inspiRe

un nouveau souffle pour nos mobilités



DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (DAE) – ETUDE D'IMPACT

Pièce D01_III - Etude d'impact_Analyse des effets du Projet sur l'environnement et Mesures proposées - octobre 2022

clermont auvergne métropole

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

SOMMAIRE

I. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LEUR EVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET / EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 6

POPULATION ET SANTE HUMAINE 7
BIODIVERSITE 9
TERRES, SOL, EAU ET CLIMAT 10
I.1. BIENS MATERIELS ET ACTIVITES 11
I.2. RISQUES 12
I.3. PAYSAGE ET PATRIMOINE 13
I.4.
I.5.
I.6.

II. FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE FAÇON NOTABLE PAR LE PROJET, IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES (MESURES ERC) 14

II.1. IMPACTS POSITIFS DU PROJET 14
II.2. EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN PHASE TRAVAUX ET MESURES ASSOCIEES 21

II.2.1. Effets du projet en phase travaux sur la population et la santé humaine et mesures associées 21
II.2.2. Effets du projet en phase travaux sur la biodiversité et mesures associées 29
II.2.3. Effets du projet en phase travaux sur les terres, le sol, l'eau et le climat et mesures associées 53
II.3. **II.2.4. Effets du projet en phase travaux sur les biens matériels et les activités humaines et mesures associées 66**
II.2.5. Effets du projet en phase travaux sur le paysage et le patrimoine et mesures associées 75
II.2.6. Synthèse des effets et mesures en phase travaux 79

EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES ASSOCIEES 93

II.3.1. Effets du projet en phase exploitation sur la population et la santé humaine et mesures associées 93
II.3.2. Étude Air et santé 109
II.3.3. Effets du projet en phase exploitation sur la biodiversité et mesures associées 117
II.3.4. Effets du projet en phase exploitation sur les terres, le sol, l'eau et le climat et mesures associées 130
II.3.5. Effets du projet en phase exploitation sur les biens matériels et les activités humaines et mesures associées 157
II.3.6. Effets du projet en phase exploitation sur le paysage et le patrimoine et mesures associées 185
II.3.7. Synthèse des effets et mesures en phase exploitation 199

III. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES 211

NOTIONS SUR LES EFFETS CUMULES 211
PROJETS PRIS EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES 211
ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES 216

III.3.1. Analyse des effets cumulés par thématiques 216
III.3.2. Synthèse 219

IV. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 224

INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT 224
IV.1.1. Effets en phase chantier 224
IV.1.2. Effets en phase exploitation 224
VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 226
IV.2.1. Bilan climatologique des phénomènes météorologiques connus sur la région clermontoise 226
IV.2.2. Analyse des scénarii régionaux des changements climatiques 228
IV.2.3. Analyse générale de la vulnérabilité des projets aux phénomènes climatiques concernés 228
IV.2.4. Identification des seuils de vulnérabilité du projet InspiRe aux phénomènes extrêmes et mesures d'adaptation 228

V. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 230

RISQUES DE CATASTROPHES MAJEURS D'ORIGINE NATURELLE 230
RISQUES TECHNOLOGIQUES MAJEURS 230

VI. MODALITES DE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES ET DE SUIVI DE LEURS EFFETS 232

MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS EN PHASE TRAVAUX 232

MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS EN PHASE D'EXPLOITATION 234

VII. COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES 237

VIII. SPECIFICITE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT 240

ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'URBANISATION 240

VI.2. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES RISQUES POTENTIELS LIES AUX AMENAGEMENTS FONCIERS, AGRICOLES ET FORESTIERS 240

ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA

VIII.1. COLLECTIVITE 241

VIII.2. MONETARISATION ET ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS 243

VIII.3. EVOLUTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES 244

VIII.4. DESCRIPTION DES HYPOTHESES DE TRAFIC, DES CONDITIONS DE

VIII.5. CIRCULATION ET DES METHODES DE CALCUL UTILISEES POUR LES EVALUER ET EN

VIII.6. ETUDIER LES CONSEQUENCES 244

VIII.6.1. Situation actuelle 244

VIII.6.2. Hypothèses de modélisation 245

VIII.7. MESURES DE PROTECTION CONTRE LES NUISANCES SONORES 247

IX. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 248

X. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION 250

X.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME (SRADDET, SCOT, PLU) 250

X.2. **X.1.1. SRADDET 250**

X.1.2. SCOT du Grand Clermont 250

X.1.3. Plans Locaux d'Urbanisme 250

COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION (SDAGE, SAGE, PDU) 251

X.2.1. Article L211-1 du code de l'environnement 251

X.2.2. Article L214-7 du Code de l'Environnement 252

X.2.3. Article D211-10 du Code de l'Environnement 252

X.2.4. SDAGE 252

X.2.5. SAGE 253

X.2.6. PDU 254

X.2.7. Plan de prévention des risques naturel prévisible d'inondation 255

XI. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES DOCUMENTS D'URBANISME 258

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE LA MISE EN COMPATIBILITE DU PLU DE CLERMONT-FERRAND 259

XI.1.1. Objectifs de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand 259

XI.1.2. Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes 259

XI.1.3. État initial de l'environnement 259

XI.1.4. Raisons de choix du projet 259

XI.1.5. Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand sur l'environnement et mesures proposées 260

XI.1.6. Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand sur les sites Natura 2000 260

XI.1.7. Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité 260

XI.1.8. Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand 261

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE LA MISE EN COMPATIBILITE DU PLU DE COURNON D'AUVERGNE 262

XI.2.1. Objectifs de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne 262

XI.2.2. Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes 262

XI.2.3. État initial de l'environnement 262

XI.2.4. Raisons de choix du projet 262

XI.2.5. Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne sur l'environnement et mesures proposées 263

XI.2.6. Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne sur les sites Natura 2000 264

XI.2.7. Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité 264

XI.2.8. Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne 265

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE LA MISE EN COMPATIBILITE DU PLU D'AULNAT 267

XI.3.1. Objectifs de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat 267

XI.3.2. Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes 267

XI.3.3. État initial de l'environnement 267

XI.3.4. Raisons de choix du projet 267

XI.3.5. Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat sur l'environnement et mesures proposées 267
XI.3.6. Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat sur les sites Natura 2000 267
XI.3.7. Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité 268
XI.3.8. Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat. 268
XI.4. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE LA MISE EN COMPATIBILITE DU PLU DE DURTOL 269
XI.4.1. Objectifs de la mise en compatibilité du PLU de Durtol 269
XI.4.2. Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes 269
XI.4.3. État initial de l'environnement 269
XI.4.4. Raisons de choix du projet 269
XI.4.5. Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Durtol sur l'environnement et mesures proposées 269
XI.4.6. Evaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU de Durtol sur les sites Natura 2000 270
XI.4.7. Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité 270
XI.4.8. Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU de Durtol 270
XI.5. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE LA MISE EN COMPATIBILITE DU PLU DE CHAMALIERES 271
XI.5.1. Objectifs de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières 271
XI.5.2. Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes 271
XI.5.3. État initial de l'environnement 271
XI.5.4. Raisons de choix du projet 271
XI.5.5. Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières sur l'environnement et mesures proposées 271
XI.5.6. Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières sur les sites Natura 2000 272
XI.5.7. Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité 272
XI.5.8. Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières 272

XII. DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 274
XII.1. METHODES GENERALES UTILISEES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT 274
XII.2. ÉTUDES SPECIFIQUES 275
XII.2.1. Inventaire habitats faune flore 275
XII.2.2. Inventaire zones humides 279
XII.2.3. Étude de compensation agricole 280
XII.2.4. Étude trafic 281
XII.2.5. Étude acoustique 281
XII.2.6. Étude qualité de l'air 283
XII.2.7. Bilan carbone 288
XII.2.8. Études hydraulique-assainissement 288
XII.2.1. Bilan Vert 289

XIII. NOMS, QUALITES ET QUALIFICATIONS DES EXPERTS 291

Pour mémoire,

Le projet soumis à enquête publique est le projet de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) des lignes B et C de la métropole clermontoise. Ce projet 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 Cournon-d'Auvergne sur le secteur dit « Pointe de Cournon ». 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.

Ce projet de BHNS fait partie d'une ambition politique plus globale de développement d'une nouvelle offre de mobilité sur l'ensemble du territoire métropolitain, le projet InspiRe qui comprend en complément des aménagements décrits ci-dessus :

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

L'objectif c'est 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 enquête publique 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".

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

Bien que le dossier DUP ne porte que sur le projet de BHNS, l'étude d'impact porte sur le projet plus global InspiRe.

L'évaluation environnementale est réalisée proportionnellement à l'avancement des études de projet et à leur contenu. En effet, à ce jour, la localisation de tous les futurs parcs relais n'est pas connue avec précision et la restructuration du réseau de bus n'est pas stabilisée. Dans cette évaluation environnementale, l'analyse sera donc détaillée à l'échelle du projet InspiRe tel qu'il est défini à ce jour notamment sur ces deux volets.

L'analyse est ainsi réalisée selon une approche méthodologique globale avec les éléments à disposition à ce jour en fonction des thématiques abordées, des éléments identifiés et de leur pertinence.

I. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LEUR EVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET / EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

L'objet de ce chapitre porte sur l'analyse de l'état actuel du site et de son environnement avec réalisation du projet (« scénario projet ») et sans réalisation du projet (« scénario de référence »). En effet, l'état actuel établi en 2021 est susceptible d'évoluer à l'échelle de réalisation du projet (et lors de l'exploitation du projet) ; cette évolution étant fonction de différentes dynamiques et facteurs selon les thèmes.

Le scénario de référence correspond à laisser le réseau de transport en commun de Clermont-Ferrand tel qu'il est aujourd'hui, à ne pas créer de nouveau Centre d'Exploitation et de Maintenance, ni de parkings relais et à prendre en compte les divers projets urbains sur les secteurs.

Le scénario projet est le scénario de référence complété du projet InspiRe.

L'analyse est ici synthétique, présentée sous la forme de tableaux.

Population et santé humaine

		Évolution de l'état actuel sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel avec projet d'aménagement (scénario projet)
I.1.	**Population et emploi**	La population est en légère hausse sur la métropole clermontoise, tout comme le nombre d'emplois. L'évolution de la population et des emplois est en lien avec les objectifs des documents de planification tels que le SCOT et les documents d'urbanisme des communes traversées. Ainsi, il est attendu dans le cadre du scénario de référence une augmentation de la population et des emplois sur la métropole clermontoise.	De même que dans le cadre du scénario de référence, il est attendu une évolution à la hausse de la population et de l'emploi dans le cadre du scénario projet. De manière plus détaillée, le projet InspiRe pourra permettre à long terme de marquer un nouveau dynamisme pour Clermont-Ferrand et son agglomération le long du tracé du projet, en particulier dans les déplacements journaliers pour le travail. Cela pourrait se traduire par une plus grande attractivité des secteurs desservis par le BHNS. En termes de qualité de vie, le projet permettra d'avoir un cadre de vie apaisé par rapport à la circulation routière avec une part de la population incitée à prendre les voies cyclables (effet positif sur la santé humaine grâce à l'activité physique réalisée).
	Qualité de l'air	Une étude air et santé de niveau 2 rehaussée localement au niveau 1 a été réalisée par ISPIRA/RAMBOLL en 2020/2021. Les mesures ont été réalisées majoritairement à proximité des voies. Cette étude air et santé a analysé différents horizons (2025 et 2045 sans projet). Cette étude a mis en évidence qu'en l'absence de mise en service du projet, l'évolution attendue des émissions atmosphériques est la suivante : • Les émissions des composés gazeux devraient diminuer sensiblement. La baisse la plus nette concerne les oxydes d'azote (-48 % entre 2019 et 2025, -92 % entre 2019 et 2045) et est à relier directement avec l'amélioration du parc roulant, ainsi qu'à l'augmentation progressive de la part des véhicules électriques. Cette évolution est également constatée, dans des proportions moins marquées, pour le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils non méthaniques et le benzène. Les émissions de dioxyde de soufre, directement corrélées avec la consommation de carburant, devraient également diminuer, principalement entre 2025 et 2045 du fait de l'augmentation de la part de véhicules électriques. • Les composés particulaires, quant à eux, devraient également connaître une baisse, mais moins marquée que celle des composés gazeux. En effet, les émissions des composés particulaires sont également causées par les phénomènes d'usure (freins, pneus, routes), et sont donc moins corrélés avec les progrès technologiques des moteurs et la conversion à l'électrique. • Ainsi, avec le scénario de référence on peut s'attendre à une évolution plutôt positive de la qualité de l'air en lien avec l'amélioration du parc roulant qui génèrera moins de polluants.	Cette même étude air et santé a analysé les émissions atmosphériques aux mêmes horizons mais en prenant en compte la réalisation du projet. Les modélisations sont basées sur des bus thermiques. Dans l'ensemble, l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone est assez limité, et compris entre -0,6 % et +1,2 % quel que soit le composé et l'horizon considérés : • Concernant les polluants gazeux, la mise en service des lignes de BHNS devrait entraîner une légère diminution des émissions. Cet effet, très légèrement bénéfique, peut être mis en relation avec la diminution du trafic de véhicules thermiques, en particulier les poids lourds et les bus. La diminution de l'oxyde d'azote est identique selon le scénario de référence et le scénario projet. • A l'inverse, la mise en service des lignes de BHNS devrait entraîner une légère augmentation des émissions de polluants particulaires (PM10, PM2,5, arsenic, nickel, BaP). Cet effet est à relier avec l'augmentation, modeste, du trafic global sur la zone d'étude en cas de mise en service des BHNS, ces polluants étant également émis par les véhicules électriques (phénomènes d'usure). De plus, cette augmentation reste minoritaire par rapport à la tendance globale à la baisse des émissions sur la zone. • Concernant les gaz à effet de serre, la mise en service des lignes de BHNS aura un impact légèrement bénéfique sur les émissions de dioxyde de carbone et de méthane, l'impact sur le protoxyde d'azote étant négligeable. Sur l'ensemble des gaz à effet de serre, la mise en service des lignes de BHNS devrait impliquer une baisse des émissions de l'ordre de -0,1 %. • • Ainsi, avec le scénario projet on peut s'attendre à une petite amélioration de la qualité de l'air à proximité du projet par rapport au scénario de référence.
	Ambiance acoustique	Les niveaux acoustiques le long des voies routières augmentent légèrement en lien avec l'augmentation de la circulation	Le long du tracé du projet, la majorité des résultats font ressortir une baisse des niveaux de bruit en façade des habitations liée à la baisse des trafics routiers induite par la mise en place du projet. Pour certains secteurs, notamment les secteurs initialement les plus calmes, la mise en place du projet induit une légère hausse des niveaux sonore en façade des habitations, sans modifications significatives et en respectant les objectifs réglementaires.

	Évolution de l'état actuel <u>sans</u> projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel <u>avec</u> projet d'aménagement (scénario projet)
Émissions lumineuses	Le secteur d'étude est déjà sujet à des émissions lumineuses plus importantes en milieu urbain que sur des secteurs moins urbanisés. Avec l'évolution attendue des populations et emplois et donc de l'urbanisation qui en découle, il peut être attendu une évolution à la hausse des émissions lumineuses dans le cadre du scénario de référence.	De même que dans le cadre du scénario de référence, il peut être attendu une évolution à la hausse des émissions lumineuses en lien avec l'évolution de l'urbanisation. Cependant, le projet InspiRe en lui-même n'entrainera pas de modification notable de l'évolution des émissions lumineuses par rapport à l'état actuel le long du tracé. Seul le Centre d'Exploitation et de Maintenance et potentiellement les parcs relais qui selon leur localisation pourraient être à l'origine de nouvelles zones éclairées.
Odeurs	Les nuisances liées aux odeurs sont issues d'activités spécifiques dont l'évolution est liée autant aux modifications de procédés qu'à l'ouverture ou la fermeture d'usine. Selon l'urbanisation à venir, une évolution de cette thématique peut éventuellement être observée dans le cadre du scénario de référence. Néanmoins, les entreprises sont tenues de maîtriser les nuisances liées aux odeurs.	De même que dans le cadre du scénario de référence, il peut être attendu une évolution des odeurs sur la métropole clermontoise. Néanmoins, le projet InspiRe en lui-même n'entrainera pas de modification de l'évolution des nuisances olfactives dans le cadre du scénario projet. En effet, le CEM, seule activité « industrielle » du projet ne sera pas à l'origine de nuisances olfactives.

Biodiversité

		Évolution de l'état actuel <u>sans</u> projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel <u>avec</u> projet d'aménagement (scénario projet)
I.2.	**Habitats, flore et faune**	Il apparait toujours délicat d'être prédictif quant à l'évolution des milieux naturels. Toutefois, la zone d'étude étant particulièrement marquée par l'urbanisation, il apparait assez probable que les modalités de gestion actuelles se maintiennent globalement dans le temps. Secteurs urbains, le long des axes déjà existants : Ces zones très largement aménagées ne présentent pas d'enjeu particulier au niveau des habitats naturels et/ou des espèces. En l'absence de mise en œuvre du projet, ces secteurs ne changeront pas, sauf à la marge de la gestion courante (remplacement d'arbres d'ornement par exemple), il est ainsi acquis que les modalités de gestion actuelles se maintiendront dans le temps. Secteurs moins urbanisés, futur dépôt : Ce sont les zones qui concentrent le plus d'enjeux à la fois en termes d'habitats et d'espèces présentes. En l'absence de mise en œuvre du projet, ces secteurs sont, contrairement aux axes de circulation déjà existants, susceptibles de fortement évoluer. Deux hypothèses peuvent alors être émises : • 1)Maintien de la vocation agricole majoritaire de ces secteurs. Dans cette hypothèse, il est probable que les modalités de gestion actuelles se maintiennent dans le temps voire que l'intensification soit renforcée. Ceci pourrait ainsi aboutir à la disparition des rares haies ou autres écotones (rases par exemple). • 2)Transformation de ces parcelles par urbanisation. Le changement pourrait alors être complet avec la construction de bâtiments, d'accès… et le maintien d'espaces verts d'ornement envisageable. A noter que l'aménagement de ces zones peut être un facteur de dispersion/accélération de l'implantation de certaines espèces exotiques envahissantes (EEE). En l'absence de projet, c'est donc surtout le maintien de l'exploitation de la zone via les modalités actuellement en place qui risque d'être mis en œuvre. On voit toutefois que les modalités de gestion sont de nature à évoluer très rapidement, en particulier dans les zones péri-urbaines où se concentrent les enjeux environnementaux. D'autre part, en milieu urbain, les projets urbains s'accompagnent d'aménagements paysagers qui contribuent à améliorer la biodiversité en ville. Ainsi, localement on peut s'attendre à une meilleure biodiversité en ville.	L'évolution de l'état actuel avec projet est elle-aussi essentiellement corrélée à des facteurs extérieurs au projet, et en particulier les éventuels changements des pratiques agricoles et d'autres projets d'urbanisation déjà évoqués. La mise en place du projet n'induirait aucun changement au niveau des axes de circulation déjà existant et empruntés. C'est surtout la création de zones de dépôts en phase chantier qui engendra la disparition de la vocation actuellement agricole de ces zones. Les impacts liés au projet apparaissent ainsi assez similaires à ceux engendrés par d'autres projets éventuels sur ces zones péri-urbaines. Les futures modalités de gestion de ces zones (gestion différenciée, attention sur les Espèces exotiques envahissantes (EEE), restauration d'habitats secondaires favorables…) seront de nature à favoriser l'intégration de ces futurs aménagements et à réduire leur impact, en particulier sur les possibilités de circulation des espèces. De même que dans le cadre du scénario de référence, il peut être attendu une évolution de la biodiversité en ville plutôt positive avec le scénario projet. En effet, le projet InspiRe s'accompagne d'aménagements paysagers et prévoit des plantations d'arbres d'alignement le long du tracé, ce qui contribue à renforcer la biodiversité en ville. En effet, environ 1965 arbres à haute tige existent à ce jour le long du tracé du projet de BHNS. Le projet prévoit : • La suppression d'environ 512 arbres, • La plantation d'environ 3325 arbres, • Ce qui fait un bilan positif de + de 2813 arbres le long du tracé du projet de BHNS soit une augmentation de plus de 143 % des arbres existants. Ainsi, il peut être attendu une évolution de la biodiversité supérieure dans le cadre du scénario projet que dans le cadre du scénario de référence le long du tracé.
	Corridors écologiques	Les réserves biologiques et corridors de déplacement doivent rester identiques à l'état actuel, notamment grâce à la protection de ces zones par les différents documents d'urbanisme. Il n'est donc pas attendu d'évolution des corridors écologiques dans le cadre du scénario de référence.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet ne remet pas en cause les corridors écologiques. Il n'est donc pas attendu d'évolution des corridors écologiques dans le cadre du scénario projet.

Terres, sol, eau et climat

I.3.

	Évolution de l'état actuel sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel avec projet d'aménagement (scénario projet)
Climat	Avec l'évolution de l'urbanisation, la croissance des logements et des emplois sur la métropole clermontoise, le scénario de référence peut être à l'origine d'une évolution du climat en lien avec les émissions de Gaz à effet de serre (GES) : augmentation de la température et phénomènes climatiques extrêmes.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet peut être à l'origine d'une évolution du climat. Néanmoins, le scénario projet avec la réalisation du projet InspiRe contribue à réduire les émissions de GES dans l'atmosphère grâce au choix d'un matériel roulant électrique pour les lignes de bus B et C, au report modal pouvant être généré par la mise en service des lignes à haut niveau de service et la mise en œuvre des parcs relais (baisse de l'utilisation de la voiture et donc des émissions de CO2).
Relief et géologie	Dans le cadre du scénario de référence, aucune évolution notable du relief et de la géologie n'est à attendre même si des opérations de renouvellement urbain ou des aménagements en milieu urbain peuvent nécessiter des décaissements ponctuels.	Tout comme le scénario de référence, le scénario projet ne sera pas à l'origine d'une évolution notable du relief et de la géologie. En effet, le projet InspiRe s'inscrit au plus près du terrain naturel, et les principaux ouvrages que sont les parcs relais et le CEM prévoit la réalisation un parking souterrain de 4418m² et un bassin d'orage d'une emprise au sol de 1400m². Sur le CEM, le projet prévoit la réalisation de 43 400 m³ de déblais et 26 900 m³ de remblais lis aux terrassements alors que le BHNS n'engendra qu'environ 8650 m³ de déblais de terrassements.
Eaux souterraines et superficielles	L'évolution quantitative de la ressource en eau est fonction des conditions climatiques et des aménagements anthropiques. L'évolution qualitative est complexe mais est notamment liée aux usages de surface. Il s'agit de paramètres dont l'évolution est délicate à déterminer en l'absence de connaissances de l'ensemble des projets prévus aux alentours qui pourrait être source de consommation supplémentaire en eau potable ou d'impacts sur les écoulements souterrains (risque de pollution, perturbation des écoulements souterrains). Ainsi, au regard de l'évolution de l'urbanisation attendue sur l'agglomération, on peut s'attendre à une densification urbaine et donc à une augmentation des besoins pour l'alimentation en eau potable et donc à une exploitation plus importante des eaux souterraines. Les opérations en milieu urbain seront également potentiellement à l'origine d'infiltrations supplémentaires d'eaux de ruissellement (au droit des espaces verts par exemple) et ainsi à une amélioration de la recharge des nappes.	Dans le cadre du scénario projet, l'évolution de la thématique "eaux superficielles et eaux souterraines" devrait être sensiblement identique au scénario de référence : En effet, le projet InspiRe ne sera pas à l'origine de pompage dans les eaux souterraines, les eaux de ruissellement potentiellement polluées du CEM seront collectées, traitées et rejetées vers le milieu naturel. Les eaux résiduaires rejoindront le réseau eaux usées après traitement et accord du gestionnaire (convention de rejet). De plus, le projet s'inscrit sur des voiries existantes et le trafic de bus électrique génère moins de polluants dans les eaux de ruissellement que les véhicules fonctionnant aux hydrocarbures. Enfin, il est attendu un report de trafic des véhicules légers vers les transports en commun réduisant ainsi les pollutions des eaux de ruissellement sur voirie.
Zones humides	Dans le cadre du scénario de référence, il n'est pas attendu d'évolution des zones humides à moins que des projets nouveaux impactent certaines zones humides.	Dans le cadre du scénario projet, toute comme le scénario de référence, certains projets pourraient impacter des zones humides et donc entraîner une évolution de la thématique "Zones humides". Néanmoins, à ce stade des études le projet InspiRe n'impacte pas de zones humides : le CEM s'implante sur un secteur dépourvu de zone humide et le tracé du BHNS vers la Grande Halle évite la zone humide en bordure de la route de Sarlième. Dans le cadre du scénario projet, l'évolution des zones humides sera ainsi identique au scénario de référence.

Biens matériels et activités

I.4.

	Évolution de l'état actuel sans projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel avec projet d'aménagement (scénario projet)
Occupation du sol	En l'absence de projet d'aménagement, les opérations de renouvellement urbain ou de nouvelles constructions se poursuivront. Ainsi, l'occupation des sols tendrait vers une augmentation du bâti et une amélioration de l'état de celui-ci. Ainsi, avec le scénario de référence, on peut s'attendre à une évolution de l'occupation du sol.	Tout comme avec le scénario de référence, on peut s'attendre à une modification de l'occupation du sol dans le cadre du scénario projet. L'occupation des sols sera modifiée à la marge au niveau de la voirie actuelle puisque le tracé du BHNS s'inscrit sur des voiries existantes. La principale modification de l'occupation du sol est le passage d'un secteur agricole en secteur urbain avec la création d'un Centre d'Exploitation et de Maintenance sur le site de la Pointe de Cournon. La création de parcs relais (aujourd'hui non définis) pourrait également modifier l'occupation des sols en fonction de leurs localisations. Des études sont en cours et les premières hypothèses privilégient l'implantation des P+R sur des parkings existants, ce qui permettrait de mutualiser sur un même site, plusieurs fonctions d'une aire de stationnement (desserte équipements existants, parking relais…). Cela serait de nature à diminuer l'impact du projet sur l'occupation des sols. Par une offre de transport en commun attractive et efficace, le projet améliorera l'attractivité et la redynamisation de certains sites/secteurs ce qui pourra contribuer à leurs densifications. Les aménagements paysagers et les cheminements pour les modes doux qui accompagnent le projet InspiRE permettront également de modifier de manière positive l'occupation des sols sur les espaces déjà construits.
Habitat et logements	L'évolution de l'habitat et du logement se fera en fonction des différentes opérations urbaines (renouvellement urbain ou nouvelles zones d'habitat) de l'agglomération. Ainsi, dans le cadre du scénario de référence, il peut être attendu un développement de l'habitat et des logements.	Tout comme avec le scénario de référence, on peut s'attendre à un développement de l'habitat et des logements. Cependant, les lignes de bus B et C qui structureront le futur réseau de transport de l'agglomération pourraient modifier les habitudes de déplacement dans la métropole clermontoise et ainsi modifier le développement des zones d'habitat. L'offre d'habitats et de logements pourrait ainsi être augmentée dans le corridor du BHNS et à long terme, marquer un nouveau dynamisme pour Clermont-Ferrand et son agglomération. Cela pourrait se traduire par une plus grande attractivité de la ville et par extension une augmentation du nombre d'emplois et d'habitant et donc des besoins en logements.
Infrastructures de déplacements	Dans le cadre du scénario de référence, il n'est pas attendu d'évolution notable des infrastructures de déplacement. À noter néanmoins la mise en service de l'élargissement de l'A71 lors de l'été 2021. La part modale des Véhicules Particuliers (VP) diminue de 0.9 pt au bénéfice surtout de la marche + 0.7 pt. Les parts modales des Transports en commun (TC) et vélos restent stables (+0.05 et +0.15 pt). L'offre de transport en commun se stabiliserait autour de 7,38 millions de kilomètres commerciaux dont 0,94 million pour les lignes B et C.	Dans le cadre du scénario projet, il est attendu une restructuration du réseau de transport en commun qui va modifier l'offre de transport et les parts modales : • L'offre de transport en commun sera portée à 8,88 millions de kilomètres commerciaux dont 1,94 million pour les lignes B et C (20 % d'offre supplémentaire sur tout le réseau) • Une augmentation de la part modale des transports en commun de 3,5 points et baisse de la part modale des véhicules particuliers de 2,2 points et de la marche de 1,4 points La mise en place des lignes de BHNS B et C va permettre de faire gagner 32% de déplacements en TC supplémentaires au sein de la métropole Clermontoise. De plus, le projet va conduire à une réaffectation des voyages sur les différentes lignes du réseau. L'utilisation du réseau routier sera en baisse à Clermont-Ferrand d'environ -0.5% de veh.km sur le réseau routier, et stagnera à l'échelle de la Métropole.
Réseaux	Dans le cadre du scénario de référence, les projets urbains qui peuvent se développer sur l'agglomération entraîneront une évolution significative de l'ensemble des réseaux puisque la création de nouveaux bâtiments s'accompagne de l'adaptation pour la desserte des bâtiments (eau potable, eaux usées, électricité, télécom, gaz…). Ainsi, une évolution des réseaux divers peut être attendue dans le cas du scénario de référence.	Tout comme le scénario de référence, il peut être attendu une évolution des réseaux dans le cadre du scénario projet. Néanmoins, le projet InspiRe nécessitera par endroit le déplacement, la modernisation ou le renouvellement des réseaux pour les travaux de réalisation de la plateforme de BHNS. De plus, au droit du CEM, il est attendu la création de réseaux sur un secteur agricole et donc dépourvu de réseaux divers, les plus proches réseaux étant le long de la rue de Sarlième. .

	Évolution de l'état actuel <u>sans</u> projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel <u>avec</u> projet d'aménagement (scénario projet)
Tourisme, loisirs et équipements	Dans le cadre du scénario de référence, l'évolution des équipements dépendra de la politique de la métropole clermontoise à ce sujet.	Tout comme le scénario de référence, il peut être attendu une évolution des équipements dans le cadre du scénario projet. Néanmoins, le projet InspiRe permettra de mieux desservir les équipements de l'agglomération. L'amélioration des déplacements en transports en commun le long du corridor desservi par le projet InspiRe pourra aussi permettre aux pouvoirs publics d'axer leur politique d'aménagement préférentiellement autour des lignes fortes du réseau de TC restructuré : la ligne A de tramway et les nouvelles lignes B et C.
Servitudes	Dans le cadre du scénario de référence, il n'est pas attendu d'évolution des servitudes d'utilité publique.	Dans le cadre du scénario projet, l'évolution des servitudes sera identique au scénario de référence

Risques

I.5.

	Évolution de l'état actuel <u>sans</u> projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel <u>avec</u> projet d'aménagement (scénario projet)
Risques naturels	L'évolution des risques naturels est complexe à évaluer, fonction des conditions climatiques mais également des actions de l'homme. Le risque principal concerne le risque d'inondation avec un PPRNPi au sein de la métropole clermontoise. Avec le scénario de référence, en fonction de l'urbanisation future, on peut s'attendre à une évolution de l'occupation du sol et une augmentation des risques d'inondation (surfaces non revêtues remplacées par des zones imperméabilisées). Néanmoins, le PPRNPi de la métropole clermontoise a délimité des zones inondables et prescrit des limites en termes d'urbanisation permettant de réduire l'évolution des risques d'inondation. Le règlement du PPRNPI précise également les mesures à mettre en œuvre pour réduire ces risques. Enfin, tout nouveau projet est tenu de collecter et gérer ses eaux de ruissellement afin d'éviter tout risque d'inondation complémentaire.	Dans le cadre du scénario projet, l'évolution des risques naturels sera identique voire meilleur par rapport au scénario de référence. En effet, le projet de BHNS induit une baisse des rejets au réseau liées à la désimperméabilisation des surfaces Le projet de CEM s'implante sur des zones agricoles. Les principes d'assainissement du CEM sont la collecte, la rétention et le traitement des eaux de ruissellement avant rejet au milieu naturel. Ces principes permettent ainsi de ne pas aggraver les risques d'inondation. Des principes d'assainissement similaires seront mis en œuvre au droit des parcs relais.
Risques technologiques	De manière générale, dans le cadre du scénario de référence, les risques technologiques devraient diminuer grâce à une meilleure maîtrise axée sur la prévention, le principe de précaution et les actions de dépollution de sites et sols.	De même que dans le cadre du scénario de référence, les risques technologiques devraient diminuer avec le scénario projet. En effet, le CEM n'est pas un site SEVESO ; il s'agit d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumise à Déclaration et donc présentant peu de risques technologiques. Le CEM est de plus implanté en zone urbaine moins dense que les dépôts bus actuels. Enfin, les parcs relais ne sont également pas des activités présentant des risques technologiques.
Pollution des sols	Dans le cadre du scénario de référence, si des projets urbains en lien avec l'urbanisation à venir s'implantent sur des sites et sols potentiellement pollués, il peut être attendu une amélioration de la pollution des sols grâce à l'identification et au traitement des sites pollués et le traitement des zones polluées.	Tout comme le scénario de référence, il peut être attendu une amélioration de la pollution des sols dans le cadre du scénario projet, mais le projet InspiRe n'aura pas d'impact complémentaire à ce sujet par rapport au scénario de référence.

Paysage et patrimoine

		Évolution de l'état actuel <u>sans</u> projet d'aménagement (scénario de référence)	Évolution de l'état actuel <u>avec</u> projet d'aménagement (scénario projet)
I.6.	**Paysage**	L'évolution du paysage est un phénomène complexe, fonction de facteurs naturels, humains et de leurs interrelations. La perception du paysage peut également varier selon la sensibilité des populations et l'époque. Elle sera a priori lente à l'échelle du grand paysage et plus dynamique à l'échelle locale, en fonction des projets de mutation urbaine qui devraient améliorer la qualité paysagère urbaine.	Le projet a comme objectif d'améliorer le paysage urbain autour des lignes de bus B et C grâce aux aménagements paysagers le long des lignes de BHNS et des lieux d'intensité, avec notamment une réelle volonté de verdir la ville (augmentation de plus de 143 % de plantation d'arbres). Le réaménagement des lieux d'intensité permettra améliorer le paysage sur ces zones à fort passage dans les secteurs urbains. En revanche, la construction d'un Centre d'Exploitation et de Maintenance sur un champ agricole affectera le paysage de la zone même si une attention particulière sera portée à l'intégration architecturale et paysagère du CEM.
	Patrimoine archéologique, historique et culturel	Une évolution de cette thématique peut être attendue notamment en ce qui concerne les vestiges archéologiques. En effet, dans le cas de fouilles préventives qui sont demandées sur la métropole clermontoise, des vestiges archéologiques peuvent être découverts ce qui auraient un effet positif sur les connaissances archéologiques de la métropole clermontoise.	Tout comme dans le cadre du scénario de référence, le scénario projet pourra permettre d'avoir un effet positif en ce qui concerne les connaissances sur les richesses archéologiques dans la métropole clermontoise, puisque des demandes de diagnostic archéologique ont été effectuées sur tout le linéaire du projet, et de potentielles fouilles pourraient être mises en œuvre. D'autre part, dans le cadre du scénario projet, le projet InspiRe traverse de nombreux périmètres de monuments historiques, le site patrimonial remarquable de Royat et le centre ancien de Clermont-Ferrand qui est un site inscrit. Des échanges avec l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) ont lieu afin d'intégrer au mieux le projet InspiRe dans les secteurs concernés. Le scénario projet ne modifiera pas les monuments historiques classés ou inscrits, ni le Site Patrimoine Remarquable (SPR) de Royat ni le site inscrit.

II. FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE FAÇON NOTABLE PAR LE PROJET, IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES (MESURES ERC)

II.1.

Ce chapitre propose, pour chacun des thèmes analysés dans l'état initial, d'examiner les effets du projet sur l'environnement et d'apporter des mesures destinées à les éviter, réduire ou les compenser par des réponses adaptées.

Les effets directs sont directement liés à l'opération elle-même, à sa création et à son exploitation.

Les effets indirects sont des conséquences, et résultent généralement de mesures de correction des effets directs, c'est-à-dire qui proviennent d'aménagements accompagnant l'opération, mais dont la consistance n'est pas exclusivement liée à l'opération.

L'ensemble des mesures environnementales est déterminé pour donner suite à l'analyse des effets du projet sur son environnement. Ces mesures sont considérées sur toutes les phases de déroulement de l'opération.

Il existe plusieurs types de mesures :

- Les mesures d'évitement, elles peuvent consister à renoncer à certains projets ou éléments de projets qui pourraient avoir des impacts négatifs, d'éviter les zones fragiles du point de vue de l'environnement ;
- Les mesures de réduction qui visent à atténuer ou supprimer les impacts dommageables du projet sur le lieu au moment où ils se développent. Il s'agit de proposer des mesures qui font partie intégrante du projet : rétablissement ou raccordement des accès et des communications, insertion du projet dans le paysage, aménagements paysagers, principes d'assainissement, protections phoniques, etc. ;
- Les mesures de compensation qui interviennent lorsqu'un impact ne peut être réduit suffisamment pour être considéré comme un impact résiduel négligeable ou supprimé. Elles n'agissent pas directement sur les effets dommageables du projet, mais elles offrent une contrepartie lorsque subsistent des impacts non négligeables après mise en œuvre des mesures d'évitement ou de réduction.

L'ensemble de ces mesures fera si besoin l'objet de suivis.

Chaque mesure sera présentée sous forme d'un tableau reprenant la classification du guide d'aide à la définition des mesures ERC pour l'évaluation environnementale élaborée par le Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) en janvier 2018.

Les impacts positifs du projet sont d'autre part mis en évidence dans un chapitre spécifique.

Impacts positifs du projet

Amélioration de la desserte en transport en commun

Le projet InspiRe consiste à améliorer deux lignes fortes de transport en commun en site propre, les lignes B et C et à restructurer le réseau des transports en commun sur l'agglomération.

L'amélioration des lignes B et C consiste à augmenter l'attractivité de ces deux lignes structurantes du territoire par :

- La réalisation des lignes de bus en site propre pour une meilleure efficacité avec un gain de temps et de sureté ;
- L'extension des lignes et la modification de certains tronçons pour une meilleure desserte de la population, des grands équipements et des zones d'emplois ;
- L'augmentation de la fréquence des bus, également pour un gain de temps sur le trajet global ;
- Le changement du matériel roulant pour un meilleur confort.

Ainsi, le projet permet de créer 2 lignes de transport en commun attractives pour se déplacer dans la métropole clermontoise, à la fois vers les secteurs périphériques de la ville et au sein du territoire central de l'agglomération au sein d'un réseau de transports en commun restructuré.

Il est à noter que 80 800 habitants sont localisés jusqu'à 500 m des lignes BHNS ce qui correspond à environ 40 % de la population des communes desservies par les lignes BHNS. Le nombre d'habitants concerné par l'amélioration de la desserte de transports en commun est donc très important.

Avec la restructuration du réseau de transport en commun (dont les potentiels aménagements de sites propres ou de couloirs d'approches aux feux sur d'autres secteurs que les axes empruntés par les lignes B et C), le réseau proposé couvrira en matière de desserte la quasi-totalité des pôles identifiés sur un rayon de 400 mètres à vol d'oiseau. D'une manière générale, il peut être considéré comme bien maillé au regard des principaux pôles identifiés.

Amélioration de la fréquence du réseau de transports en commun

La fréquence de la ligne B est d'actuellement 8 minutes en heure de pointe, de 14 minutes en heure creuse et d'un peu plus de 30 minutes en heure hyper creuse (après 21h).

La fréquence attendue de la ligne B en fonctionnement en site propre sera de 6 minutes en heure de pointe, de 10 à 12 minutes environ en heure creuse et de 30 minutes en heure hyper creuse (après 21h).

La fréquence de la ligne C est d'actuellement entre 9 et 15 minutes en heure de pointe, de 14 à 17 minutes en heure creuse et d'un peu plus de 30 minutes en heure hyper creuse (après 21h).

La fréquence attendue de la ligne C en fonctionnement en site propre sera de 6 à 8 minutes en heure de pointe, de 10 à 12 minutes environ en heure creuse et 30 minutes en heure hyper creuse (après 21h).

De plus, plusieurs dispositifs permettront d'améliorer la régularité du projet :

- La priorité aux feux sur l'intégralité du tracé des deux lignes ;
- Les couloirs d'approche lorsqu'il n'y a pas de site propre favorisant l'insertion des bus au niveau des carrefours les plus fréquentés ;
- La montée par toutes les portes et l'arrêt systématique à toutes les stations ;
- Une palette de nouvelles solutions de vente de tickets de transport dans le cadre du nouveau système de billettique mis en place en parallèle du projet InspiRe afin de diminuer la vente à bord.

Concernant la restructuration du réseau de transport en commun, quelques lignes prévoient un renforcement de leur desserte par une augmentation de la fréquence de passage (lignes 3, 4, et 12) et des aménagements favorisant la vitesse commerciale.

Le projet InspiRe permettra donc un gain de fréquence important, principalement pour les lignes B et C.

Amélioration de conditions de circulation pour les modes doux et circulation des véhicules d'intervention des forces de l'ordre ou des secours

Le déploiement des nouvelles lignes B et C permet une amélioration globale des circulations en modes actifs tout au long de leurs tracés. En effet, au-delà de la création de deux axes de TCSP structurants pour le territoire, le projet permet une requalification et un réaménagement urbain de l'espace traversé. Dans le cadre du projet InspiRe, il est proposé d'accorder une place importante, et même centrale, pour les cyclistes et les piétons, avec une priorité d'insertion dans l'espace public qui privilégie les modes doux, les transports en commun, le végétal puis ce qui touche aux autres circulations.

Clermont Auvergne Métropole a conçu un schéma cyclable, avec la volonté de constituer un réseau structuré, continu et sécurisé. Une refonte des itinéraires cyclables est prévue pour permettre la montée en gamme des services et aménagements dédiés aux mobilités actives.

Le schéma cyclable métropolitain prévu initialement pour un déploiement à l'horizon 2028, mobilise un budget d'investissement de 31 millions d'euros pour la réalisation de 365 km d'aménagements cyclables. Compte tenu de l'ambition actuelle de développer l'usage du vélo sur le territoire, ce projet est accéléré et devrait être livré en 2026.

Le Schéma cyclable métropolitain est complété par le développement des services C. vélo, (location de vélos à assistance électrique, station de vélos en libre-service, …).

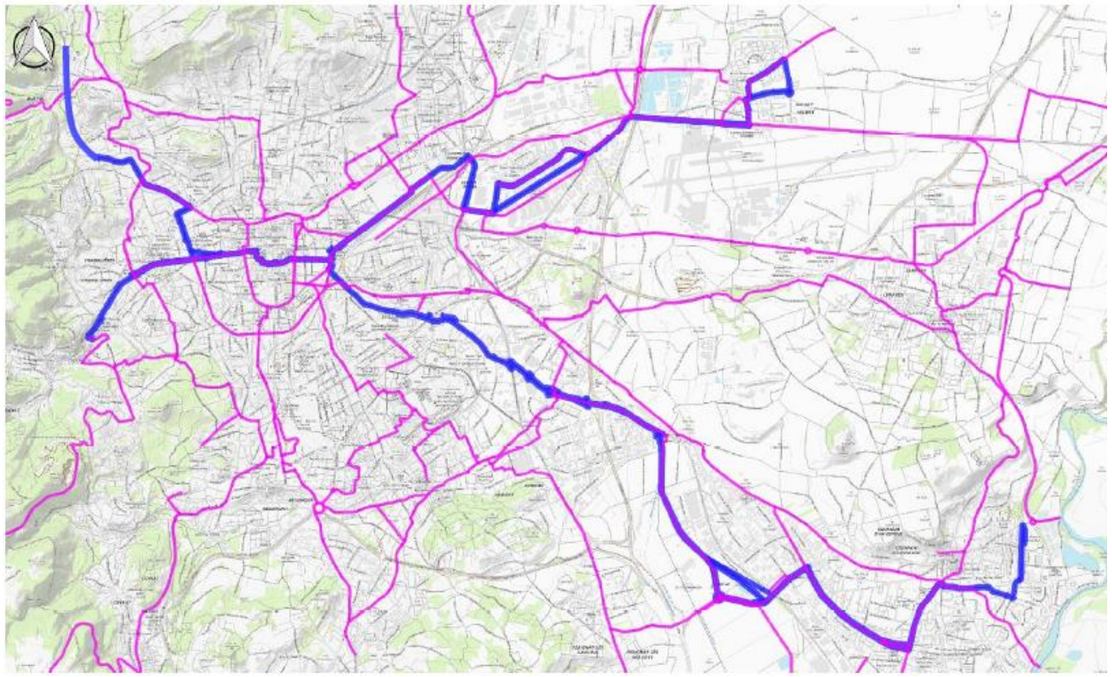


Figure 1 : Superposition des axes structurants du schéma cyclable et du tracé des lignes BHNS B et C

Le projet InspiRe via l'aménagement de façade à façade des artères traversées par le BHNS va participer au déploiement de cette politique ambitieuse sur les cycles puisque plus de 11 km du linéaire des futurs BHNS est concerné par des aménagements ciblés par le schéma directeur cyclable de la métropole.

Les aménagements dédiés aux cycles et piétons le long de la plateforme du BHNS ne se contentent pas d'appliquer les principes du futur schéma directeur cyclable métropolitain mais le complètent de manière importante. Ainsi il est prévu, le long des lignes BHNS :

- 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 8 km de linéaire.
- 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. Une réflexion sera engagée en phase d'études d'Avant-Projet pour cibler les stations où le déploiement de ces équipements est le plus pertinent, notamment le nombre d'arceaux vélos de chaque station sera affiné en tenant des comptes des concertations avec les associations et des besoins spécifiques de chaque station.

Les nouveaux aménagements pour les cycles mais aussi pour les piétons offriront plus de place et de sécurité aux modes actifs, grâce à des cheminements continus, des traversées sécurisées, des trottoirs requalifiés et rééquilibrés.

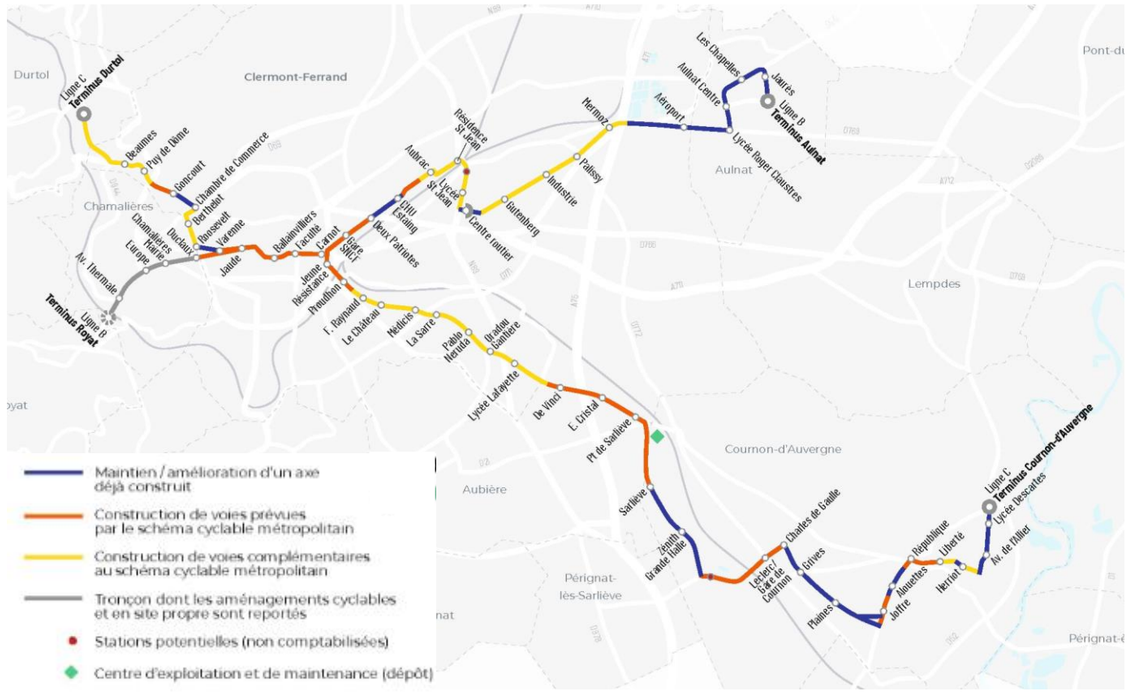


Figure 2 : Lien entre le schéma directeur cyclable métropolitain et le projet InspiRe

Le synoptique des types d'aménagements envisagés le long des lignes de BHNS est présenté ci-dessous.

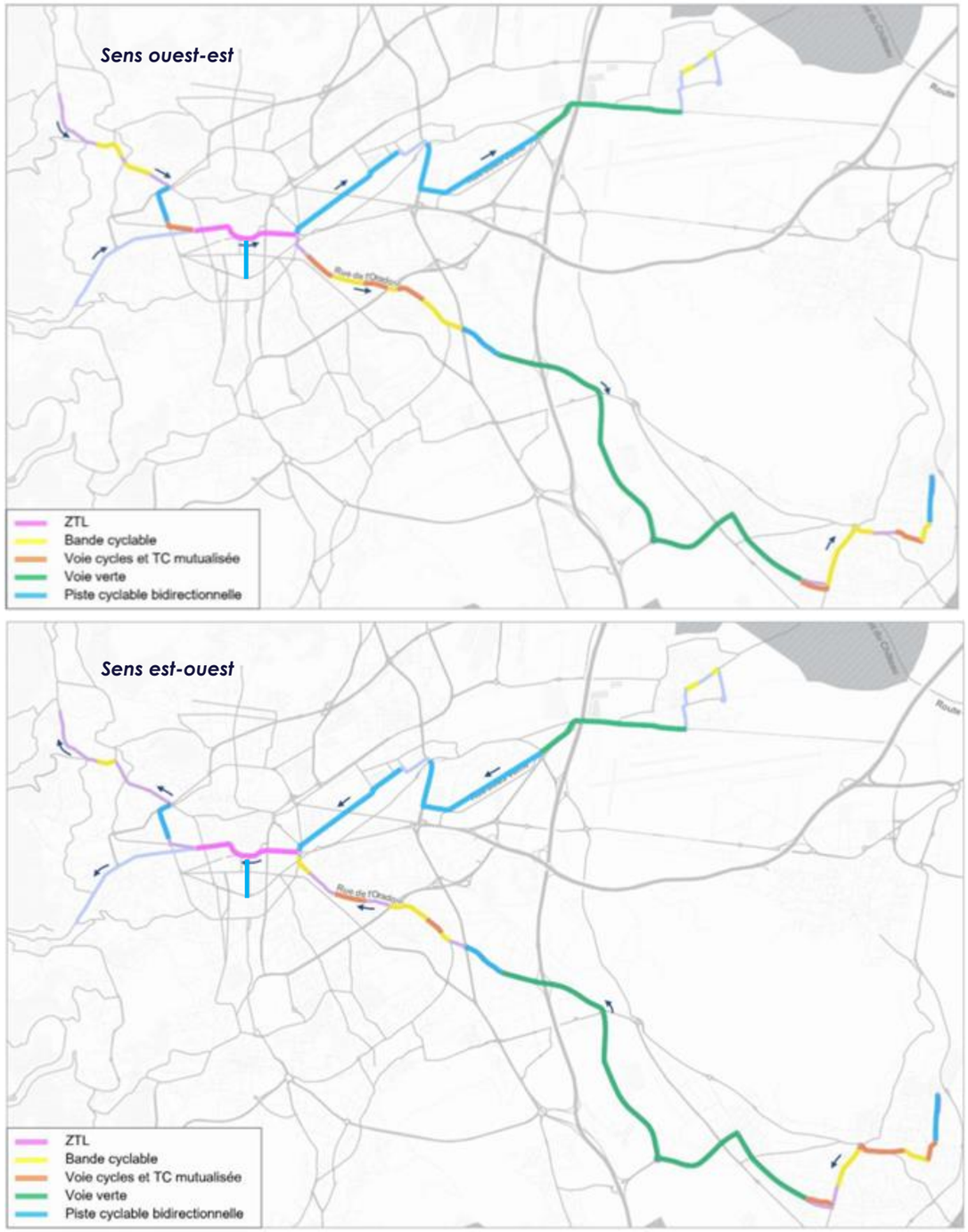


Figure 3 : Synoptique des aménagements cycles le long du tracé

Dans l'objectif de construire une métropole durable et apaisée, les modes doux sont une priorité dans le projet InspiRe. Les modes actifs sont privilégiés en premier lieu et il est prévu que toutes les traversées d'axes seront 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 d'avant-projet,** 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 pour les piétons, au jalonnement piétons et à la sécurité des déplacements pour les piétons.

Enfin, afin de permettre les déplacements des véhicules en lien avec la sécurité, les secours (ambulances, pompiers), les forces de l'ordre notamment 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).

Amélioration des déplacements des personnes à mobilité réduite

Le projet répond à l'objectif de faciliter l'accessibilité de tous les usagers, notamment des PMR, conformément aux obligations législatives (Loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées)

Par la reconfiguration des arrêts de bus et du matériel roulant, le projet permet d'améliorer l'accessibilité des Personnes à Mobilité Réduite (PMR) et répondre aux autres types de déficience : visuelle, auditive…

D'autre part, l'accessibilité des Personnes à Mobilité Réduite (PMR) doit être obtenue sur l'ensemble de l'espace public. Dans la mesure du possible, le projet d'espace public tend à rendre accessible les commerces, les bâtiments, notamment les ERP.

Développement de l'intermodalité

Le projet de BHNS comprend la reconstitution 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 liée à la suppression de places en lien avec l'implantation des terminus.

Le projet INSPIRE prévoit également la création d'autres parkings relais et de stationnements vélos.

Ces aménagements, couplés au renforcement des lignes B et C, participeront largement au développement de l'intermodalité, cela grâce à l'organisation et à la cohabitation harmonieuse des modes doux (vélo, marche) comme vu précédemment, des TC (Bus, tramway) et l'aménagement de parkings autos.

Requalification urbaine et amélioration du paysage urbain

Au-delà de la génération d'un double axe TCSP structurant pour le territoire et améliorant les déplacements en transports en commun, le projet permet une requalification et un réaménagement urbain de façade à façade des voies empruntées par le BHNS, ainsi que le réaménagement de lieux d'intensité (Square de la Jeune Résistance, Façade urbaine de l'aéroport à Aulnat) et la place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix à Clermont-Ferrand.

La création de cheminements doux pour les cycles et les piétons (vastes trottoirs, jalonnement piétons, accessibilité des espaces pour les piétons), pistes ou bandes cyclables le long du BHNS) permet aussi de réorganiser les usages au sein de l'espace public, tout en améliorant la sécurisation des différents modes.

Le projet INSPIRE s'est ainsi attaché à intégrer une réflexion sur l'insertion paysagère du projet en fonction des quartiers traversés et à proposer des traitements paysagers à la fois harmonisés et diversifiés selon les séquences urbaines parcourues.

Ainsi, les aménagements paysagers s'adaptent au contexte urbain et s'inscrivent en cohérence avec les corps de rue. Le respect et la mise en valeur des éléments existants et patrimoniaux ont également motivés et fondés la démarche paysagère.

La philosophie du parti paysager repose sur une approche à la fois globale tendant à apporter une structure paysagère forte et lisible sur le long du tracé de la plateforme et une approche différenciée propre aux différents tissus urbains traversés.

La grande ligne des aménagements paysagers envisagée pour le projet INSPIRE est de préserver et de renforcer la maille arborée existante (notamment les grands alignements d'arbres) tout en l'accompagnant d'autres strates végétales variées.

Le détail des mesures et séquence paysagères se trouve au chapitre II.3.6.1.

Amélioration de la desserte des équipements

Le projet InspiRe va améliorer la desserte des grands équipements. Plus précisément, les deux lignes de BHNS et le réseau de TC desservent des équipements et services de tous types : scolaires, administratifs, loisirs, sportifs, culturels, médicaux…

Ainsi, l'extension de la ligne B va notamment desservir la zone industrielle du Brezet, grande pourvoyeuse d'emplois, ainsi que l'aéroport d'Aulnat.

La modification du tracé de la ligne C va permettre la desserte du Zénith et de la Grande Halle qui sont actuellement moyennement desservis par les transports en commun.

La carte ci-après représente la desserte de ces différents équipements sur la base d'un fuseau d'influence de 500 m de part et d'autre des axes.

–Lieux culturels :

N°	Nom	Ligne B	Ligne C	N°	Nom	Ligne B	Ligne C
7	Médiathèque Amélie-Murat	X		46	La Maison de l'Oradou		X
25	Opéra Théâtre	X	X	54	Grande Halle d'Auvergne		X
26	Cathédrale Notre-Dame de l'Assomption	X	X	55	Zénith d'Auvergne		X
31	Médiathèque de Jaude	X	X	58	La Coloc' de la Culture		X
34	Bibliothèque universitaire Lafayette	X	X	61	La Baie des Singes		X
35	Fonds Régional d'Art Contemporain (FRAC)	X	X	71	La Cour des 3 Coquins	X	
36	Conservatoire Emmanuel-Chabrier	X	X	84	Médiathèque Rêve et Savoir	X	

–Equipements médicaux :

N°	Nom	Ligne B	Ligne C	N°	Nom	Ligne B	Ligne C
5	Clinique des 6 Lacs	X		73	Pôle Santé République	X	
14	Clinique médicale de Cardio-Pneumologie		X	74	CHU Estaing	X	
21	Centre hospitalier Sainte-Marie	X	X				

–Equipements sportifs et de loisirs, centres commerciaux :

N°	Nom	Ligne B	Ligne C	N°	Nom	Ligne B	Ligne C
2	Royatonic	X		51	Patinoire de Clermont-Ferrand		X
3	Thermes de Royat	X		53	Ciné-Dôme		X
24	Carré Jaude 2	X	X	65	Piscine Androsace		X
30	Centre Jaude 1	X	X	66	Complexe sportif F. Lavergne		X
32	Hotel Dieu	X	X	67	Parc des sports Michel Couturier		X
33	Jardin Lecoq	X	X	80	Centre commercial Nacarat	X	
50	Centre commercial de La Pardieu		X	86	Complexe sportif P. Ducourtial	X	

- Lieux administratifs, gares, aéroport :

N°	Nom	Ligne B	Ligne C	N°	Nom	Ligne B	Ligne C
1	Mairie de Royat	X		44	Gare routière	X	X
4	Gare de Royat-Chamalières	X		56	Halte ferroviaire SNCF Sarlève Cournon		X
11	Mairie de Chamalières	X		63	Mairie de Cournon		X
12	Gare Durtol Nohanent		X	69	Gare SNCF de Clermont-Ferrand	X	
13	Mairie de Durtol		X	70	Clermont Auvergne Métropole	X	
19	Chambre de commerce et d'industries		X	72	Cité admnistrative	X	
22	Palais de Justice	X	X	81	Aéroport d'Aulnat	X	
27	Mairie de Clermont-Ferrand	X	X	82	Halte ferroviaire SNCF d'Aulnat	X	
28	Préfecture du PDD	X	X	87	Mairie d'Aulnat	X	
29	Conseil départemental du PDD	X	X				

- Etablissements scolaires / enseignement :

N°	Nom	Ligne B	Ligne C	N°	Nom	Ligne B	Ligne C
6	Collège T. de Chardin	X		47	Collège L. Aubrac		X
8	groupe scolaire Jules Ferry	X		48	Groupe scolaire Albert Bayet		X
9	Ensemble scolaire Ste-Thècle	X		49	Ecole Victor Hugo		X
10	Groupe scolaire Montjoly	X		52	Lycée Lafayette		X
15	Ecole élémentaire H. Pourrat		X	57	Ecole Lucie Aubrac		X
16	Groupe scolaire Jean Zay		X	59	Collège M. Bloch		X
17	Ecole Jean-Philippe Rameau		X	60	Ecole H. Bournel		X
18	Ecole nationale de police		X	62	Ecole élémentaire F. Thonat		X
20	Lycée A. Gasquet	X	X	64	ITEP Jean Laporte		X
23	Ecole Nestor Perret	X	X	68	Lycée R. Descartes		X
37	Université Clermont Auvergne site Carnot	X	X	75	Ensemble scolaire Franc Rosier	X	
38	Groupe scolaire Blaise Pascal	X	X	76	Faculté chirurgie dentaire	X	
39	Groupe scolaire Jeanne d'Arc	X	X	77	Ecole élémentaire J. Michelet	X	
40	ESC Clermont Business School	X	X	78	Lycée professionnel Marie Curie	X	
41	Groupe scolaire Jules Ferry	X	X	79	Lycée Saint Jean	X	
42	Groupe scolaire Massillon	X	X	83	Campus aéronautique Auvergne-Rhône-Alpes	X	
43	Lycée G. de Bouillon	X	X	85	Groupe scolaire F. Beytout	X	
45	Ecole Paul Bert		X				

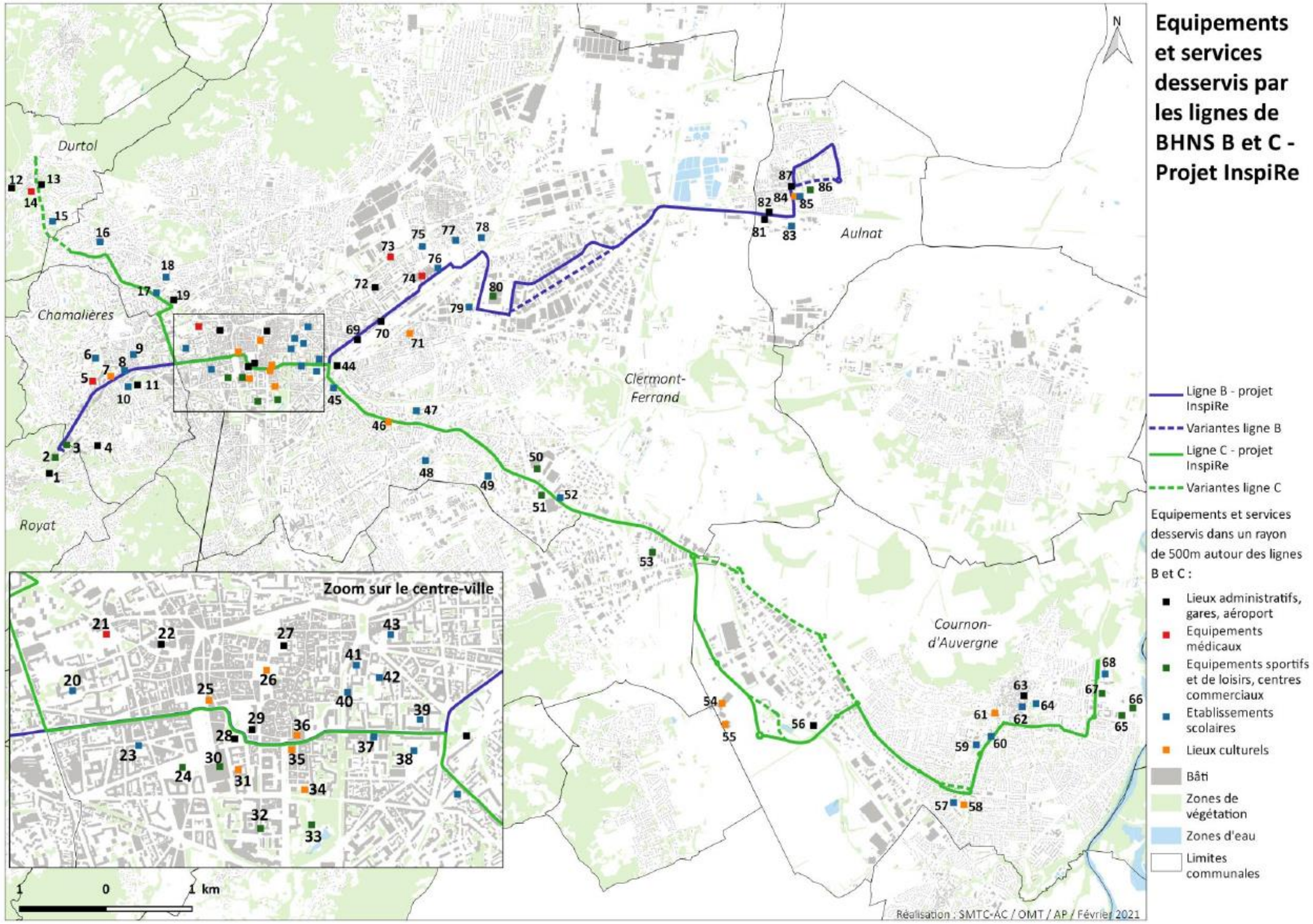


Figure 4 : Carte des équipements desservis par les futures lignes B et C

Augmentation de l'attractivité des secteurs traversés par le BHNS

L'ensemble des aménagements prévus au droit du projet (cheminements doux, aménagements paysagers…) contribueront à améliorer le paysage urbain, le cadre de vie autour des stations et par conséquent leur attractivité.

En rendant le secteur plus accessible, le projet pourra contribuer à rendre plus attractif les quartiers traversés et entraîner l'implantation de nouveaux habitants, ce qui pourra avoir pour conséquence un développement urbain et économique de ces quartiers et un impact positif sur les commerces de proximité.

La desserte en transport en commun et l'amélioration de l'accessibilité par un réseau structurant est considérée comme un argument favorable à l'urbanisation.

Outre son effet direct sur l'amélioration du paysage urbain, le projet aura également un effet de levier sur les opérations de réhabilitation des secteurs traversés par un traitement de l'espace public. La desserte de ces secteurs par une ligne forte de TC contribue effectivement à inciter la réalisation d'opérations de réhabilitation urbaine.

Création d'emplois et amélioration de l'accès à l'emploi

Le positionnement des lignes B et C permet d'avoir une offre de desserte des grandes zones d'activités pourvoyeuses d'emplois, que sont les zones d'activités du Brezet, Cap Sud et la ZI de Cournon. Il permet également de rapprocher les quartiers prioritaires de la politique de la ville des zones d'emplois.

Les lignes permettront de rejoindre les quartiers résidentiels avec ces zones d'emplois pour les déplacements journaliers.

L'accès entre ces pôles de déplacements sera facilité par l'amélioration des déplacements liée à la création d'une ligne forte de transport en commun et d'une fréquence de desserte garantie mais aussi à la restructuration plus globale du réseau de transport en commun.

Le projet favorisera ainsi le développement économique des secteurs traversés, notamment en raison des gains de temps générés, de l'amélioration de la desserte qui auront un effet attractif sur les entreprises.

65 800 emplois sont desservis par le projet (jusqu'à 500 m des lignes BHNS), soit 51 % des emplois des communes desservies par les lignes B et C.

Les travaux permettront également la création d'emplois nécessaires à la construction (emplois directs) et impliqués par les industries amont pour la fabrication des fournitures de chantier (emplois indirects).

D'un point de vue économique, des retombées sont à attendre à plusieurs titres :

- Des retombées directes pour l'économie régionale liées à l'injection d'un montant de travaux très important, la plus grande part concernant les activités de Travaux Publics et génie civil et d'aménagement paysager,
- Des retombées induites et des effets d'entraînement pour les entreprises de Travaux Publics et génie civil, d'industrie (mécanique, construction électrique et électromécanique, matériel ferroviaire) et de services,
- Et, de ce fait, des créations ou des maintiens d'emplois.

À ce stade des études, une estimation des emplois mobilisés peut être réalisée : compte-tenu du coût en travaux de 277,2 M€2019 HT environ 1 286 emplois directs et 1 080 emplois indirects pourront être créés sur la période de travaux.

Réduction des nuisances acoustiques liés au trafic routier

La réalisation de deux lignes de bus en site propre sera à l'origine d'un report modal des véhicules légers vers des déplacements en transports en commun qui entrainera une réduction du trafic des véhicules légers et ainsi une diminution des nuisances sonores dues au trafic routier sur ces voies.

Le projet améliorera, à court et long terme, l'environnement sonore des quartiers traversés dans la mesure où il participe à la réduction du trafic automobile.

De plus, le projet va modifier le plan de circulation avec certaines voies qui seront mises à sens unique. Ainsi, automatiquement, le trafic routier sur ces voies sera diminué, ce qui entraînera une diminution des nuisances acoustiques dues au trafic routier.

Ainsi, le projet aura des effets positifs en réduisant les nuisances acoustiques liées au trafic routier.

L'étude acoustique du projet a montré que le long du tracé du projet, il est observé une baisse des niveaux de bruit en façade des habitations liée à la baisse des trafics routiers induite par la mise en place du projet. Pour certains secteurs, notamment les secteurs initialement les plus calmes, la mise en place du projet induit une légère hausse des niveaux sonore en façade des habitations, sans modifications significatives et en respectant les objectifs réglementaires.

De même l'exploitation du centre d'exploitation et de maintenance respecte les objectifs règlementaires des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et ne nécessite pas la mise en œuvre de protections acoustiques règlementaires.

Amélioration de la qualité de l'air et effets positifs sur la santé

Comme vu précédemment, l'étude air et santé a montré que l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone engendrera une légère diminution du trafic sur les axes pris en compte dans la zone d'étude, à hauteur de -0,8 % à l'horizon 2025 et -1,5 % à l'horizon 2045 :

- Concernant les polluants gazeux, la mise en service des lignes de BHNS devait entraîner une diminution des émissions, comprise entre -1,4 % et -1,9 % à l'horizon 2025, et comprise entre -1,3 % et -2,7 % à l'horizon 2045. Cet effet bénéfique peut être mis en relation avec la diminution du trafic de véhicules et des émissions à l'échappement associées.
- De même, la mise en service des lignes de BHNS devrait entraîner une diminution des émissions de polluants particulaires, toutefois moins marquée. Celle-ci est comprise entre -0,4 % et -1,2 % à l'horizon 2025, et entre -1 % et -1,7 % à l'horizon 2045. Cet effet plus faible est dû à l'augmentation des émissions liées aux phénomènes d'usure, qui atténue la baisse des émissions liées à l'échappement.
- Concernant les gaz à effet de serre, la mise en service des lignes de BHNS aura un impact bénéfique sur les émissions de dioxyde de carbone, de méthane et de protoxyde d'azote tant en 2025 (entre -1,2 % et -1,8 % selon le composé) qu'en 2045 (entre -1,5 % et -2,7 % selon le composé). Sur l'ensemble des gaz à effet de serre, la mise en service des lignes de BHNS devrait impliquer une baisse des émissions de l'ordre de -1,4 % en 2025 et -1,9 % en 2045.

Ainsi, la réalisation du projet permettra une amélioration de la qualité de l'air à proximité du projet.

L'étude air et santé a également calculé l'Indice Pollution-Population (IPP) sur les bandes d'études pour l'ensemble des scénarios (2019, 2025 avec et sans projet, 2045 avec et sans projet). L'Indice Pollution-Population (IPP) est un indicateur qui représente l'exposition potentielle de la population à la pollution engendrée par un projet routier. L'IPP est calculé sur les zones couvertes par les bandes d'études.

En l'absence de réalisation du projet, une diminution sensible de l'IPP est constatée : celle-ci est de l'ordre de -11,7 % entre 2019 et 2025, et de -29,4 % entre 2019 et 2045. La mise en service des lignes B et C a un effet bénéfique en terme d'IPP, et contribue à une diminution de celui-ci de l'ordre de -0,7 % à l'horizon 2025 et de -0,2 % à l'horizon 2045.

Ainsi, la réalisation du projet permet une moins forte exposition de la population à la pollution engendrée par un projet routier.

Enfin, une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a été réalisée au niveau des sites vulnérables. Cette EQRS a pour objectif d'évaluer les risques sanitaires liés aux émissions engendrées par le trafic routier au niveau des sites vulnérables, dans le cadre du projet et pour la solution retenue dans le cadre des 5 scénarios (2019, 2025 avec et sans projet, 2045 avec et sans projet). Les résultats obtenus sont les suivants :

- Exposition aigüe : aucun dépassement de la valeur repère de 1 n'est mis en évidence pour le risque aigu lié au NO2, quel que soit le scénario étudié. La réalisation du projet aurait plutôt tendance à diminuer légèrement les QD calculés.
- Exposition chronique :
  - Les QD chroniques sont inférieurs à 1 sur l'ensemble des sites vulnérables. Le principal contributeur aux niveaux de risque calculés est le benzo(a)pyrène, que ce soit pour l'inhalation ou pour l'ingestion. Il faut noter que la voie d'exposition par ingestion est très minoritaire (≤ 1% du risque total) ;
  - Les ERI sont inférieurs à 10-5 sur l'ensemble des sites vulnérables pour les enfants mais sont en revanche supérieurs à 10^{-5} sur plusieurs d'entre eux pour les adultes. Le principal contributeur aux niveaux de risque calculés est le chrome VI (entre 92 et 97% des ERI totaux). De même que pour les effets à seuil, la voie d'exposition par ingestion est minoritaire (< 18% du risque total). Il faut noter que le nombre de sites vulnérables présentant des dépassements de la valeur de référence diminue avec le temps, avec ou sans projet, en lien avec l'évolution du parc roulant et des émissions associées ;
  - Pour les QD et les ERI, le scénario « avec projet » à l'horizon 2025 (2025P) présente des niveaux de risques maximaux légèrement plus faibles que le même scénario « sans projet » et également plus faibles que l'état initial. A l'horizon 2045, le scénario « avec projet » présente des niveaux de risques maximaux légèrement plus élevés que le scénario « sans projet », mais toujours plus faibles que ceux de l'état initial et similaires ou inférieurs à ceux des scénarios 2025, avec ou sans projet. Les valeurs restent globalement homogènes pour l'ensemble des scénarios.

Pour un même indicateur de risque (QD ou ERI), les résultats sont globalement homogènes pour l'ensemble des scénarios. Le scénario 2019 (état initial) présente globalement les niveaux de risques les plus élevés, dans 96% des cas (pour les QD) et dans 67% des cas pour les ERI. Lorsque les autres scénarios présentent des résultats supérieurs, ceux-ci restent globalement proches des scénarios 2019 (état initial) ou 2025R (2025 sans projet).

Ainsi, l'impact sanitaire du projet est globalement positif à l'échelle de l'ensemble des sites vulnérables. L'incidence négative du projet constatée au niveau de certains de ces sites reste ponctuelle et non significative. Une analyse des incertitudes sur ces résultats est menée au paragraphe suivant.

Amélioration du bilan carbone grâce au matériel à propulsion électrique

Le bilan carbone réalisé dans le cadre du projet de BHNS des lignes B et C démontre que :

- La phase construction génère des émissions de l'ordre de 37 650 tonnes équivalentes CO_2. Celles-ci sont principalement composées par la réalisation des 28 km de linéaire d'infrastructures (27 951 teq CO_2), le matériel roulant (5 174 teq CO_2), les ouvrages d'art (1 079 teq CO_2) et le centre de remisage et de maintenance (904 teq CO_2). Les installations photovoltaïques sont à l'origine de 140 teq CO_2. Les plantations le long du tracé permettent en revanche d'économiser les émissions de 3 063 teq CO_2.
- La phase exploitation permet d'éviter sur 30 ans 57 910 teq CO_2, grâce au report modal et donc à la diminution de la circulation routière qui compense les émissions supplémentaires liées aux circulations TC supplémentaires.

Au global, les émissions évitées en phase exploitation et cumulées sur une période de 30 ans compensent les émissions générées par la construction et permettent ainsi d'afficher un bilan positif de 20 260 teq d'émissions de CO_2 évitées. Le point d'équilibre se situe au bout de 15 années après mise en service (soit en 2042), date à laquelle les émissions émises lors de la construction sont compensées par celles économisées en exploitation.

Le SMTC-AC étudie également la possibilité de recourir à l'utilisation d'énergie 100% verte et locale pour l'ensemble de ses contrats d'énergie. Une partie d'électricité sera autoproduite sur le site du dépôt et le restant sera acheminé par le biais des contrats de partenariat auprès de producteurs locaux pour acquérir de l'énergie verte et locale.

Sur cette base, un test de sensibilité a été effectué sur le bilan carbone en prenant en compte le recours à 100% d'énergie verte et locale en 2030, avec une étape à 75% à la mise en service du projet InspiRe en 2026. Ainsi, la phase d'exploitation permet de diminuer les tonnes de CO_2 émises par les lignes de bus de 4 220 tonnes.

Le bilan carbone global sur 30 ans serait donc de 24 480 teq émissions de CO_2 évitées avec une année d'équilibre atteinte en 2041, soit 1 ans plus tôt qu'avec une énergie conventionnelle.

II.2 Effets du projet sur l'environnement en phase travaux et mesures associées

II.2.1. Effets du projet en phase travaux sur la population et la santé humaine et mesures associées

II.2.1.1. Nuisances pour les riverains

Impacts directs bruts

La population des quartiers traversés par le projet sera impactée par les travaux et les circulations induites des engins de chantier. L'impact du projet sera fort à proximité des secteurs habités mais limité à la période de travaux.

Les habitations riveraines seront temporairement impactées par les travaux en raison de leur proximité immédiate avec le projet (impacts directs).

Les effets des travaux pour les populations riveraines sont les suivants :

- Difficulté d'accès des habitations au droit des travaux,
- Génération de poussières, développement des moustiques tigres,
- Nuisances sonores et génération de vibrations,
- Pollution lumineuse supplémentaire néanmoins négligeable car le projet se situe en grande partie en milieu urbain déjà soumis à des fortes pollutions lumineuses.

Les riverains les plus impactés sont ceux dont l'habitation est localisée au droit des travaux (voir plan du projet inséré à la pièce D02_X). L'impact pour les autres habitants se limitera à une gêne concernant la circulation à proximité du chantier.

Le chantier peut également avoir un impact sur le développement du moustique tigre. Ce développement intervient principalement au droit des bases vies et des zones de stockage de matériaux. Les risques sont liés aux bacs de collecte de déchets à ciel ouvert, aux godets de pelles mécaniques et aux plots de chantier, susceptible de contenir temporairement de l'eau de pluie et donc de constituer un habitat favorable au moustique tigre.

Le risque sanitaire pendant les travaux est donc modéré (court terme).

Mesures de réduction

Intitulé	**Réduction des nuisances liées au chantier**
Code	**MR 1**
Classification	R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R3.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année
Description	De nombreux dispositifs sont mis en place pour réduire la nuisance du chantier. Les mesures sont détaillées par thématique. Généralement, une information sur le déroulement du chantier sera mise en place à destination des populations concernées par le projet. L'opération veille à limiter ces nuisances par le choix de la période de travaux qui sera majoritairement en journée. **Qualité de l'air** L'impact des camions sur le trafic et les émissions de polluants peuvent être minimisés par la mise en place des mesures suivantes : • Définir un plan de circulation tenant compte des particularités locales pour permettre de réduire les incidences. Ce plan sera spatial et temporel afin d'éviter les axes congestionnés et les pics de pollutions. • Prévoir un phasage des chantiers. Les chantiers conduits simultanément génèrent des effets qui se cumulent, voire s'amplifient en fonction de la localisation géographique. • En ce qui concerne les engins de chantier : ◦ Éteindre les moteurs dès que c'est possible, ◦ Utiliser des véhicules conformes à la règlementation en vigueur et régulièrement entretenus (limitation des GES), ◦ S'assurer de la présence et du bon fonctionnement des filtres à particules, ◦ Privilégier des équipements fonctionnant à l'électricité plutôt qu'aux hydrocarbures. Afin de limiter l'émission de poussières, les recommandations suivantes peuvent être faites : • Stocker les produits pulvérulents tels que le ciment, en silos avec un filtre à manches ; • Utiliser la technique d'humidification pour réduire la production et la diffusion des grosses poussières lors des travaux de terrassement. En effet, un temps sec et venteux accroîtra le développement des poussières et la diffusion de celles-ci ; • Entreposer le sable fin à l'abri du vent et/ou l'humidifier ; • Humidifier les chemins ou voies d'accès non revêtues par temps sec afin de diminuer les nuages de poussières soulevées par les camions ; • Nettoyer si besoin les roues des camions à la sortie du site du CEM où les travaux se passent sur des zones non revêtues initialement ; • Bâcher les camions qui transportent des terres ou des matériaux poussiéreux ; • Mouiller les matériaux lors des découpes produisant de la poussière. **Ambiance acoustique** Les mesures de limitation des nuisances sonores pendant la phase travaux consistent à :

Intitulé	**Réduction des nuisances liées au chantier**
Code	**MR 1**
Classification	R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R3.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année
	• Informer le public ; • Obliger et veiller aux respects des normes concernant les bruits émis par les engins de chantier ; • Utiliser du matériel et des engins en parfait état de marche et conformes à la réglementation ; • Utiliser des engins de chantier disposant d'un avertisseur de recul à fréquence mélangée (cri du lynx plutôt que bip sonore) ; • Respecter des horaires de chantier ; • Mettre en place au plus tôt les éventuelles protections phoniques définitives nécessaires en fonction du phasage de réalisation des travaux ; • Mettre en place si besoin des protections spécifiques pour le chantier qui seront démontées à la fin de celui-ci. Le dossier de bruit de chantier comprendra le détail de ces mesures. Le chantier doit respecter les préconisations sur l'implantation des différentes installations bruyantes, les dispositifs d'insonorisation, préconisations en termes d'horaires et doit employer un matériel conforme à la réglementation. Dans la mesure du possible, la zone de chantier est raccordée au réseau électrique communal pour limiter la nuisance associée aux groupes électrogènes. **Planning chantier** Le chantier ne se déroulera que pendant les jours de la semaine (donc hors week-end) afin de respecter la tranquillité des riverains **Dossier Bruit de chantier** Un bruit prévu dont on connaît la cause et les horaires est plus facile à supporter pour les riverains. C'est pour cela qu'une information complète concernant le chantier doit être réalisée en amont des travaux et pendant toute la durée du chantier. Afin de respecter la réglementation, le Maître d'Ouvrage est tenu de communiquer aux Préfets et Maires concernés, un mois avant le démarrage du chantier, les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée, les nuisances sonores attendues, ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances. **Sensibilisation du personnel** Il est nécessaire de sensibiliser le personnel intervenant sur le chantier, en rappelant que chacun contribue, selon ses possibilités, à minimiser le bruit du chantier. En particulier, l'accent pourra être porté sur : • L'utilisation des machines et engins bruyants dans leur plage de fonctionnement et la vérification de leur bon état de marche (le personnel veillera également à la fermeture des capots, à couper le moteur des engins en stationnement, etc…) ;

Intitulé	**Réduction des nuisances liées au chantier**
Code	**MR 1**
Classification	R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R3.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année

- La limitation des bruits de chocs impulsionnels, notamment métal sur métal (entreposage d'outils ou de matériels par dépose sans être jetés, coups de marteaux, etc…) et le déversement à moindre bruit des matériaux dans leurs conteneurs ;
- L'emploi de talkie-walkie afin de limiter les cris et la limitation des coups de klaxon lors de croisements de véhicules.

L'encadrement devra veiller à ce que les consignes relatives au déroulement des activités bruyantes soient respectées (durée, plages horaires, etc…).

Préconisations générales de traitements acoustiques

Afin de limiter la gêne sonore chez les riverains, plusieurs méthodes peuvent être préconisées :

- Protections à la source ;
- Renforcement de l'isolement acoustique individuel de façade.

Lorsqu'une activité ou un équipement bruyant est clairement identifié et localisé, son impact peut être réduit par la mise en œuvre de protections à la source de type écrans acoustiques amovibles tout autour du périmètre. Ces écrans (de type palissages ou bâches) devront posséder des propriétés d'absorption acoustique en plus d'assurer une atténuation des nuisances sonores transmises.

Le capotage des groupes électrogènes et autres engins, à l'aide de tôle d'acier doublée d'un matériau absorbant, peut également être utilisé. Ces capotages permettent de réduire considérablement les niveaux de bruits émis dans l'environnement.



Exemples d'écrans de chantier (bâches ou palissades) permettant la réduction des nuisances sonores aux abords du chantier

Intitulé	**Réduction des nuisances liées au chantier**
Code	**MR 1**
Classification	R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R3.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année



Exemples de capotage de groupe électrogènes (ex. métro de Rennes)

Émissions lumineuses

Dans la mesure du possible, les travaux de nuit seront évités. Dans le cas où cela n'est pas possible, une communication sera faite auprès des riverains sur les secteurs concernés par des travaux de nuit. Cependant, les travaux se situent essentiellement en milieu urbain déjà sujet à des émissions lumineuses.

En cas de nécessité d'éclairer le chantier, les niveaux d'éclairage seront basés sur le minimum de la réglementation en termes de sécurité des personnes (code du travail). Les éclairages seront orientés vers le sol avec un cône d'émission de 70° (éclairage directionnel).

Un éclairage non permanent, par détecteur de mouvement, sera privilégié.

Limitation du développement des moustiques tigres

Les communes traversées par le projet sont pour la plupart colonisées par le moustique-tigre. Les mesures suivantes seront prévues en phase chantier :

• Sensibiliser le personnel au démarrage du chantier ;

• Diagnostiquer le site au démarrage des travaux avec des préconisations ciblées sur la base vie ;

• Éviter la création de gîte larvaire et les supprimer le cas échéant : Éliminer les endroits où l'eau peut stagner (détritus, déchets verts, coffrets et chambres de réseaux, …) ;

• Réaliser si besoin des visites toutes les 5 à 6 semaines (en lien avec les effets du larvicide) sur la base vie et le chantier en présence du responsable environnement.

• Surveiller régulièrement l'absence de développement larvaire de moustiques au sein des surprofondeurs des noues ;

•Signaler toute découverte de moustique tigre à l'Entente Interdépartementale pour la Démoustication (EID).

•Réaliser des sessions de traitement si besoin.

Intitulé	**Réduction des nuisances liées au chantier**
Code	**MR 1**
Classification	R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R3.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année
	Emploi et économie locale / Infrastructures et déplacement Afin de minimiser les impacts sur l'environnement urbain, il convient durant le chantier de : • Maintenir au mieux la fluidité du trafic des transports en commun et des véhicules de desserte et riverains ; • Conserver les accès aux propriétés riveraines du projet ; • Assurer la continuité piétonne au droit des travaux ; • Maintenir systématiquement au moins une voie d'accès vers les commerces et logements riverains ; • Maintenir les services urbains : Ramassage des ordures ménagères de porte à porte et des corbeilles de propreté, services de secours, accès Pompiers, …) Un plan de phasage par secteur géographique sera réalisé dans les études ultérieures afin de réduire la gêne sur la circulation (voir pièce G2).
Thématiques associées	Qualité de l'air (chapitre II.2.2.3) Ambiance acoustique (chapitre II.2.2.3) Émissions lumineuses (chapitre II.2.2.5) Climat (chapitre II.2.4.1) Infrastructures et déplacements (chapitre II.2.5.3) Agriculture (chapitre II.2.5.6)
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût des travaux

Impacts résiduels

Il n'est pas possible de réduire entièrement les nuisances dues au chantier pour la population habitant à proximité, d'autant plus que la sensibilité aux nuisances dépend des personnes. En effet, selon les individus, les nuisances en phase chantier seront différemment ressenties. Un impact résiduel peut donc subsister pour certains riverains. Celui-ci dépendra de la nature et de la durée des travaux à proximité et de la sensibilité des riverains. Cependant, ces nuisances sont limitées dans le temps et une fois le chantier terminé, les impacts ressentis disparaissent.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en raison de la réversibilité des impacts en phase chantier.

Mesures de suivi

Intitulé	**Suivi environnemental de chantier**
Code	**MS 1**
Description	Le suivi des mesures environnementales est initié dès la phase de construction : • D'une part pour les éventuelles mesures mises en place avant le démarrage des travaux ; • D'autre part pour s'assurer que les travaux se déroulent conformément aux prescriptions environnementales et n'entravent pas la réalisation des mesures encore non réalisées. La mise en œuvre des mesures présentées sera suivie dans le cadre des travaux de réalisation du projet, de même que leurs effets. Pour cela, des outils de management environnemental de chantier seront mis en place (voir **MR 3**). Un suivi environnemental de chantier extérieur au constructeur (effectué par le MOE ou la MOA) pourra être réalisé avec une visite mensuelle minimum afin de vérifier que les mesures prises dans le PRE et les arrêtés d'autorisation du projet sont bien respectées.
Thématiques associées	Emploi et économie locale (chapitre II.2.2.2) Qualité de l'air (chapitre II.2.2.3) Ambiance acoustique (chapitre II.2.2.3) Émissions lumineuses (chapitre II.2.2.5) Infrastructures et déplacements (chapitre II.2.5.3)
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût des travaux

II.2.1.2.Emploi et économie locale

Impacts directs bruts

Le principal impact du chantier sur l'emploi est positif puisque de nombreux emplois seront créées durant la phase de travaux (voir chapitre II.1).

Même si les aménagements urbains et de déplacement du projet devraient profiter à terme aux commerces, artisans et petites entreprises présents sur le tracé, la période du chantier sera une source de nuisances et de contraintes pour les commerçants et les artisans.

Les travaux pourront localement perturber les activités existantes (activités commerciales, de service, de santé …), ceci s'observera essentiellement en termes d'accessibilité (stationnement inclus) et de visibilité.

Concernant les activités commerciales et de services, ceci pourra se traduire par un risque temporaire de report de la clientèle vers des sites plus accessibles.

Bien que l'accès à l'ensemble des commerces et activités soit maintenu pendant toutes les phases de travaux, les activités localisées aux abords des emprises du chantier seront affectées par les travaux. Par ailleurs, la période des travaux peut induire des difficultés pour assurer les livraisons des activités riveraines.

Pleinement conscient de l'impact que peut avoir une phase de chantier de plusieurs mois sur les activités des commerces situés sur le tracé des futures lignes de BHNS, le SMTC-AC a décidé de contractualiser avec la Chambre de Commerce et d'Industrie afin de compléter sa connaissance de l'environnement proche du projet et du recensement exhaustif des composantes du tissu économique potentiellement impacté. Les résultats des enquêtes seront portés à connaissance du maitre d'œuvre général au démarrage de ses études d'avant-projet et permettront notamment d'affiner les dispositions à mettre en œuvre pour les commerçants dont les travaux ou l'exploitation du projet auront un impact sur leurs activités.

Des mises à jour régulières de ces informations viendront compléter ce premier état des lieux, et ce jusqu'à un an après la mise en service

Mesures de réduction

La mesure de réduction est décrite au chapitre précédent (II.2.1.1) : Réduction des nuisances liées au chantier (**MR 1**) avec des mesures de phasage, d'informations sur le chantier et de conservation des accès.

Impacts résiduels

Malgré la mise en place de mesures pour limiter les nuisances liées au chantier, il demeure une perte d'activité potentielle et donc une baisse de revenus pour les commerces localisés au droit de la zone de travaux.

La mesure de compensation suivante permettra de réduire les pertes économiques éventuelles engendrées par les travaux.

Mesures de compensation

Intitulé	**Prise en compte des besoins et contraintes des activités économiques en phase conception (AVP et PRO établis par le Maître d'œuvre) et en phase chantier**
Code	**MC 1**
Classification	R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines-
Description	Un accompagnement des activités économiques impactées par le projet. Par convention public-public entre le SMTC et la Chambre de Commerce et d'industrie, une enquête auprès des acteurs économiques impacts par le projet est en cours (1er livrable sur le secteur Renoux-Ballainvilliers restitué fin octobre 2021) ;
	Les objectifs de l'enquête (toutes activités économiques, y compris les commerces) : **- Obtenir des données d'entrée fiables, destinées à faciliter le travail de conception des aménagements urbains** par le Maître d'œuvre général et le Maître d'œuvre Renoux-Ballainvilliers-Vercingétorix en phase d'Avant-Projet et de Projet, - Faciliter le dialogue et la concertation avec les acteurs économiques potentiellement impactés, grâce à une bonne connaissance de leurs contraintes d'exploitation et de leurs projets, - **Identifier le plus en amont possible les cas d'infaisabilité ou les difficultés techniques** conduisant à une mutation commerciale ou à des adaptations substantielles de l'activité (*nb : l'enquête recense également les projets d'agrandissement, d'embellissement, …),* - **Etablir un « état initial de référence » du fonctionnement du tissu économique avant le démarrage du chantier**, qui permettra d'objectiver les impacts du chantier et de consolider l'observation des effets du nouvel aménagement après la mise en service, - **Atténuer les impacts en phase chantier** par une prise en compte anticipée des problématiques individuelles. 2 niveaux : enquête par internet dans l'aire d'influence (300 m de part et d'autre des lignes de BHNS) ; enquête au porte à porte pour les établissements situés immédiatement sur le tracé. Une commission d'indemnisation à l'amiable (CIA) sera mise en place pour examiner les demandes d'indemnisation présentées par les professionnels et de proposer, dans des délais raisonnables une indemnisation à l'amiable pour les préjudices économiques effectifs. Une réflexion et une concertation relatives aux modalités d'indemnisation des professionnels dont l'activité sera fortement impactée par la nature et la durée des travaux sera réalisée. En effet, malgré les précautions prises et les mesures mises en œuvre pour limiter les nuisances lors des chantiers, la construction d'une infrastructure de transport génère des perturbations importantes pour les professionnels riverains. Afin de prendre en compte les problèmes économiques rencontrés par ces derniers, un dispositif d'indemnisation à l'amiable sera mis en place, dans le cadre d'une commission d'indemnisation, suivant la législation et la jurisprudence en vigueur. Ce système s'appuiera sur les instances locales déjà en place.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	177 000 €

II.2.1.3.Qualité de l'air

Impacts directs bruts

Les phases chantier seront principalement responsables d'émissions de poussières. La mise en mouvements des matériaux inertes (terres végétales, sols) au cours des différentes opérations nécessaires aux travaux (terrassements, criblage) seront à l'origine d'envols de poussières minérales.

Dans une moindre mesure, les engins roulants seront à l'origine d'émissions de gaz d'échappement. En effet, le fonctionnement des engins de terrassement et autres appareils à moteur thermique entraînera l'émission de gaz d'échappement. Les facteurs d'émission pendant la période des travaux seront négligeables par rapport aux émissions du trafic global constaté sur l'ensemble des voiries du secteur.

Les sources d'émissions de poussières au droit des plateformes de gestion des terres sont des sources diffuses représentées par les diverses opérations, stocks et pistes d'accès, notamment :

- Lieu de chargement / déchargement des matériaux,
- Criblage des terres et chaulage des remblais, le cas échéant.

Les paramètres qui influent ensuite sur la dispersion des poussières sont la topographie du terrain, la végétation ainsi que le microclimat du secteur, ce dernier étant directement lié aux conditions atmosphériques.

Les particules inférieures à 10 µm constituent la majeure partie des poussières respirables. Ces particules se diffusent de la même manière que les masses d'air qui les entourent. Leur transport est donc directement lié aux conditions météorologiques (vent, précipitations).

Les grosses particules (> 100 µm) ont une vitesse de chute rapide, leur dépôt se fait à proximité du lieu d'émission. Leur dispersion est faible, sauf en cas de vents violents.

Il est à noter que la majeure partie des poussières produites par les mouvements de matériaux (terres et graviers) ont un diamètre > 10 µm.

Mesures de réduction

La mesure de réduction est décrite au chapitre précédent (II.2.1.1) : Réduction des nuisances liées au chantier pour la population (**MR 1**) avec des mesures de limitation des envols de poussières.

Impacts résiduels

Il n'est pas possible de réduire entièrement les nuisances dues au chantier pour la population habitant à proximité, d'autant plus que la sensibilité aux nuisances dépend des personnes. En effet, selon les individus, les nuisances en phase chantier seront différemment ressenties. Un impact résiduel peut donc subsister pour certains riverains. Celui-ci dépendra de la nature et de la durée des travaux à proximité et de la sensibilité des riverains. Cependant, ces nuisances sont limitées dans le temps et une fois le chantier terminé, les impacts ressentis disparaissent.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en raison de la réversibilité des impacts en phase chantier.

II.2.1.4.Ambiance acoustique

Impacts directs bruts

Un chantier est, par nature, une activité bruyante. On distingue le bruit lié au chantier lui-même (sur le site et une zone périphérique) et le bruit lié aux transports de chantier.

Les travaux de démolitions de la chaussée existante, le passage d'engins de travaux publics et camions utilisés pour les terrassements et la mise en œuvre de béton peuvent générer du bruit et des vibrations.

Le degré des nuisances est différent suivant la nature des travaux réalisés. Les activités les plus bruyantes sont : les travaux préparatoires (décapages, démolitions), les travaux de terrassements et les manœuvres des engins de chantier.

Parallèlement, l'augmentation du trafic de camions de transport des matériaux augmentera temporairement les niveaux sonores et les vibrations le long des voies empruntées. Au regard du fait qu'il faudrait un doublement du trafic pour générer une augmentation de 3 dB(A) du niveau sonore moyen mesuré (niveau minimum perçu par l'oreille humaine) le trafic généré par le chantier n'aura pas d'influence majeure sur l'ambiance sonore locale.

Les bruits et vibrations générés par les travaux peuvent nuire au confort et peuvent troubler les riverains.

Toutefois, ces nuisances sonores resteront ponctuelles et limitées à la période de travaux, en général pendant la semaine en journée.

Mesures de réduction

La mesure de réduction est décrite au chapitre précédent (II.2.1.1) : Réduction des nuisances liées au chantier pour la population (**MR 1**) avec des mesures de contrôle des engins, du respect des horaires et de protections acoustiques de chantier si nécessaire.

Impacts résiduels

Il n'est pas possible de réduire entièrement les nuisances dues au chantier pour la population habitant à proximité, d'autant plus que la sensibilité aux nuisances dépend des personnes. En effet, selon les individus, les nuisances en phase chantier seront différemment ressenties. Un impact résiduel peut donc subsister pour certains riverains. Celui-ci dépendra de la nature et de la durée des travaux à proximité et de la sensibilité des riverains. Cependant, ces nuisances sont limitées dans le temps et une fois le chantier terminé, les impacts ressentis disparaissent.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en raison de la réversibilité des impacts en phase chantier.

II.2.1.5.Émissions lumineuses

Impacts directs bruts

Les zones de chantier seront susceptibles d'être éclairées et d'avoir des impacts. Néanmoins, le projet est en grande majorité en zone urbaine déjà soumise à de l'éclairage.

L'éclairage existant sera maintenu pendant la phase travaux, éventuellement sur des mâts provisoires.

En cas de travaux de nuit, un éclairage adéquat sera mis en place pour garantir la sécurité sur les zones de chantier.

Ces émissions lumineuses en phase chantier, principalement induites lors de travaux de nuit, pourront avoir un impact indirect sur la faune locale. Ces impacts spécifiques sont traités au chapitre II.2.2.2.

Néanmoins, le chantier est susceptible de générer quelques émissions lumineuses supplémentaires si les travaux se déroulent de nuit.

Mesures de réduction

La mesure de réduction est décrite au chapitre précédent (**II.2.1.1**Erreur ! Source du renvoi introuvable.) : : R éduction des nuisances liées au chantier pour la population (**MR 1**) avec si possible l'évitement des travaux de nuit et sinon un éclairage uniquement orienté vers le sol.

Impacts résiduels

Les mesures de réduction prises permettent de n'avoir aucun impact résiduel notable en phase chantier sur cette thématique.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.1.6.Odeurs

Impacts directs bruts

Les travaux ne sont pas susceptibles de générer des nuisances olfactives notables.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue sur cette thématique.

Impacts résiduels

Aucun impact résiduel n'existe en phase chantier sur cette thématique.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.1.7.Risques technologiques

II.2.1.7.1.Installations classées et Plan de Prévention des Risques Technologiques

Impacts directs bruts

Plusieurs Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises au régime d'autorisation sont présentes aux abords des lignes B et C.

Aucune installation ICPE Seveso seuil bas n'est recensée à proximité des tracés. Cependant, l'emprise travaux de la ligne C est localisée en limite de la zone bleue du site SEVESO seuil bas ANTARGAZ FINAGAZ, identifiée dans le plan des risques du PLU de Cournon d'Auvergne.

Le risque lié aux installations classés est un risque pour le personnel de chantier en cas d'incident ou d'accident dans les locaux des entreprises ICPE. Au vu de la localisation des entreprises ICPE à proximité du projet, ce risque apparait comme très faible.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction spécifique n'est nécessaire. Le personnel de chantier évacuera la zone de travaux en cas d'un incident sur une installation classée à proximité.

Impacts résiduels

Aucun impact résiduel n'existe en phase chantier sur cette thématique.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.1.7.2.Transport de Matières Dangereuses (TMD)

Impacts directs bruts

Deux canalisations de transport de gaz naturel traversent la ligne C à Cournon d'Auvergne. La ligne B est également concernée puisqu'une canalisation de gaz naturel longe l'avenue de Brezet par le Nord entre Clermont-Ferrand et Aulnat. Les travaux pourraient avoir des impacts sur cette canalisation. La présence de la canalisation de gaz doit être prise en compte lors des travaux pour éviter tout risque technologique supplémentaire.

Mesures de réduction

Le maître d'ouvrage engagera préalablement aux travaux des échanges avec GRT gaz. Le concessionnaire précisera les démarches à faire dans le cadre des travaux à proximité de la canalisation gaz (mesure **MR 22** au chapitre II.2.4.4).

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire le risque lié au transport de matières dangereuses. Ces impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.1.8.Sites et sols pollués

Impacts directs

La majorité du projet des lignes B et C se situe au droit de voiries existantes, ce qui limite le risque lié à la pollution des sols.

Le projet n'est situé à proximité que de 2 sites BASOL :

- L'usine Michelin d'Estaing sur lequel l'hôpital a été construit et où des mesures de dépollution ont déjà été réalisées ;
- Un ancien dépôt d'ESSO sur la rue Ernest Cristal où des mesures de dépollution ont également été réalisées.

Un site pollué (ancienne activité des entreprises Carel-Fouche et Languepin) est localisé dans le secteur de Sarlième à Cournon d'Auvergne avec une servitude d'utilisation du site (arrêté préfectoral n°16-00165). L'emprise du projet impacte cette servitude sur environ 500 m² comme indiqué sur le plan ci-dessous (emprise DUP en jaune et site pollué en rose).

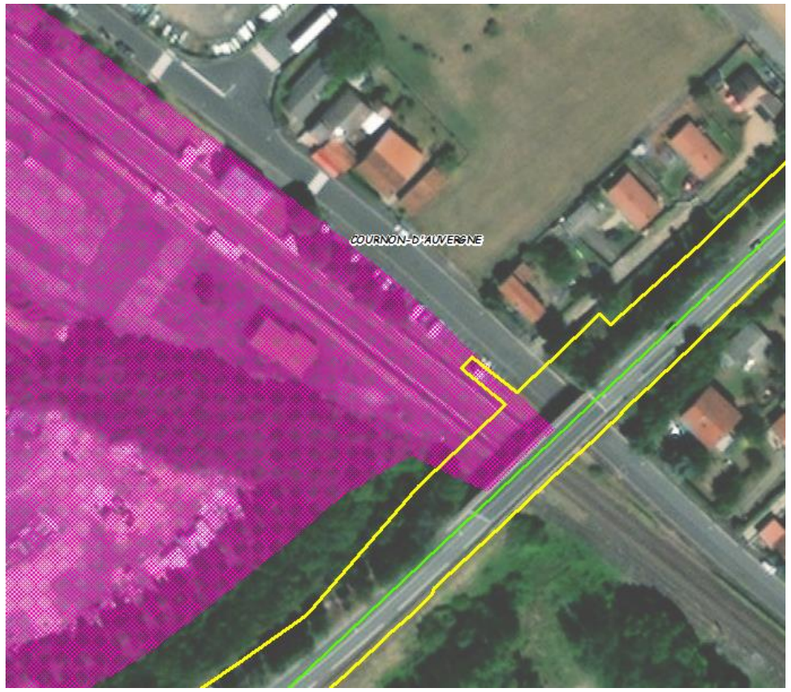


Figure 5 : Localisation du site pollué à Cournon d'Auvergne par rapport au projet

Au droit du site pollué, le projet prévoit l'élargissement de la route avec la réalisation d'un pont supérieur au-dessus de la voie ferrée. Les prescriptions de l'arrêté permettent la réalisation des travaux. Il est uniquement indiqué qu'en cas de travaux d'affouillement, les terres excavées devront être caractérisées et gérées conformément à la règlementation en vigueur ou évacuées en suivant des filières autorisées. C'est ce qui sera fait dans le cadre du chantier.

Un diagnostic sur la présence d'amiante et de Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP) au droit du projet a été réalisé par le bureau d'études AC environnement à l'exception des secteurs Gutenberg, Vercingétorix et montée de Durtol qui seront réalisées ultérieurement. Aucune trace d'amiante ni de HAP n'a pour l'instant été trouvée.

Des études sur la présence de pollution dans le sol ont également été réalisées au droit des voies ferrées du Brézet et de la rue Luc Aubrac.

Suite aux résultats d'analyse qui ont montré la présence de traces de pollution, des recommandations ont été apportées :

Rue Lucie Aubrac

Suite aux investigations :

- Vérifier la qualité des sols sous-jacents à la dalle béton identifiée ;
- Densifier le maillage de sondage et les analyses à réaliser en fonction du projet ;

Dans le cadre du projet d'aménagement :

- En cas d'évacuation de terre hors site, les terres présentant des teneurs en Antimoine et Arsenic supérieures aux seuils ISDI devront être évacuées en filières adaptées (ISDND);
- A titre informatif, à compter du 1er Janvier 2022, l'évacuation ou la valorisation de déblais d'un volume supérieur à 500m3 doit faire l'objet d'une traçabilité obligatoire auprès du « registre national des terres excavées et sédiments » ;
- Ces éléments seront transmis au terrassier ou à la MOE du projet afin de leur permettre de se rapprocher des centres de stockage (ISDI ou ISDI aménagée ou ISDND) pour déterminer l'acceptation des terrains vers leur centre (fonction des concentrations, du tri des déchets…) et de définir avec eux la nécessité d'un tri des terres, les modalités de stockages spécifiques temporaires liés au degré de pollution, le coût de stockage/destruction.
- La traçabilité de l'opération d'évacuation des terres ;
- De conserver la mémoire de l'état environnemental et des mesures de gestion et travaux du site.

Brézet

L'évacuation des terrains sera réalisée conformément à la réglementation en vigueur et plus particulièrement :

- Les éléments de diagnostic seront transmis au terrassier ou à la MOE du projet afin de leur permettre de se rapprocher des centres de stockage (ISDI ou ISDI aménagée ou ISDND) pour déterminer l'acceptation des terrains vers leur centre (fonction des concentrations, du tri des déchets…) et de définir avec eux la nécessité d'un tri des terres, les modalités de stockages spécifiques temporaires liés au degré de pollution, le coût de stockage/destruction.
- Des sondages complémentaires devront être réalisés afin de permettre la mise en place d'un maillage plus fin et la réalisation d'analyse complémentaire pour permettre une éventuelle optimisation des volumes et des couts de gestion.
- Un maillage encore plus resserré au droit de l'impact en COHV pour vérifier l'absence de pollution due à des activités anthropiques ;
- La traçabilité de l'opération d'évacuation des terres ;

Il n'est pas exclu que des remblais, non répertoriés à ce jour, soient rencontrés au cours du terrassement. Le maître d'ouvrage sera attentif à la nature de remblais excavés lors du terrassement. Dans le cas de découverte de terres suspectes, non répertoriées lors des études environnementales, le maître d'ouvrage contactera un bureau d'études compétent, afin de le guider sur la démarche environnementale à suivre.

Mesures de réduction

Aucune trace de pollution n'a pour l'instant été trouvée dans les études spécialisées. En cas de trace d'amiante ou de HAP, la mesure suivante est prévue

Intitulé	Études de pollution et traitement de la pollution si nécessaire
Code	MR 2
Classification	R2.1.t. Autre réduction technique en phase travaux
Description	Des études de pollutions de sols et de structures sont en cours sur les emprises du projet. Elles permettront notamment de définir les niveaux de pollution des sols d'évaluer les risques sanitaires liés. Le projet prendra en compte les recommandations définies par ces études et établira un plan de gestion des terres le cas échéant. Suivant la nature des travaux réalisés au droit du site pollué, les terres excavées ou les matériaux pollués seront caractérisées et gérées conformément à la règlementation en vigueur.
Localisation	Ensemble du projet et site pollué à Cournon d'Auvergne
Coût	250 000€

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur la pollution du sol. Ces impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.2.Effets du projet en phase travaux sur la biodiversité et mesures associées

CERA Environnement a réalisé les inventaires écologiques ainsi que l'analyse des impacts et mesures du projet de BHNS. Les éléments suivants sont issus du Volet Naturel de l'étude d'impact (VNEI) rédigé par CERA Environnement.

Pour plus de détails se reporter à cette étude jointe en annexe de l'étude d'impact.

II.2.2.1. Préambule

II.2.2.1.1. Les différents types d'impacts

Un projet peut présenter deux types d'impacts :

- Des impacts directs qui proviennent d'une interaction directe avec une activité, un usage, un habitat naturel, une espèce végétale ou animale (perte d'habitats) … Les conséquences peuvent être négatives ou positives.
- Des impacts indirects qui sont la conséquence secondaire des impacts directs (nuisances induites par la phase de chantier). Ils peuvent également être négatifs ou positifs.

Qu'ils soient directs ou indirects, des impacts peuvent intervenir successivement ou en parallèle et se révéler soit immédiatement, soit à court, moyen ou long terme.

A cela, s'ajoute le fait qu'un impact peut se révéler temporaire ou permanent :

- L'impact est temporaire lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée (la phase chantier et de démantèlement par exemple) ;
- L'impact est permanent dès lors qu'il persiste dans le temps et peut demeurer immuable (perte d'habitats, mortalité par collision routière).

Remarque : La durée d'expression d'un impact n'est en rien liée à son intensité : des impacts temporaires peuvent entraîner des conséquences aussi lourdes que des impacts permanents.

II.2.2.1.2. Méthodologie du calcul d'impact

Pour chaque type d'impact étudié, le niveau d'impact attendu est calculé en croisant l'intensité de l'effet et le niveau d'enjeu de l'habitat, l'habitat d'espèce, de l'espèce ou du zonage concerné selon les modalités du tableau suivant.

	Intensité de l'effet				
Niveau d'enjeu	*Négligeable*	*Faible*	*Modéré*	*Assez forte*	*Forte*
Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible	Faible
Modéré	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Modéré
Assez fort	Négligeable	Faible	Faible	Modéré	Assez fort
Fort	Faible	Faible	Modéré	Assez fort	Fort
Très fort	Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort

Tableau 1 : Définition des niveaux d'impacts bruts

L'intensité d'un effet est difficile à évaluer, notamment lorsqu'elle concerne des facteurs non mesurables (nuisance sonore par exemple). Pour les habitats et les habitats d'espèces, le pourcentage de la surface en habitat impactée sur l'ensemble du périmètre du projet est pris en compte pour définir l'effet d'une éventuelle destruction. L'intensité de l'effet est définie selon la cotation suivante :

- Intensité négligeable : moins de 1% de la surface du périmètre du projet ;
- Intensité faible : entre 1 et 5% de la surface du périmètre du projet ;
- Intensité modérée : entre 5 et 10% de la surface du périmètre du projet ;
- Intensité assez forte : entre 10 et 20% de la surface du périmètre du projet ;
- Intensité forte : plus de 20% de la surface du périmètre du projet.

II.2.2.2. Les impacts généraux en phase chantier

Les travaux liés au projet peuvent engendrer :

- Le débroussaillage, y compris la coupe d'arbres, des emprises en fonction de la physionomie de la végétation présente sur l'emprise (talus, zones de stockage, pistes de chantiers créés et voies de communication recréées) ;
- La création de voiries complémentaires par élargissement de la chaussée existante ;
- La création de zones de dépôts dans des parcelles agricoles.

Différents types d'effets négatifs sur les milieux naturels (habitats), la faune et la flore sont potentiellement engendrés par les projets d'infrastructures de transports terrestres. Il s'agit principalement :

- Des effets directs dans l'emprise ou à proximité :
  - Effets d'emprise ;
  - Effets de coupure des continuums écologiques ;
  - Collisions en phase d'exploitation.
- Des effets indirects :
  - Dérangement (chantier, exploitation) ;
  - Modifications d'habitats (coupes forestières, assèchements…) ;
  - Désorganisation des habitats (fragmentation, changement du tracé d'un cours d'eau…).
- Des effets induits éventuels :
  - Aménagements fonciers (travaux connexes) ;
  - Développement de l'urbanisation ;
  - Modification ou création d'autres infrastructures routières.

La présence régulière des intervenants de chantier et d'engins engendre de nombreux bruits, rejets, mouvements qui peuvent être préjudiciables à la faune, notamment aux espèces les plus sensibles au dérangement (oiseaux et mammifères principalement).

La perturbation occasionnée peut engendrer un échec de la reproduction (absence de reproduction, abandon de la nichée/portée…), des modifications comportementales pouvant entraîner un risque accru de prédation voire un abandon temporaire ou définitif de la zone.

Le risque est de voir les espèces les plus sensibles au dérangement quitter les abords du chantier, et donc d'assister à un appauvrissement, au moins temporaire, de la biodiversité dans les secteurs touchés et leurs environs immédiats.

Ceci peut impliquer un déplacement des individus à distance de la zone d'intervention, distance variable selon les espèces, ce qui peut à la fois engendrer une demande énergétique accrue et l'occupation d'habitats moins favorables.

Il est cependant important de préciser que ce chantier sera réalisé dans un secteur déjà fortement perturbé par l'activité humaine, puisque déjà concerné par les réseaux de voiries de la métropole clermontoise. Les espèces qui occupent le secteur, et qui pourraient être concernées par le projet, sont donc des espèces accoutumées au dérangement ambiant, qui peuvent s'alimenter et se reproduire à proximité des voies.

Tous les groupes faunistiques ne seront pas perturbés de la même façon. Ceux les plus susceptibles d'être touchés sont traités ci-après.

Pour la majorité des espèces protégées contactées sur la zone d'étude, il est interdit de détruire, dégrader ou altérer les habitats de reproduction et de repos pour autant que cela remette en cause le bon accomplissement de leurs cycles biologiques.

L'argumentaire concernant la destruction des habitats d'espèces concerne les groupes accueillant des espèces protégées ou patrimoniales contactées sur le site d'étude : les plantes, les mammifères dont les chiroptères, les oiseaux, les amphibiens, les reptiles et les insectes.

Dans ce contexte urbanisé, les enjeux locaux sont plus importants dans les secteurs accueillant des habitats semi-naturels et habitats d'espèces patrimoniaux ou remarquables, localisés en particulier à la marge des zones urbanisées.

II.2.2.3. Synthèse des impacts bruts en phase chantier

L'analyse des effets potentiels fait ressortir plusieurs impacts du projet :

- Sur les habitats

L'emprise relativement faible du projet n'impacte aucun habitat d'intérêt communautaire.

Concernant les zones humides, le projet situé au droit de la ZH dénommée 3631CLE05 mais sans impact sur celle-ci. Le projet est également localisé le long de la ZH 3631CLE06 mais sans impact sur cette dernière. Les mesures mises en place pour limiter les impacts sont présenté dans le paragraphe II.2.3.7.

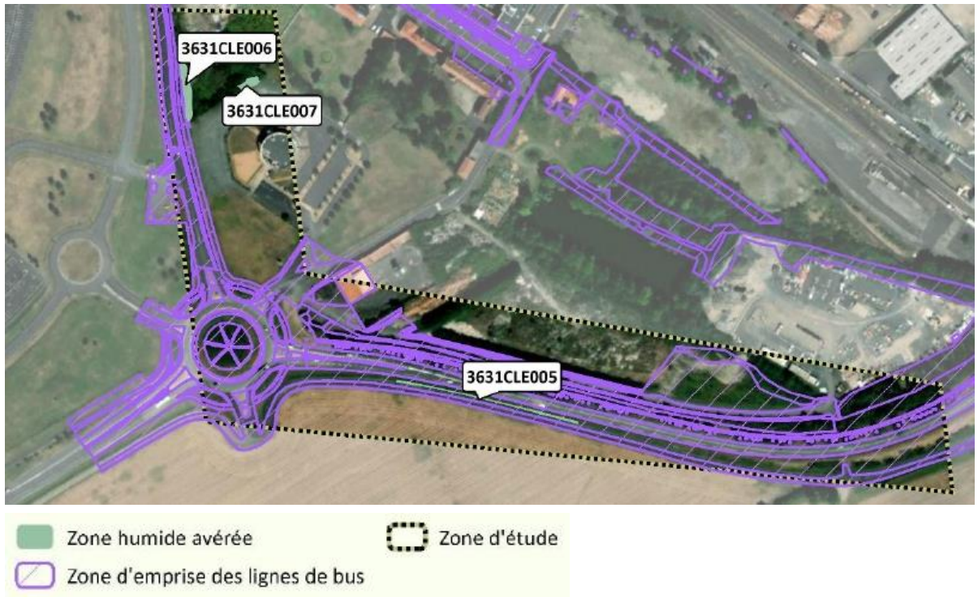


Figure 6 : localisation des zones humides au droit du projet (source EcoMed)

La proportion d'habitats urbanisés est de 75% par rapport aux milieux végétalisés.

Habitats	Nature de l'impact		Pourcentage de surface impactée (%)	Niveau d'enjeu	Intensité de l'effet	Impact brut
	Type	Temporalité				
Haie arbustive	Direct	Permanent	22,12	Faible	Forte	Faible
Bosquet			16,55	Faible	Forte	Faible
Boisement de Robiniers			84,82	Faible	Forte	Faible
Jardin potager			97,34	Faible	Forte	Faible
Fourré			31,5	Faible	Forte	Faible
Pelouse interne de centre-ville			38,71	Faible	Forte	Faible
Culture avec marge de végétation			24,32	Faible	Forte	Faible
Friche urbaine			17,07	Faible	Assez forte	Faible
Bande enherbée			19,65	Faible	Assez forte	Faible
Route			78,56	Négligeable	Forte	Négligeable
Autre zone urbanisée			28,55	Négligeable	Forte	Négligeable
Bâtiment			6,65	Négligeable	Modéré	Négligeable
Chemin			11,8	Négligeable	Assez forte	Négligeable

Tableau 2 : Impacts bruts du projet sur les habitats

- Sur la flore

L'intensité de l'impact est forte pour beaucoup d'espèces, mais l'impact brut ne reste fort ou très fort que pour 6 espèces dont les enjeux patrimoniaux sont également très forts. Pour les autres espèces, les impacts bruts sont faibles à modérés.

Quelque-soit le statut de l'espèce, l'analyse démontre que l'intensité de l'impact est forte pour chacune d'elle. Cette forte intensité est liée au pourcentage de surface impacté par rapport à la surface disponible pour l'espèce. Ce pourcentage est quasi systématiquement supérieur à 20%.

Par ailleurs, l'habitat d'espèce impacté est pratiquement toujours la même pour chaque espèce et concerne les pelouses internes de centre-ville. Le projet prévoit une reconstitution de ces milieux.

Le niveau d'impact brut par espèce est identifié dans les tableaux aux pages suivantes.

Concernant les espèces végétales exotiques, il existe un risque de propagation de ces espèces lors de la circulation des engins (graines ou rhizomes dispersés par les routes).

En raison de leur caractère pionnier, les espèces envahissantes sont susceptibles de coloniser les terrains remaniés, de développer de nouveaux foyers et ainsi concurrencer les espèces floristiques indigènes, et particulièrement les espèces protégées présentes.

Dans le cadre de ce projet, 34 espèces exotiques envahissantes ont été identifiées. Parmi ces espèces, le Séneçon du Cap, l'Ailante glanduleux, le Buddléia de David et la Renouée du Japon présentent les plus forts risques. L'Ambroisie est très peu présente, uniquement sur le secteur du Brezet.

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface totale dans la zone d'étude (m²)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
				Type	Temporalité						
Risque de destruction	Autre zone urbanisée	Goutte de sang *Adonis annua*	Très fort	Direct	Permanent	rue Lucie et Raymond Aubrac	1	1	100	Forte	Très fort
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Nielle des blés *Agrostemma githago*	Modéré	Direct	Permanent	rue Lucie et Raymond Aubrac rue Victor Hugo	2579	3496	74	Forte	Modéré
	Pelouse interne de centre-ville,	Bugle petit pin *Ajuga chamaepitys*	Faible	Direct	Permanent		1	362	0	Négligeable	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée	Buglosse d'Italie *Anchusa italica*	Très fort	Direct	Permanent	avenue Maréchal Leclerc	201	211	95	Forte	Très fort
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée, friche urbaine	Brome de Madrid *Anisantha madritensis*	Modéré	Direct	Permanent	rue Bernard Palissy rue Louis Blériot	2505	9560	26	Forte	Modéré
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée, friche urbaine	Brome rouge *Anisantha rubens*	Modéré	Direct	Permanent	rue Bernard Palissy rue Louis Blériot	2505	9560	26	Forte	Modéré
	Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée	Astragale à fruits en hameçon *Astragalus hamosus*	Très fort	Direct	Permanent	rue de Sarlième	382 ml	382 ml	100	Forte	Très fort
	autre zone urbanisée, bande enherbée	Betterave *Beta vulgaris*	Modéré	Direct	Permanent	rue de Sarlième	1793	4559	39	Forte	Modéré
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Brome des champs *Bromus arvensis*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	2009	9416	21	Forte	Faible
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Brome des champs *Bromus arvensis*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	105 ml	157 ml	67	Forte	Faible
	autre zone urbanisée	Campanule érine *Campanula erinus*	Très fort	Direct	Permanent	rue Bernard Palissy	193	966	20	Forte	Fort
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Bleuet *Cyanus segetum*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	5085	7802	65	Forte	Faible

	Pelouse interne de centre-ville, route,	Dauphinelle cultivée *Delphinium ajacis*	Modéré	Direct	Permanent	rue Lucie et Raymond Aubrac rue de l'Oradou avenue Ernest Cristal avenue de la libération rue Victor Hugo	114	114	100	Forte	Modéré
	Autre zone urbanisée	Érodium bec de Cigogne *Erodium ciconium*	Modéré	Direct	Permanent	boulevard Robert Schuman	1	288	0	Négligeable	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville	Jusquiame noire *Hyoscyamus niger*	Assez fort	Direct	Permanent	RD 979	1	1	100	Forte	Assez fort
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Laitue à feuilles de saule *Lactuca saligna*	Très fort	Direct	Permanent	boulevard Berthelot boulevard Charles de Gaulle avenue de la liberté chemin des Toulaits avenue Jules Ferry	1103	1244	89	Forte	Très fort
	Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée	Linaire couchée *Linaria supina*	Très fort	Direct	Permanent	boulevard Saint-Jean	2	4	50	Forte	Très fort
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Buglosse des Champs *Lycopsis arvensis*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	4049	10217	40	Forte	Faible
	Autre zone urbanisée	Luzerne orbiculaire *Medicago orbicularis*	Modéré	Direct	Permanent	rue Victor Hugo	1	1	100	Forte	Modéré
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Vesce à feuilles dentées *Vicia serratifolia*	Modéré	Direct	Permanent	rue Lucie et Raymond Aubrac rue de Sarlième RD 979	7	29	24	Assez forte	Faible
	Fourré	Pariétaire officinale (*Parietaria officinalis*)	Fort	Direct	Permanent	Nord-est de la zone de Sarlième.	50/100	50/100	100	Forte	Très fort
	Bosquet et pelouse interne de centre-ville	Orobanche du lierre (*Orobanche hederae*)	Fort	Direct	Permanent	Avenue de la Paix, rue de Montchany.	1600	1675	95	Forte	Très fort

Figure 7 : Impacts bruts du projet sur la flore de niveau 1

NB : La flore de niveau 1 correspond aux espèces protégées, aux espèces des listes rouge régionale et nationale et aux espèces et du Plan National d'Action en faveur des Messicoles (PNAM).

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface totale dans la zone d'étude (m²)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
				Type	Temporalité						
Risque de destruction	Pelouse interne de centre-ville	Chardon à petits capitules *Carduus tenuiflorus*	Modéré	Direct	Permanent	RD 979	1	2	50	Forte	Modéré
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Catapode raide *Catapodium rigidum*	Modéré	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	5249	9486	55	Forte	Modéré
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Catapode raide *Catapodium rigidum*	Modéré	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	1141 ml	1503 ml	76	Forte	Modéré
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Centaurée chausse-trape *Centaurea calcitrapa*	Assez fort	Direct	Permanent	rue de Sarlième	1272	1512	84	Forte	Assez fort
	Culture avec marges de végétation, autre zone urbanisée, bande enherbée	Sagesse des chirurgiens *Descurainia sophia*	Faible	Direct	Permanent	avenue Maréchal Leclerc	107	91534	0	Négligeable	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée, bosquet	Gaillet de Paris *Galium parisiense*	Modéré	Direct	Permanent	boulevard Berthelot avenue de l'Union Soviétique boulevard Saint-Jean boulevard Robert Schuman avenue Maréchal Leclerc	500	2290	22	Forte	Modéré
							329 ml	976 ml	34	Forte	Modéré
	Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée, friche urbaine	Linaire simple *Linaria simplex*	Modéré	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	22	13188	0	Négligeable	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Pariétaire des murs *Parietaria judaica*	Modéré	Direct	Permanent	avenue de Royat boulevard Robert Schuman avenue de la libération avenue de la liberté avenue Jean Moulin	66 ml	187 ml	35	Forte	Modéré
							5	14	36	Forte	Modéré
	Route	Baldingère des Canaries *Phalaris canariensis*	Modéré	Direct	Permanent	boulevard Berthelot	1	1	100	Forte	Modéré
	Route, autre zone urbanisée	Polycarpe à quatre feuilles *Polycarpon tetraphyllum*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	6	16	38	Forte	Faible
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée, friche urbaine	Koelérie à crête *Rostraria cristata*	Modéré	Direct	Permanent	rue Bernard Palissy rue Louis Blériot	2505	9559	26	Forte	Modéré
	Autre zone urbanisée	Sauge sclarée *Salvia sclarea*	Modéré	Direct	Permanent	rue du Maréchal Joffre	1	1	100	Forte	Modéré

Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée, chemin, route, friche urbaine	Sauge fausse-verveine *Salvia verbenaca*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	46136	116030	40	Forte	Faible
						306 ml	2128 ml	14	Assez forte	Faible
Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée, route, friche urbaine	Roquette jaune *Sisymbrium irio*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	1074	1870	57	Forte	Faible
						191 ml	937 ml	20	Assez forte	Faible
Autre zone urbanisée	Thym commun *Thymus vulgaris*	Modéré	Direct	Permanent	avenue Jules Ferry	2	3	67	Forte	Faible
Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée, bosquet, route, friche urbaine	Torilis noueux *Torilis nodosa*	Modéré	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	50247	99008	51	Forte	Faible

Figure 8 : Impacts bruts du projet sur la flore de niveau 2

NB : La flore de niveau 2 correspond aux espèces non protégées et non menacées dont le statut de rareté rare ou exceptionnelle en Auvergne et aux espèces d'intérêt départemental.

- Sur l'avifaune :
  - Une perte d'habitat de reproduction principalement sur des milieux d'intérêt nul (chaussée, trottoirs…) mais également au niveau d'arbres d'ornements (512 arbres concernés), d'un bosquet et d'un boisement de robiniers. Un impact modéré est attendu pour trois espèces patrimoniales : le Chardonneret élégant (terminus de la ligne C à Durtol et secteur de Sarlième), le Serin cini (terminus de la ligne C à Durtol) et le Verdier d'Europe (secteur de Sarlième) ;
  - Un risque de destruction d'individus peu mobiles fort mais localisé aux habitats permettant la nidification de l'avifaune en cas de démarrage des travaux de défrichement et génie civil en période de reproduction ;
  - Pour les espèces dépendantes des cultures, un impact modéré sur l'Alouette des champs et faible pour les autres espèces ;
  - Une nuisance faible des travaux.

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface totale dans la zone d'étude (m²)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact
				Type	Temporalité						
Perte d'habitat de reproduction et d'alimentation	Alignements d'arbres, arbres d'ornement	Espèces protégées communes	Négligeable à faible	Direct	Permanent	Nombreux sites	512 arbres	2 459 arbres	20,9	Assez forte	Négligeable à faible
	Boisement de robiniers	Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, espèces protégées communes	Négligeable à assez fort	Direct	Permanent	Sarlième	1 950	1 950	100	Forte	Négligeable à modéré
	Jardin potager	-	-	Direct	Permanent	Terminal ligne C (Durtol)	944	970	97,3	Forte	-
	Haies arbustives	-	-	Direct	Permanent	Route départementale D769 et Avenue Pierre de Coubertin (Aulnat) ; secteur de Sarlième (Cournon d'Auvergne)	2 755	12 457	22,1	Faible	-
	Autre zones urbanisées	-	-	Direct	Permanent	Ensemble du tracé	200 152	701 061	28,5	Forte	-
	Milieux ouverts (cultures)	Alouette des champs	Modéré	Direct	Permanent	Rue de Sarlième (Cournon d'Auvergne)	65 594	296 425	22,1	Assez forte	Modéré
	Milieux ouverts (cultures)	Bruant proyer, Caille des blés, Œdicnème criard, espèce protégée commune	Négligeable à modéré	Direct	Permanent	Rue de Sarlième (Cournon d'Auvergne)	65 594	296 425	22,1	Modéré	Faible
Perte d'habitat d'alimentation	Milieux ouverts (culture, bandes enherbées, friches, pelouses internes de centre-ville)	Rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, Milan noir), Corvidés (Corneille noire, Corbeau freux, Choucas des tours, Pie bavarde), Etourneau sansonnet	Négligeable à faible	Direct	Permanent	Ensemble du tracé, secteur de Sarlième pour les cultures	168 730	717 987	23,5	Forte	Négligeable à faible
Risque de destruction d'individus peu mobiles	Ensemble des habitats	Ensemble des espèces nicheuses	Négligeable à assez fort	Direct	Permanent	Ensemble des travaux	/	/	/	Forte	Négligeable à assez forte
Nuisance	Tous milieux	Toutes espèces	Négligeable à assez fort	Indirect	Temporaire	Toute la zone de travaux	/	/	/	Négligeable	Négligeable à faible

Tableau 3 : Impacts bruts du projet en phase chantier sur l'avifaune

-
- Sur les chiroptères :
- Dans sa configuration actuelle, le principal impact identifié correspond au risque de mortalité par destruction d'individus peu mobiles en gîtes arboricoles. Ce risque est cependant limité par les faibles potentialités en gîte. Il concerne les différents secteurs arborés amenés à être coupés : arbres d'ornement, bosquet, boisement de robiniers. Des mesures de réduction sont proposées à cet égard. Les coupes d'arbres vont entrainer une perte d'habitat de chasse et de gîte potentiel négligeable dans ce contexte urbanisé.
-
- Pour rappel, aucun gîte n'a été identifié lors des inventaires. Les potentialités en gîte pour l'ensemble de ces espèces sont très faibles. L'enjeu en cas de présence de gite n'est utilisé que pour les effets concernant la destruction directe de gîte potentiel.
-
-

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Niveau de vulnérabilité spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface totale dans la zone d'étude (m²)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut
				Type	Temporalité						
Perte d'habitat de chasse et de transit	Arbres d'ornement	Toutes espèces	Très faible à faible	Direct	Permanent, temporaire	Nombreux sites	512 arbres	2 459 arbres	20,8	Faible	Négligeable à faible
	Boisement de robiniers					Sarlève	1 950	1 950	100		
	Haies arbustives					Sarlève	2 755	12 757	22,1		
Perte d'habitat à gîtes potentiels	Arbres d'ornement	Pipistrelles, Noctules	Fort à très fort **(si gîte avéré)**	Direct	Permanent, temporaire	Nombreux sites	512 arbres	2 459 arbres	20,8	Fort	Fort
	Boisement de robiniers					Sarlève	1 950	1 950	100		
	Arbres isolés (deux)					Sarlève	2 arbres	-	-		
Risque de destruction d'individus peu mobiles	Arbres d'ornement	Pipistrelles, Noctules	Fort à très fort **(si gîte avéré)**	Direct	Permanent, temporaire	Nombreux sites	512 arbres	2 459 arbres	20,8	Fort	Fort
	Boisement de robiniers					Sarlève	1 950	1 950	100		
	Arbres isolés (deux)					Sarlève	2 arbres	-	-		
Nuisance	Tous milieux	Toutes espèces	Très faible à faible	Indirect	Temporaire	Toute la zone de travaux	/	/	/	Négligeable	Négligeable

Tableau 4 : Impacts bruts du projet en phase chantier sur les chiroptères

- Sur les autres espèces faunistiques
  - Une perte d'habitat principalement sur des milieux d'intérêt nul à très faible (chaussée, trottoirs…) mais également de friches urbaines et d'une haie arbustive. Un impact modéré est attendu sur la future zone de dépôt de Sarlième pour trois espèces protégées : la Vipère aspic, le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles. Un impact modéré est également attendu sur la Coronelle lisse et les friches urbaines localisées Rue Louis Blériot ;
  - Un risque de destruction d'individus peu mobiles modéré mais localisé en cas de démarrage des travaux de défrichement et génie civil en période de défavorable pour la faune. ;
  - Un impact faible sur l'habitat de l'Alyte accoucheur situé sur les berges du ruisseau de l'Artière au droit de l'avenue Ernest Cristal ;
  - Une nuisance faible des travaux.

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface totale dans la zone d'étude (m²)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact
				Type	Temporalité						
Perte d'habitat de reproduction et d'alimentation	Alignement d'arbres	Ecureuil roux	Faible	Direct	Temporaire	Ensemble des travaux	512 arbres	2 459 arbres	20,8	Assez forte	Faible
	Pelouse interne de centre-ville	Lapin de garenne	Faible	Direct	Permanent	Rue de la Fave, D137 (secteur de Sarlième - Cournon d'Auvergne)	8 800	212 974	4,13	Faible	Négligeable
	Berges de l'Artière	Alyte accoucheur	Faible	Direct	Temporaire	Pont sur l'Artière à la Pardieu (Aubière, Clermont-Ferrand)	445	705	63,12	Forte	Faible
	Pelouse interne de centre-ville	Lézard des murailles	Faible	Direct	Permanent	Rue de la Fave, D137 (secteur de Sarlième - Cournon d'Auvergne)	3 500	212 974	1,64	Faible	Négligeable
	Friche urbaine	Lézard des murailles	Faible	Direct	Permanent	Rue Louis Blériot D769 (secteur du Brézet - Clermont-Ferrand)	3940	101 232	3,89	Faible	Négligeable
	Friche urbaine	Coronelle lisse	modéré	Direct	Permanent	Rue Louis Blériot D769 (secteur du Brézet - Clermont-Ferrand)	440 ml	610 ml	72,13	Forte	Modéré
	Haie arbustive et friche urbaine	Lézard des murailles	modéré	Direct	Permanent	Zone du dépôt de Sarlième	790 ml	1500 ml	52,67	Forte	Modéré
	Haie arbustive et friche urbaine	Lézard à deux raies	modéré	Direct	Permanent	Zone du dépôt de Sarlième	790 ml + 1500m²	1500 ml + 1500m²	52,67	Forte	Modéré
	Haie arbustive et friche urbaine	Vipère aspic	modéré	Direct	Permanent	Zone du dépôt de Sarlième	790 ml + 1500m²	1500 ml+ 1500m²	52,67	Forte	Modéré
Risque de destruction d'individus peu mobiles	Alignement d'arbres	Ecureuil roux	Faible	Direct	Temporaire	Ensemble des travaux	640 ml	-	-	Assez forte	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville	Lapin de garenne	Faible	Direct	Temporaire	Rue de la Fave, D137 (secteur de Sarlième - Cournon d'Auvergne)	540 ml	-	-	Assez forte	Négligeable
	Berges de l'Artière	Alyte accoucheur	Faible	Direct	Temporaire	Pont sur l'Artière à la Pardieu (Aubière, Clermont-Ferrand)	445	-	-	Forte	Faible
	Pelouse interne de centre-ville	Lézard des murailles	Faible	Direct	Temporaire	Rue de la Fave, D137 (secteur de Sarlième - Cournon d'Auvergne)	3 500	-	-	Forte	Modéré
	Friche urbaine	Lézard des murailles	Faible	Direct	Temporaire	Rue Louis Blériot D769 (secteur du Brézet - Clermont-Ferrand)	3940	-	-	Forte	Modéré
	Friche urbaine	Coronelle lisse	modéré	Direct	Temporaire	Rue Louis Blériot D769 (secteur du Brézet - Clermont-Ferrand)	440 ml	-	-	Forte	Modéré
	Haie arbustive et friche urbaine	Lézard des murailles	modéré	Direct	Temporaire	Zone du dépôt de Sarlième	790 ml	-	-	Forte	Modéré
	Haie arbustive et friche urbaine	Lézard à deux raies	modéré	Direct	Temporaire	Zone du dépôt de Sarlième	790 ml	-	-	Forte	Modéré
	Haie arbustive et friche urbaine	Vipère aspic	modéré	Direct	Temporaire	Zone du dépôt de Sarlième	790 ml	-	-	Forte	Modéré
Pollution	Artière	Alyte accoucheur	Faible	Direct	Temporaire	Pont sur l'Artière à la Pardieu (Aubière, Clermont-Ferrand)	445	-	-	Modéré	Faible

Tableau 5 : Impacts bruts du projet en phase chantier sur les autres espèces faunistiques

Le projet s'insère essentiellement sur des voiries existantes à l'exception du centre de maintenance et d'exploitation des bus qui s'implante sur un secteur agricole et naturel. Des cartes des impacts ont été réalisées sur l'ensemble du projet. Ci-dessous sont présentées quelques cartes où les impacts sont les plus importants. Une carte concerne notamment le secteur du centre de maintenance et d'exploitation est insérée.

Pour l'ensemble des cartes des impacts, se reporter au VNEI de CERA Environnement joint en annexe (pièce D02_IVb).

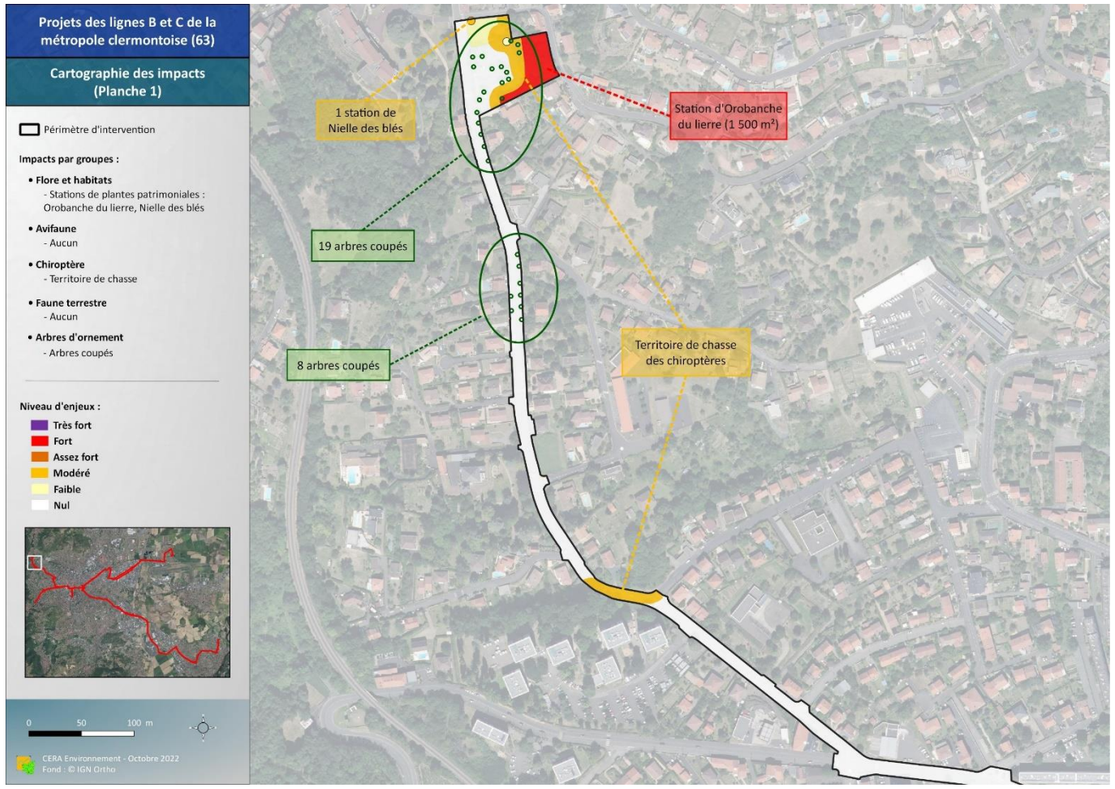


Figure 9 : Carte des impacts sur l'avenue de la Paix

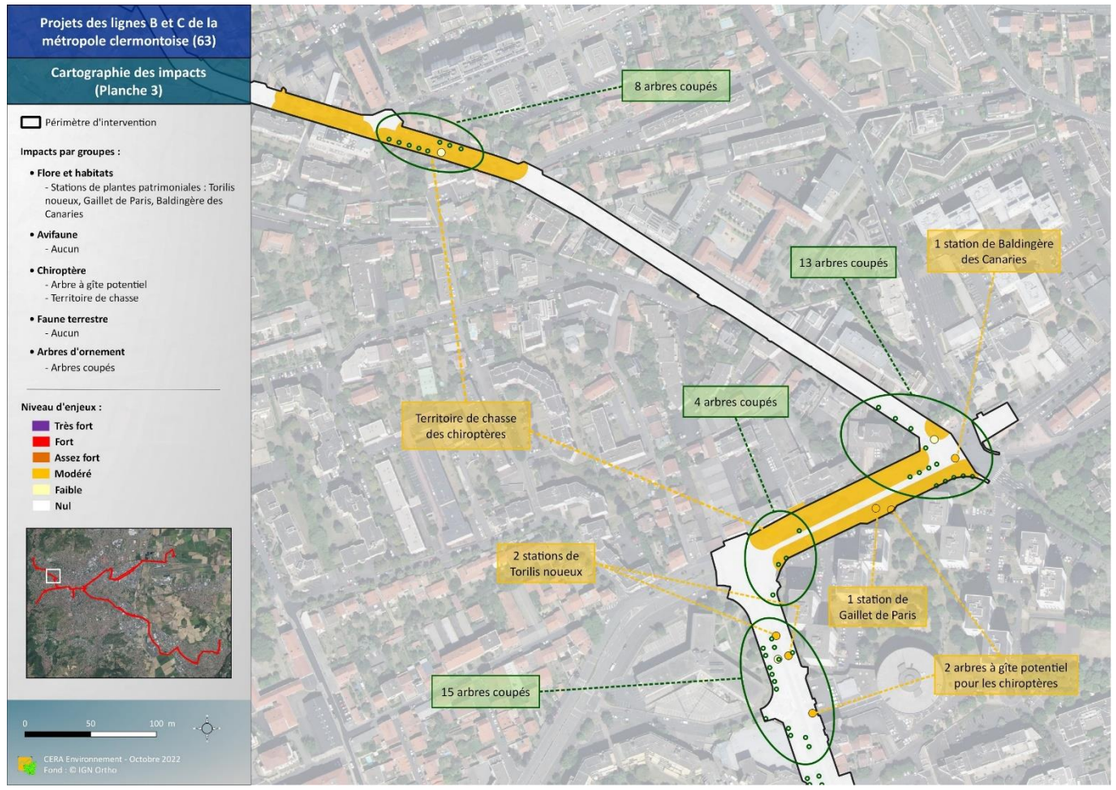


Figure 10 : Carte des impacts sur l'avenue Bergougnan



Figure 11 : Carte de impacts sur l'Avenue de Royat 1/2

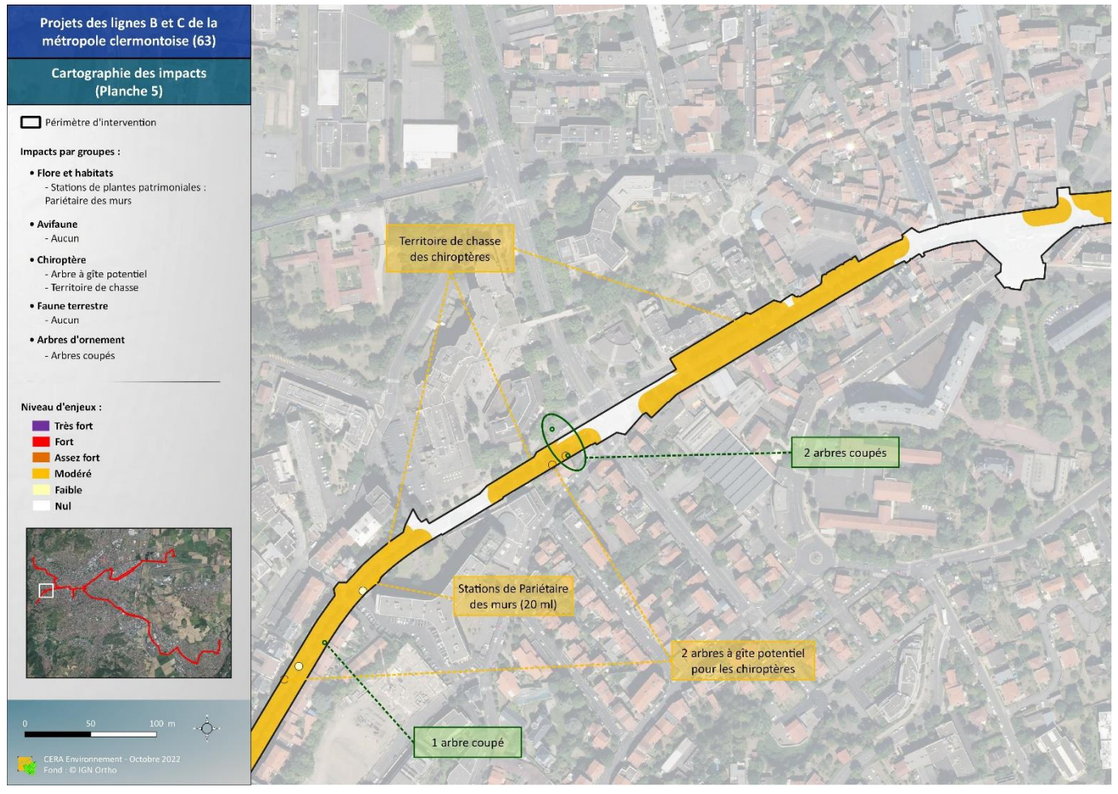


Figure 12 : Carte des impacts sur l'avenue de Royat 2/2

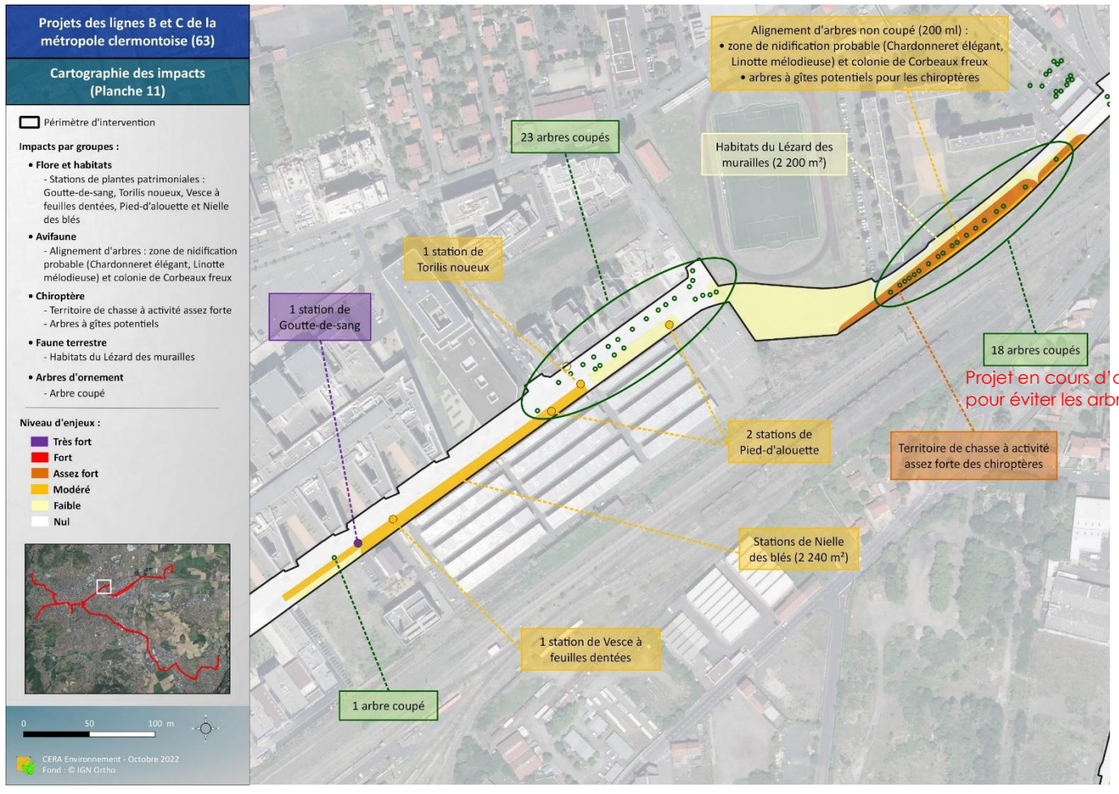


Figure 13 : Carte des impacts secteur Saint-Jean 1/2

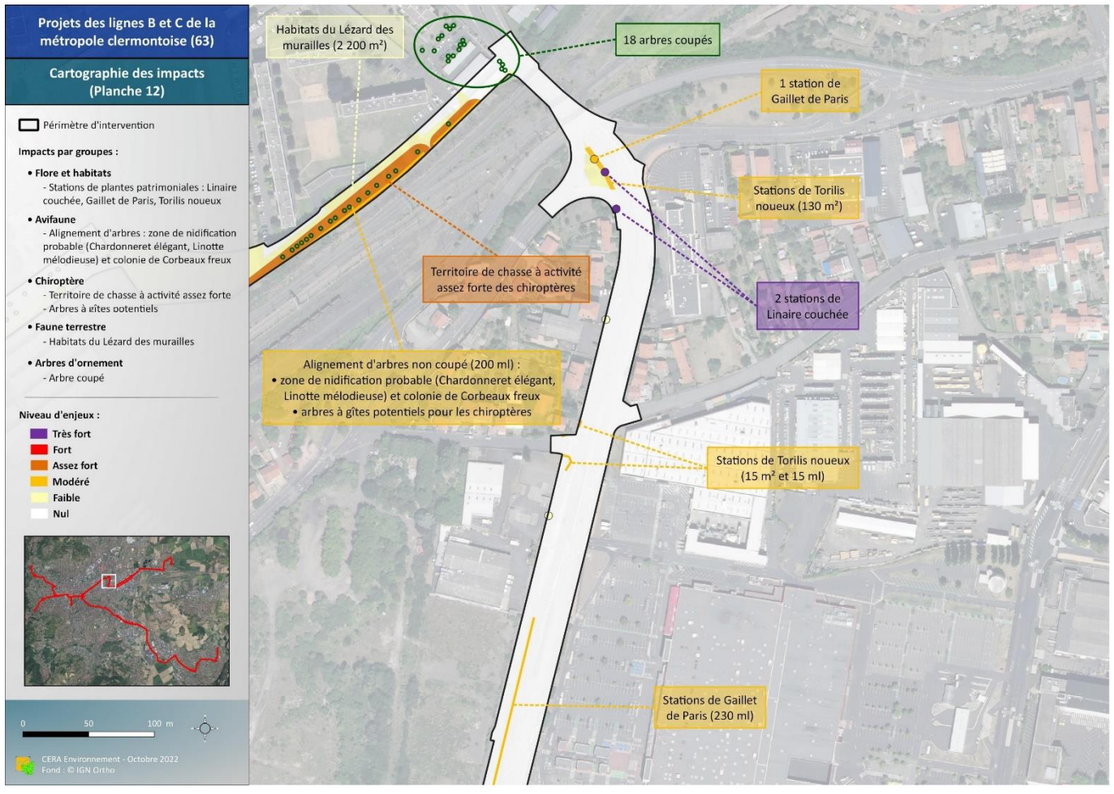


Figure 14 : Carte des impacts secteur Saint-Jean 2/2

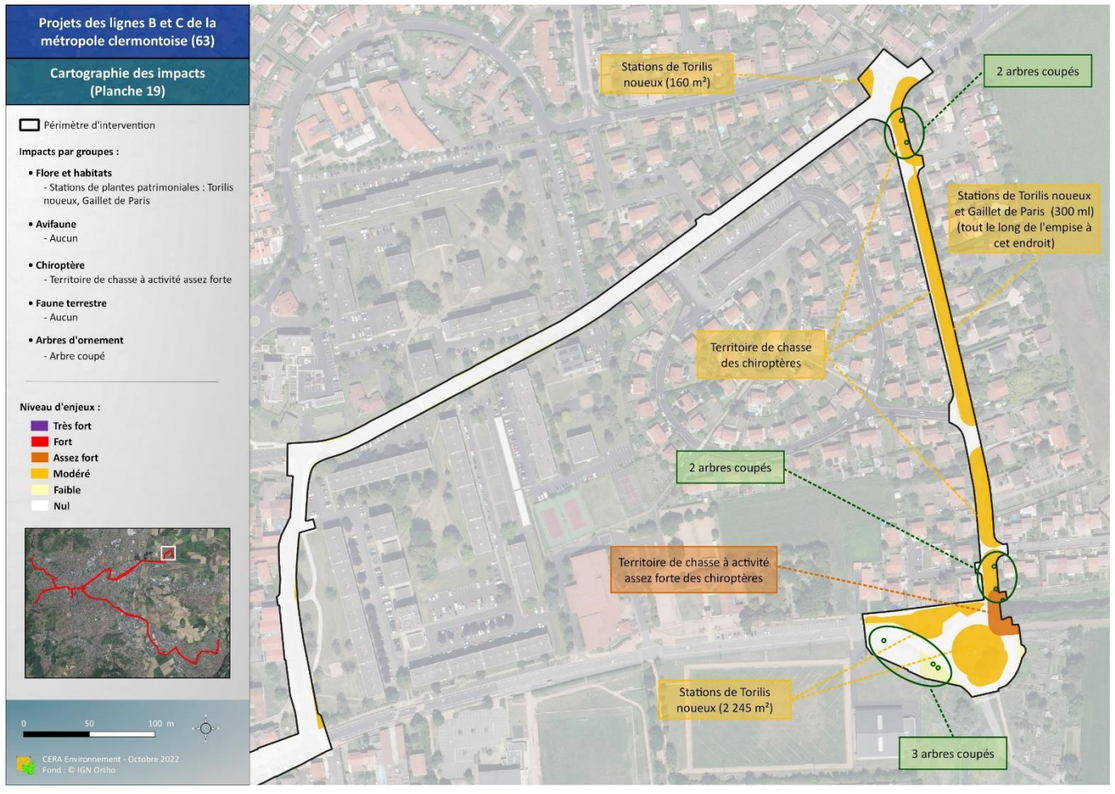


Figure 15 : Carte des impacts secteur Aulnat

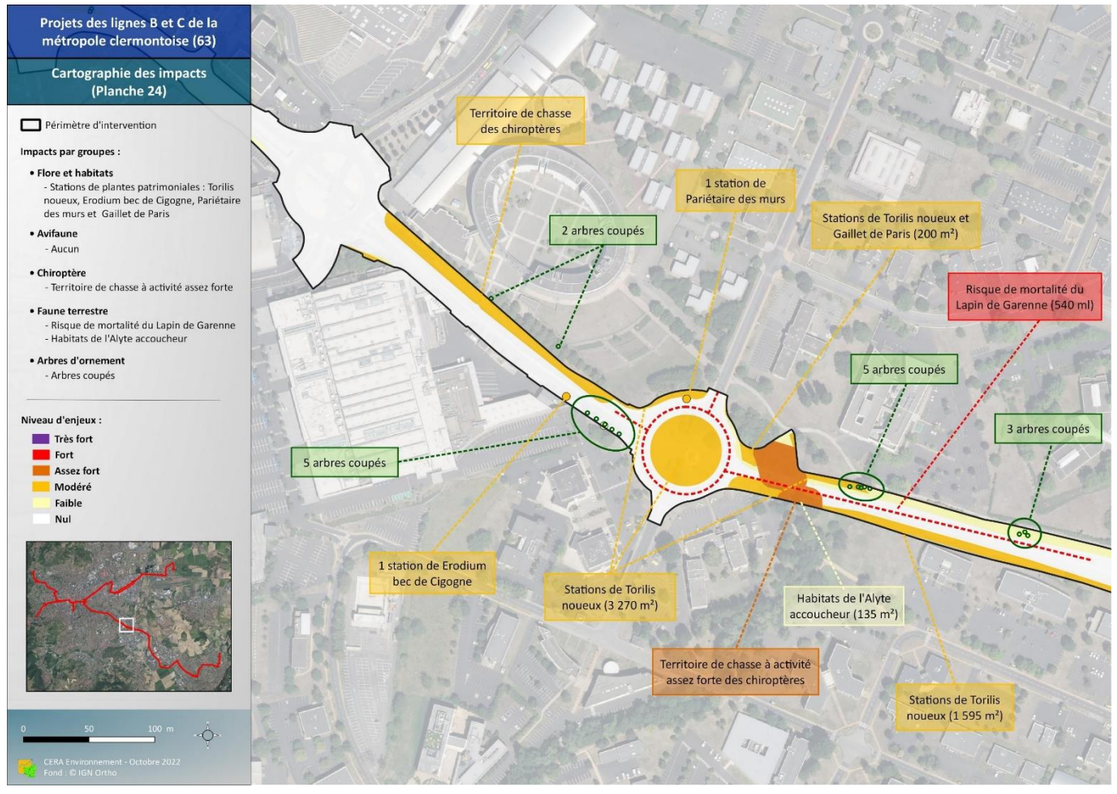


Figure 16 : Carte des impacts secteur avenue Ernest Cristal

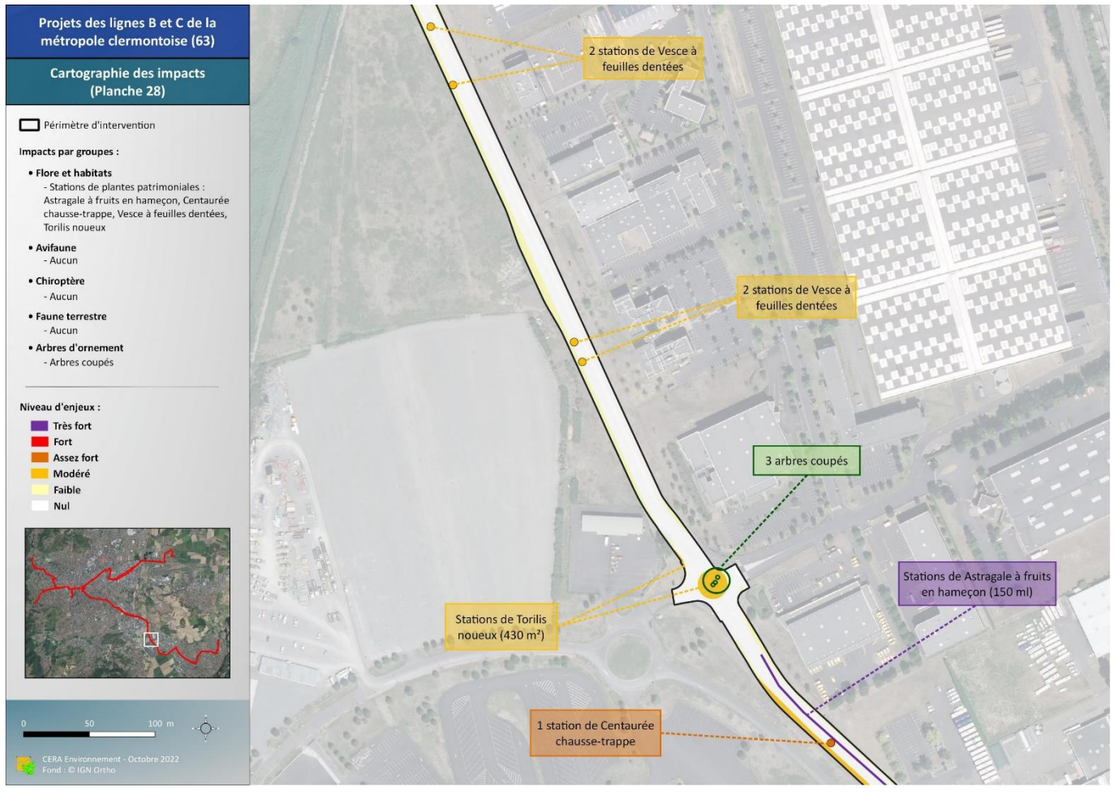


Figure 17 : Carte des impacts secteur Grande Halle

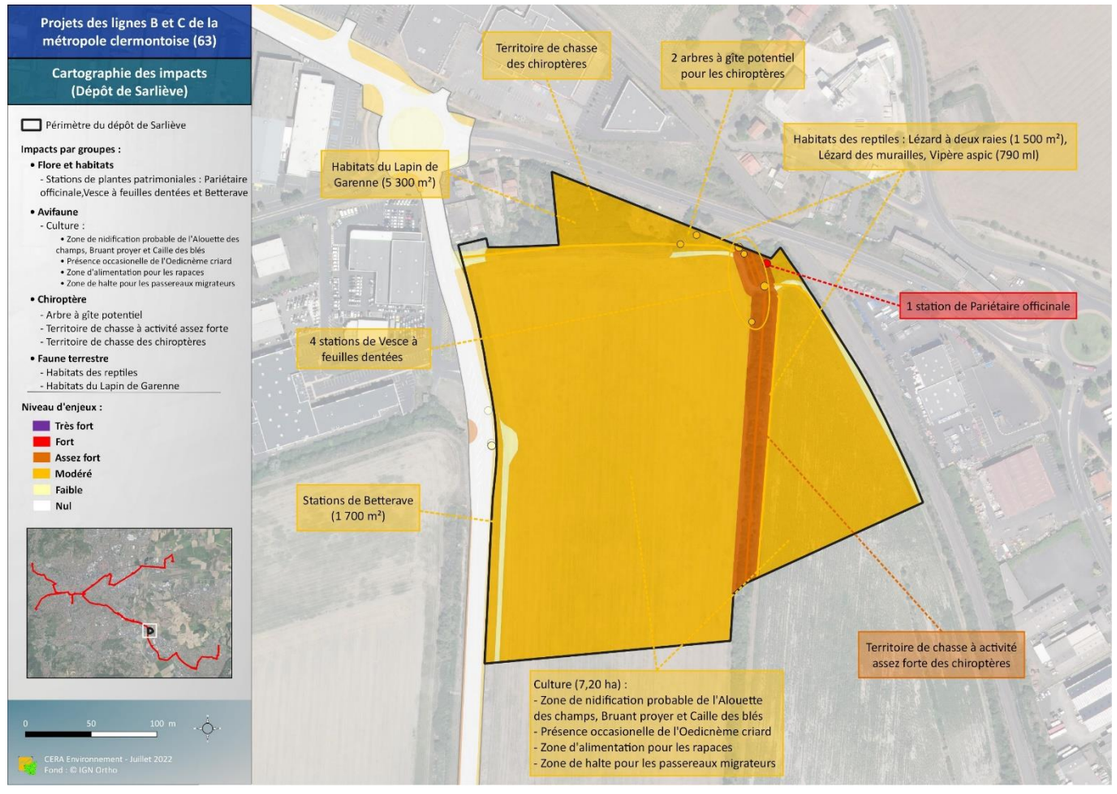


Figure 18 : Carte des impacts secteur centre de maintenance et de remisage

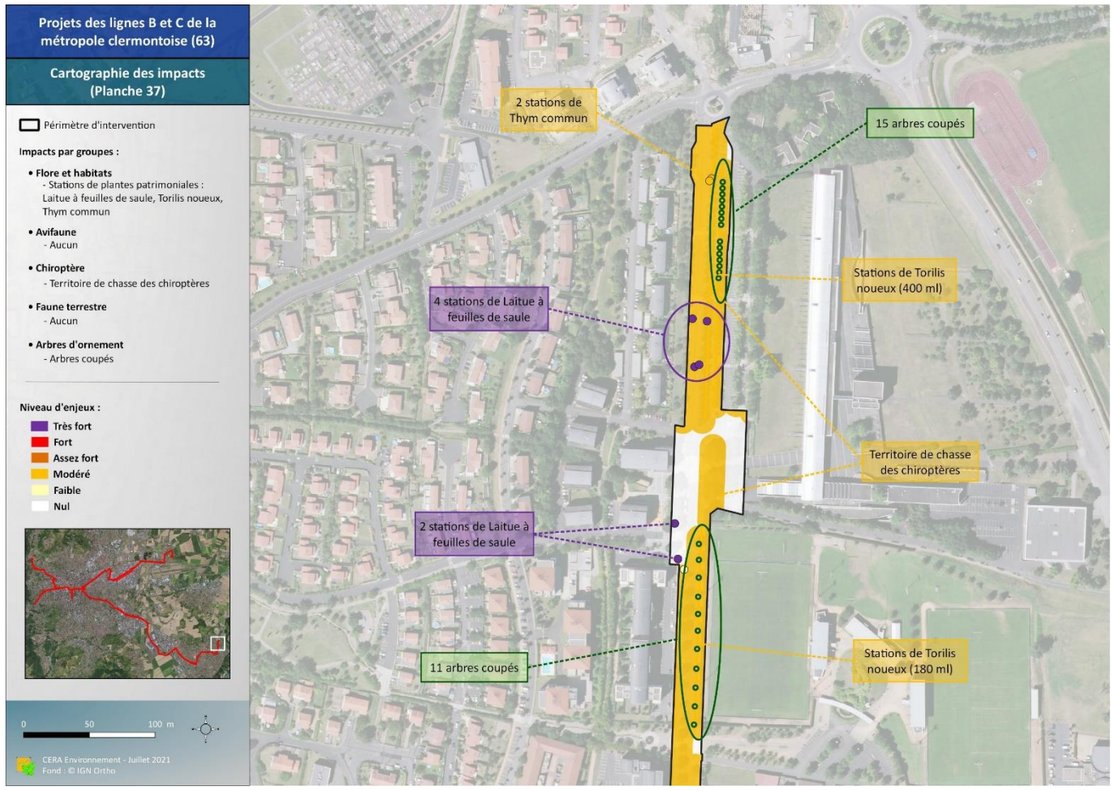


Figure 19 : Carte des impacts secteur terminus Cournon d'Auvergne

II.2.2.4. Mesures d'évitement

Dans le cadre du projet, les mesures d'évitement suivantes ont été mises en œuvre :

Intitulé	**Choix des variantes de moindre impacts (mesure E1 du VNEI de CERA Environnement)**
Code	**ME 1**
Classification	E1.1.a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats
Description	Les mesures de suppression et réduction sont le plus souvent mises en œuvre en phase de conception du projet, c'est-à-dire au moment du choix d'une configuration de moindre impact. A ce stade, maitrise d'œuvre et maitrise d'ouvrage ont travaillé sur la conception d'une configuration d'implantation de moindres impacts sur les milieux naturels (espaces naturels, corridors écologiques), les espèces végétales (habitat et flore) et animales (faune terrestre, oiseaux et chauves-souris), tout en tenant compte des autres contraintes existantes sur le projet (servitudes techniques, contraintes urbaines, acoustique, etc.). L'objectif fut de limiter au maximum les impacts sur le milieu naturel, les espèces végétales et animales, tout en respectant les autres contraintes. Les variantes de moindre impact sont décrites ci-après.
Localisation	Tous les habitats naturels et toutes les espèces présentes sur la zone d'aménagement et ses abords.
Coût	Sans objet

Les variantes de moindres impacts sont les suivantes :

- Le passage par la rue Gutemberg au Brezet au lieu de passer par la rue des Frères Lumières : en effet, au regard des enjeux faunistiques et floristiques qu'elle comporte, la variante par la rue des Frères Lumières n'a pas été retenue et c'est un tracé de moindre impact qui a été retenu Rue Gutemberg dans laquelle seul un petit territoire de chasse des chiroptères a été identifié (enjeu modéré).

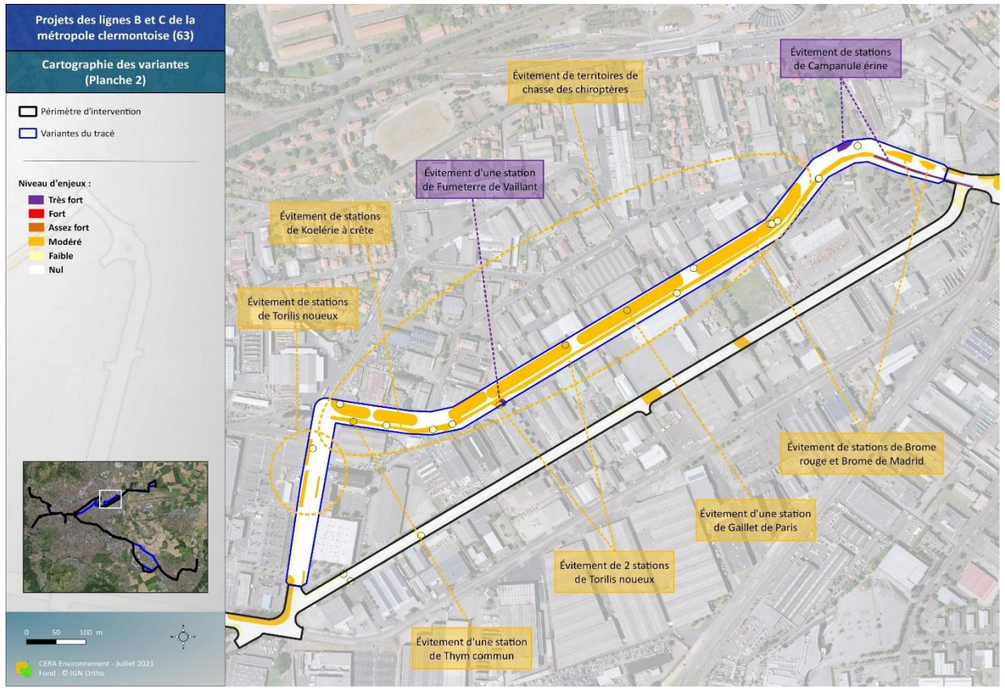


Figure 20 : Comparaison des variantes au Brezet

- Le passage dans Aulnat plutôt que par l'avenue de Pierre de Coubertin : Afin d'éviter les deux stations de Laitue à feuilles de saule, la variante par l'avenue de Courbertin n'a pas été retenue. Un tracé plus long mais moins impactant a été choisi (rue du Soleil levant, avenue Jean Jaurès). En outre, cette variante permet de desservir une plus grande part de la population d'Aulnat.

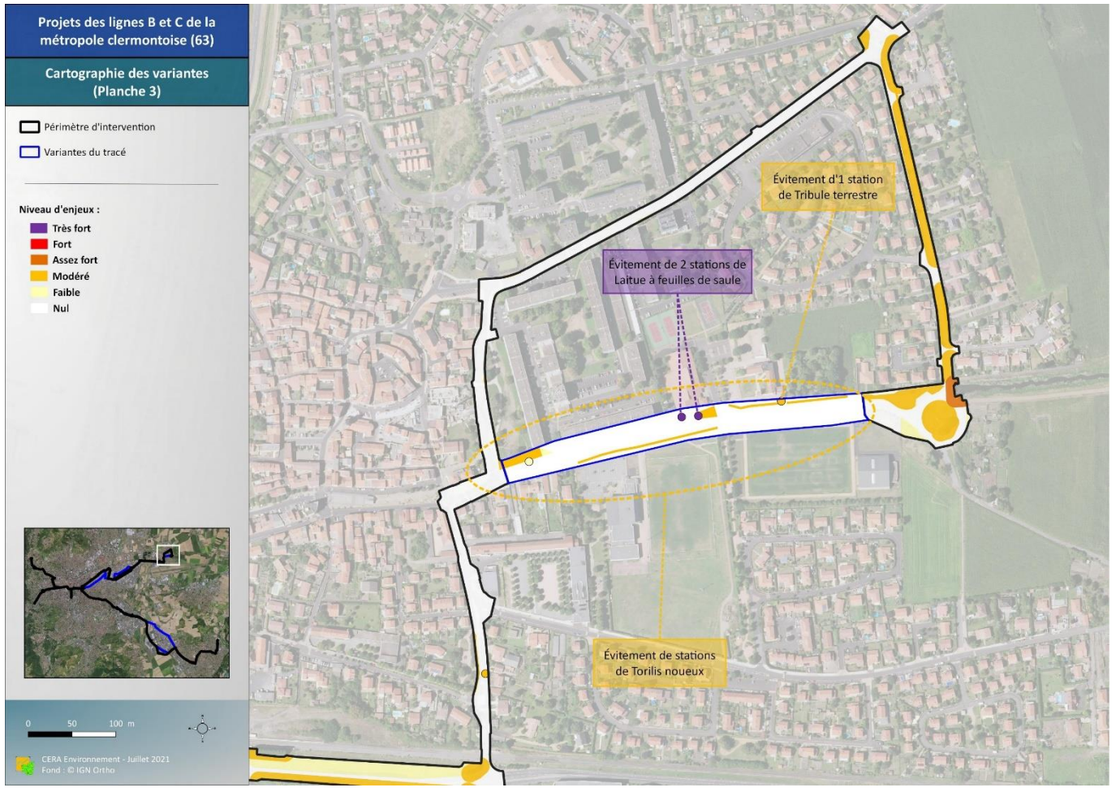


Figure 21 : Comparaison des variantes à Aulnat

- Le passage par la rue de Sarlième au lieu d'emprunter l'avenue de Clermont permettant d'éviter les enjeux écologiques qui sont uniquement liés à la présence d'une flore patrimoniale diversifiée. En effet, de nombreuses stations d'enjeux modérés à très forts sont présentes. Parmi les espèces les plus remarquables, l'Inule à deux faces est une espèce protégée en France et considérée rare en région Auvergne. Huit stations de cette espèce protégée sont présentes sur cette variante et sont complétés par 6 stations de Buglosse d'Italie, une autre espèce à la très forte patrimonialité mais qui n'est pas protégée.

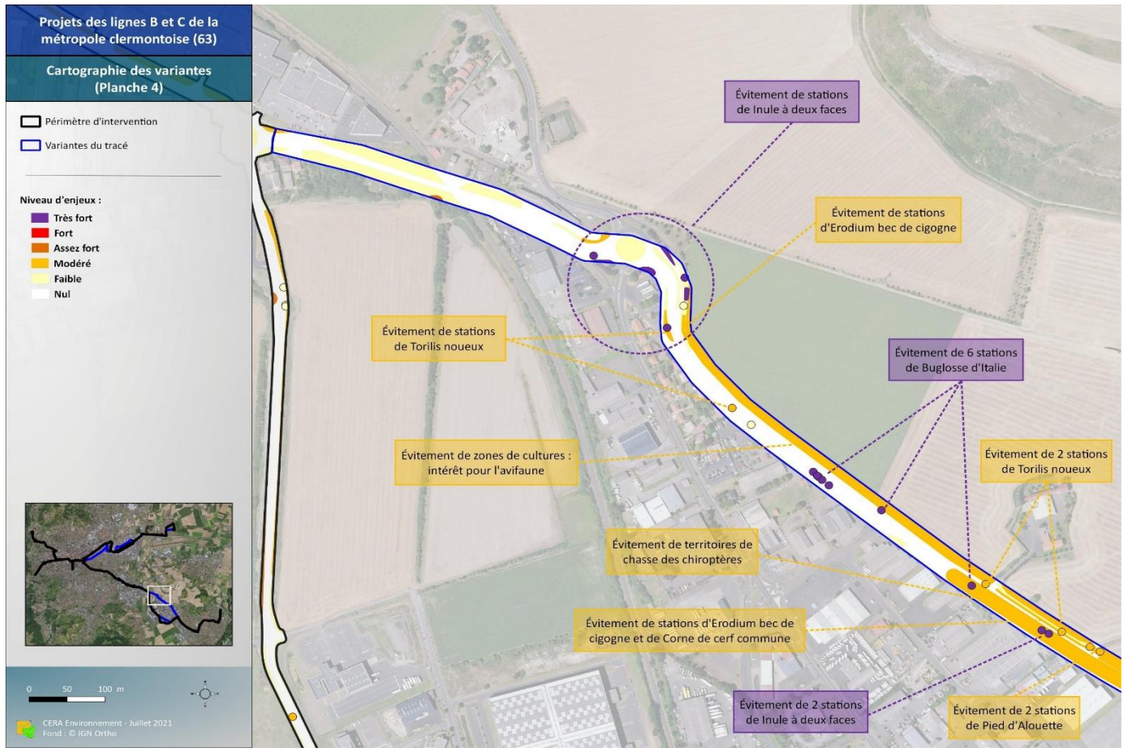


Figure 22 : Comparaison des variantes avenue de Clermont / rue de Sarlième 1/2



Figure 23 : Comparaison des variantes avenue de Clermont / rue de Sarlième 2/2

- Le passage sur la RD137 existante plutôt que la création d'une voie nouvelle au niveau du château de Sarlième

Cette variante par la voie nouvelle comporte une forte proportion de milieux naturels périurbains tels que les friches, les bosquets et les fourrés. Ces milieux occupent environ 50% de la surface de cette variante, l'autre moitié étant occupée par des aménagements urbains.
Ce secteur concentre les plus importants enjeux faunistiques de l'étude. En effet, c'est un secteur de reproduction pour plusieurs espèces d'oiseaux, de reptiles et d'amphibiens protégés. Cette variante recouvre également un ruisseau occupé par une population d'Agrion de mercure, une libellule protégée en France. Concernant les chiroptères, un vieux bâtiment en pierre comportant des gîtes potentiels représente un enjeu modéré.
Ainsi, afin d'éviter ce secteur à enjeu, le SMTC a choisi un tracé par la RD137.

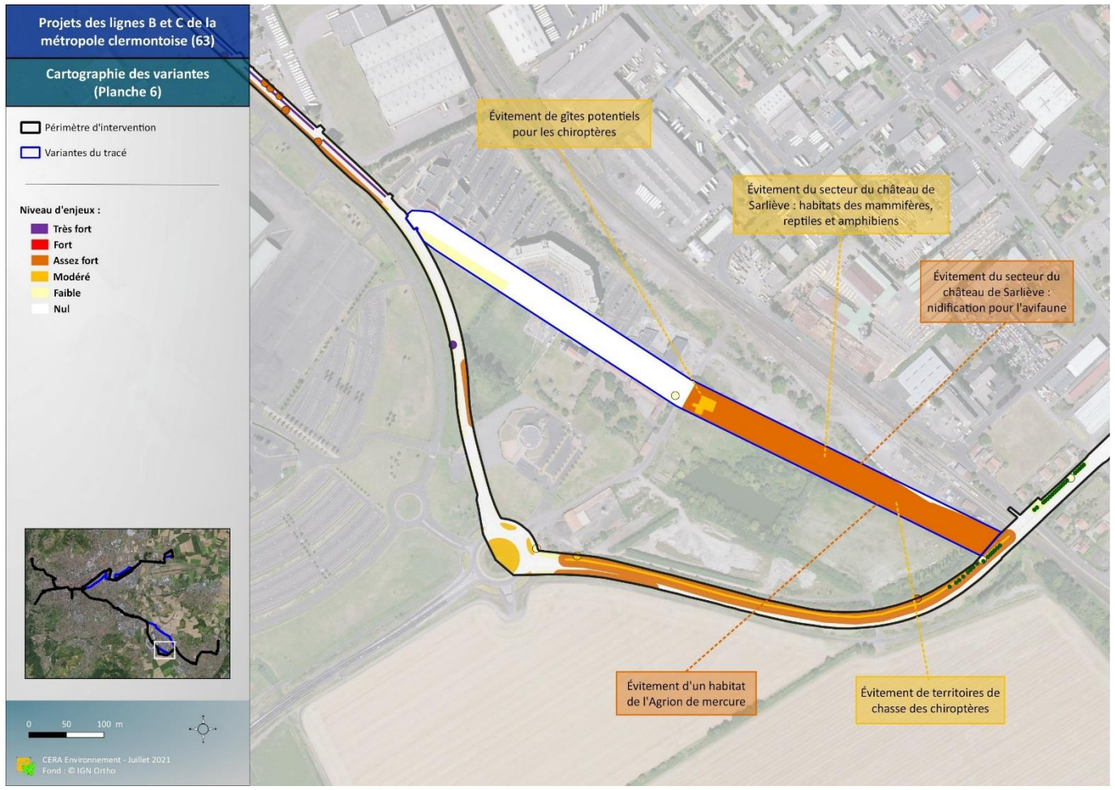


Figure 24 : Comparaison des variantes RD137 / nouvelle voie

Intitulé	**Évitement de l'Inule à deux faces, espèce protégée nationalement (mesure E2 du VNEI de CERA Environnement)**
Code	**ME 2**
Classification	E1.1.a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats
Description	Les inventaires de la flore ont révélé la présence en surface notable de l'Inule à deux faces, une espèce protégée en France et rare en Auvergne. L'enjeu très fort que représente cette espèce est lié à son statut de patrimonialité ainsi qu'à son statut réglementaire. Au début du projet, une variante prévoyait de faire passer la ligne au nord-ouest de la zone de Sarlième, avenue de Clermont et boulevard Charles de Gaulle. Cette variante aurait entrainé la perte de 8 stations d'Inule à deux faces sur des surfaces assez importantes. Les efforts ont donc été développés pour ne pas retenir cette variante et ainsi éviter l'intégralité des 8 stations. Il n'y a donc plus d'impact sur cet espèce protégée.
Localisation	Secteur de l'Inule à deux faces sur Cournon d'Auvergne
Coût	Sans objet

Intitulé	**Évitement du secteur du château de Sarlième (mesure E3 du VNEI de CERA Environnement)**
Code	**ME 3**
Classification	E1.1.a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats
Description	Le secteur du Château de Sarlième et son étang concentre le plus grand nombre d'espèces de faune à enjeux de cette étude. En effet, 26 espèces protégées y ont été contactées ; 2 de mammifères non volants, 4 d'amphibiens, 5 de reptiles, 1 d'insecte, 5 de chiroptères et 9 d'oiseaux. Parmi ces enjeux les plus marquants, nous retiendrons la présence de l'Agrion de mercure, d'un site de nidification de Milans noirs ou encore du Lézard à deux raies en abondance. Au début du projet, une variante prévoyait de faire passer la ligne en plein cœur de cette zone, ce qui aurait entrainé de forts impacts. Les efforts ont donc été développés pour ne pas retenir cette variante et ainsi éviter l'intégralité de cette zone et des espèces qu'elle abrite.
Localisation	Secteur du château de Sarlième
Coût	Sans objet

Intitulé	Évitement de l'alignement d'arbres d'enjeux chiroptérologiques et ornithologiques de la résidence Saint-Jean (mesure E4 du VNEI de CERA Environnement)
Code	ME 4
Classification	E1.1.a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats
Description	A l'issue des inventaires de l'état initial faune flore, les résultats ont mis en évidence un enjeu assez fort lié à la présence d'un alignement de 200 ml de 17 grands arbres le long du talus SNCF de la résidence Saint-Jean à Clermont-Ferrand. L'enjeu principal concerne la présence de gîtes arboricoles potentiels des chiroptères ainsi qu'en la présence d'une colonie de nidification de Corbeaux freux et d'autres passereaux nicheurs. L'enjeu secondaire concerne à nouveau les chiroptères car cet alignement d'arbres volumineux est un territoire de chasse pour ce groupe d'espèces, en témoigne la forte activité en vol constatée lors des inventaires. Dès sa conception, le projet a considéré cet enjeu et a étudié le projet afin d'éviter totalement l'abattage des 200 ml d'arbres à enjeux.
Localisation	Secteur Saint-Jean (voir carte ci-après)
Coût	Sans objet

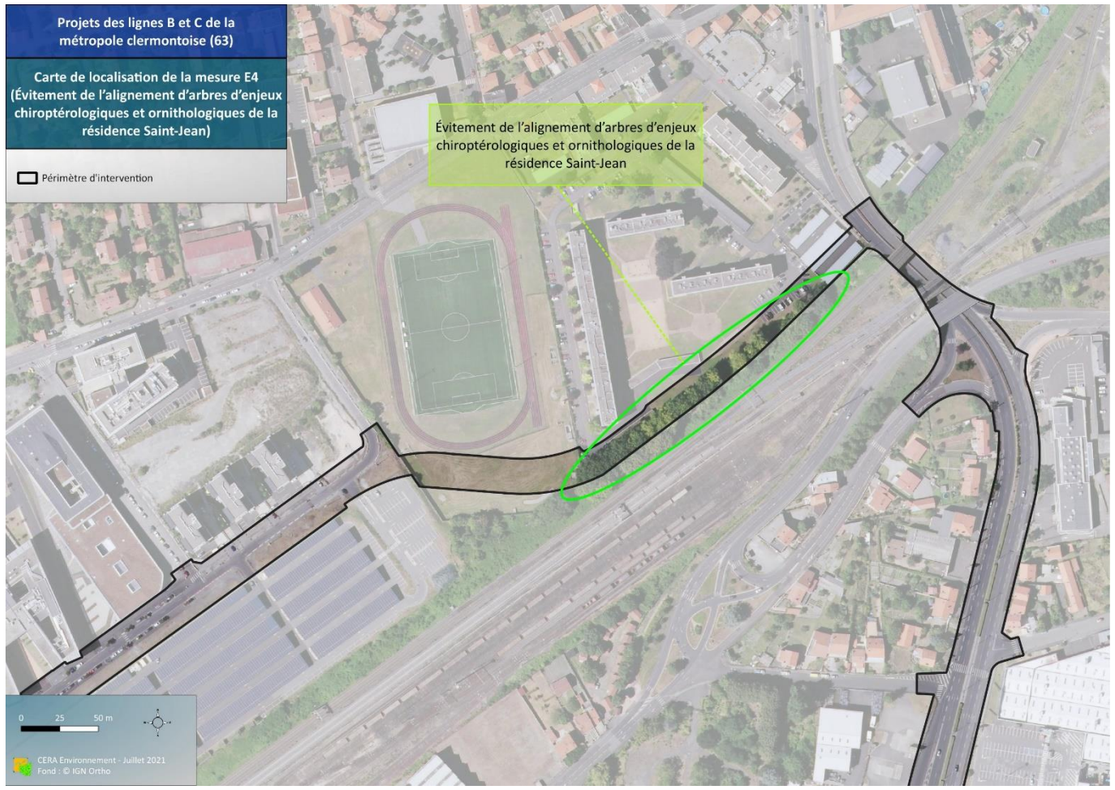


Figure 25 : Localisation de la mesure ME4

II.2.2.5. Mesures de réduction

Un certain nombre de mesures de réduction sont mises en œuvre. Elles sont décrites ci-dessous.

Intitulé	Management environnemental du chantier (R1 dans le VNEI de CERA Environnement)
Code	MR 3
Classification	R2.1.t. Autre réduction technique en phase travaux
Description	Le management environnemental consiste à prendre en compte les enjeux environnementaux dans le déroulement des activités de chantier. Il se traduit par la mise en place d'une organisation visant à veiller au respect de ces enjeux par les maîtres d'œuvre et les entreprises en charge de la construction de l'infrastructure. Dans ce cadre, il est préconisé au Maître d'Ouvrage d'établir une notice de respect de l'environnement, document qui a vocation de référence pour l'ensemble de la phase travaux et qui présente un ensemble d'engagements sur la mise en œuvre de moyens et pratiques visant à minimiser les nuisances générées par le chantier. Ces nuisances auront été préalablement identifiées et définies en fonction de chaque type d'activité. Un cahier des charges pour chaque activité sera indiqué dans ce plan. Il sera alors souhaitable que le Maître d'Ouvrage effectue, dans le cadre du management environnemental, un contrôle de la bonne application du plan par les entreprises. Le management environnemental aura également pour fonction de veiller à la bonne exécution des mesures d'accompagnement environnementales et écologiques du projet, notamment au respect du cahier des charges précisé dans l'étude d'impact pour les différentes mesures. Un coordinateur environnemental aura la charge du contrôle extérieur des travaux sur la partie environnementale du projet.
Thématiques associées	Cette mesure est transverse à l'ensemble des thématiques environnementales.
Localisation	Tous les habitats naturels et toutes les espèces présentes sur la zone d'aménagement et ses abords.
Coût	Aucun surcoût pour la partie pouvant être réalisée par le Maître d'ouvrage + surcoût en cas de délégation de tout ou partie du management environnemental à une structure extérieure.

Intitulé	Adapter la période des travaux (R2 dans le VNEI de CERA Environnement)
Code	MR 4
Classification	R2.1.t. Autre réduction technique en phase travaux
Description	Limiter le dérangement et l'impact de destruction d'individus (nids d'oiseaux, amphibiens en déplacement, etc…) de la faune durant les périodes les plus critiques de leur cycle. Le choix d'une période de travaux ne coïncidant pas avec la période de reproduction et/ou d'hivernage de la faune permettra de réduire fortement les risques de destruction directe. Les travaux les plus impactant sont les opérations préparatoires touchant la végétation arborée et arbustive (déboisement, élagage), ainsi que les sols (nivellements, décapage), au niveau des milieux végétalisés principalement. Ces travaux de dégagement des emprises et de génie civil appelés VRD (voirie réseaux

Intitulé	**Adapter la période des travaux (R2 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MR 4**
Classification	R2.1.t. Autre réduction technique en phase travaux
	divers) devront éviter la période la plus sensible pour chaque groupe d'espèces. Les autres travaux prévus sur les surfaces préalablement dégagées de toute végétation et nivelées n'auront qu'un impact limité sur la faune et les habitats, sous réserve que l'ensemble des mesures de ce dossier soient correctement appliquées. Cette seconde étape devra dans la mesure du possible avoir lieu dans la continuité de la première, ou commencer avant le début de la reproduction de l'avifaune (avant le mois d'avril). Cette pratique permet de ne pas favoriser l'installation de l'avifaune nicheuse dans un milieu devant souffrir de nouvelles perturbations en cas de retard de mise en œuvre et risquant ainsi d'entrainer un échec de la reproduction voire la mortalité des couvées. En cas d'interruption prolongée des travaux et de reprise en période de reproduction des oiseaux (à partir de mi-mars), la visite d'un coordinateur environnemental sera nécessaire pour prospecter le périmètre du chantier. En respectant ces différentes contraintes environnementales, le calendrier suivant se dégage : • Les travaux préparatoires et de dégagement des emprises et VRD sont proscrits entre avril et juillet, ainsi qu'en période hivernale, la période idéale étant septembre/octobre. • Les travaux suivants pourront se dérouler à la suite de ces travaux, de manière ininterrompue. • S'ils sont interrompus et qu'ils reprennent dans la période avril à juillet, un ingénieur environnemental viendra donner les instructions sur la marche à suivre pour reprendre les travaux en fonction des enjeux relevés sur site.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût du chantier Complication et décalage du chantier dans le temps, perte non quantifiable (monopolisation d'engins sur une durée plus longue …).

Groupes faunistiques	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	D
Reptiles	Hivernage			Activité reproductrice		Incubation des œufs[1]			Emancipation		Hivernage	
Amphibiens	Hivernage			Activité reproductrice			Estive			Transit	Hivernage	
Mammifères	Hivernage			Activité reproductrice					Emancipation		Hivernage	
Insectes	Stade œuf + larve				Emergence et reproduction				Stade œuf + larve			
Oiseaux	Migration et hivernage			Période de reproduction					Migration et hivernage			
Chiroptères	Hivernage			Période de transit		Période de mise bas et d'élevage des jeunes			Période de transit et d'accouplement		Hivernage	

Période d'intervention favorable
Période d'intervention peu propice
Période d'intervention défavorable

La mesure **MR 12** - Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier (R3 du VNEI de CERA Environnement) contribue également à réduire les impacts sur le milieu naturel.

Intitulé	**Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives (R4 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MR 5**
Classification	R2.1.f. Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)
Description	Une dissémination d'espèces invasives est toujours possible à cause des véhicules intervenant sur le chantier. L'Ambroisie, espèce invasive présentant un impact sur la santé publique, est par ailleurs connu à proximité de la zone d'étude (source : ARS). Durant la phase chantier, il est préconisé d'éviter au maximum les déplacements de terre. Tout stockage de terre nue sera recouvert afin de prévenir l'implantation de plantes invasives, en particulier l'ambroisie (grenaison d'août à novembre). Sur la zone de chantier de la future zone de dépôt de Sarliève, les engins et véhicules passeront dans un lave-roues avant leur arrivée et leur départ du chantier afin de limiter le risque de dissémination de graines ou résidus végétaux. Cela permettra également de diminuer les apports de boues sur les voiries adjacentes au chantier. Les plates-formes et autres zones de travaux ou de stockage de matériaux seront contrôlées régulièrement par l'ingénieur écologue, afin de détecter rapidement la présence d'espèces problématiques. Le personnel de chantier sera sensibilisé à cette problématique et un ingénieur écologue s'assurera, par des visites régulières, de la non-propagation d'espèces exotiques envahissantes. En cas de développement de nouveaux foyers, l'ingénieur écologue en informera la maîtrise d'ouvrage et des mesures seront immédiatement mises en place sur le chantier (suppression de la station par l'entreprise selon des protocoles adaptés aux espèces, évacuation des résidus en sac fermé, etc.). Le volet « plantes invasives » de l'état initial sera utilisé pour comparer et mettre en place des mesures de correction si nécessaire. Les précautions à prendre devront faire l'objet de mesures précises dans la notice de respect de l'environnement.
Localisation	Ensemble du chantier
Coût	Deux visites par mois d'un ingénieur écologue pendant la période de travaux (1 000€ par mois), ainsi que le coût éventuel de l'évacuation des invasives, le désherbage (non évalué).

Intitulé	Limiter la mortalité de la faune lors du dégagement des emprises (R5 dans le VNEI de CERA Environnement)
Code	MR 6
Classification	R2.1.f. Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)
Description	Le défrichement et/ou décapage préalable au chantier devra être réalisé de manière centrifuge (du centre de la parcelle vers l'extérieur). Il sera réalisé par bandes successives afin de repousser l'ensemble de la faune vers des zones refuges non encore défrichées au fur et à mesure de l'avancée des machines et jusqu'à les repousser vers l'extérieur du projet. Les résidus de coupe (herbes, branchages, branches, troncs, souches…) seront mis en tas puis laissés au repos 2 à 3 jours minimum afin de permettre à la petite faune éventuellement piégée de s'enfuir. Ils seront ensuite collectés et exportés afin d'être valorisés (déchet vert, litière, …). Une partie des rémanents de bois pourra néanmoins être laissée sur place sur les secteurs encore non exploités. Ils seront entassés pour constituer des abris et zones refuges pour la faune locale (insectes, reptiles, amphibiens…). Ils seront préférentiellement disposés en périphérie du site, en contact des haies. Dégagement des emprises à effectuer préférentiellement les mois de septembre et octobre et en dernier recours entre les mois de novembre et février
Localisation	Ensemble du chantier
Coût	Intégré au coût du chantier

Intitulé	Limiter la mortalité chiroptérologique lors de l'abattage des arbres (R6 dans le VNEI de CERA Environnement)
Code	MR 7
Classification	R2.1.k Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Description	Le projet prévoit l'abattage de 512 arbres en contexte urbain. Ces boisements ne sont nullement favorables à la présence de gîtes à chiroptères. Cependant, des défrichements de feuillus (hêtres), arbres favorables à la présence de gîtes (trous de pics, écorces décollées), sont prévus lors des travaux relatifs au projet. En période de mise-bas (de juin à mi-août), la présence de jeunes non volants empêche toute fuite de ces individus en cas de danger. En hiver, ces espèces sont susceptibles d'utiliser les arbres comme gîte d'hivernation. A cette période, les chauves-souris entrent en léthargie et tout dérangement peut leur être fatal (forte consommation d'énergie qui ne leur permet pas de finir l'hiver avec leurs réserves). Toute intervention sur des potentiels arbres gîte est donc à proscrire pendant ces périodes. Les périodes les moins impactantes sont donc septembre/octobre. Un balisage des arbres à abattre favorables à la présence de gites pour les chiroptères sera effectué par un écologue détenteur d'une autorisation de transport des chiroptères (espèces protégées soumises à autorisation) qui visitera chacun d'eux afin d'établir un diagnostic précis des possibilités de gîte sur les différents arbres voués à être abattus (examen aux jumelles/longue-vue de présence de cavités favorables). Cette évaluation aura lieu à la fin du mois d'août. L'abattage des arbres identifiés comme favorables aura lieu début septembre, avant la phase de défrichement classique, en présence d'un écologue. Celui-ci effectuera le contrôle au sol et vérifiera l'absence ou la présence d'individus dans les cavités identifiées. En cas de présence avérée, il sera alors en mesure d'évaluer l'état physique des chauves-souris, pour un relâché immédiat, ou leur rapatriement dans un centre de soins de la faune sauvage. Si aucun arbre n'est identifié comme favorable, un simple examen au sol une fois l'arbre tombé permettra de vérifier l'absence de cavité. Dans les deux cas, les troncs seront laissés au sol quelques jours avant d'être évacués. Calendrier de la mesure : Décembre à mars pour le repérage des arbres favorables et début septembre pour l'abattage de ces arbres (avant la phase de défrichement classique du reste de la plateforme).
Localisation	Ensemble du chantier
Coût	Au moins une journée pour l'évaluation depuis le sol, puis le nombre de jours d'interventions est à évaluer en fonction de la quantité d'arbres favorables et de la durée d'abattage ; un écologue devant être présent chaque jour d'abattage d'arbres favorables (compter 1 500€ HT pour trois journées de travail sur le terrain).

II.2.2.6.Impacts résiduels

Au regard des mesures mises en œuvre, les impacts résiduels en phase chantier sont jugées négligeables.

Pour plus de détails se reporter au VNEI de CERA Environnement en pièce D02-IVa.

Le projet ne nécessite donc pas de demande de dérogation au titre des espèces protégées.

II.2.2.7. Mesures de suivi en phase chantier

Intitulé	**Suivi écologique de chantier (S1 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MS 2**
Classification	R2.1.t. Autre réduction technique en phase travaux
Description	Il s'agit de mettre en place un suivi écologique pendant le chantier avec le contrôle de la bonne mise en œuvre de toutes les mesures de réduction et d'accompagnement liées à la phase travaux. A minima, il sera prévu un contrôle aux différentes étapes clés des travaux ; une visite avant le début des travaux (balisage des zones sensibles, contrôle des zones d'aménagements, inspection des arbres à abattre), une visite pendant le chantier et enfin une visite de fin de chantier pour contrôler la remise en état du site.
Localisation	Ensemble du chantier
Coût	10 000 €

II.2.2.8. Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement sont décrites dans les impacts en phase exploitation sur la biodiversité.

II.2.3.Effets du projet en phase travaux sur les terres, le sol, l'eau et le climat et mesures associées

II.2.3.1.Climat

Les effets et mesures du projet sur le climat en phase chantier sont présentés au chapitre IV "Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique".

II.2.3.2.Topographie

Le projet consiste en la majeure partie en un réaménagement des voiries existantes, en se rapprochant au plus près de la topographie actuelle. Ainsi, l'altimétrie au sens géographique du terme ne sera pas modifiée du fait du projet. Les volumes de déblais/remblais liés à l'aménagement des lignes du BHNS seront donc négligeables.

Les travaux de nivellement engendreront quelques déblais qu'il sera nécessaire de stocker avant leur évacuation en décharge adaptée. A noter que certains déblais liés à la ligne seront dans la mesure du possible réutilisés sur site (enrobés issus des démolitions de chaussées, trottoirs, etc.).

Pour le site du CEM, les volumes de terrassement seront limités mais prendront en compte la nécessité de construire un parking souterrain d'un seul niveau sous le bâtiment.

Les volumes projetés de déblais/remblais sur le CEM s'établissent comme suit en AVP :

Tableau 6 : volumes projetés de déblais/remblais sur le CEM

Mètres cubes	DEBLAIS du site	REMBLAIS du site	EVACUATIONS	APPORTS externes
DECAPAGES TV, ép. 0.30m	21 000	5 200	15 800	
PARCELLE NOUES + BASSIN	6 300			
PARKING SOUS SOL	13 400			
MISE A NIVEAU PARCELLE EST	2 400	500		
MISE A NIVEAU OUEST	300	15 600		
FONDATIONS BATIMENT		5 600	700	600
STRUTURES DE VOIRIE HORS REVÊTEMENT				
CLOUTAGE 0.30M				14 200
STRUCTURE 0.70M				33 000
TOTAL	**43 400**	**26 900**	**16 500**	**47 800**

Seuls les excédents de terre végétale et les volumes de fouille de fondations des bâtiments sont prévus évacués du site.

Les travaux de l'aménagement des terminus à Durtol et à Chamalières impactent respectivement le parking de la clinique et le parking Saint-Victor et nécessitent la reconstitution de places de stationnement en créant des parkings sur dalle qui ne modifieront pas de façon notable la topographie actuelle. Toutefois, ces travaux vont engendrer des volumes de déblais limités qui seront évacués : environ 8650 m^3 de déblais liés aux terrassements.

Le site du projet du secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix étant situé en centre-ville, il est contraint par la topographie existante et notamment les seuils des bâtiments. Il ne modifie pas la topographie du site de manière notable.

II.2.3.3.Pédologie et géologie

Impacts directs bruts

Les effets sur le sol et le sous-sol sont de nature variée. Ils peuvent générer des effets de tassement, de modification de la structure des premières couches géologiques du sol, de stabilité du sol ou encore de pollution.

Du fait de la nature du projet, seules les couches géologiques superficielles seront impactées, étant donné que les travaux se feront essentiellement sur des infrastructures existantes et que le CEM prévoit un parking souterrain d'un seul niveau sous le bâtiment. Comme vu précédemment, les travaux de l'aménagement des terminus de Durtol et Chamalières nécessitent la reconstitution de places de stationnement en créant un parking sur dalle et impactant localement la géologie.

Les effets sur le sol et le sous-sol seront donc essentiellement liés aux zones concernées par les opérations de terrassement (opération de déblais/remblais) sur l'ensemble du linéaire.

Au regard du projet, les volumes de terrassement seront modérés, les déblais étant peu profonds et les remblais peu élevés. Les volumes de déblais/remblais sont présenté dans le paragraphe II.2.3.2.

Néanmoins, il existera un risque de pollution du sous-sol lié à la circulation des véhicules sur les voiries au droit du projet.

Mesures de réduction

La mesure pour préserver la qualité du sol et du sous-sol consiste en des mesures classiques de chantier pour réduire les risques de pollution (voir chapitre ci-après, mesures sur les eaux souterraines).

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur la géologie et pédologie. Ces derniers seront négligeables après mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.3.4.Eaux souterraines

II.2.3.4.1.Quantité

Impacts directs bruts

Une grande partie des travaux envisagés pour l'aménagements des lignes de BHNS B&C s'inscrivant sur des voiries existantes, n'engendrera pas de pompage ou de rejet dans les eaux souterraines.

Les aménagements des parkings St Victor et Durtol seront réalisés au niveau des parkings existants et n'auront donc pas de d'impact sur les écoulements de la nappe souterraine. Pour le parking Durtol, sur la base des relevés piézométriques effectués, le risque de rencontrer la nappe sur la hauteur des terrassements est peu probable. En fonction du niveau de la Tiretaine de la nappe associée, des venues d'eau pourraient toutefois intervenir lors des travaux de terrassement du Parking St Victor, nécessitant la mise en place des dispositifs de rabattement qui serait toutefois temporaire et sans impact sur la nappe souterraine.

Par ailleurs, le creusement des fouilles lors des travaux pour la déviation des réseaux pourrait être plus profond (jusqu'à 1,8 m de profondeur). La profondeur reste limitée mais ces travaux de dévoiement des réseaux pourraient engendrer des venues d'eau dans les zones sensibles aux remontées de nappe (secteurs de Sarlève, Brézet et Aulnat).

En fonction des puissances des débits entrant dans les fouilles, les travaux pourront nécessiter un rabattement temporaire de la nappe et/ou une modification de l'écoulement de celle-ci. Cette action ne serait que temporaire, sur un faible périmètre et sans impact sur la nappe souterraine.

Sur le site du projet du secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix, là aussi, les dévoiements de réseaux et la mise en place des fosses de plantation pourront engendrer des creusements de fouilles jusqu'à 1.90m. Sans impact sur la nappe souterraine au droit du site.

Pour l'aménagement du CEM, compte tenu de la faible profondeur de la nappe, les terrassements qui pourraient interférer avec la nappe sont les suivants :

- Création d'un parking en sous-sol en R-1 sur la partie Nord du bâtiment principal. Son emprise sera d'environ 4800 m2(voir son report sur la carte piézométrique en Figure 25). La cote inférieure de la dalle sera de 342.40 m NGF. (Il est rappelé que l'arase du bâtiment principal sera à la cote de 345.90 m NGF et que le terrain naturel se situe en moyenne à 344.50 m dans ce secteur).
- Dans les ateliers, des fosses sont prévues sous les travées de bus pour leur entretien. Elles seront profondes de 2.20 m par rapport à l'arase du bâtiment, soit un fond à 343.70 m NGF. (Voir la Figure 26 ci-après).
- Création d'un chevalet (« ponton en béton ») au-dessus du canal de la Sarlève destiné à protéger cet ouvrage des charges qui s'exerceront en surface. Cet ouvrage consiste à créer une dalle porteuse large de 6 m environ et épaisse de 0.50 m posée sur des pieux régulièrement espacés. (Voir la position de la galerie sur la carte piézométrique en figure 24). Le chevalet sera à l'écart du sous-sol des parkings ; par contre côté Sud, il passera sous le bâtiment et sous les fosses enterrées pour l'entretien des bus ; dans sa partie nord, il ne croisera aucun ouvrage enterré. (La Figure 27 donne deux coupes types pour chacun de ces deux cas de figures).
- Création de bassins de gestion des eaux pluviales et de confinement en cas d'incendie dans le coin Sud-Est du site. Les bassins couvriront une emprise maximale de 3700 m² environ avec la base des ouvrages vers la cote de 342.50 m NGF. (Voir le report de l'emprise mobilisée sur la carte piézométrique en Figure 26). Dans ce secteur, le terrain naturel se situe vers 345.5 et 345 m NGF)

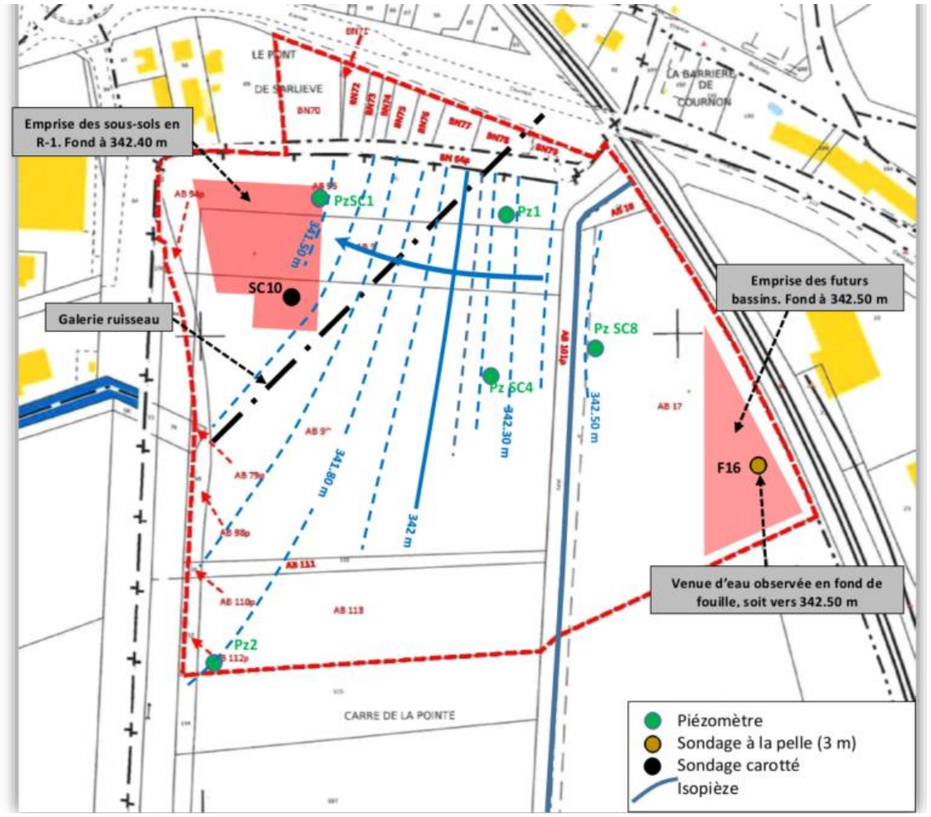
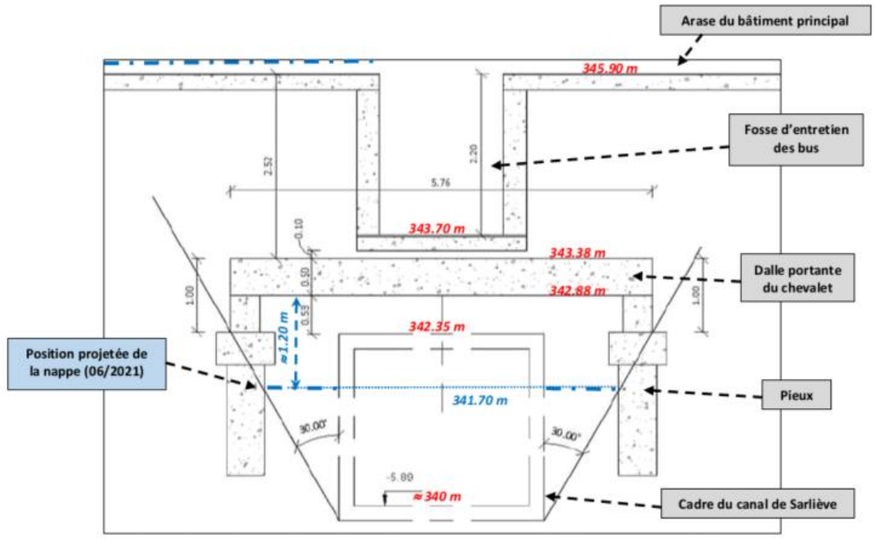


Figure 26 : Esquisse piézométrique



Chevalet au-dessus du canal sous les ateliers. *Coupe type sous le bâtiment et sous les fosses d'entretien des bus avec report du niveau de la nappe (voir carte piézométrique)*

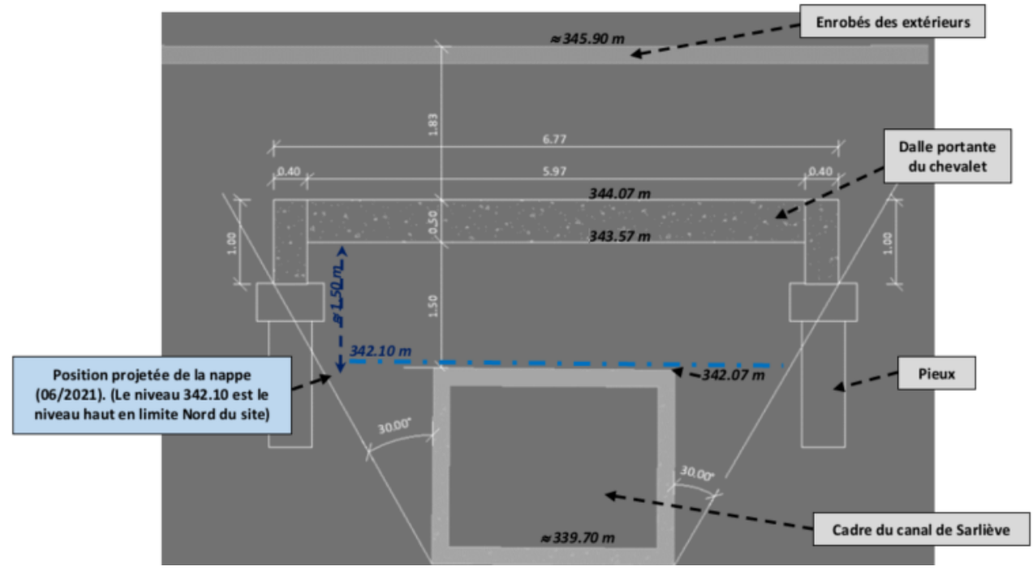


Figure 27 : Chevalet au-dessus du canal hors emprise des bâtiments. Coupe type hors de l'emprise du bâtiment au Nord (en aval du bâtiment)

Lorsque des ouvrages en béton en sous-sol interceptent une nappe, les impacts potentiels en phase travaux sont les suivants :

- Nécessité de rabattre la nappe avec des pompes d'épuisement afin de maintenir la fouille hors d'eau ; les eaux sont habituellement rejetées dans le réseau public des eaux pluviales dans le cadre d'une autorisation de rejet provisoire accordée par le gestionnaire du réseau. Les impacts potentiels sont l'effet du rabattement, c'est-à-dire la baisse du niveau de la nappe aux proches abords du projet en cas d'usage des eaux souterraines par des tiers.

A noter qu'en cas de prélèvement à la nappe, c'est-à-dire en cas de nécessité de pompage pour l'épuisement des fouilles en phase travaux et éventuellement en phase exploitation (en cas de drainage sous dalle sans réinjection dans un ouvrage d'infiltration), le projet peut être soumis à la loi sur l'eau et les milieux aquatiques au titre de la rubrique 1.1.2.0 (déclaration si le volume prélevé est supérieur à 10 000 m^3/an mais inférieur à 200 000 m^3/an et autorisation si le volume prélevé est supérieur ou égal à 200 000 m^3/an).

- CEM – impact potentiel en lien avec la pose du chevalet

La carte piézométrique a permis d'estimer au niveau du CEM la position des isopièzes dans tout le secteur où passe le canal de Sarlième.

Pour la section Nord hors emprise bâtiment, le canal tangente l'isopièze 341.60 m NGF juste après le bâtiment. Puis en progressant vers le Nord le canal voit le niveau de la nappe s'élever régulièrement ; en effet, le canal traverse l'isopièze 341.70 m après le bâtiment jusqu'à l'isopièze 342.10 m en limite Nord du site. En conséquence, nous retiendrons la cote de hauteur maximale, soit 342.10 m pour caractériser le risque au niveau de la section hors bâtiment.

Pour la section sous le bâtiment et les ateliers, le niveau varie peu, entre 341.60 m en limite Ouest du site et 341.70 en amont. Nous retiendrons donc la cote de 341.70 m pour caractériser le risque au niveau des ateliers et des fosses.

Ce sont ces niveaux de 341.70 m pour la partie Sud et de 342.10 m pour la partie Nord qui ont été reportés en figure 26 respectivement sur les coupes types du chevalet sous l'atelier avec fosses et sous le projet hors bâtiment.

Il apparait que dans tous les cas la dalle du chevalet se situe entre 1.20 m à 1.50 m au-dessus de la nappe. Concernant les fondations, elles sont réalisées avec des pieux dont les effets sur la nappe sont négligeables. Même si les données piézométriques étudiées dans les prochains mois montrent que les niveaux peuvent être plus hauts, il est très peu probable qu'un battement supplémentaire de l'ordre de 0.5 m supplémentaire puisse être constaté.

En résumé, les impacts hydrodynamiques du chevalet sur la nappe sont nuls en phase travaux et d'exploitation. Cette conclusion basée sur des hypothèses majorantes sera confirmée par les investigations prévues en phase G2 PRO.

- CEM – impact potentiel en lien avec le sous-sol

Le piézomètre PzSC1 permet de mesurer de manière précise la profondeur de la nappe en ce point situé dans l'angle Nord Est du futur parking. Par ailleurs, les isopièzes montrent que la nappe s'écoule vers l'Ouest et que son niveau baisse en se déplaçant dans cette direction. En conséquence, le niveau de 341.50 m mesurée dans ce piézomètre est une valeur représentative du niveau haut.

L'arase du sous-sol étant à 342.40 m, elle se situera environ à 0.90 m au-dessus de la nappe. Comme précédemment, même si les données piézométriques étudiées dans les prochains mois montrent que les niveaux peuvent être plus hauts, il est très peu probable qu'un battement supplémentaire de l'ordre de 0.5 m supplémentaire puisse être constaté.

En résumé, les impacts hydrodynamiques sur la nappe du sous-sol prévu pour les parkings sont nuls en phase travaux et en phase exploitation. Cette conclusion basée sur des hypothèses majorantes sera vérifiée par les investigations prévues en phase G2 PRO.

- CEM – impact potentiel en lien avec les futurs bassins

Les données sur la nappe sont précises au niveau du bâtiment et du chevalet grâce à la position des 5 piézomètres. Par contre dans le secteur des bassins, les données hydrogéologiques sont déduites de l'observation faite en F6 (avec des venues d'eau vers 3 m en fond de fouille) et de l'esquisse piézométrique indiquant que le niveau de la nappe peut se situer au-dessus de 342.50 m. Les sondages montrent par ailleurs, la présence d'argiles marneuses imperméables sous 1 mètre de limons semi imperméables.

Le terrassement pour les futurs bassins prévoit une cote de fond de fouille à 342.50 m, soit le niveau de la nappe tel qu'il peut être estimé en première approche. En conséquence, le toit de la nappe pourrait être intercepté au moins en période de hautes eaux ; cette hauteur pourra être précisée avec la mise en place d'un piézomètre à réaliser et avec son suivi mensuel. A ce stade, on peut estimer de manière pénalisante un niveau vers 343.50 m, soit une profondeur de la nappe de 2 m / TN. Dans ce cas, la hauteur d'eau à rabattre serait au maximum de 1 m.

En phase travaux, la fouille sera nue et les venues d'eau suinteront depuis les talus de la fouille, à partir des « intercalations décimétriques » plus graveleuses observées par les carottes dans les trois premiers mètres. La base de la fouille sera posée sur les argiles marneuses semi imperméables (perméabilité mesurée de 10^{-7}m/s).

Il est retenu de manière très pénalisante une perméabilité de 2 10-5m/s pour toute la hauteur du talus de la fouille alors que cette valeur caractérise les fines intercalations plus graveleuses intégrées dans les niveaux argileux qui sont à 10^{-7}m/s.

Dans ces conditions le front d'alimentation sera le périmètre de la fouille (310 m environ) sur une hauteur maximale de 1 m avec un gradient hydraulique maximum de 1/10 dans le rayon d'influence.

L'application de la loi de Darcy donne u**n débit d'épuisement de la fouille de Q = KSi soit environ 2 m^3/h** (K est la perméabilité, S la surface du front d'alimentation, et i le gradient). Ce faible débit s'explique par le caractère globalement argileux des terrains faisant que l'eau bien que peu profonde est très peu mobilisable.

- CEM – synthèse des impacts potentiels en cas d'interception de la nappe et positionnement par rapport aux rubriques loi sur l'eau

Compte tenu des incertitudes inhérentes aux milieux naturels, les impacts ont été évalués avec des méthodes simples systématiquement très pénalisantes. Dans ces conditions, il apparait que des impacts potentiels existent en période de hautes eaux au niveau des futurs bassins. Les ouvrages étant imperméabilisés avec prise en compte de la poussée hydrostatique, cet impact se limite à l'effet du pompage en phase travaux pour des débits très faibles.

En supposant que les travaux de réalisation des bassins durent 1 mois, le débit d'exhaure serait de l'ordre de 50 m^3/j, soit 1500 m^3 au total, soit un volume prélevé très inférieur au seuil déclaratif de la rubrique 1.1.2.0 qui est de 10 000 m^3/an.

Les investigations restant à réaliser pourront confirmer ces conclusions.

Mesures de réduction

Intitulé	**Gestion de l'eau souterraine en phase chantier**
Code	**MR 8**
Classification	R2.1.t. Autre réduction technique en phase travaux
Description	Aucun prélèvement direct (hors éventuelles eaux d'exhaures) ne sera réalisé dans les eaux souterraines. Les terrassements et les déblais seront réalisés préférentiellement en période sèche, de manière à limiter les intrusions d'eau dans les fouilles et travailler lorsque le niveau piézométrique est le plus bas.

Intitulé	Gestion de l'eau souterraine en phase chantier
Code	MR 8
Classification	R2.1.t. Autre réduction technique en phase travaux
	Des investigations piézométriques complémentaires (à venir en phase Projet) permettront de préciser si des pompages temporaires d'eau d'exhaure s'avèrent nécessaires. S'il s'avère que des pompages doivent être réalisés, les services de la Police de l'Eau en seront informés en fournissant les éléments demandés par les arrêtés de prescription. L'entreprise chargée des travaux devra travailler à sec quel que soit les origines de l'eau (souterraines, météorologiques, superficielles, canalisations d'AEP, d'EP etc.). L'assèchement des fouilles sera réalisé dans des conditions strictes sous contrôle du Maître d'œuvre. L'assèchement complet des fouilles devra être maintenu tous les jours calendaires, 24 heures sur 24 heures, jusqu'aux remblaiements de ces dernières. L'Entrepreneur aura à sa charge les vérifications des capacités des exutoires, en relation avec les volumes pompés, ainsi que l'obtention des autorisations auprès des services compétents pour utilisation des exutoires. Ces pompages seront temporaires et limités à la phase travaux. Au regard des mesures décrites ci-avant, ils ne présenteront pas d'impact quantitatif significatif.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût des travaux

Intitulé	Gestion de l'eau souterraine spécifique au droit du CEM en phase chantier
Code	MR 9
Classification	R2.1.t. Autre réduction technique en phase travaux
Desescription	Les fondations répondront aux contraintes de sol et de sismicité du site. Le concepteur se reportera notamment à l'étude géotechnique préalable (phase Principe généraux de construction conformément à la NF P 94-500 de novembre 2013) qui sera fournie par le maître d'ouvrage. Les reconnaissances de sols complémentaires éventuelles, nécessaires pour arrêter définitivement les systèmes de fondations et de protection des ouvrages contre les venues d'eau, seront définies par le concepteur.
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût des travaux

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les eaux souterraines. Ces impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.3.4.2.Qualité

Impacts directs bruts

Les terrassements qui seront réalisés durant la phase des travaux peuvent engendrer un impact temporaire ponctuel et limité vis-à-vis de la qualité des eaux des écoulements souterrains, dans la mesure où le décapage des sols et les décaissements pour la nouvelle voirie et les bâtiments supprimeront temporairement l'horizon superficiel qui assure une relative protection des eaux souterraines.

Les travaux pourront avoir des impacts, à court terme, vis-à-vis des eaux souterraines (risque de pollution notamment) essentiellement liés :

- Aux installations de chantier ;
- Aux risques de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées ;
- Au risque de pollution par une mauvaise gestion des déchets ;
- Aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins, etc.).

En cas d'utilisation d'installations fixes, les sanitaires mis à disposition du personnel de chantier seront équipés d'un dispositif de fosses étanches efficaces récupérant les eaux usées. Ils seront soit raccordés au réseau d'eaux usées communal, soit vidangés par une entreprise spécialisée.

Les travaux nécessaires pour réaliser les fondations du bâtiment du CEM et des parkings sur dalle au terminus de Durtol et St Victor à Chamalières pourraient impacter la qualité de la nappe souterraine au droit du site.

Captage AEP

Le projet de ligne BHNS se trouve à l'interface de deux périmètres de protection d'Alimentation en Eau Potable (AEP) :

- Un périmètre de protection rapproché pour le captage Eugénie à Royat (captage des thermes) au niveau du terminus de la ligne B. Aucune prescription ne concerne le périmètre de protection rapprochée dans l'arrêté de DUP du 27/01/2014).
- Un périmètre de protection éloigné pour le captage de Cournon d'Auvergne au niveau du terminus de la ligne C. Toutefois, d'après l'Agence Régionale de Santé (ARS), ce captage n'est a priori plus d'actualité et le règlement du captage ne contient aucune prescription sur ce périmètre

Ces 2 périmètres de protection de captage AEP sont déjà concernés par les lignes de bus actuelles.

Les travaux prévus au droit de ces périmètres de protection concernent :

- La création d'un terminus pour la ligne B sur l'actuel parking St-Victor à Chamalières,
- La création d'un parking sur dalle au droit du parking St Victor,
- L'aménagement de station de bus sur l'avenue de Royat avec le mobilier urbain associé à celle-ci ;
- Le réaménagement de l'avenue Jules Ferry à Cournon d'Auvergne avec la mise en place d'un mode doux et d'une ligne de bus à site propre.

Mesures de réduction

Intitulé	**Information préalable des périodes de travaux (gestionnaires des captages et ARS)**
Code	**MR 10**
Classification	R1.1.b Limitation / adaptation des installations de chantier R2.1.d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Description	Le maître d'ouvrage informera les gestionnaires des captages et l'Agence Régionale de la Santé (ARS) des dates de début et de fin d'intervention des travaux, à minima 15 jours avant la date de démarrage effective.
Localisation	CEM / Parking Durtol/ Parking St Victor
Coût	Intégré au coût des travaux

Intitulé	**Formalisation d'une procédure d'alerte des gestionnaires de captage et des services de l'Etat**
Code	**MR 11**
Classification	R1.1.b Limitation / adaptation des installations de chantier R2.1.d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Description	Le maître d'ouvrage formalisera une procédure spécifique d'alerte, en concertation avec les gestionnaires de captages situés en aval des travaux et les services de l'Etat, pour les éventuels incidents et accidents susceptibles de porter atteinte à la ressource captée. Il s'agira de décrire la chaîne d'alerte par rapport à un niveau de risque, ainsi que les interlocuteurs concernés (noms et coordonnées) : gestionnaire des captages, Agence Régionale de la Santé (ARS), Préfecture et Mairies.
Localisation	CEM / Parking Durtol/ Parking St Victor
Coût	Intégré au coût des travaux

Intitulé	**Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier**
Code	**MR 12**
Classification	R1.1.b Limitation / adaptation des installations de chantier R2.1.d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Description	La prévention de la pollution de l'eau en phase chantier est de 2 ordres : • Des mesures classiques sur l'ensemble du chantier, • Des mesures spécifiques au droit des périmètres de protection de captage AEP. Les mesures classiques en phase chantier seront mises en œuvre afin de réduire les risques de pollutions du sol, du sous-sol et des eaux souterraines et superficielles comme : • le personnel intervenant sera formé et sensibilisé aux problématiques environnementales et notamment aux situations d'urgence,

Intitulé	**Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier**
Code	**MR 12**
Classification	R1.1.b Limitation / adaptation des installations de chantier R2.1.d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
	• Les carburants ou tout autre produit susceptible de polluer le sol et le sous-sol seront stockés dans des réceptacles (fûts ou cuves) étanches, positionnés sur des bacs de rétention présentant des caractéristiques (volume et résistance) adaptées aux produits stockés. • Si le ravitaillement en carburant des engins de chantier est fait directement sur le site, le camion-citerne sera équipé de pistolets anti-retours. Une mise à disposition d'un kit anti-pollution au chauffeur sera faite au moment de l'approvisionnement. Le ravitaillement sera réalisé sur des aires spécifiques (surface imperméabilisée, rétention, déshuileur en sortie…). • Chaque engin de travaux publics est équipé d'un kit anti-pollution et le personnel est formé à son utilisation. Une procédure d'organisation et d'intervention en cas de pollution accidentelle mise en place avant le démarrage des travaux. • Les matériels et engins utilisés seront entretenus régulièrement. L'entretien sera réalisé sur les aires spécifiques. • Les huiles usées de vidanges et les liquides hydrauliques seront récupérés, stockés dans les réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé. En ce qui concerne les éventuelles huiles de décoffrage, il sera utilisé de préférence une huile végétale présentant moins de risques de pollution. Cette huile sera stockée sur abri spécifique équipé d'un bac de rétention. Une procédure de gestion des déchets sera mise en place. • Les produits pouvant présenter des risques de pollution seront stockés sur des aires étanches et / ou bacs de rétention. • Concernant le béton, un podium de lavage des bennes type SECANET sera mis en place. Les eaux de lavage sont décantées dans un big bag et les résidus alors récupérés sont évacués en décharges règlementées. Les eaux de lavage une fois décantée seront dirigées soit vers le réseau d'assainissement, soit vers le milieu naturel (infiltration ou cours d'eau). • Raccordement des bases-vies au réseau d'eaux usées collectif ou bungalows sanitaires afin d'éviter tout rejet d'eaux usées au milieu naturel. Les dispositifs particuliers à mettre en place dans les zones de protection de captage sont : • Aucun ravitaillement en carburant des engins de chantier dans ces périmètres. • Aucune intervention (réparation ou maintenance) sur les engins dans ces périmètres. • Aucun stockage de matériel polluant sur ces périmètres. • Sensibilisation du personnel chantier à la protection de la qualité de l'eau souterraine dans ces périmètres.
Thématique	Pédologie et géologie (chapitre II.2.4.3) Eaux superficielles (chapitre II.2.4.5.2)
Localisation	Ensemble du projet + spécificités dans périmètre de protection AEP à Royat et Cournon
Coût	Intégré au coût des travaux

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire le risque de pollution des eaux souterraines. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Les arrêtés des captage AEP ne donnant pas de prescriptions spécifiques, compte tenu des mesures de protection mises en place en phase travaux et les travaux s'inscrivant au droit d'emprises urbanisées déjà imperméabilisées, le projet est compatible avec les arrêtés des captages.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.3.5.Eaux superficielles

II.2.3.5.1.Quantité

Impacts directs bruts

Les terrassements qui seront réalisés durant la phase des travaux peuvent engendrer un impact temporaire ponctuel et limité sur les eaux de ruissellement, dans la mesure où le décapage des sols et les décaissements pour la nouvelle voirie et les bâtiments supprimeront temporairement l'horizon superficiel qui permettait le ruissellement. Ainsi, on peut s'attendre à une légère diminution des eaux de ruissellement en phase travaux.

Le long des travaux du BHNS, ces eaux de ruissellement rejoindront les réseaux d'assainissement existants.

Le projet impact le cours d'eau suivant :

- L'Artière à Aubière avec l'élargissement de l'Avenue Ernest Cristal par le Sud.

Cet ouvrage de franchissement sur la rue Ernest Cristal doit être agrandi par le Sud.

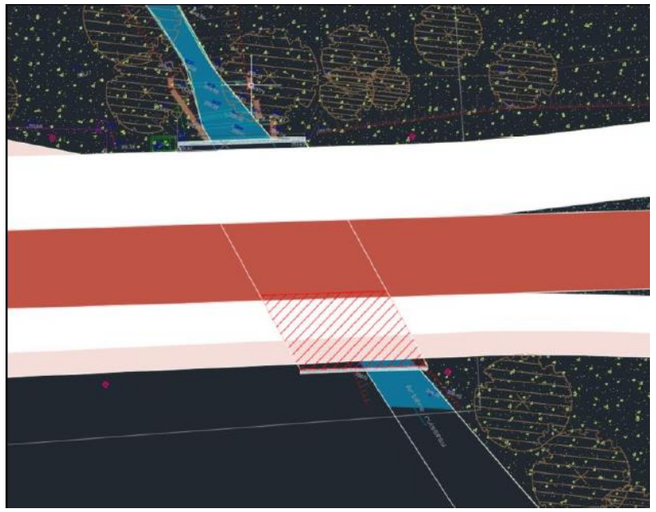


Figure 29 : Vue en plan des aménagements projetés au droit du pont de l'Artière

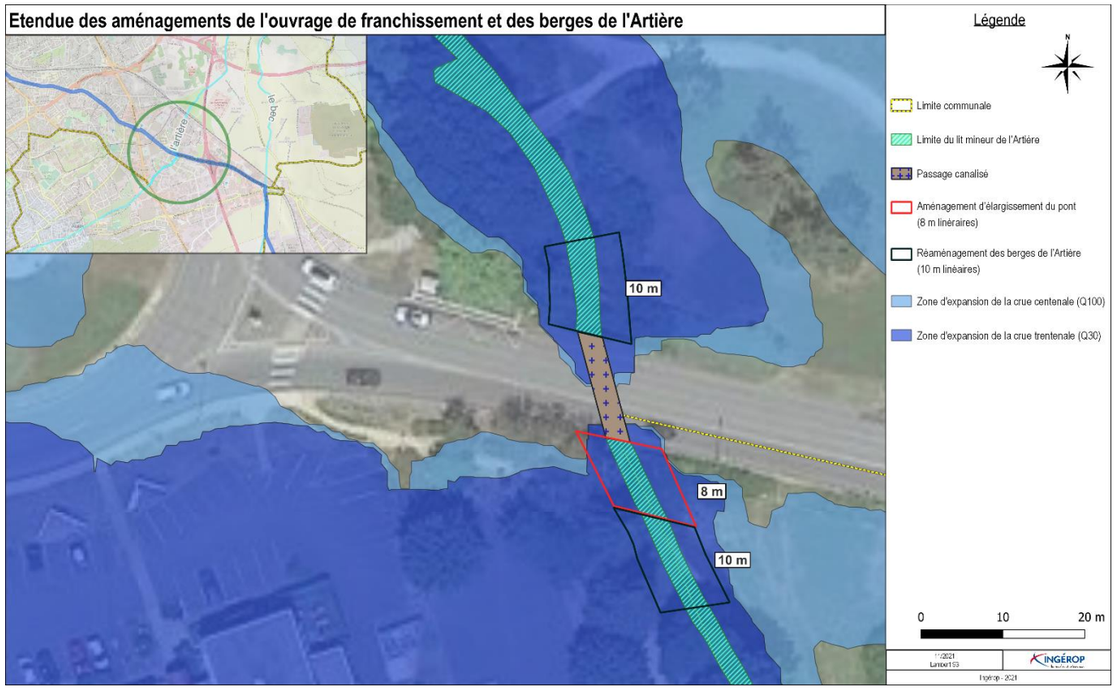


Figure 28 : Cartographie de l'aménagement sur l'Artière

Dans le cadre du projet, il est prévu une adaptation de l'ouvrage existant de franchissement de l'Artière avec des travaux d'allongement de l'ouvrage sur une longueur de 8,5 m et des travaux de réhabilitation de l'ouvrage existant. Ces aménagements nécessiteront une consolidation des berges sur une longueur de 10 ml en amont et aval.

A ce stade des études, la possibilité d'une démolition/ reconstruction de l'ouvrage n'est toutefois pas écarté. Il serait alors remplacé par un nouvel ouvrage de 23.5 m de long. Si cette solution venait à être retenue, les éléments techniques de cet ouvrage et les impacts et mesures mises en place pour sa réalisation seraient alors transmis à la DDT au moyen d'un porté à connaissance.

Dans le cas de l'allongement de l'ouvrage, la technique de construction des culées sur micropieux / pieux derrière les murs existants sera utilisée. Elle se décompose ainsi :

- 1.Réalisation des culées derrière les murs, les culées sont fondées sur Micropieux ou pieux
- 2.Pose du tablier du projet avec les travaux de démolition préalables en tête des murs
- 3.Renforcement / réfection des murs

Cette technique permet d'éviter la réalisation de piles dans le lit de l'Artière et d'éviter ainsi des travaux lourds dans le cours d'eau. Il s'agit ici d'une mesure d'évitement comme indiquée ci-dessous.

Les travaux n°2 et 3 nécessitent toutefois l'installation d'échafaudages dans le cours d'eau, probablement pour une période d'environ 6 mois.

Ces échafaudages sont sans conséquence sur les écoulements. Ils pourront être démontés facilement en cas de risque de crue.

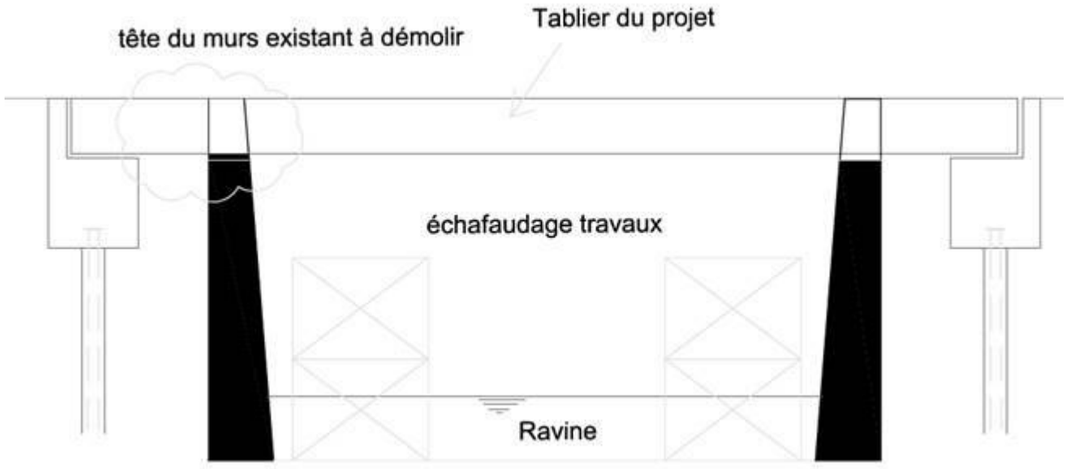


Figure 30 : Schéma type de la méthode « culée sur micropieux / pieux derrière les murs existants »

Par ailleurs l'aménagement du centre de maintenance et d'exploitation s'inscrit au droit de la Grande Rase de Sarlièvе qui borde le site à l'ouest puis le traverse en souterrain.

Les travaux de réalisation du CEM n'auront pas d'impact direct sur ce cours d'eau, toutefois les eaux de ruissellement en phase chantier seront susceptible de l'atteindre. La canalisation souterraine ne sera pas impactée. Une protection par l'extérieure (création d'un chevalet) sera mise en place au démarrage des travaux afin de la renforcer et de la protéger.

Mesures d'évitement

Intitulé	**Évitement des impacts sur l'Artière en phase chantier**
Code	**ME 5**
Classification	E3.1.c Autre mesure technique d'évitement : Construction des culées sur micropieux ou pieux derrière les murs existants
Description	Il s'agit ici de construire les culées sur micropieux ou pieux derrière les murs existants ce qui permet d'éviter la démolition totale des murs en aile et de ne pas installer de batardeaux pour protéger les personnels. Cette méthode constructive permet ainsi d'éviter des impacts dans le cours d'eau (impacts sur l'écoulement du cours d'eau, impacts qualitatifs, impacts sur la faune et la flore aquatique). Cette méthode permet également de ne pas rejeter des eaux du chantier contenant des laitances de béton dans le cours d'eau.
Localisation	Travaux de l'élargissement du pont sur l'Artière
Coût	Intégré au coût des travaux

Mesures de réduction

Intitulé	**Réduction des impacts quantitatifs sur les eaux superficielles en phase chantier**
Code	**MR 13**
Classification	R2.1.d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier R3.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année
Description	Les mesures suivantes permettent de réduire l'impact sur les eaux superficielles en phase chantier : • Réalisation du chantier sur le site CEM et aux abords de la Grande Rase de Sarlièvе en période d'étiage ; • Réalisation des travaux de l'ouvrage de franchissement de l'Artière seront réalisés en période d'étiage ; • Une piste d'accès unique sera prévue de part et d'autre de l'Artière. Aucun franchissement du cours d'eau ne sera réalisé en phase chantier. • L'ensemble des étapes clé sera mené en présence du coordonnateur environnement externe. • Les eaux de ruissellement sur le chantier au droit de l'élargissement du pont sur l'Artière seront collectées et dirigées vers des dispositifs de traitement adaptés avant rejet à l'Artière : mise en œuvre d'un réseau de fossés de collecte et de filtres à paille avant rejet des eaux de ruissellement dans le cours d'eau. Ce dispositif permet donc de collecter et d'abattre le taux de MES des eaux de ruissellement avant rejet au cours d'eau. • Réalisation d'un réseau d'assainissement de chantier sur le site du CEM afin de prendre en compte les écoulements du site avant rejet dans une rase puis dans la Grande Rase de Sarlièvе ou mise en œuvre préalablement au chantier du réseau d'assainissement définitif du CEM. • Des procédures particulières seront produites par les Entreprises avant toute intervention sur l'ensemble des cours d'eau, • Une remise en état des lieux sera prévue après travaux avec notamment le retrait des matériaux apportées (piste, paille et géotextiles…)
Thématique	Eaux superficielles (chapitre II.2.4.5.2) Risques d'inondation (chapitre II.2.3.6.2)
Localisation	Artière à Cournon et CEM
Coût	Intégré au coût des travaux

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts quantitatifs sur les eaux superficielles en phase chantier. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.3.5.2.Qualité

Impacts directs bruts

Comme pour les eaux souterraines, le principal impact pour les eaux superficielles en phase travaux est le risque d'une pollution due au chantier.

Le risque est surtout important sur l'Artière à Aubière (élargissement du pont) et à proximité de la Grande Rase de Sarlième (construction du site CEM).

Mesures d'évitement

La mesure d'évitement **ME 5** "évitement des impacts sur l'Artière en phase chantier" est décrite au chapitre II.2.3.5.1.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction **MR 12** "Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier" et **MR 13** "réduction des impacts sur les eaux superficielles en phase chantier" sont décrites ci-avant aux chapitres II.2.3.4.2 et II.2.3.5.1.

Intitulé	**Réduction des impacts qualitatif sur les eaux superficielles en phase chantier**
Code	**MR 14**
Classification	R2.1.d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier R3.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année
Description	Les mesures suivantes permettent de réduire l'impact sur les eaux superficielles en phase chantier : • Tous les engins intervenant dans ou à proximité des cours d'eau et des parcelles adjacentes devront être nettoyés (passage nettoyeur haute pression) avant de pénétrer sur le chantier. • Si, malgré la réalisation des travaux en phase d'étiage, le débit ne permet pas un travail à sec au droit de l'Artière, plusieurs dispositifs seront mis en œuvre afin d'assurer l'isolement du ruisseau lors de la phase chantier (pose du busage notamment) : ◦ Pose de batardeaux de part et d'autre de la zone concernée par le busage ; ◦ Mise en place des buses avec transfert des eaux par pompage continu ; ◦ Filtration sur paille avec géotextile de toutes les eaux turbides récupérées entre les batardeaux et en aval du chantier ; ◦ Vérification régulière des capacités de filtration du paillage et remplacement des bottes dès que celles-ci seront jugées insuffisantes.
Thématique	Eaux superficielles (chapitre II.2.4.5.2) Risques d'inondation (chapitre II.2.3.6.2)
Localisation	Artière à Cournon et CEM
Coût	Intégré au coût des travaux

Mesures de suivi en phase chantier

Intitulé	**Contrôle et suivi avec de la qualité des eaux superficielles :**
Code	**MS 3**
Classification	R2.1.d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Description	"Le maître d'ouvrage intègre que des analyses des eaux seront réalisées avec une fréquence hebdomadaire en amont et en aval des cours d'eau concernés lors des travaux les plus critiques (terrassements) par un laboratoire agréé, dont les modalités restent à définir en concertation avec les administrations compétentes (lieu de prélèvement et paramètres)"
Localisation	Artière à Aubière et Grande Rase de Sarlième à Cournon
Coût	Non connu à ce jour

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire le risque de pollution des eaux superficielles et donc de préserver la qualité des eaux superficielles en phase chantier. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.3.6.Risques naturels

II.2.3.6.1.Sol et sous-sol

Impacts directs bruts

Pour rappel, la zone du projet est classée en zone de sismicité 3, correspondant à un aléa modéré.

Le risque de retrait-gonflement d'argiles est de faible à fort selon les secteurs.

Le risque lié à la présence de cavités souterraines (risque d'effondrement) est très important dans le centre-ville de Clermont-Ferrand.

Mesures de réduction

Intitulé	**Prise en compte du risque de mouvement de terrain en phase chantier**
Code	**MR 15**
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	**Cavités souterraines** Études en amont des travaux La reconnaissance préalable (bibliographie, sondages, mesures géophysiques, analyses hydrogéologiques, etc.) des cavités souterraines existantes est réalisée en phase études et en phase travaux. Une analyse bibliographique en amont permet une première évaluation du niveau de risque. Des études géotechniques sont menées à l'avancement du chantier, conformément au processus formalisé par la norme NF P 94 500. Ces études ont pour objectif de localiser les cavités et de caractériser leur état, d'étudier leur impact sur le projet et de concevoir les dispositions à prendre pour assurer la stabilité de l'ouvrage et du bâti environnant. Les reconnaissances géotechniques détaillées réalisées avant le démarrage des travaux permettront de confirmer ou d'infirmer le risque d'effondrement. **Méthodes constructives** Lors de la traversée de zones au sein desquelles la présence de cavités souterraines anthropiques est avérée, les mesures pourront consister : • au comblement partiel ou total des cavités éventuellement rencontrées par injection de béton, après purge le cas échéant des éventuels dépôts de dissolution (argiles) présents dans la cavité ; • en dernier recours, au renforcement des terrains de couvertures avec la mise en place de géogrilles ou de dalles béton. L'ensemble de ces travaux sera précédé de la mise en place de toutes les dispositions nécessaires pour garantir la préservation de la ressource en eau souterraine. **Risque sismique et aléa retrait/gonflement des argiles** Les nouveaux bâtiments (CEM, bâtiments des terminus, reconstruction des box de stationnement de la résidence Saint-Jean) respecteront les règles de construction parasismique en vigueur. Préalablement aux travaux, des études géotechniques seront réalisées au droit de chaque bâtiment afin de préciser le type de fondations à mettre en place pour les divers bâtiments. Les prescriptions des études géotechniques seront appliquées.

Intitulé	**Prise en compte du risque de mouvement de terrain en phase chantier**
Code	**MR 15**
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
	De même, des études géotechniques seront réalisées au droit des nouvelles voiries afin de préciser les dispositions pour la création de la plateforme du BHNS.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	1 000 000 €

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les risques naturels liés aux mouvements de terrain. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.3.6.2.Hydrogéologie et hydrologie

Impacts directs bruts

Des travaux en zone inondable sont prévus sur les secteurs suivants :

- ZI Brézet : aménagement d'une voirie sur un délaissé industriel ;
- Saint Victor à Chamalières : aménagement d'un parking ;
- Plaine de la Sarlième : élargissement de la voirie existante ;
- Boulevard Saint-Jean : remblaiement projeté pour le raccordement du BHNS à l'interface avec le parvis du nouveau Lycée
- Avenue Ernest Cristal : élargissement de la voirie existante en remblai côté Sud ;
- Suppression de la Trémie existante sur le Boulevard Schuman.

Une partie de l'emprise des travaux est donc localisé en zone inondable à proximité des cours d'eau de l'Artière, la Rase de Sarlième et la Tiretaine, aussi bien ceux de surface que ceux canalisés (voir pièce D01_I – chapitre Risque inondation). En cas de crue, les eaux de ces cours d'eau peuvent donc se déverser sur les zones en chantier.

En cas de crue en phase travaux, plusieurs risques peuvent être identifiés :

- Risque vis-à-vis des ouvriers du chantier ;
- Risque d'emportement d'engins et de matériaux et risque de création d'embâcle ;
- Risque de pollution en cas d'emportement de produits polluants, d'engin ou de déchets.

Vis-à-vis du personnel de chantier les risques peuvent être :

- La noyade, (en fonction de la force du courant, par 40 cm d'eau, un adulte peut se noyer) ;
- Les blessures dues à l'emportement (personne emportée ou objet devenant dangereux dans le courant, l'hypothermie ;
- L'électrocution au contact d'objets métalliques (matériel de chantier, d'électricité, …) et surtout lors d'un rétablissement trop rapide de l'électricité.

En cas d'emportement d'engins ou de matériaux, ceux-ci peuvent donc se positionner en travers de l'axe d'écoulement des eaux et ainsi constituer un obstacle aux écoulements. Ceci peut entrainer une élévation des hauteurs d'eau à l'amont. L'emportement d'engins et de matériels peut également constituer une source de danger pour les personnes.

A noter également un risque d'inondation par remontée de nappe dans le secteur de Sarlièvе et à proximité de l'aéroport.

La compatibilité du PPRI de la métropole clermontoise avec le projet se trouve au chapitre II.3.4.6.2.

Mesures de réduction

Intitulé	**Prise en compte du risque inondation en période de chantier**
Code	**MR 16**
Classification	R1.1.b Limitation / adaptation des installations de chantier R2.1.r Dispositif de repli du chantier R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	De manière à réduire les risques d'atteinte aux biens et personnes en cas de crue, un certain nombre de mesures sera mis en œuvre durant la phase chantier : • Les matériaux déblayés seront rapidement évacués de manière à ne pas créer de remblai provisoire en zone inondable risquant de provoquer un obstacle à l'écoulement des eaux et une hausse des hauteurs d'eau ; • Les installations de chantier seront implantées si possible hors zone inondable. A minima, les installations pouvant provoquer un risque (d'emportement, de pollution, ...) seront dans la mesure du possible positionnées hors zone à risque ; • Pendant toute la durée du chantier, les conditions météorologiques seront surveillées. Le système de Vigicrue n'existe pas sur les ruisseaux concernés par le projet. La plus proche station est située à Gerzat, à quelques kilomètres d'Aulnat. La vigilance « crues » est destinée à informer tous les publics intéressés, particuliers ou professionnels, sous une forme simple et claire. Elle est notamment destinée aux pouvoirs publics en charge de la sécurité civile (préfets, maires, etc.), qui déclenchent les alertes lorsque cela est nécessaire et mobilisent les moyens de secours ; • Une procédure sera élaborée et activée en cas de risque de crue, permettant ainsi aux entreprises de mettre en sécurité le chantier et de ne pas aggraver l'incidence de la crue ; • En cas de risque de crue, les hommes et le matériel seront évacués du chantier.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût des travaux

D'autre part, les dispositions constructives de l'ouvrage sur l'Artière permettent de créer les culées en dehors du lit mineur du cours d'eau et donc de mettre les engins et le personnel à l'abri en cas d'inondation. La mesure d'évitement **ME 5** est décrite au chapitre II.2.3.5.1.

La mesure de réduction **MR 13** décrite au chapitre II.2.3.5.1 permet aussi de réduire les risques d'inondation en phase chantier au niveau de l'Artière.

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les risques naturels d'inondation en phase chantier. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.3.6.3.Autres risques naturels

Impacts directs

Le chantier peut également être concerné par les tempêtes avec un risque de blessure des ouvriers sur le chantier et de dégradation de matériels (chute de matériel).

Mesures de réduction

La météo est suivie régulièrement par les équipes de chantier. Comme pour le risque d'inondation, un arrêt temporaire du chantier et un repli des installations ou matériels susceptibles d'être atteints est prévu.

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les autres risques naturels en phase chantier. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.3.7.Zones humides

Impacts directs bruts

Le projet est situé au droit d'une zone humide uniquement au niveau de la ZH dénommée 3631CLE05. Cette zone humide est composée d'un linéaire de cariçaie à Laîche des marais qui s'est développé dans les fossés le long de la RD 137. Le projet correspondant à des aménagements paysagers sur ce secteur, il n'y aura pas d'impact de zones humides. Les habitats de zone humide seront préservés en phase chantier (voir ci-après).

Le projet est également localisé le long de la ZH 3631CLE06 mais sans impact sur cette dernière.

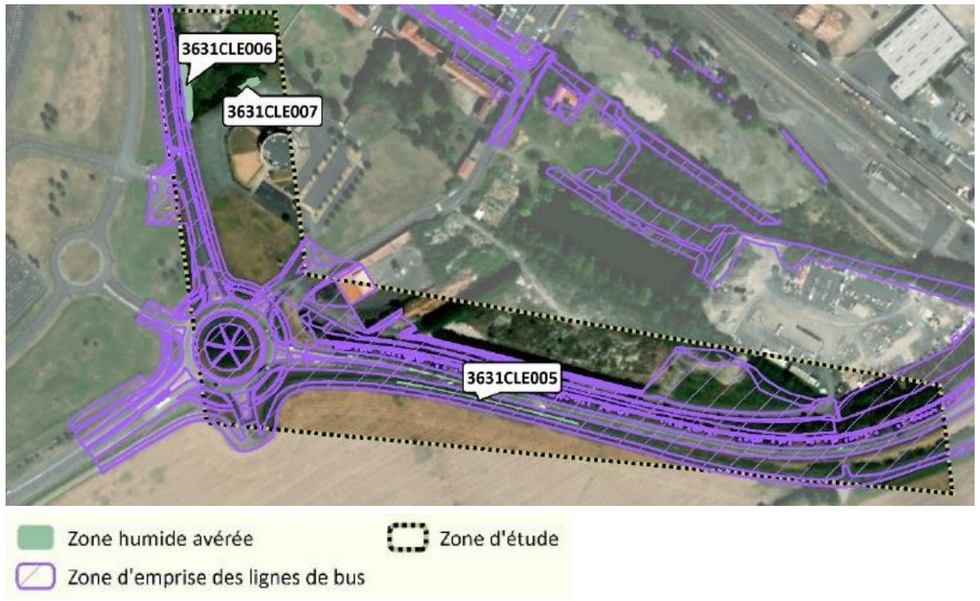


Figure 31 : localisation des zones humides au droit du projet (source EcoMed)

Mesures d'évitement

Intitulé	**Évitement des zones humides en phase conception**
Code	**ME 6**
Classification	E1.1. a. Évitement amont des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire
Description	Lors des études préliminaires de Version 2, le projet impactait 46 m² de la zone humide 3631CLE06 localisée le long du projet. Un recalage du projet lors des études préliminaires de Version 3, confirmé par les études d'avant-projet a permis d'éviter cette zone humide en élargissant la route de l'autre côté par rapport à la zone humide. Sur le secteur de la zone humide 3631CLE005, il était prévu des aménagements paysagers tout le long de la RD137 entre le giratoire et l'ouvrage sur la voie ferrée. Aucun aménagement paysager ne sera créé au droit de la zone humide 3631CLE005 afin de ne pas l'impacter.
Localisation	Zone humide sur le secteur de Sarlième
Coût	Intégré au coût des études

Intitulé	**Évitement des impacts sur une zone humide en phase chantier**
Code	**ME 7**
Classification	E2.1. b. Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux
Description	Afin de se prémunir de toute destruction accidentelle de la zone humide lors des travaux, une mise en défens sera mise en œuvre par un écologue entre celle-ci et la zone de chantier avant le début des interventions. La matérialisation se fera à l'aide de piquets et de rubalise (ou d'une corde nouée de rubalise tous les mètres, solution moins génératrice de déchets dans le milieu naturel). Cette mesure concerne les zones humide 3631CLE005 et 3631CLE006.
Localisation	Zones humides sur le secteur de Sarlième
Coût	Intégré au coût des travaux

Mesure de réduction

Les mesures de prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier vues précédemment (mesure **MR 12**) permettront de préserver la qualité de l'eau dans ces zones.

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les zones humides tant en phase chantier qu'exploitation. Les impacts seront ainsi nuls après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.3.8.Milieux aquatiques et frayères

Impacts directs bruts

Le projet est situé au droit d'une zone avec présence potentielle de frayère au niveau de l'ouvrage de franchissement de l'Artière sur la rue Ernest Cristal qui doit être agrandi par le Sud. Sur cette section, l'Artière est classée en liste 1 « poissons » selon l'article R.432-1-1 du Code de l'environnement pour la truite Fario.

Les travaux sur l'ouvrage de franchissement de l'Artière seront donc susceptibles d'impacter des frayères. La surface potentiellement concernée serait d'environ 100 m² (8,5 ml allongement ouvrage + 20 ml aménagement berge x 3,50 m).

Avant le démarrage des travaux, un inventaire sera réalisé dans le cours d'eau afin de déterminer la présence ou l'absence de frayère. Cet inventaire sera réalisé par un écologue à une période favorable à l'observation des frayères. Si la présence de frayère est avérée, des mesures seront mise en place.

Mesures d'évitement

La mesure d'évitement **ME 5** "évitement des impacts sur l'Artière en phase chantier elle est décrite au chapitre II.2.3.5.1.

Elle ne permet en revanche pas d'éviter les impacts directs sur les frayères sur la zone de travaux mais de limiter les impacts sur de potentiel frayère en aval du chantier.

Mesure de réduction

La mesure de réductions MR 14 « Réduction des impacts qualitatif sur les eaux superficielles en phase chantier » est décrite au chapitre II.2.3.4.2. La préservation de la qualité des eaux constitue un enjeu de préservation des frayères.

Intitulé	**Évitement des impacts sur une zone de frayère en phase chantier**
Code	**MR 17**
Classification	R2.1.d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier R3.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année R2-1-z - Autres : expertise écologique avant chantier
Description	Les mesures suivantes permettent de réduire l'impact sur la zone de frayère en phase chantier : • Réalisation des travaux en période d'étiage ; • Respect des périodes sensibles pour les poissons : les travaux susceptibles d'impacter les cours d'eau (terrassement à proximité) se dérouleront préférentiellement hors période de pontes et de développement des alevins. Les interventions seront réalisées entre les mois de juillet et novembre afin de respecter les cycles biologiques des poissons (Truite Fario) (période de reproduction). Une visite préventive menée par un écologue sera réalisé avant le début des travaux afin de constater l'absence d'espèce à enjeux. En cas de présence, des opérations de capture et déplacement pourront être réalisés. Le cas échéant, une concertation préalable de l'AFB assura la définition de protocoles d'intervention compatibles avec les contraintes liées à la vie aquatique. • Tous les engins intervenant dans ou à proximité des cours d'eau et des parcelles adjacentes devront être nettoyés (passage nettoyeur haute pression) avant de pénétrer sur le chantier. • L'entretien et le ravitaillement des engins sera réalisé sur une plateforme étanche • Une piste d'accès unique sera prévue de part et d'autre du cours d'eau. Aucun franchissement du cours d'eau ne sera réalisé en phase chantier • Mise en place d'un dispositif d'assainissement • Mise en place de mesures pour la prévention des pollutions accidentelles • Mise en place d'un suivi des MES.
Localisation	Frayère de l'Artière au niveau de l'ouvrage Moulin du temps – secteur E. Cristal.
Coût	Intégré au coût des travaux

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur la zone de frayère en phase chantier. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue en phase chantier sur cette thématique

II.2.3.9.Potentiel en énergies renouvelables

Impacts

La phase de travaux n'a pas d'effet sur le potentiel en énergies renouvelables.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue sur cette thématique.

Impacts résiduels

Aucun impact résiduel n'existe en phase chantier sur cette thématique.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

II.2.4.Effets du projet en phase travaux sur les biens matériels et les activités humaines et mesures associées

II.2.4.1.Occupation du sol

Impacts directs bruts

Les travaux vont modifier temporairement l'occupation du sol en zone de chantier.

Mesures de réduction

Intitulé	**Remise en état des zones de chantier**
Code	**MR 18**
Classification	R2.1.t - autre réduction technique en phase travaux
Description	• Les zones de chantier seront remises en état de manière à restituer l'occupation du sol initiale
Localisation	Ensemble du chantier
Coût	Intégré au coût des travaux

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts temporaires sur l'occupation du sol. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

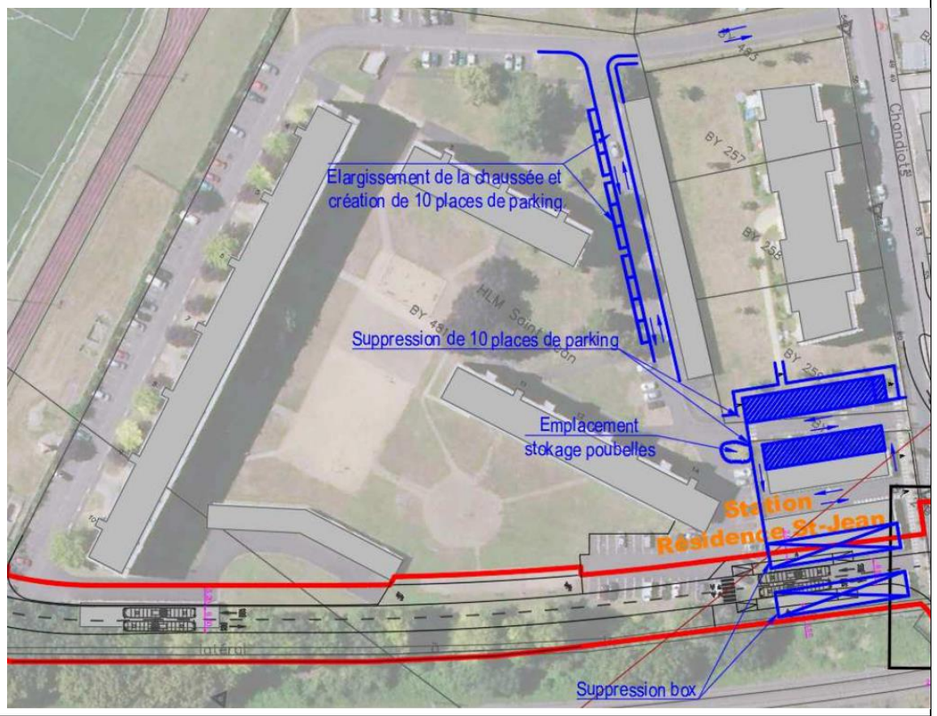
II.2.4.2.Habitat et logements

Impacts directs bruts

Les nuisances à proximité des habitats et logement sont décrites au chapitre II.2.1.1 "Nuisances pour les riverains".

L'impact direct sur les habitats concerne la résidence Saint-Jean (rue des Chandiots) avec la destruction d'une partie des box de la résidence pour la création de la voie de BHNS.

Mesures de réduction

Intitulé	**Reconstruction des box de la résidence Saint-Jean**
Code	**MR 19**
Classification	R2.1.t. Autre réduction technique en phase travaux
Description	Les box de la résidence Saint-Jean seront reconstruits selon le modèle du schéma suivant. Ces box seront reconstruits si possible préalablement à la démolition des box existants. 
Localisation	Résidence Saint-Jean à Clermont-Ferrand
Coût	Coût non connu à ce jour

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les habitats et logements Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.4.3.Infrastructures et déplacements

Impacts directs bruts

Les travaux entraîneront différents impacts : réduction éventuelle des largeurs roulables, limitations des vitesses autorisées… qui peuvent avoir un impact sur les modalités de déplacements. Les contraintes créées par les travaux concernent essentiellement l'occupation d'emprises de terrain ou de voiries.

Les principaux impacts du projet en phase travaux sont les suivants :

- Modification des circulations des véhicules particuliers
  - Des perturbations ponctuelles et localisées de la circulation sont susceptibles d'être rencontrées sur les axes viaires traversés par le projet. Les circulations seront conservées dans chaque rue au moins sur une voie, avec alternat manuel ou par signalisation si besoin.
  - De plus, le trafic des véhicules associés au chantier pourra entraîner une augmentation ponctuelle et limitée des flux de circulation sur les voies locales.
  - Tous les accès viaires aux propriétés riveraines seront conservés et/ou restitués avec si besoin des aménagements spécifiques temporaires ou permanents.
- Cheminements piétonniers et modes doux
  - Les circulations piétonnes et cyclistes seront perturbées par les travaux (rétrécissements, accessibilité réduite des cheminements, itinéraires déviés, interruptions ponctuelles d'aménagements cyclables…).
- Organisation du réseau de transport collectif en phase travaux
  - La circulation du réseau de transports en commun pourra également être perturbée ponctuellement : difficultés de circulation, déplacement des arrêts, modification de certaines grilles horaires voire d'itinéraires, réduction de la vitesse commerciale, … Toutefois, celles-ci seront réduites compte tenu des mesures prises pour conserver les circulations sur les axes empruntés.
- Modification des zones de stationnement
  - Le projet aura un effet important sur le stationnement : les places de stationnement situées au droit des voies de circulation monopolisées seront supprimées lors de la phase travaux.
  - Le nombre de places de stationnement disponible lors de la phase travaux sera réduit et pourra impacter les usagers et leurs déplacements dans les secteurs affectés par les travaux.

De plus, comme indiqué à la pièce D01_I (phasage du chantier), il existe des incompatibilités de chantier par secteur concernant les déplacements.

Mesures de réduction

Intitulé	**Réduction des impacts de déplacement en phase chantier**
Code	**MR 20**
Classification	R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier
Description	Afin de minimiser les impacts sur l'environnement urbain, il convient de : • Maintenir au mieux la fluidité du trafic des transports en commun et des véhicules de desserte et riverains ; • Assurer la continuité piétonne au droit des travaux ; • Maintenir systématiquement au moins une voie d'accès vers les commerces et logements riverains ; • Maintenir les services urbains : Ramassage des OM, services de secours, accès Pompiers, … **Mesures en faveur de la circulation routière et de l'accessibilité** • Une circulation fonctionnelle minimum • Pour les secteurs où les travaux se dérouleront sous circulation, une circulation fonctionnelle minimum avec signalisation adaptée sera maintenue pour les usagers pendant la durée du chantier. • En cas de fermeture / coupure de circulation de certaines voies, des itinéraires de déviation locaux seront proposés. Des panneaux d'information seront mis en place afin de prévenir les usagers de la coupure de la voie. • Les usagers seront avertis le plus en amont possible sur les grands axes du réseau à l'aide d'un jalonnement informatif. • Mise en place d'une signalétique conforme aux normes en vigueur • Le chantier sera convenablement balisé afin d'avertir les automobilistes circulant sur ces axes de la présence du chantier et des éventuelles perturbations sur le trafic (réduction de vitesse règlementaire, réduction du nombre de voies ou de la largeur des voies…). • À ce jour, les mesures mises en œuvre pour réduire l'impact lié à la suppression de stationnement lors des travaux (arrêts minutes, stationnements provisoires) ne sont pas définies. Ce point sera étudié précisément ultérieurement en phase AVP. **Mesures pour la circulation des engins de chantier** • Interdiction pour les engins de circuler en dehors des emprises prévues pour le projet. En cas d'impossibilité dûment constatée, circulation uniquement sur les axes imposés par le maître d'ouvrage, • Mise en place de dispositifs de sécurité pour gérer la circulation des camions de chantier sur les voies publiques, • Pour la desserte du chantier et des zones d'emprunts ou de dépôts, la circulation des camions de chantier sur les voies publiques en-dehors de l'emprise sera étudiée de manière à créer le moins de perturbations possible : gestion de circulation des camions en les décalant dans la journée, afin d'éviter des accumulations sur la voirie locale, • La signalisation des itinéraires empruntés par les engins de chantier et les véhicules des fournisseurs (autres que véhicules légers) sera réalisée en amont. Un plan de circulation sera établi. L'entretien régulier de ces itinéraires sera réalisé.

Intitulé	Réduction des impacts de déplacement en phase chantier
Code	MR 20
Classification	R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier
Thématiques associées	Population (chapitre IV.2.2.1) Habitat et logement (chapitre II.2.5.3)
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût des travaux

Intitulé	Phasage des opérations de travaux
Code	MR 21
Classification	R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier R3.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année
Description	Comme vu dans le chapitre II.2.1, les travaux seront phasés de manière à limiter les impacts sur les déplacements.
Thématiques associées	Population (chapitre IV.2.2.1) Emploi (chapitre IV.2.2.2) Infrastructures et déplacements (chapitre IV.2.5.3) Réseaux (chapitre IV.2.5.4) Tourisme, loisirs et équipements (chapitre IV.2.5.8)
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût des travaux

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les infrastructures et déplacements en phase travaux. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.4.4.Réseaux

Impacts directs bruts

Le projet InspiRe se situe en milieu urbain où de nombreux réseaux sont présents (assainissement, alimentation en eau potable, électricité, gaz, réseaux de télécommunications, éclairage public, signalisation lumineuse tricolore…).

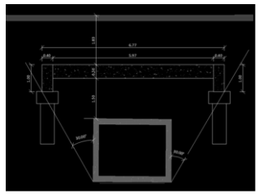
Les travaux de réalisation de la plateforme, des infrastructures dont les parkings relais, du CEM et des lieux d'intensité pourraient entrainer la mise à nu et intercepter les réseaux existants sans mise en œuvre de déviations de réseaux.

Il est à noter au droit du CEM la présence d'un ouvrage en béton enterré pour l'écoulement de la Grande Rase de Sarlième. Cet ouvrage localisé sur la cartographie des réseaux d'assainissement par la métropole est en réalité un tronçon relatif à ce cours d'eau "couvert" et référencé comme tel par la Direction Départementale des Territoires. Le bâtiment du CEM doit être réalisé au droit de ce tronçon de cours d'eau couvert

De plus, en l'absence d'adaptation de la position des réseaux au projet de BHNS, certaines interventions liées à la maintenance des réseaux sont incompatibles avec une circulation normale des bus du BHNS. La capacité à maintenir tout au long de l'année une continuité du service des transports en commun ainsi qu'une qualité satisfaisante du trafic automobile constituent, du point de vue des futurs usagers, de l'exploitant des TC et des exploitants de réseaux, un point important de vigilance dans le projet.

Dans cette optique, des dévoiements de réseaux sont prévus au préalable des travaux du projet InspiRe.

Mesures de réduction

Intitulé	Protection de l'ouvrage en béton enterré traversant le site du CEM
Code	MR 22
Classification	E3.1.c Prise en compte de cet ouvrage dans la conception du CEM
Description	Le bâtiment du CEM sera réalisé au droit d'un cours d'eau couvert. Un chevalet en béton armé sera réalisé en couverture du canal souterrain existant afin de supprimer toute interférence entre le CEM et le canal existant. 
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût des travaux

Mesures de réduction

Intitulé	**Dévoiement des réseaux existants**
Code	**MR 23**
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	Des travaux de dévoiement et / ou de protection des réseaux enterrés seront réalisés par les services techniques compétents des concessionnaires ou par des entreprises agréées sous leur direction. Préalablement aux travaux, il convient de veiller aux risques d'interception des réseaux existants. Les concessionnaires ont été sollicités pour recueillir les récolements des réseaux existants sur le tracé du projet. De plus, les entreprises attributaires des marchés de travaux engageront préalablement aux travaux une consultation des concessionnaires de réseaux (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) afin de déterminer les éventuelles mesures de protection à mettre en œuvre en phase chantier et ainsi réaliser les travaux en toute sécurité. Cette démarche a pour but : • de localiser les réseaux, • de respecter les prescriptions spécifiques à chaque réseau présent sur le site, en vue d'une exploitation sans incident sur chacun d'eux, • d'éviter tout dommage au moment de la réalisation des tranchées pendant la phase travaux. Les travaux de déviation de réseaux devront prendre en compte les phénomènes de coupure des réseaux et de transmission de vibrations qu'ils sont susceptibles d'occasionner vis-à-vis des riverains. Un plan guide de dévoiement est en cours de réalisation par les Maîtres d'œuvre. A noter que le projet de CEM prévoit le maintien en place du cours d'eau souterrain et sa protection par chevalet rapporté en béton armé. Ce plan guide, résultera de la superposition des réseaux existants avec les éléments du projet les impactant (emprise plate-forme, stations, plantation). Les plans guides, réalisés par les MOEG du projet InspiRe, constituent un document riche en informations : ce document de base permet à la maîtrise d'œuvre et aux concessionnaires d'identifier dès la phase Avant-Projet la plus grande partie des points de conflits soulevés. Les définitions d'impact figurant sur les plans guides ne prennent pas en compte toutes les contraintes de distribution, d'exploitation et de maintenance propres à chaque réseau. Le gestionnaire de réseau reste celui possédant toutes les informations à prendre en compte. Il appartient donc à chaque concessionnaire de redéfinir avec précision les parties de réseaux qu'il juge nécessaire de dévier, de renforcer, de renouveler ou d'étendre à l'occasion de cette opération.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	27 000 000 €

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les réseaux. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.4.5.Gestion des déchets

Impacts directs bruts

Certaines phases du chantier vont générer la production de déchets. Ces phases concernent principalement la déconstruction d'ouvrages (box de la résidence Saint-Jean) ou de chaussées (déchets de construction), mais également la production de déchets dangereux (sur les bases travaux, les zones d'entretien des engins) et de déchets ménagers (installations de chantier pour le personnel) dans le cadre de la réalisation du projet InspiRe (plateforme BHNS, CEM, lieux d'intensité, parcs relais, lieux d'intensité).

Les déchets de voiries ou des box de la résidence Saint-Jean sont susceptibles de contenir de l'amiante et des Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP). Comme vu précédemment, un diagnostic sur la présence d'amiante et de HAP au droit du projet a été réalisé par le bureau d'études AC environnement à l'exception des secteurs Gutenberg, Vercingétorix et montée de Durtol qui seront réalisées ultérieurement. Aucune trace d'amiante ni de HAP n'a pour l'instant été trouvée.

Des études sur la présence de pollution dans le sol ont été réalisées, notamment au droit des voies ferrées du Brézet et de la rue Gutenberg. Les investigations réalisées ont montré la présence de traces de pollution. Aussi au droit de ces sites une attention particulière sera apportée à la gestion de ces terres qui seront évacuées après analyse en centre de traitement adapté.

Le ramassage des ordures ménagères « de porte à porte » continuera à être assuré en phase chantier sur l'ensemble des secteurs.

Mesures de réduction

La mesure **MR 2** définie dans le chapitre II.2.1.8 permettra de prendre en compte correctement les éventuels déchets de voiries contenant de l'amiante ou des HAP.

Intitulé	**Gestion des déchets en phase chantier**
Code	**MR 24**
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	Il est prévu la mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement, où les déchets extraits du chantier seront triés et acheminés vers les filières adéquates. L'évacuation des déchets, gravats, et résidus suivra la procédure qui sera spécifiquement établie, notamment par l'établissement d'un Schéma Organisationnel pour la Gestion et l'Élimination des Déchets (SOGED) qui identifient les volumes de déchets attendus et les filières d'évacuation identifiées. Les déchets produits par et sur le chantier seront tracés tout au long des travaux grâce aux bordereaux de suivi des déchets de chantier. Les matériaux qui ne pourront pas être réemployés sur place pour le chantier, du fait de leurs caractéristiques techniques, seront évacués vers les filières agréées les plus proches, en charge du traitement des déchets du bâtiment et des travaux publics (BTP). Les matériaux ferreux et bitumineux seront envoyés en plateforme de recyclage (dans l'hypothèse où ils ne contiennent pas d'amiante). Les armatures en acier pourraient aussi être récupérées par un ferrailleur.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût des travaux

Intitulé	**Diagnostic amiante des box de la résidence Saint-Jean**
Code	**MR 25**
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	Préalablement à la démolition des box de la résidence Saint-Jean, un diagnostic amiante sera réalisé afin de statuer sur la présence ou non d'amiante dans les box. En fonction des résultats, un plan de désamiantage pourra être mis en œuvre. Cette mesure permettra d'une part, de gérer correctement des déchets pouvant contenir de l'amiante et de protéger le personnel de chantier et les riverains lors de la dépollution.
Localisation	Box de la résidence Saint-Jean
Coût	Coût inclus dans la mesure **MR 2**

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts en termes de gestion des déchets. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.4.6.Agriculture

Une étude de compensation agricole a été réalisée par la chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme. Les éléments suivants sont issus de cette étude de compensation qui est jointe en annexe de l'étude d'impact.

Impact direct brut

Le projet impacte 2 îlots agricoles destinés aux grandes cultures.

L'îlot de gauche d'une superficie totale de 10,68 ha est impacté par le projet sur une superficie de 5,74 ha. L'îlot de droite d'une superficie totale de 7,34 ha est impacté par le projet sur une superficie de 1,79 ha. La superficie totale agricole de ces 2 îlots est de 18,02 ha et **la partie sous l'emprise du projet de centre de dépôt et de maintenance correspond ainsi à 7,53 ha.**

L'exploitation agricole concernée est une exploitation individuelle à production céréalière et oléo-protéagineux sur une superficie de 127 ha pour 1UTH.

Au regard des éléments de l'emprise parcellaire, il apparaît que :

- Les îlots concernés par le projet du SMTC correspondent à plus de 14% de la totalité de l'exploitation de l'agriculteur impacté,
- La surface d'emprise agricole du projet du SMTC correspond à 5,9 % de la surface totale de l'exploitation impactée,
- Une fois l'emprise réalisée il restera 10,49 ha en deux îlots situés quasi intégralement en secteurs inondables.



Figure 32 : Impact du CEM en zone agricole

Impact indirect

Les terres agricoles localisées à proximité du chantier et notamment du chantier du CEM peuvent être impactées par des envols de poussières liées aux circulations d'engins de chantier et aux terrassements.

Ces poussières peuvent nuire à la bonne croissance de la culture.

Mesures de réduction

La mesure pour éviter l'envol de poussières consiste à arroser le chantier à proximité des terres agricoles lors des épisodes secs.

Cette mesure peut être déclinée dans la mesure "**MR 1** - Réduction des nuisances liées au chantier" décrite au chapitre II.2.1.1.

Intitulé	**Limitation de l'emprise du CEM sur les espaces agricoles**
Code	**MR 26**
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction en phase chantier
Description	**Estimation des besoins fonciers au plus juste** Préalablement au choix du site, des études de dimensionnement du futur centre d'exploitation et de maintenance (CEM) ont été réalisées. Ces études ont permis d'estimer au plus juste les besoins fonciers du futur dépôt, ce qui permet de limiter l'emprise sur la zone agricole. Les besoins fonctionnels du CEM sont : • Une zone de remisage des bus, • Une zone Station-Service, Nettoyage, Service remiseurs, • Une zone ateliers de maintenance, magasin, locaux Service Technique, locaux techniques, • Un bâtiment Exploitation, • Des zones diverses (Stations de recharge, parkings, etc.), • Une zone extérieure pour des aménagements extérieurs divers. La zone de remisage a été dimensionnée pour une capacité de 190 bus à l'horizon 2035. Plus précisément, il s'agit d'une zone de remisage pour un capacité de 87 bus GNV, 56 bus diesel et 40 E-bus en 2025. Les bus à motorisation diesel sont amenés à cohabiter avec les bus GNV jusqu'en 2035. À plus long terme à l'horizon 2035, le site a été dimensionné pour permettre d'augmenter la capacité à 190 bus et de s'affranchir de la flotte diesel. La motorisation pour ces véhicules évoluera vers du GNV et l'électrique. Les besoins en surface des différentes zones ont ainsi été estimés et sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Intitulé	Limitation de l'emprise du CEM sur les espaces agricoles
Code	MR 26
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction en phase chantier

	Hypothèse 190 bus		
	Surface Totale Bâtiment RDC (m²)	Surface Totale Bâtiment Etage (m²)	Surface Totale Extérieure (m²)
1 - Zone de Remisage des bus	22 m²	0 m²	34 489 m²
2 - Zone Station-Service, Nettoyage, Service remiseurs	1 868 m²	66 m²	2 230 m²
3 -Zone ateliers de maintenance, magasin, locaux Service Technique, locaux techniques	6 965 m²	531 m²	3 956 m²
4 - Bâtiment Exploitation	1 352 m²	2 035 m²	0 m²
5 - Divers (Stations de recharge, parkings, etc)	847 m²	0 m²	8 205 m²
Total	**11 054 m²**	**2 632 m²**	**48 879 m²**
Surface Fonctionnelle nouveau dépôt =Surface totale RDC + Surface Totale Ext	**59 934 m²**		
6 - Divers règlementaire	0 m²	0 m²	14 109 m²
Surface Emprise nouveau dépôt	**74 042 m²**		

Ainsi, l'implantation du futur CEM nécessite un terrain d'environ 7,5 ha.

Recherche de sites pour le dépôt

Comme vu dans la notice, l'utilisation des dépôts existants n'est pas possible pour l'exploitation des lignes B et C de BHNS. Le SMTC a donc recherché sur le territoire de l'agglomération des terrains de superficie suffisante pour l'implantation du CEM et à proximité des lignes de BHNS pour des raisons d'exploitation. 4 sites ont été envisagés et ont fait l'objet d'une analyse multicritères. Au regard de cette analyse, c'est le site de la Pointe de Cournon qui a été retenu même si ce dernier empiète sur des espaces agricoles.

Implantation du CEM sur le site de la Pointe de Cournon

Une fois l'emprise du dépôt estimée, afin de limiter les impacts sur l'activité agricole et notamment d'éviter la création d'enclaves agricoles, le SMTC a décidé d'implanter le dépôt sur la partie Nord du site de la Pointe de Cournon et de ne pas laisser de parcelles agricoles entre la zone urbanisée au Nord et le CEM.

Cette implantation au Nord permet également d'éviter les zones inscrites au PPRNPI de la métropole clermontoise au Sud de la Pointe de Cournon. Ainsi le dépôt n'est pas concerné par le règlement du PPRNPI de la métropole clermontoise.

Intitulé	Limitation de l'emprise du CEM sur les espaces agricoles
Code	MR 26
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction en phase chantier
	Limitation de l'emprise du chantier du CEM aux 7.5 ha nécessaires à sa réalisation Le chantier du CEM s'implantera uniquement sur les 7.5 ha de sa localisation finale. Il n'empiétera pas sur les parcelles au Sud du site qui pourront continuer à être exploitées. La voie d'accès au dépôt est envisagée par le talus en limite Nord de la parcelle pour une insertion par l'Avenue de Clermont afin de ne pas créer de perte supplémentaire de surface agricole.
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût de conception

Intitulé	Adaptation si possible du planning du CEM avec le planning des cultures
Code	MR 27
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	L'exploitant agricole sur le site de la Pointe de Cournon sera informé du planning de réalisation des travaux, de manière à : • Pouvoir maintenir le plus tardivement possible des cultures et ses activités sur les parcelles impactées par les travaux, • Ne pas engager de cultures qui pourraient être détruites au moment des travaux, • Pouvoir anticiper d'éventuels problèmes d'accès à ses parcelles.
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût des travaux

Intitulé	Maintien de l'accès au Sud des parcelles agricoles impactées par le CEM
Code	MR 28
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	L'accès à la partie Sud des parcelles impactées sera maintenu pendant tout le chantier du CEM
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût des travaux

Impacts résiduels

L'impact résiduel pour l'exploitant correspond à la baisse de de la surface totale exploitée et à la baisse de la qualité de la parcelle restante (localisée en zone inondable).

Mesures de compensation

Compensation individuelle

Intitulé	**Indemnisation de l'exploitant agricole**
Code	**MC 2**
Classification	R2.2b Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines
Description	Le préjudice individuel subi par l'exploitant impacté par le projet recevra une indemnisation individuelle due au préjudice subi. Cette indemnisation est encadrée par le code de l'expropriation et ne concerne que la résiliation du bail.
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût des indemnisation financières (***MC 4***)

Compensation collective

Conformément aux dispositions du décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, le Maître d'Ouvrage a initié le dispositif de compensation agricole collective (voir annexe) qui permet d'analyser l'état initial de l'économie agricole du territoire traversé sur la globalité de la filière (production primaire, transformation et commercialisation), de mesurer les effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole et de déterminer les mesures envisagées qui permettront d'éviter ou en réduire les impacts. Cette étude sera présentée à la Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF).

L'étude de compensation agricole a évalué la perte de valeur ajoutée sur la filière agricole est évaluée à 219 438 €.

Il est proposé que les projets retenus dans le cadre de la compensation collective agricole soient financés en partie ou totalité dans une enveloppe proposée entre **92 156 € et 99 293 €** (la somme correspond au fait qu'il faut 1 € pour générer 2.21 € de valeur ajoutée).

Les premières pistes de compensation collective agricole sont indiquées ci-après. Elles seront validées par la CDPENAF.

Le calendrier prévisionnel est le suivant :

- Octobre 2022 : validation de la méthodologie et des instances de gouvernance
- Fin 2022 : installation des instances de gouvernance et groupes de travail formalisant l'Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI)
- Début 1er trimestre 2023 : publicité de l'AMI et recueil des candidatures
- Mars 2023 : COPIL de sélection des projets
- Mars à juillet 2023 : AAP pour les candidatures retenues
- Septembre 2023 : COPIL de sélection de lauréats à la compensation collective
- Din 2023 : Présentation au CDPENAF pour validation des projets retenus et des montants attribués à chaque projet
- Printemps-Été 2024 : premiers versements des fonds de compensation

Intitulé	**Indemnisation financière pour la compensation agricole collective**
Code	**MC 3**
Classification	R2.2b Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines
Description	Les différentes pistes de compensation collective agricole sont basées sur une identification des besoins recensés sur le terrain notamment à l'issue d'une précédente étude de compensation réalisée sur le même territoire en 2018 mais également de recensement de plusieurs projets de développement sur ce même territoire Métropolitain issus en partie du diagnostic partagé réalisé en 2019 sur la thématique agricole dans le cadre de l'élaboration du PLUi de la métropole clermontoise. Ainsi plusieurs pistes d'actions ressortent de cette analyse : • Support d'animation et de suivi de la transmission des exploitations, • Mise en place de Zones Agricoles Protégées, • Travaux d'aménagement en lien avec l'irrigation (retenues collinaires, développement du réseau), • Reconquêtes de friches agricoles, • Investissements collectifs d'agriculteurs (stations météo connectées, distributeurs automatiques de produits fermiers…), • Diversification de la filière céréalière par l'obtention d'une IGP ail de Billom, • Animation technique pour diversification en légumes de plein champ.
Localisation	CEM
Coût	Environ 95 000 €

II.2.4.7.Zones d'activités

Impact direct brut

Les travaux pourront localement perturber les activités existantes (activités commerciales, de service, de santé …), ceci s'observera essentiellement en termes d'accessibilité (stationnement inclus) et de visibilité.

Concernant les activités commerciales et de services, ceci pourra se traduire par un risque temporaire de report de la clientèle vers des sites plus accessibles.

Bien que l'accès à l'ensemble des commerces et activités soit maintenu pendant toutes les phases de travaux, les activités localisées aux abords des emprises du chantier seront affectées par les travaux.

Le SMTC-AC est accompagné par la Chambre de Commerce et d'Industrie pour compléter sa connaissance de l'environnement proche du projet et du recensement exhaustif des composantes du tissu économique potentiellement impactées. Les résultats des enquêtes seront portés à connaissance du maitre d'œuvre général au démarrage de ses études d'avant-projet. Des mises à jour régulières de ces informations viendront compléter ce 1er état des lieux, et ce jusqu'à un an après la mise en service du projet.

Les objectifs de l'enquête (toutes activités économiques, pas seulement les commerces) sont :

- **Obtenir des données d'entrée fiables, destinées à faciliter le travail de conception des aménagements urbains** par le Maître d'œuvre général et le Maître d'œuvre Renoux-Ballainvilliers-Vercingétorix en phase d'Avant-Projet et de Projet,
- Faciliter le dialogue et la concertation avec les acteurs économiques potentiellement impactés, grâce à une bonne connaissance de leurs contraintes d'exploitation et de leurs projets,
- **Identifier le plus en amont possible les cas d'infaisabilité ou les difficultés techniques** conduisant à une mutation commerciale ou à des adaptations substantielles de l'activité (*nb : l'enquête recense également les projets d'agrandissement, d'embellissement…),*
- **Etablir un « état initial de référence » du fonctionnement du tissu économique avant le démarrage du chantier**, qui permettra d'objectiver les impacts du chantier et de consolider l'observation des effets du nouvel aménagement après la mise en service,
- **Atténuer les impacts en phase chantier** par une prise en compte anticipée des problématiques individuelles.

2 niveaux : enquête par internet dans l'aire d'influence (300 m de part et d'autre des lignes de BHNS) ; enquête au porte à porte pour les établissements situés immédiatement sur le tracé.

Mesures de réduction

Les mesures mises en place pour réduire les nuisances du chantier (**MR 1**), liées aux mesures sur la préservation de la circulation (**MR 20** et **MR 21**) et de la prise en compte des besoins et contraintes des activités économiques en phase conception et en phase chantier (**MC 1**) permettront de limiter les impacts sur les zones d'activité.

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur cette thématique. Ceux-ci seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.4.8.Tourisme, loisirs et équipements

Impact direct brut

L'impact en phase chantier est une perturbation temporaire des accès aux zones de loisirs et d'équipements avec une dégradation de l'image touristique liée aux travaux.

Mesures de réduction

La mesure de réduction est décrite au chapitre II.2.1.1 : **MR 1** - Réduction des nuisances liées au chantier avec des mesures de phasage, d'informations sur le chantier et de conservation des accès.

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur cette thématique. Ceux-ci seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.4.9.Urbanisme et planification urbaine

Impact indirect

La phase chantier n'a pas d'impact sur l'urbanisme et la planification urbaine.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue sur cette thématique.

Impacts résiduels

Aucun impact résiduel n'existe en phase chantier sur cette thématique.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.4.10.Servitudes

Impact indirect

Les impacts sur les servitudes sont traités aux chapitres correspondant (risque naturel, patrimoine, réseau, site et sol pollué…) sauf pour les servitudes suivantes :

- PT1 et PT2 : servitudes radioélectriques ;
- EL11 : interdiction d'accès la long de l'A75 ;
- T5 : servitude aéronautique.

Les travaux liés au projet INSPIRE sont compatibles avec les servitudes citées ci-avant.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue sur cette thématique.

Impacts résiduels

Aucun impact résiduel n'existe en phase chantier sur cette thématique.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.5.Effets du projet en phase travaux sur le paysage et le patrimoine et mesures associées

II.2.5.1.Paysage

Impacts directs bruts

Pendant la phase chantier, le paysage sera modifié en raison du chantier, des terrassements, de la présence d'engins, de dépôts éventuels de matériaux….

En phase chantier, les effets sur le paysage sont non permanents et peu importants. Malgré le caractère itinérant du chantier, les durées d'intervention peuvent atteindre plusieurs mois.

La phase de travaux va modifier temporairement l'environnement urbain. Des zones de chantier comprenant une base vie, des aires de stockage, des containers à déchets seront installés le long du tracé. Des engins de chantier et des poids lourds circuleront sur le site.

Les entreprises chargées de réaliser les travaux auront besoin de terrains pour y placer leurs installations pendant la durée des travaux : bâtiments provisoires à usage de bureaux et salle de réunion, stockage de divers matériaux.

Les chantiers sont générateurs de résidus de toutes natures liés à l'utilisation des consommables. L'impact visuel lié au stockage des déchets à la vue de tous dans un secteur de chantier ou au contraire à la dispersion d'emballages dans les secteurs situés à proximité du chantier (déchets emportés par le vent) est à prendre en compte, notamment pour les riverains les plus proches.

De même, la circulation des engins dans et à l'extérieur des emprises du chantier ainsi que la période de « cicatrisation » paysagère liée à la phase travaux constitueront un impact visuel momentané.

Les travaux entraîneront une modification temporaire de la perception paysagère du site du fait :

- De la mise en place de clôtures,
- De l'intervention d'engins de travaux publics,
- Des terrassements et autres travaux de génie civil.

Cet impact sera surtout important en centre-ville (commerces de proximité, fréquentation des restaurants et des cafés, …) et au niveau du CEM dont les terrains sont aujourd'hui agricoles.

Mesures de réduction

Intitulé	Réduction de l'impact paysager en phase chantier
Code	MR 29
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	En phase de travaux elle-même, les mesures de réduction des impacts sont souvent limitées. Les emprises sont délimitées avant le démarrage des travaux. Les structures paysagères existantes (notamment les alignements d'arbres) sont préservées au maximum. Des palissades peuvent être mises en place dans certains secteurs urbains afin de limiter la covisibilité avec le chantier. Ces palissades pourraient aussi être l'occasion de communiquer sur le projet pour le SMTC. Le respect du périmètre strict des emprises travaux permettra de limiter également l'impact sur le paysage. Des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers seront incluses dans les procédures de consultation des entreprises afin de préserver l'environnement naturel ou urbain. En effet, les entreprises devront assurer un entretien quotidien du site par le ramassage des débris de matériaux ou d'éventuels détritus. Les véhicules des ouvriers seront entreposés à l'entrée de la base chantier de manière ordonnée. Le personnel sera également sensibilisé à la bonne organisation du chantier pour limiter les impacts paysagers. À la fin du chantier, l'ensemble du matériel de chantier sera évacué et les zones de chantier seront remises en état.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût des travaux

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur le paysage en phase chantier. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.5.2.Patrimoine archéologique

Impacts directs bruts

L'emprise travaux des lignes Bet C intercepte le périmètre de plusieurs zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA) : Clermont-Ferrand, Chamalières et Cournon d'Auvergne.

Ces ZPPA possèdent des seuils de superficie de travaux selon lesquels un projet est soumis ou non à réaliser une prescription archéologique.

Au vu de l'important linéaire du projet, les seuils sont largement atteints sur l'ensemble des zonages.

Dans toutes ces zones, tous les dossiers de demandes de permis de construire, de démolir et d'autorisation d'installations ou travaux divers sont transmis aux services de la Préfecture de région (Direction régionale des affaires culturelles) afin que puissent être prescrites des mesures d'archéologie préventive dans les conditions définies par le décret n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

Le projet ne devant cependant pas nécessiter des décaissements profonds, il est peu susceptible d'avoir des impacts sur le patrimoine archéologique.

Néanmoins, la richesse archéologique du secteur rend sensible cette thématique. Dans le respect de l'article R523-14 du code du patrimoine, le SMTC a transmis à la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC), le 19 juin 2020, un dossier de saisine anticipée afin d'obtenir son retour sur la nécessité de réaliser des diagnostics archéologiques, préalablement aux travaux de réalisation du projet de lignes B et C du BHNS Clermontois.

Dans le cadre du projet INSPIRE, des diagnostics préventifs ont été prescrits par le DRAC en 2021 et réalisés en 2022 sur différents secteurs (Cf. Figure 33) :

- Secteur 1 : Royat-Chamalières
- Secteur 2 : Centre
- Secteur 3 : Gare
- Secteur 4 : Le Brézet
- Secteur 5 : Aulnat
- Secteur 6 : Ouest
- Secteur 7 : Oradou
- Secteur 8 : Cristal
- Secteur 9 : Cournon Grande Halle
- Secteur 10 : Cournon Centre

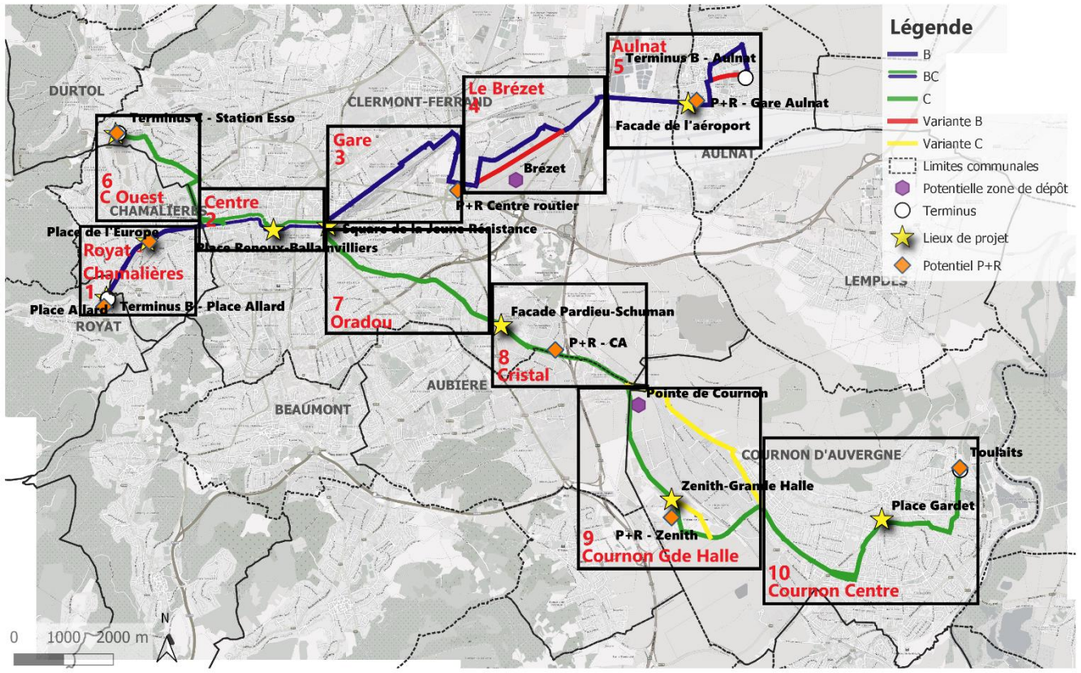


Figure 33 : Découpage de demande d'archéologie préventive

Des vestiges ont été découverts sur les secteurs 2, 5, 7, 8 et Renoux-Ballainvilliers-Joffre—Vercingétorix. Ils sont susceptibles d'être impactés par les travaux. Afin de protéger les vestiges découverts, la DRAC a émis des prescriptions quant aux travaux à réaliser. Des échanges avec la DRAC sont en cours afin de définir plus précisément les modalités de mise en œuvre des travaux. Des fouilles pourraient par ailleurs être prescrites sur certains secteurs.

A noter que sur les secteurs 1, 3, 6, 9 et 10 les prescriptions de la DRAC n'ont pas encore été données.

Mesures de réduction

Intitulé	**Prise en compte des enjeux archéologiques avant et pendant le chantier**
Code	**MR 30**
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	La réalisation d'un diagnostic archéologique préventif vise à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés. Au regard des enjeux et de la réponse de la DRAC, un diagnostic préventif sera réalisé. Les diagnostics ont mis en évidence la présence de vestige lors des sondages. Afin de ne pas dégrader les vestiges, lors de la phase travaux, le projet devra être conforme avec les prescriptions de la DRAC. Le Maître d'Ouvrage et les entreprises chargées d'effectuer les travaux devront se conformer à la législation relative à la protection des vestiges archéologiques. Ainsi, la mise en œuvre de diagnostics préventifs pouvant aboutir sur des fouilles archéologiques permettront de réduire les impacts sur les vestiges archéologiques. Néanmoins, lors de la phase de travaux, le risque de découvertes fortuites de vestiges archéologiques reste possible. Toute découverte fortuite de vestiges archéologiques lors des travaux devra être signalée immédiatement à la Direction Régionale des Affaires Culturelles (service régional d'archéologie) en application des articles L531-14 et suivants du Code du Patrimoine (mise en œuvre de fouilles de sauvegarde en cas de découverte).
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Redevance archéologique : 350 000 €

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur le patrimoine archéologique. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.5.3.Patrimoine historique et culturel

Impacts directs bruts

Les travaux des lignes B et C sont concernés par de nombreux périmètres de protection de monuments historiques classés ou inscrits.

Le projet s'inscrit au droit immédiat des monuments historiques suivants :

- à Chamalières :
  - Villa Gauthier au 7 avenue de Royat (MH inscrit) ;
  - Villa au 12 avenue de Royat (MH inscrit) ;
  - Villa Marie-Antoinette au 14b avenue de Royat (MH inscrit) ;
  - Villa aux pilastres au 1 Blvd Berthelot (MH inscrit) ;
  - Villa Pezon au 11-13 avenue de Royat (MH inscrit) ;
- à Clermont-Ferrand :
  - Lycée Jeanne d'Arc (MH inscrit) ;
  - Hôtel-Dieu (MH inscrit) ;
  - Collège des Jésuites (MH inscrit) ;
  - Théâtre (MH inscrit) ;
  - Villa Pingeot au 74 rue Blatin (MH inscrit) ;
  - Halle aux blés (MH inscrit) ;
  - Église Saint-Pierre des Minimes (MH inscrit) ;
  - Chapelle des Cordeliers (MH inscrit) ;
  - Immeuble de rapport Bargoin au 26 rue Blatin (MH inscrit) ;
  - Immeuble Bargoin au 27 rue Balainvilliers (MH inscrit) ;
  - Villa Bergougnan au 64 rue Blatin (MH inscrit) ;
  - Villa au 62 rue Blatin (MH inscrit) ;
  - Immeuble Art Nouveau au 45 avenue Franklin Roosevelt (MH inscrit) ;
  - Villa Solange au 91 rue Blatin (MH inscrit) ;
  - Villa Pestel au 85 rue Blatin (MH inscrit) ;
  - Fontaine de la Pyramide rue Balainvilliers (MH inscrit) ;
  - Statue de Vercingétorix place de Jaude (MH classé).

Aucun monument historique classé ou inscrit ne sera impacté directement par les travaux.

Les travaux dégraderont le paysage temporairement aux abords des monuments historiques.

Mesures de réduction

Intitulé	**Prise en compte des enjeux patrimoniaux**
Code	**MR 31**
Classification	R2.1.t Autre mesure de réduction technique en phase chantier
Description	L'ensemble des travaux situés, au sein de périmètres de protection de monuments historiques et dans le périmètre de l'AVAP de Royat sera réalisé en étroite collaboration avec l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) qui sera consulté sur ces impacts conformément aux articles L.621-30 et suivants et R.621-96 et suivants du code du patrimoine, l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). Le maître d'ouvrage a déjà engagé dès la phase conception, une concertation avec l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) : • En phase EP., des réunions préparatoires ont permis de recueillir les principales prescriptions (secteurs de protections, points de vigilance de l'U.D.A.P., autorisations administratives…), • Participation de l'ABF à la commission technique d'analyse des projets du concours Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix, • Avis consultatif de l'ABF sur le dossier d'appel d'offres de la future concession de mobiliers urbains, particulièrement pour les futures stations. D'autres réunions de travail avec le Maître d'œuvre général ont été réalisées en phase Avant-projet. Les mesures d'insertion urbaine seront adaptées en fonction de chaque secteur suivant l'aménagement paysager (**MR 48**)
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût de conception et au coût des travaux

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur le patrimoine historique et culturel. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.5.4.Sites patrimoniaux remarquables

Impacts directs bruts

Le terminus de la ligne B est localisé dans le périmètre de l'AVAP de Royat. Aucune zone concernée par les travaux n'est protégée par le plan de zonage de l'AVAP.

Les travaux dégraderont le paysage temporairement aux abords du site patrimonial remarquable.

Mesures de réduction

Comme indiqué précédemment pour les monuments historiques, l'ABF sera consulté par rapport à l'impact du projet dans l'AVAP (mesure **MR 31** au chapitre II.2.5.3) et les mesures d'insertion urbaine seront adaptées en fonction de chaque secteur suivant l'aménagement paysager (**MR 48**).

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur le patrimoine historique et culturel. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.5.5.Sites inscrits et classés

Impacts directs

Le périmètre projet des lignes B et C est localisé dans le périmètre du site inscrit du centre de Clermont-Ferrand.

Les travaux dégraderont le paysage temporairement aux abords du site inscrit.

Mesures de réduction

Comme indiqué précédemment pour les monuments historiques et l'AVAP, l'ABF sera consulté par rapport à l'impact du projet dans le site inscrit du centre ancien de Clermont-Ferrand (mesure **MR 31**) et les mesures d'insertion urbaine seront adaptées en fonction de chaque secteur suivant l'aménagement paysager (**MR 48**).

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur le patrimoine historique et culturel. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.2.6.Synthèse des effets et mesures en phase travaux

Pour rappel de l'état initial, les enjeux sont, par définition, indépendants de la nature du projet. Ils correspondent à un état de l'environnement dont l'appréciation repose sur les valeurs de la société. La valeur qui leur est accordée est donc susceptible d'évoluer progressivement au cours du temps.

Le niveau d'enjeu est déterminé selon les critères suivants :

- Les enjeux très forts : il s'agit de secteurs à très forte valeur intrinsèque.
- Ces enjeux sont souvent traduits dans la réglementation et rendent souvent peu compatible le passage de l'infrastructure ou la réalisation d'aménagements ponctuels. En cas de passage dans ces zones, il est en général nécessaire de :
    - Réaliser des études environnementales très détaillées ;
    - Procéder probablement à des adaptations techniques du projet (ouvrages exceptionnels…) ;
    - Obtenir des autorisations administratives ;
    - Mener une concertation locale soutenue (conflits à gérer).
- Les enjeux forts : il s'agit de secteurs à forte valeur intrinsèque ou à valeur règlementaire.
- En cas de passage dans ces zones, il est en général nécessaire de :
    - Réaliser des études environnementales détaillées ;
    - Mettre en place des mesures environnementales importantes ;
    - Obtenir éventuellement des autorisations administratives ;
    - Mener une concertation locale.
- Les enjeux assez forts : il s'agit de secteurs à valeur intrinsèque supérieure aux enjeux modérés pouvant amener des impacts notables.
- Les enjeux en présence nécessiteront la mise en place de mesures environnementales pouvant être spécifiques à ces enjeux.
- Les enjeux modérés : il s'agit de secteurs à valeur intrinsèque moyenne.
- Les enjeux en présence nécessiteront la mise en place de mesures environnementales « courantes ».
- Les enjeux faibles : il s'agit de secteurs à valeur intrinsèque faible.
- Les enjeux en présence ne nécessitent souvent aucune mesure environnementale.

La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation de tout projet. Elle est liée au type de projet mis en place et représente l'impact potentiel du projet par rapport à un enjeu environnemental.

L'analyse des impacts du projet et mesures a été réalisée selon la démarche ERC (Éviter, Réduire, Compenser).

Des mesures d'évitement ont été mises en œuvre afin d'éviter des impacts notamment sur le milieu naturel.

Une fois ces mesures d'évitement adoptées, en cas d'impacts du projet, des mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées. Une analyse des impacts résiduels a ensuite été réalisée au regard de l'ensemble de ces mesures. Si des impacts résiduels ont été jugés non négligeables des mesures de compensation sont proposées.

Enfin, des mesures de suivi sont aussi proposées.

L'ensemble de cette démarche est synthétisé dans les tableaux des paragraphes II.2.2 et II.2.3. Dans ces tableaux, les mesures d'évitement sont intitulées ME ; les mesures de réduction MR, les mesures d'accompagnement MA, les mesures de suivi MS et les mesures de compensation MC.

Population et santé humaine

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Population	Première aire urbaine du département Augmentation générale de la population, principalement en périphérie ouest	Fort	Fort	Nuisances pour la population riveraine (bruit, accès, poussières, …)	Réduction des nuisances liées au chantier (**MR 1**) : limitation des émissions de poussière et des nuisances sonores, phasage chantier, continuité piétonne maintenue, accès des véhicules de secours, ramassage des ordures ménagères au porte à porte…	Impact résiduel possible pour certains riverains suivant leur sensibilité. Nuisances limitées dans le temps et en intensité	/
Emploi	Emplois majoritairement tertiaires localisés en centre-ville clermontois et en périphérie Est Nombre d'emplois en légère augmentation	Fort	Fort	Impact positif : création d'emplois Perturbation des activités existantes avec risque temporaire de perte de clientèle	Réduction des nuisances liées au chantier (**MR 1**) : phasage chantier, continuité piétonne maintenue, …	Impact résiduel possible pour certains commerces Nuisances limitées dans le temps et en intensité	Prise en compte des besoins et contraintes des activités économiques en phase conception (AVP et PRO établis par le Maître d'œuvre) et en phase chantier (**MC 1**) Une commission d'indemnisation à l'amiable (CIA) sera mise en place pour examiner les demandes d'indemnisation
Qualité de l'air	Baisse globale du dioxyde d'azote et des particules en lien avec le renouvellement du parc automobile Concentration en dioxyde d'azote plus élevé le long de la ligne B A l'exception d'un point (entre la gare et l'hôpital), la valeur limite en moyenne pour le dioxyde d'azote est respectée sur l'ensemble des points de mesure Concentration faible et homogène de benzène Respect de l'objectif de qualité sur 2020 pour les particules (PM_{10} et $PM_{2,5}$)	Fort	Fort	Émissions de poussières et dans une moindre mesure de gaz d'échappement pouvant gêner les riverains	Réduction des nuisances liées au chantier (**MR 1**) : limitation des émissions de poussière	Impact résiduel possible pour certains riverains suivant leur sensibilité. Nuisances limitées dans le temps et en intensité	/
Acoustique	Majorité des habitations en zone d'ambiance sonore modérée Plusieurs habitations proches des grands axes en zone d'ambiance sonore non modérée de jour (43), non modérée de jour et de nuit (14) et 3 points noirs de bruit Au droit du centre d'exploitation et de maintenance, l'habitation au droit de la future entrée des bus s'inscrit en zone d'ambiance sonore modérée	Fort	Fort	Bruit généré par le chantier avec des activités bruyantes (démolition, décapage)	Réduction des nuisances liées au chantier (**MR 1**) : limitation du bruit par le contrôle des engins et respect des horaires. Protections acoustiques de chantier si nécessaire	Impact résiduel possible pour certains riverains suivant leur sensibilité. Nuisances limitées dans le temps et en intensité	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Émissions lumineuses	Pollution lumineuse importante dans l'aire d'étude qui est au sein d'une agglomération	Modéré	Faible	Éclairage du chantier Impact limité car chantier déjà en zone urbaine	Réduction des nuisances liées au chantier (**MR 1**) : si possible évitement des travaux de nuit et éclairage orienté vers le sol	Impact résiduel possible pour certains riverains suivant leur sensibilité. Nuisances limitées dans le temps et en intensité	/
Odeurs	Nuisances odorantes peu présentes dans le bassin clermontois	Faible	Faible	Pas d'impact	/	/	/
Risques technologiques	32 installations classées dont trois sites SEVESO seuil-bas non associés à un PPRT (CALDIC France, ANTARGAZ FINAGAZ et TOTAL) dans l'aire d'étude. L'aire d'étude est concernée par les zones rouges et bleues liées aux risques technologiques inscrites au PLU de Cournon d'Auvergne mais le projet n'est pas concerné par une zone rouge et tangente la zone bleue d'Antargaz et de Caldic. Le site SEVESO seuil-bas Michelin – Cataroux, implanté sur le territoire communal de Clermont-Ferrand, est en limite de l'aire d'étude et ses périmètres de risques ne l'interceptent pas. 3 canalisations de transport de gaz naturel	Modéré à Fort	Faible à Modéré car projet hors périmètre de risques	Aucune installation ICPE Seveso seuil bas n'est recensée à proximité des tracés Emprise travaux de la ligne C localisée en limite de la zone bleue du site SEVESO seuil bas ANTARGAZ FINAGAZ Le risque lié aux installations classés est un risque pour le personnel de chantier en cas d'incident ou d'accident dans les locaux des ICPE. Au vu de la localisation des ICPE et du projet, ce risque apparait comme très faible Présence de canalisations de transport de gaz naturel.	Aucune mesure spécifique nécessaire Évacuation du chantier en cas d'un incident sur une installation à proximité Les travaux de dévoiement des réseaux existants (**MR 23**) permettront de prendre en compte le risque lié à la présence de canalisations de transport de gaz naturel	Impacts résiduels négligeables	/
Sites et sols pollués	Trois sites BASOL dans l'aire d'étude. Il s'agit globalement de sites pour lesquels la pollution est traitée avec des restrictions d'usage prises Nombreux sites BASIAS, principalement dans les zones industrielles. Néanmoins sur les secteurs concernés par ces sites, le projet s'inscrit sur des voiries. Pas de site Basol ou Basias au droit de la zone d'implantation du site de maintenance et des terminus d'Aulnat, de Chamalières, de Durtol et de Cournon d'Auvergne pour les bâtiments d'exploitation. Traces de pollutions au droit de 2 secteurs concernés par le projet : zone de Brézet et rue Lucie Aubrac	Modéré	Modéré	Seul site pollué traversé par le projet localisé dans le secteur de Sarlième à Cournon d'Auvergne (ancienne activité des entreprises Carel-Fouche et Languepin). Risque limité car le projet est un Ouvrage de Passage Supérieur à cet endroit (traversée de la voie ferrée) Diagnostic sur la présence d'amiante et de Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP) en cours. Aucune trace d'amiante ni de HAP n'a pour l'instant été trouvée. Travaux au droit du Brézet et Rue Lucie Aubrac au doit de sols diagnostiqués comme possédant des traces de pollution.	Etudes de pollution et dépollution du sol si nécessaire (**MR 2**) Analyse des terres excavées au doit des sites du Brézet et Rue Lucie Aubrac et traitement en centre agréé.	Impacts résiduels négligeables	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Zonages d'inventaires	L'aire d'étude intercepte à la marge 1 ZNIEFF de type1 et 2 ZNIEFF de type 2. Elle traverse une ZNIEFF dans un secteur agricole à proximité de zones d'activités	Modéré	Faible	Absence d'impact	/	/	/
Protections environnementales	Aucun site Natura 2000, le plus proche issu de la Directive Habitats n'est pas lié à l'aire d'étude (amont de la zone) Quelques petits secteurs de mesures compensatoires à conserver dans un territoire urbain	Faible	Faible	Absence d'impact	/	/	/
Protections contractuelles	Aucune zone de protection contractuelle dans l'aire d'étude	Nul	Nul	Absence d'impact	/	/	/
Protection piscicole et frayères	Les cours d'eau de la zone d'étude sont classés en 1ère catégorie piscicole sauf l'Allier en 2 -ème catégorie Ils sont également classés comme zone de frayères	Modéré	Faible	Impact possible sur frayère potentielle au droit de l'Artière	Une visite préalable aux travaux sera réalisée par un écologue afin de déterminer la présence de frayère. En cas de présence avéré, des mesures d'évitement seront mise en place pour les frayères (**MR 17**). Ces mesures viendront en complément des mesures de prévention de la pollution de l'eau (**MR 14**)	/	/
Habitats naturels	Intérêt globalement faible hors quelques petits habitats humides d'enjeu modéré (fossés, roselière et ripisylve)	Faible à Modéré	Faible	L'emprise relativement faible du projet n'impacte aucun habitat d'intérêt communautaire, de même qu'elle n'impacte aucun habitat humide. La proportion d'habitats urbanisés est de 75% par rapport aux milieux végétalisés. L'analyse démontre que l'intensité de l'impact est forte pour beaucoup d'espèces, mais l'impact brut ne reste fort ou très fort que pour 6 espèces dont les enjeux patrimoniaux sont également très forts. Pour les autres espèces, les impacts bruts sont faibles à modérés.	Management environnemental du chantier (**MR 3**) Adapter la période des travaux (**MR 4**) Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier (**MR 12**) Suivi de chantier (**MS 2**)	Impacts résiduels négligeables	/
Flore	Intérêt globalement faible à localement très fort lié à la présence de plantes patrimoniales Une plante protégée : l'Inule à deux faces Le secteur les plus intéressant sur le plan floristique se situe sur Cournon-D'Auvergne, entre l'avenue Ernest Cristal et l'avenue Maréchal Leclerc Intérêt notable mais de moindre niveau sur le secteur du Brezet au niveau de l'ancienne voie ferrée, sur l'avenue Charles de Gaulle, l'avenue Jules Ferry et la rue Lucie et Raymond Aubrac	Faible à Très fort sur le giratoire RD772/RD212 et avenue de Clermont à Cournon d'Auvergne	Faible à Modéré car non situé au droit du projet				

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Flore invasive	34 espèces conservées dont 18 considérées comme problématique. Espèces présentes sur l'ensemble de la zone d'étude, particulièrement dans les friches urbaines	Fort	Fort	Risque de dissémination des espèces exotiques envahissantes	Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives (**MR 5**) Suivi de chantier (**MS 2**)	Impacts résiduels négligeables	/
Avifaune	Diversité importante avec 67 espèces contactées dont 54 protégées et 4 d'intérêt communautaire Enjeux faibles ponctuellement modérés à forts (rase de Sarlième avec un nid de Milan noir) Les secteurs peu ou pas artificialisés constituent des réservoirs de biodiversité assez importants à l'échelle de l'agglomération	Faible à Fort	Modéré	Perte d'habitat de reproduction principalement sur des milieux d'intérêt nul (chaussée, trottoirs…) mais également au niveau d'arbres d'ornements (179 arbres concernés), d'un bosquet et d'un boisement de robiniers. Un impact modéré est attendu Durtol pour trois espèces patrimoniales : le Chardonneret élégant (terminus de la ligne C à Durtol et secteur de Sarlième), le Serin cini (terminus de la ligne C à Durtol) et le Verdier d'Europe (secteur de Sarlième). Risque de destruction d'individus peu mobiles fort mais localisé aux habitats permettant la nidification de l'avifaune en cas de démarrage des travaux de défrichement et génie civil en période de reproduction. Nuisance faible des travaux.	Management environnemental du chantier (**MR 3**) Adapter la période des travaux (**MR 4**) Limiter la mortalité de la faune lors du dégagement des emprises (**MR 6**) Suivi de chantier (**MS 2**)	Impacts résiduels négligeables	/
Chiroptères	Diversité des espèces assez faible (8 espèces contactées) Seules les pipistrelles communes et les Pipistrelles de Kuhl, adaptées au contexte urbain, se trouvent en nombre	Faible à Assez fort vers l'Artière, la pointe de Cournon et Sarlième	Faible à Modéré sur ces secteurs	Dans sa configuration actuelle, le principal impact identifié correspond au risque de mortalité par destruction d'individus peu mobiles en gîtes arboricoles. Ce risque est cependant limité par les faibles potentialités en gîte. Il concerne les différents secteurs arborés amenés à être coupés : arbres d'ornement, bosquet, boisement de robiniers. Des mesures de réduction sont proposées à cet égard. Les coupes d'arbres vont entrainer une perte d'habitat de chasse et de gîte potentiel négligeable dans ce contexte urbanisé.	Management environnemental du chantier (**MR 3**) Adapter la période des travaux (**MR 4**) Limiter la mortalité chiroptérologique lors de l'abattage des arbres (**MR 7**) Limiter la mortalité de la faune lors du dégagement des emprises (**MR 6**) Suivi de chantier (**MS 2**)	Impacts résiduels négligeables	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Mammifères non volants	Huit espèces contactées dont 2 protégées (Ecureuil roux et Hérisson d'Europe) Omniprésence de l'Ecureuil et du Hérisson y compris dans l'hypercentre Clermontois. Habitats préférentiels dans les friches industrielles, talus, fourrés ou zones aménagées abandonnées (secteurs de Sarlième, du site Pointe de Cournon, des Gravanches et des abattoirs)	Faible à	Faible à	- Perte d'habitat principalement sur des milieux d'intérêt nul à très faible (chaussée, trottoirs…) mais également de friches urbaines et d'une haie arbustive. Un impact modéré est attendu sur la future zone de dépôt de Sarlième pour trois espèces protégées : la Vipère aspic, le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles. Un impact modéré est également attendu sur la Coronelle lisse et les friches urbaines localisées Rue Louis Blériot à Clermont-Ferrand. Risque de destruction d'individus peu mobiles modéré mais localisé en cas de démarrage des travaux de défrichement et génie civil en période de défavorable pour la faune. Nuisance faible des travaux.	Management environnemental du chantier (**MR 3**) Adapter la période des travaux (**MR 4**) Limiter la mortalité de la faune lors du dégagement des emprises (**MR 6**) Suivi de chantier (**MS 2**)	Impacts résiduels négligeables	/
		Modéré	Modéré au niveau de Sarlième et la pointe de Cournon				
Amphibiens	Présence de quatre espèces protégées qui occupent les zones délaissées composées de friches industrielles Enjeu faible sauf sur quelques secteurs à enjeux modérés (Sarlième)	Faible à	Faible car secteurs impactés peu concernés par les amphibiens				
		Modéré					
Reptiles	6 espèces de reptiles occupent les zones délaissées composées de friches industrielles (Sarlième, du site Pointe de Cournon, des Gravanches et des abattoirs)	Modéré	Modéré				
Insectes	63 espèces contactées dont l'Agrion de mercure, espèce protégée sur Sarlième (enjeu assez fort) Présence de l'Oedipode aigue-marine, Grand Mars changeant et Thècle de l'Orme à enjeu de conservation Contexte écologique dégradé où les zones refuges sont rares ce qui explique le niveau n'enjeu	Modéré à	Faible car secteurs impactés peu concernés par les insectes				
		Assez fort					
Continuités écologiques	Aucune traversée de réservoir de biodiversité Le seul corridor écologique traversé se situe à Cournon d'Auvergne au nord de la grande halle entre les 2 grandes zones d'activités Six corridors de trame bleue traversés (cours d'eau)	Assez fort	Assez fort	Pas d'impact sur les corridors écologiques	/	/	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Climat	Climat semi-continental Aire d'étude soumise au phénomène d'ilot de chaleur (zones fortement urbanisées)	Modéré	Fort	Pas d'impact significatif Émissions de poussières et de gaz d'échappement	Réduction des nuisances liées au chantier (**MR 1**) : limitation des émissions de poussière	Impacts résiduels négligeables	/
Topographie	Topographie plutôt plane à l'est et marquée à l'ouest Relief de buttes vers le centre de Clermont-Ferrand	Modéré	Faible	Réaménagement des voiries existantes, en se rapprochant au plus près de la topographie actuelle Quelques déblais générés par le chantier	Évacuation des déblais en filière adaptée	Impacts résiduels négligeables	/
Pédologie et géologie	Sol majoritairement sableux et argileux issu d'alluvions et de colluvions. Présence d'une bande basaltique à l'ouest	Faible	Faible	Risque de tassement de la couche superficielle au niveau des opération de terrassement (secteurs très limités) Risque de pollution (pollution accidentelle)	Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier (stockage des carburants, à l'abri, kit anti-pollution, …) (**MR 12**)	Impacts résiduels négligeables	/
Eaux souterraines	Masses d'eau souterraines avec un bon état chimique et quantitatif	Assez fort	Faible	**Quantité :** Pas de pompage ou de rejet dans les eaux souterraines Décaissements limités à 90 cm maximum sur la voirie Profondeur de creusement pour la déviation des travaux de 1,8 m maximum pouvant engendrer des venues d'eau dans les zones sensibles aux remontées de nappe Les fondations nécessaires au bâtiment du CEM et celles pour le parking sur dalle du terminus de Durtol pourraient impacter la circulation de la nappe souterraine au droit du site **Qualité :** Risque de pollution en phase travaux Projet au droit de 2 périmètres de protection de captage AEP (rapproché à Royat et éloigné à Cournon) où circulent les lignes de bus actuelles	**Quantité :** Gestion de l'eau souterraine en phase chantier (pas de prélèvement ni de rejet, terrassements et déblais réalisés préférentiellement en période sèche, assèchement des fouilles si nécessaire, …) (**MR 8**) Gestion de l'eau souterraine spécifique au droit du CEM en phase chantier (reconnaissance géotechnique, système de fondation et de protection des ouvrages contre les venues d'eau) (**MR 9**) **Qualité :** Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier (stockage des carburants, à l'abri, kit anti-pollution, …) (**MR 12**) avec des dispositifs particuliers au droit des périmètres de captage (aucun ravitaillement des engins ou stockage de matériel polluant…) Les gestionnaires des captages ainsi que l'ARS seront informés au préalable des périodes de travaux (**MR 10**). De plus, la procédure d'alerte des gestionnaires de captage et des services de l'état sera formalisé (**MR 11)**	Impacts résiduels négligeables	/
	Présence de périmètre de captage AEP aux extrémités de l'aire d'étude sur Cournon et Royat	Très fort	Fort				
Eaux superficielles	6 cours d'eau traversent l'aire d'étude Qualité de l'Artière et de la Tiretaine mauvaise à très mauvaise Rejet des eaux pluviales au droit de la zone d'étude principalement dans réseaux existants puis pour une moindre partie dans Artière et Rase de Sarliève	Assez fort	Assez fort	Le projet ne traverse qu'une rivière à ciel ouvert : l'Artière avec l'ouvrage de franchissement rue Ernest Cristal agrandi par le sud avec une technique de construction par culée sur micropieux / pieux derrière les murs existants. Les autres cours d'eau franchis sont canalisés avec en particulier la Tiretaine au niveau de Royat, d'Aulnat et du Brezet.	Évitement d'impact direct sur le cours d'eau par la technique de construction, pose uniquement d'échafaudage facilement démontable (**ME 5**) **Quantité :** Réduction des impacts sur les eaux superficielles en phase chantier (chantier du site CEM en période d'étiage, eaux de ruissellement au droit de l'Artière dirigées vers le réseau collecté, …) (**MR 13**) **Qualité :**	Impacts résiduels négligeables	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
				Impact temporaire ponctuel et limité sur les eaux de ruissellement avec une légère diminution des eaux de ruissellement.	Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier (stockage des carburants, à l'abri, kit anti-pollution, …) (**MR 12** et **MR 14**) Un suivi de la qualité des eaux superficielles sera mis en place sur l'Artière à Cournon et au niveau du CEM lors des travaux les plus critiques (**MS 3**)		
Zones humides	Quelques petites zones humides (critère habitat) vers Sarlième Aucun sondage pédologique humide	Modéré	Modéré	Projet localisé au droit d'un zone humide le long de la RD 137	Une petite zone humide (46 m²) initialement impacté par le projet a été évité par sa conception définitive (**ME 6**) La zone humide localisée le long de la RD 137 ne sera pas impactée par la nature des travaux (aménagements paysagers) et sera donc préservée (**ME 6** et **ME 7**) Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier (stockage des carburants, à l'abri, kit anti-pollution, …) permettant de préserver la qualité des parking sains (**MR 12**)	Impacts résiduels négligeables	/
Risque de mouvement de terrain	Nombreuses cavités souterraines dans le centre de Clermont-Ferrand. Le projet de BHNS s'inscrit au droit de voiries existantes. Pas de cavités connues au droit des zones d'implantation de bâtiment (site de maintenance ou terminus à Aulnat et Cournon d'Auvergne).	Fort	Faible	Risque d'effondrement en raison de la présence de cavités souterraines Risque d'effondrement de bâtiment lié à l'aléa sismique modéré Risque de fissure des constructions en aléa fort de retrait-gonflement d'argiles	Le risque de mouvement de terrain en phase chantier est pris en compte à travers la réalisation d'études géotechniques spécifiques qui permettront d'indiquer les méthodes constructives les plus adaptées. (**MR 15**) Les nouveaux bâtiments construits respecteront les règles de construction parasismique en vigueur.	Impacts résiduels négligeables	/
	Aire d'étude peu concernée par l'aléa de mouvement de terrain (glissement, éboulement, …).	Faible	Faible				
	Aléa de retrait gonflement des argiles de niveau fort sur de nombreux secteurs de l'aire d'étude. Néanmoins, le projet de BHNS est un projet d'infrastructure. La zone d'implantation du centre d'exploitation et de maintenance est en zone d'exposition moyenne et forte. Le terminus à Aulnat (bâtiments d'exploitation) est en zone d'exposition moyenne. Les terminus à Cournon d'Auvergne, à Durtol et à Chamalières (bâtiments d'exploitation) sont en zone d'exposition forte.	Modéré	Modéré				
	Aléa sismique modéré	Modéré	Faible				

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Risque d'inondations	Inondation par l'Allier sur Cournon d'Auvergne (PPRNPI du Val d'Allier Clermontois) mais le projet n'interfère pas avec le zonage du PPRNPi du Val d'Allier Clermontois. Inondations par les différents cours d'eau sur la métropole clermontoise (PPRNPI du de la métropole clermontoise). Les différents zonages concernés par le projet du PPRNPi de la métropole clermontoise autorisent la réalisation d'infrastructure de transport, leur aménagement et leur entretien. Des travaux en zone inondable sont prévus sur les secteurs suivants : • ZI Brézet : • Saint Victor à Chamalières ; • Plaine de la Sarlième ; • Boulevard Saint-Jean ; • Avenue Ernest Cristal ; • Boulevard Schuman. La zone d'implantation du site d'exploitation et de maintenance n'est pas concernée par un zonage du PPRNPi de la métropole clermontoise. Il en est de même des bâtiments d'exploitation des terminus à Aulnat et Cournon d'Auvergne.	Fort	Modéré car bâtiments hors zone inondable	Risque de crue sur plusieurs secteurs du chantier (risque pour les ouvriers, d'emportements d'engins et de pollution).	Prise en compte du risque inondation en période de chantier (évacuation rapide des matériaux déblayés, installations de chantier hors zone inondable si possible, surveillance météo et évacuation en cas de risque) (**MR 16**)	Impacts résiduels négligeables	/
Autres aléas liés au milieu naturel	Communes susceptibles d'être concernées par l'aléa tempêtes	Modéré	Modéré	Risque de tempêtes (blessure du personnel et dommage du matériel)	Surveillance météo et évacuation en cas de risque	Impacts résiduels négligeables	/
Potentiel en énergies renouvelables	Potentiel énergétique évalué à 5 fois plus que ce qui est actuellement produit	Modéré	Faible	Sans effet	/	/	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Occupation du sol	Les secteurs urbanisés représentent 80 % de l'aire d'étude et les surfaces agricoles environ 11 %.	Faible	Modéré	Modification temporaire de l'occupation du sol en zone de chantier.	Les zones de chantier seront remises en état de manière à restituer l'occupation du sol initiale (**MR 18**)	Impacts résiduels négligeables	/
Habitat et logements	Part prédominante du logement collectif qui représente 3 logements sur 5. Les habitats individuels sont majoritaires sur la partie Est.	Modéré	Faible	Destruction d'une partie des box de la résidence Saint-Jean	Réduction des nuisances liées au chantier (**MR 1**) Reconstruction des box de la résidence Saint-Jean (**MR 19**)	Impacts résiduels négligeables	/
Infrastructures et déplacements	Le Plan de Déplacement Urbain de la métropole clermontoise prévoit la diminution de l'usage de la voiture et la promotion des modes doux et des transports collectifs. Réseau cyclable en cours de développement. Part des échanges en transport en commun relativement faible. Agglomération bien desservie par le réseau autoroutier à l'Est (A89, A711, A71 et A75). Trame viaire moins structurante à l'Ouest. Plusieurs points noirs concernant le trafic routier ont été mis en évidence. Les études indiquent que le réseau est attractif pour les usagers actuels mais insuffisamment performant pour entraîner un plus grand report modal. Présence de plusieurs gares dans la métropole clermontoise mais qui ne permettent pas de desservir les points de centralité des activités de l'agglomération. Présence d'un aéroport à Aulnat.	Fort	Fort	Les principaux impacts du projet en phase travaux sont la modification des circulations des véhicules particuliers (réduction des largeurs roulables, limitation de vitesse, …), la perturbation des circulations piétonnes et cyclistes, le changement d'organisation du réseau de transport collectif, la modification des zones de stationnement	Le chantier met en place une réduction des impacts en phase chantier (**MR 20**) pour : •Maintenir au mieux la fluidité du trafic des transports en commun et des véhicules de desserte et riverains ; •Assurer la continuité piétonne au droit des travaux ; •Maintenir systématiquement au moins une voie d'accès vers les commerces et logements riverains ; •Maintenir les services urbains : Ramassage des OM, services de secours, accès Pompiers, … Un phasage des opérations de travaux par secteur sera également mis en œuvre afin de limiter les impacts sur la circulation (**MR 21**)	Impact résiduel possible pour certains riverains ou habitants suivant leur localisation. Nuisances limitées dans le temps et en intensité	/
Réseaux	Nombreux réseaux souterrains dans l'aire d'étude.	Assez fort	Modéré	Le projet se trouve en milieu urbain où de nombreux réseaux sont présents (contrainte chantier et maintenance des réseaux) Au droit du CEM, la rase de Sarlièvre s'écoule à travers un ouvrage béton enterré	Le bâtiment du CEM sera réalisé au droit d'un cours d'eau couvert. Un chevalet en béton armé sera réalisé en couverture du canal souterrain existant afin de supprimer toute interférence entre le CEM et le canal existant. (**MR 22**) Tous les réseaux seront déviés avant le démarrage des travaux de voirie (**MR 23**), cela afin d'éviter tout dommage au moment des travaux et de respecter les prescriptions spécifiques à chaque réseau	Aucun impact résiduel	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Gestion des déchets	Gestion organisée par Clermont Auvergne Métropole.	Faible	Faible	Le chantier va générer des déchets (déconstruction des box de la résidence Saint-Jean ou de chaussées + déchets dangereux et ménagers propres à tout chantier) Continuité de service du ramassage des déchets ménagers courant	La mesure de réduction de la pollution du sol (**MR 2**) permettra de prendre en compte correctement les éventuels déchets de voiries contenant de l'amiante ou des HAP. Il est prévu la mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement, où les déchets extraits du chantier seront triés et acheminés vers les filières adéquates (**MR 24**) Un diagnostic amiante est prévu pour les box de la résidence Saint-Jean (**MR 25**)	Impacts résiduels négligeables	/
Zones d'activités	Présence de deux grandes zones d'activités à l'Est de l'agglomération, grandes pourvoyeuses d'emplois.	Assez fort	Assez fort	Perturbation des activités existantes en termes d'accessibilité	Les mesures mises en place pour réduire les nuisances du chantier (**MR 1**), liées aux mesures sur la préservation de la circulation (**MR 20** et **MR 21**) permettront de limiter les impacts sur les zones d'activité	Impact résiduel possible pour certaines activités suivant leur localisation. Nuisances limitées dans le temps et en intensité	Prise en compte des besoins et contraintes des activités économiques en phase conception (AVP et PRO établis par le Maître d'œuvre) et en phase chantier (**MC 1**) Une commission d'indemnisation à l'amiable (CIA) sera mise en place pour examiner les demandes d'indemnisation
Agriculture	Parcelles agricoles peu présentes et en diminution Toutes localisées à l'Ouest, dédiées aux grandes cultures et à des cultures de proximité spécifiques À l'exception du site de maintenance qui s'inscrit au droit de parcelles agricoles, le projet se situe essentiellement sur des voiries existantes.	Fort	Assez fort	Impact agricole direct au niveau du centre d'exploitation et de maintenance : - 2 îlots agricoles d'une superficie totale de 18.02 ha destinés aux grandes cultures impactés, - 7.53 ha impactés sur ces 18.02 ha. Impact indirect : Les terres agricoles localisées à proximité du chantier et notamment du chantier du CEM peuvent être impactées par des envols de poussières liées aux circulations d'engins de chantier et aux terrassements. Ces poussières peuvent nuire à la bonne croissance de la culture. Un second impact indirect provient de la présence d'autres projets	Les besoins fonciers pour le CEM ont été estimés au plus juste afin de limiter l'emprise de ce site sur les terres agricoles (**MR 26**) Le planning des travaux du CEM sera, si possible, adapté avec le planning des cultures afin de limiter l'impact pour l'exploitant agricole (**MR 27**) L'accès au sud des parcelles agricole sera maintenu pendant tout le chantier CEM (**MR 28**). Le préjudice individuel subi par l'exploitant impacté par le projet recevra une indemnisation individuelle due au préjudice subi. Cette indemnisation est encadrée par le code de l'expropriation et ne concerne que la résiliation du bail (**MC 2**).	Impacts résiduels non négligeables	Indemnisation financière pour la compensation agricole collective (**MC 3**)

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
				consommateurs de foncier à proximité du projet de CEM. La chambre d'agriculture a établi à 178 ha de terres agricoles à proximité immédiate du projet d'élargissement du SMTC qui sont voués à disparaitre ou en cours de disparition.			
Tourisme et loisirs	Patrimoine naturel remarquable de la ville à proximité du Puy de Dôme 11 sites (loisirs, cultures) à proximité des fuseaux des lignes B et C	Assez fort	Modéré	Perturbation temporaire des accès aux zones de loisirs et d'équipements avec une dégradation de l'image touristique liée aux travaux.	Les mesures mises en place pour réduire les nuisances du chantier (**MR 1**), liées aux mesures sur la préservation de la circulation (**MR 20** et **MR 21**) permettront de limiter les impacts sur les zones d'activité	Impacts résiduels négligeables	/
Équipements	15 équipements sportifs dans un rayon de 400 m au droit des lignes B et C Autres infrastructures emblématiques implantées au cœur du fuseau des lignes B et C (gare, centre hospitalier, aéroport, …)	Fort	Modéré				
SCOT	Le SCoT du Grand Clermont souhaite entre autres développer des solutions de transport moins polluantes et les modes de déplacement doux	Modéré	Faible	Sans objet Projet compatible avec le SCOT	/	/	/
PLU	Toutes les communes possèdent un PLU Nombreuses prescriptions (emplacements réservés, préservation du patrimoine, …). Le projet n'est pas compatible avec les PLU d'Aulnat, de Clermont-Ferrand, de Durtol, de Chamalières et de Cournon d'Auvergne.	Fort	Fort	Projet compatible avec les PLU de Royat et d'Aubière Projet incompatible avec les PLU de Clermont-Ferrand, Durtol, Aulnat, Chamalières et Cournon d'Auvergne	Mise en compatibilité des PLU de Clermont-Ferrand, Durtol, Aulnat, Chamalières et Cournon d'Auvergne	/	/
Servitudes	Nombreuses servitudes traversées. Les principales (patrimoine, protection des eaux, risque naturel) sont traitées dans les thématiques correspondantes. Le projet ne remet pas en cause ses servitudes.	Fort	Faible	Travaux compatibles avec l'ensemble des servitudes	/	/	/

Paysage et patrimoine

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Paysage	Centre historique de Clermont-Ferrand (patrimoine architectural important) Quelques secteurs très spécifiques des zones urbaines d'entrée de ville (alignement d'arbres ou patrimoine à conserver) Zone périphérique en coteau (identité presque montagnarde à conserver) Zone thermale (patrimoine historique à préserver et mettre en valeur)	Fort	Modéré car projet uniquement sur voirie existante	Dégradation temporaire par la présence de zones de chantier (circulation d'engins, génération de déchets) Modification temporaire de la perception paysagère du site (mise en place de clôtures, terrassements et autres travaux de génie civil) Impact plus important en centre-ville (commerces de proximité, fréquentation importante) et au niveau du CEM dont les terrains sont aujourd'hui agricoles	En phase de travaux elle-même, les mesures de réduction des impacts sont souvent limitées. Néanmoins, une réduction de l'impact paysager peut-être mis en place (**MR 29**) : les emprises sont limitées et délimitées avant le démarrage des travaux, les structures paysagères existantes (notamment les alignements d'arbres) sont préservées au maximum, des palissades peuvent être mises en place dans certains secteurs urbains afin de limiter la covisibilité avec le chantier.	Impact résiduel possible pour certains riverains suivant leur sensibilité. Nuisances limitées dans le temps et en intensité	/
	Zone d'interstice entre Clermont-Ferrand et Aulnat (ouverture visuelle) ; Zone périurbaine de plaine (ouverture visuelle).	Modéré	Faible à Assez fort sur la zone périurbaine de plaine				
	Autres secteurs de l'aire d'étude	Faible	Faible				
Patrimoine archéologique	Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) sur les communes de Chamalières, Clermont-Ferrand, Cournon-d'Auvergne.	Fort	Modéré	Interception du périmètre de plusieurs zones de présomption de prescription archéologique Projet sans décaissement profond peu susceptible d'avoir des impacts sur le patrimoine archéologique Les premiers retours de la DRAC demandent la réalisation de diagnostics d'archéologie préventive.	Les enjeux archéologiques seront pris en compte avant et pendant le chantier (**MR 30**) - diagnostic archéologique Dans le cas où le diagnostic archéologique mettrait en évidence la présence potentielle d'éléments archéologiques, des opérations de fouilles sont susceptibles d'être programmées. Pendant les travaux, toute découverte fortuite de vestiges archéologiques lors des travaux sera signalée à la DRAC	Impacts résiduels négligeables	/
Monuments historiques	Très nombreux monuments historiques dans l'aire d'étude et à proximité des lignes B et C, principalement dans le centre historique de Clermont-Ferrand.	Fort	Modéré	Le projet s'inscrit au droit de périmètre de protection de nombreux monuments historiques (5 à Chamalières et 17 à Clermont-Ferrand) Aucun monument ne sera impacté directement par les travaux Les travaux dégraderont temporairement le paysage aux abords des monuments historiques.	Les enjeux patrimoniaux sont pris en compte par la consultation de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). Le projet respectera les prescriptions de l'ABF (**MR 31**)	Impacts résiduels négligeables	/
Site patrimonial remarquable	Présence d'un site patrimonial remarquable sur Royat	Fort	Modéré	Le projet concerne le périmètre du Site Patrimonial Remarquable au niveau de la place Allard à Royat			

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase chantier	Mesures en phase chantier	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Sites inscrits et classés	Site inscrit du centre ancien de Clermont-Ferrand	Modéré	Modéré	Le projet concerne le périmètre du site inscrit du centre de Clermont-Ferrand			

Effets du projet sur l'environnement en phase d'exploitation et mesures associées

II.3.1.Effets du projet en phase exploitation sur la population et la santé humaine et mesures associées

II.3.1.1.Population et emploi

II.3.

Impacts directs bruts

L'une des conséquences directes du projet est d'améliorer l'accessibilité aux bassins de vie et aux bassins d'emploi, des résidents, avec des effets de désenclavement dans certains secteurs aujourd'hui mal desservis.

Ces impacts positifs sont décrits au chapitre II.1.

Mesures

Aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

II.3.1.2.Qualité de l'air

Les impacts et mesures sur la qualité de l'air attendus en phase exploitation du projet InspiRe sont présentés au chapitre II.3.2 ci-après.

Dans le cadre des installations ICPE du CEM, des mesures ont été mises en place afin de limiter les impacts du dépôt sur la qualité de l'aire et limiter les émanations d'odeur.

Intitulé	Captage et épuration des rejets à l'atmosphère au niveau des ateliers d'entretien et de peinture
Code	**MR 32**
Classification	R2.2.r. Autre réduction technique en phase exploitation
Description	Les ateliers d'entretien et les ateliers de peinture sont équipés de dispositifs de captation des gaz d'échappement et des vapeurs. Les ateliers de ponçage sont équipés de dispositifs de captation / filtration raccordés à des extracteurs. Ces dispositifs sont munis d'orifices obturables et accessibles (conformes aux dispositions de la norme NF X 44-052) aux fins de prélèvements en vue d'analyse ou de mesure. Les débouchés des cheminées en toiture sont éloignés de plus de 10 m des bouches d'aspiration d'air frais et ils sont éloignés des habitations. Les effluents gazeux respectent les valeurs limites en poussières et COV exprimées dans les conditions normalisées de température (273 kelvins) et de pression (101,3 kilopascals) après déduction de la vapeur d'eau (gaz sec) : • Poussières. Lorsque le flux horaire est inférieur ou égal à 1 kg/h, les gaz rejetés à l'atmosphère contiennent au maximum 100 mg/Nm3 de poussières. Lorsque le flux horaire est supérieur à 1 kg/h, les gaz rejetés à l'atmosphère contiennent au maximum de 40 mg/Nm3 de poussières. • Solvants (COV). L'emploi de produits à faible teneur en solvants sera favorisé. Les opérations de nettoyage ou de dégraissage se feront dans une enceinte évitant les émissions de COV à l'atmosphère. Dans les locaux de stockage, l'évaporation des produits sera très limitée car les fûts de stockage seront fermés. Dans les ateliers, seules les quantités nécessaires aux travaux en cours seront entreposées. Le flux horaire total de COV ne dépassera pas 2 kg/h. Si exceptionnellement, il dépasse ce seuil la valeur limite exprimée en carbone total de la concentration globale de l'ensemble des composés sera inférieure à 110 mg/m3.
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût de conception et au coût des travaux

II.3.1.3.Ambiance acoustique

II.3.1.3.1.Impacts directs

Modification et création d'infrastructures routières le long de l'axe du projet

Contexte règlementaire

Dans le cas d'une modification de voirie, le projet est conforme à la réglementation si aucune modification significative n'est calculée (écart inférieur ou égal à 2dBA entre les situations avec et sans projet).

Si une modification significative est calculée ou s'il s'agit de la création d'une nouvelle infrastructure, l'objectif de contribution sonore maximum de l'infrastructure modifiée ou de la nouvelle infrastructure s'établit comme suit :

- Ambiance sonore préexistante modérée (état initial) :
  - Objectif diurne de contribution sonore maximum de la voirie nouvelle ou modifiée : 60 dBA,
  - Objectif nocturne de contribution sonore maximum de la voirie nouvelle ou modifiée : 55dBA,
- Ambiance sonore préexistante non modérée (état initial) :
  - Objectif diurne de contribution sonore maximum de la voirie nouvelle ou modifiée : 65 dBA,
  - Objectif nocturne de contribution sonore maximum de la voirie nouvelle ou modifiée : 60dBA.

Hypothèses de trafic

Les données de trafic utilisées dans le modèle de calcul ont été transmises par EGIS sous forme de fichiers « shape » contenants pour chaque tronçon routier du secteur d'étude de nombreuses informations comme les trafics tout véhicules sur les heures de pointe, les %PL, les vitesses…

Ces données sont fournies pour :

- La situation 2014,
- La situation 2030 sans prise en compte du projet de BHNS,
- La situation 2030 avec prise en compte du projet de BHNS.

Afin de déterminer les trafics aux horizons 2019 et 2045 (horizon + 20ans après mise en service du projet) à partir des données disponibles aux années 2014 et 2030, les hypothèses suivantes ont été retenues en accord avec EGIS et l'étude AIR-SANTE du projet :

- Horizon 2019 : Trafics obtenus par interpolation entre les trafics 2014 et 2030
- Horizon 2045 : Trafics obtenus en appliquant une évolution de +0,5% par an

La répartition du trafic horaire sur les périodes 6h-22h et 22h-6h est calculée en suivant la note SETRA de 2007 intitulé « Calcul prévisionnel de bruit routier - Profils journaliers de trafic sur routes et autoroutes interurbaines ».

En accord avec EGIS et l'étude AIR-SANTE du projet, le trafic de bus journalier pris en compte sur les voiries du BHNS est une moyenne annuelle. La répartition de ce trafic journalier sur les périodes 6h-22h et 22h-6h a été transmis par EGIS. Ces trafics sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tronçon	TMJA	Trafic horaire 6h-22h	Trafic horaire 22h-6h
Ligne B : Royat-Brézet	220	13	2
Ligne B : Brézet-Aunat	135	8	1
Ligne C	186	11	2

Tableau 7 : Trafic de bus pris en compte sur les voiries du BHNS

Remarque : En l'absence de données acoustiques précises sur le type de bus prévu pour le projet (bus électriques) et en accord avec le maitre d'ouvrage, **la modélisation est effectuée sur la base de données acoustiques correspondant à des bus thermiques classiques. Un bus thermique étant plus bruyant qu'un bus électrique, cette hypothèse est pénalisante pour le projet et va donc dans le sens de la protection des riverains.**

Les trafics VL utilisés sont regroupés dans les tableaux des pages suivantes.

Tronçon	TMJA		6h-22h		22h-6h	
	Tout vehicules	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
Avenue Abbé Védrine	1000	2,0%	59	1,9%	8	3,2%
Avenue Carnot	9589	3,5%	563	3,3%	82	5,6%
Avenue de Clermont 1	8265	1,8%	486	1,7%	70	2,9%
Avenue de Clermont 2	11640	2,5%	684	2,4%	99	4,0%
Avenue de la Libération	4060	4,1%	238	3,9%	35	6,6%
Avenue de la Liberté	5526	5,3%	324	5,0%	48	8,4%
Avenue de l'Union Soviétique 1	2434	5,2%	143	4,9%	21	8,3%
Avenue de l'Union Soviétique 2	4424	3,9%	260	3,7%	38	6,3%
Avenue de Royat 1	8487	5,8%	498	5,5%	73	9,2%
Avenue de Royat 2	7537	5,6%	442	5,3%	65	8,9%
Avenue de Royat 3	4562	7,0%	267	6,6%	40	11,0%
Avenue de Royat 3	6469	4,5%	380	4,3%	55	7,2%
Avenue de Royat 4	4422	6,8%	259	6,4%	38	10,7%
Avenue du Maréchal Joffre 1	1971	3,0%	116	2,8%	17	4,8%
Avenue du Maréchal Joffre 2	1817	0,3%	107	0,3%	15	0,5%
Avenue du Puy de Dome 1	11881	3,6%	697	3,4%	101	5,8%
Avenue du Puy de Dome 2	9057	5,0%	531	4,7%	78	8,0%
Avenue du Puy de Dome 3	12073	3,4%	709	3,2%	103	5,5%
Avenue du Puy de Dome 4	8416	2,3%	494	2,2%	71	3,7%
Avenue Ernest Cristal	8773	4,8%	515	4,5%	75	7,7%
Avenue Jean Jaurès	2971	4,1%	174	3,9%	25	6,6%
Avenue Jean Moulin	292	10,0%	17	9,5%	3	15,4%
Avenue Jules Ferry	351	8,3%	21	7,9%	3	13,0%
Avenue Marechal Leclerc	3520	10,3%	206	9,8%	31	15,9%
Avenue Raymond Bergougnan 1	15011	7,1%	880	6,7%	131	11,2%
Avenue Raymond Bergougnan 2	7555	4,7%	443	4,5%	65	7,5%
Avenue Raymond Bergougnan 3	7944	4,5%	466	4,3%	68	7,2%
Avenue Saint-Exupery	1000	5,0%	59	4,7%	9	8,0%
Boulevard Berthelot 1	6588	2,5%	387	2,4%	56	4,0%
Boulevard Berthelot 2	19118	0,9%	1124	0,9%	160	1,5%
Boulevard Berthelot 3	21476	7,0%	1258	6,6%	187	11,0%
Boulevard Charles de Gaulle 1	1594	0,1%	94	0,1%	13	0,2%
Boulevard Charles de Gaulle 2	3555	2,7%	209	2,6%	30	4,4%
Boulevard Fleury 1	9319	9,0%	545	8,5%	82	14,0%
Boulevard Fleury 2	6872	1,0%	404	0,9%	58	1,6%
Boulevard Robert Schuman	6922	1,7%	407	1,6%	58	2,8%
Boulevard Saint-Jean 1	14888	5,4%	873	5,1%	128	8,6%
Boulevard Saint-Jean 2	14306	3,2%	840	3,0%	122	5,2%
Boulevard Vaquez	2757	4,0%	162	3,8%	24	6,4%
D137	16634	4,7%	976	4,5%	143	7,5%
D54B	7837	4,0%	460	3,8%	67	6,4%
D944	9182	6,7%	538	6,4%	80	10,6%
Place Renoux	7036	4,4%	413	4,2%	60	7,0%
RD769	12609	8,4%	738	8,0%	111	13,1%
Rue Auger	4424	4,7%	260	4,5%	38	7,5%
Rue Bernard Palissy	5024	2,7%	295	2,6%	43	4,4%

Tronçon	TMJA		6h-22h		22h-6h	
	Tout vehicules	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
Rue Blatin, Boulevard Desaix	5231	5,6%	307	5,3%	45	8,9%
Rue Curie	4517	5,8%	265	5,5%	39	9,2%
Rue de l'Oradou 1	5691	2,4%	334	2,3%	48	3,9%
Rue de l'Oradou 2	7342	2,5%	431	2,4%	62	4,0%
Rue de l'Oradou 3	10585	3,1%	622	2,9%	90	5,0%
Rue de Sarliève	4339	14,4%	253	13,7%	40	21,7%
Rue des Freres Lumieres	4093	2,8%	240	2,6%	35	4,5%
Rue du Soleil Levant	4367	8,5%	256	8,1%	38	13,2%
Rue Gutenberg	750	20,0%	44	19,1%	7	29,1%
Rue Jules Verne	3047	2,9%	179	2,7%	26	4,7%
Rue Lucie et Raymond Aubrac	2486	3,3%	146	3,1%	21	5,3%
Rue Maréchal Joffre, Avenue Carnot	8158	3,4%	479	3,2%	69	5,5%
Rue Nicolas Joseph Cugnot	2355	1,6%	138	1,5%	20	2,6%
Rue Victor Hugo	897	6,5%	53	6,2%	8	10,3%
Rue Voltaire	3889	7,0%	228	6,6%	34	11,0%
Rue Youri Gagarine 1	12037	3,9%	707	3,7%	103	6,3%
Rue Youri Gagarine 2	10456	8,3%	612	7,9%	92	13,0%
Avenue Roosevelt	3090	4,7%	181	4,5%	27	7,5%

Tableau 8 : Trafics routiers utilisés dans la modélisation de la situation future sans projet (fil de l'eau) – horizon 2045

Tronçon	TMJA		6h-22h		22h-6h	
	Tout vehicules	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
Avenue Abbé Védrine	1000	2,0%	59	1,9%	8	3,2%
Avenue Carnot	596	6,9%	35	6,5%	5	10,9%
Avenue de Clermont 1	7741	1,5%	455	1,4%	65	2,4%
Avenue de Clermont 2	11154	2,0%	655	1,9%	94	3,2%
Avenue de la Libération	1069	3,3%	63	3,1%	9	5,3%
Avenue de la Liberté	1998	9,7%	117	9,2%	18	15,0%
Avenue de l'Union Soviétique 1	2153	3,6%	126	3,4%	18	5,8%
Avenue de l'Union Soviétique 2	3801	5,8%	223	5,5%	33	9,2%
Avenue de Royat 1	8448	10,8%	494	10,3%	75	16,6%
Avenue de Royat 2	5907	14,6%	345	13,9%	54	21,9%
Avenue de Royat 3	4200	15,9%	245	15,2%	39	23,7%
Avenue de Royat 4	3715	13,1%	217	12,5%	34	19,9%
Avenue du Maréchal Joffre 1	2618	3,6%	154	3,4%	22	5,8%
Avenue du Maréchal Joffre 2	2370	0,3%	139	0,3%	20	0,5%
Avenue du Puy de Dome 1	10107	3,9%	593	3,7%	86	6,3%
Avenue du Puy de Dome 2	8532	5,0%	500	4,7%	73	8,0%
Avenue du Puy de Dome 3	11875	3,2%	697	3,0%	101	5,2%
Avenue du Puy de Dome 4	8697	2,3%	511	2,2%	74	3,7%
Avenue Ernest Cristal	7639	5,1%	448	4,8%	66	8,1%
Avenue Jean Jaurès	2844	4,3%	167	4,1%	24	6,9%
Avenue Jean Moulin	292	10,0%	17	9,5%	3	15,4%
Avenue Jules Ferry	58	0,0%	3	0,0%	0	0,0%

Tronçon	TMJA		6h-22h		22h-6h	
	Tout vehicules	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
Avenue Marechal Leclerc	3736	9,3%	219	8,8%	33	14,4%
Avenue Raymond Bergougnan 1	9187	8,3%	538	7,9%	81	13,0%
Avenue Raymond Bergougnan 2	3273	11,5%	191	10,9%	29	17,6%
Avenue Raymond Bergougnan 3	2919	0,0%	172	0,0%	24	0,0%
Avenue Saint-Exupery	1000	5,0%	59	4,7%	9	8,0%
Boulevard Berthelot 1	4354	4,0%	256	3,8%	37	6,4%
Boulevard Berthelot 2	14499	1,3%	852	1,2%	122	2,1%
Boulevard Berthelot 3	15403	9,7%	901	9,2%	136	15,0%
Boulevard Charles de Gaulle 1	1254	0,1%	74	0,1%	10	0,2%
Boulevard Charles de Gaulle 2	3844	2,9%	226	2,7%	33	4,7%
Boulevard Fleury 1	7396	11,0%	432	10,5%	66	16,9%
Boulevard Fleury 2	6267	1,1%	368	1,0%	53	1,8%
Boulevard Robert Schuman	5013	2,0%	295	1,9%	42	3,2%
Boulevard Saint-Jean 1	9146	9,3%	535	8,8%	81	14,4%
Boulevard Saint-Jean 2	8745	5,4%	513	5,1%	75	8,6%
Boulevard Vaquez	3999	5,5%	235	5,2%	35	8,7%
D137	16659	4,9%	977	4,6%	143	7,8%
D54B	7953	3,9%	467	3,7%	68	6,3%
D944	9055	6,4%	531	6,1%	79	10,1%
Place Renoux	2437	5,1%	143	4,8%	21	8,1%
RD769	12896	8,3%	755	7,9%	113	13,0%
Rue Auger	4285	2,5%	252	2,4%	36	4,0%
Rue Bernard Palissy	5897	2,3%	346	2,2%	50	3,7%
Rue Blatin, Boulevard Desaix	986	6,2%	58	5,9%	9	9,8%
Rue Curie	4670	5,6%	274	5,3%	40	8,9%
Rue de l'Oradou 1	835	6,9%	49	6,5%	7	10,9%
Rue de l'Oradou 2	4762	3,0%	280	2,8%	40	4,8%
Rue de l'Oradou 3	3874	8,3%	227	7,9%	34	13,0%
Rue de Sarliève	4339	14,4%	253	13,7%	40	21,7%
Rue des Freres Lumieres	4743	2,5%	279	2,4%	40	4,0%
Rue du Soleil Levant	4210	8,8%	246	8,4%	37	13,7%
Rue Gutenberg	750	20,0%	44	19,1%	7	29,1%
Rue Jules Verne	2752	3,1%	162	2,9%	23	5,0%
Rue Lucie et Raymond Aubrac	2612	2,0%	153	1,9%	22	3,2%
Rue Maréchal Joffre, Avenue Carnot	269	6,9%	16	6,5%	2	10,9%
Rue Nicolas Joseph Cugnot	3063	1,2%	180	1,1%	26	2,0%
Rue Victor Hugo	760	6,4%	45	6,1%	7	10,1%
Rue Voltaire	2329	7,1%	136	6,7%	20	11,2%
Rue Youri Gagarine 1	12105	3,9%	711	3,7%	103	6,3%
Rue Youri Gagarine 2	10359	8,4%	607	8,0%	91	13,1%
Avenue Roosevelt	89	0,0%	5	0,0%	1	0,0%

Tableau 9 : Trafics routiers utilisés dans la modélisation de la situation future avec projet – horizon 2045

Modélisation

Le résultat détaillé de la modélisation de la situation future au fil de l'eau et avec projet est disponible en annexe.

L'étude acoustique décrit tronçon par tronçon le niveau sonore en façade des bâtiments à l'horizon 2045 c'est-à-dire à l'horizon de mise en service + 20 ans (voir exemple ci-après). Il est alors indiqué si un bâtiment est soumis à une modification significative ou s'il est conforme.

Les niveaux sonores estimés par modélisation aux points retenus pour cette étude sont indiqués sur les planches.

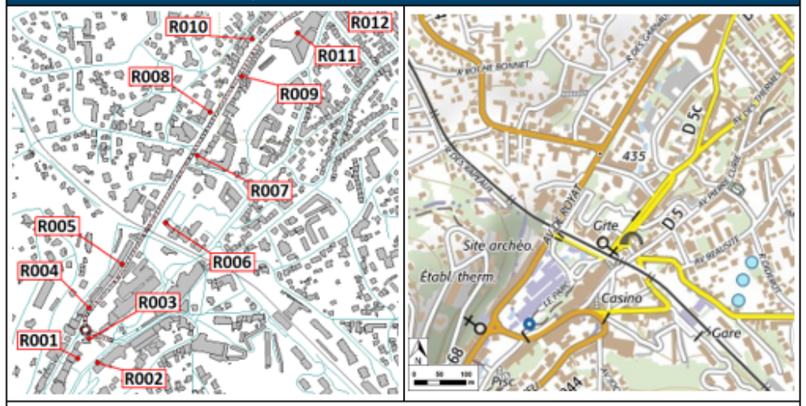
Les points de calcul se situent à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3m par étage par rapport au point de calcul du RdC.

Les zones d'ambiance sonore non modérée sont surlignées en jaune dans les tableaux de résultats. En cas de modification significative, l'objectif réglementaire en situation future dépend de cette ambiance sonore en état initial.

Les cartographies de bruit à l'horizon 2045 permettent d'évaluer l'ambiance sonore pour la période diurne (6-22h) avec et sans projet sur l'ensemble du périmètre de l'étude et pour la période nocturne (22-6h). Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m au-dessus du sol.

Ci-après quelques extraits des planches des niveaux sonores en façades d'habitations et des cartes de bruit.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Horizon 2045 – Planche 1



Point de calcul	Niveaux L_{aeq} estimés [dBA]						Objectif réglementaire		Conformité
	Sans projet		Avec projet		Ecart				
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	
R001 RdC	40,5	34,5	42,0	36,5	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R001 R+1	43,0	36,5	44,5	38,0	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R001 R+3	45,5	38,5	47,0	40,0	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R001 R+5	47,0	40,0	48,5	42,0	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R001 R+7	42,0	35,5	43,5	37,5	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R002 RdC	45,5	39,0	46,5	41,0	1,0	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R002 R+1	48,5	41,5	50,0	43,0	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R002 R+3	51,0	44,0	52,5	45,5	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R003 RdC	58,5	51,0	59,5	52,5	1,0	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R003 R+1	60,5	53,0	62,0	55,0	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R003 R+3	60,5	53,0	62,0	55,0	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R004 RdC	65,5	58,0	67,0	59,5	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R004 R+1	65,5	58,0	67,0	59,5	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R004 R+3	63,5	56,0	65,0	58,0	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R004 R+5	62,0	54,5	63,5	56,0	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R005 RdC	64,0	56,5	65,5	58,5	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R005 R+1	64,5	57,0	66,0	59,0	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R005 R+3	63,0	56,0	64,5	57,5	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R005 R+5	61,5	54,0	63,0	55,5	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R006 RdC	55,0	48,0	57,0	50,0	2,0	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R006 R+1	58,5	51,0	60,5	53,0	2,0	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R007 RdC	62,0	54,5	63,0	56,0	1,0	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R007 R+1	62,5	55,0	64,0	57,0	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R007 R+3	62,5	55,0	63,5	56,5	1,0	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R008 RdC	61,0	53,5	62,5	55,5	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R008 R+1	62,5	55,0	63,5	56,5	1,0	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R008 R+3	62,5	55,0	63,5	56,5	1,0	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R008 R+5	61,5	54,5	63,0	56,0	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R008 R+7	61,0	53,5	62,5	55,5	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R009 RdC	64,5	57,5	66,0	59,0	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R009 R+1	65,0	57,5	66,5	59,5	1,5	2,0	Aucun	Aucun	OUI

Commentaires
Aucune modification significative n'est calculée avec la mise en place du projet, aucune protection acoustique n'est donc nécessaire conformément à la réglementation.

Pour rappel, le projet prévoit l'utilisation de bus électriques moins bruyants que les bus thermiques simulés dans la modélisation. La modélisation calcule donc un cas pénalisant pour le projet.

Figure 34 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur l'avenue de Royat issu de l'étude acoustique en annexe

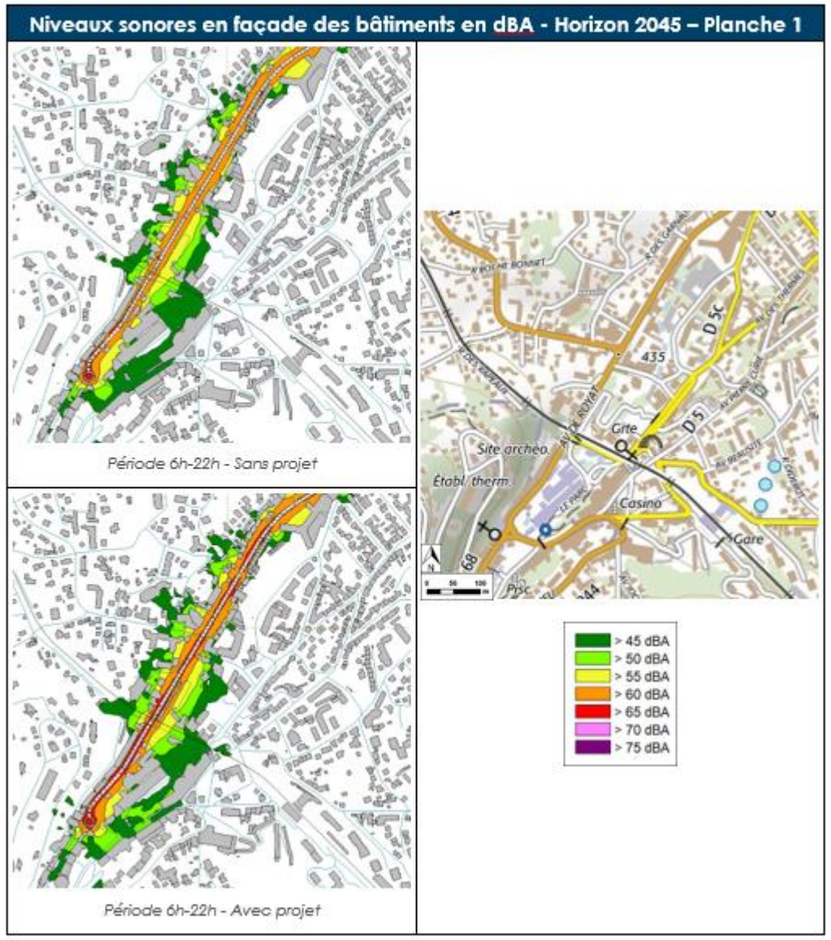


Figure 35 : Carte de bruit sur la période diurne sur l'avenue de Royat issu de l'étude acoustique en annexe

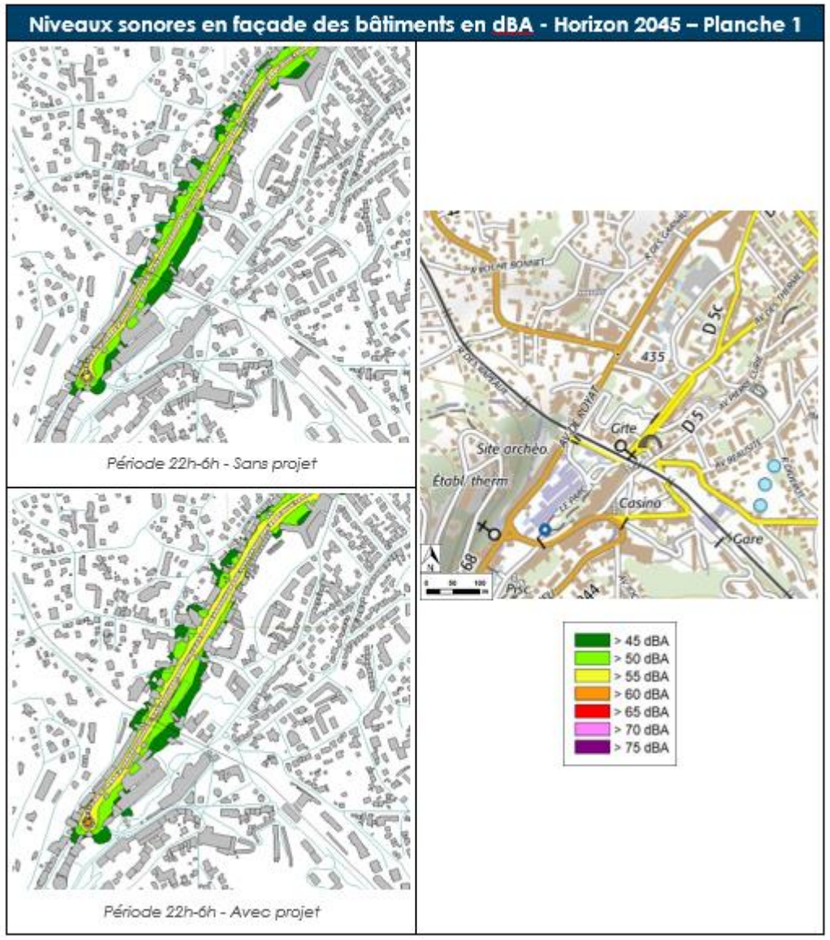
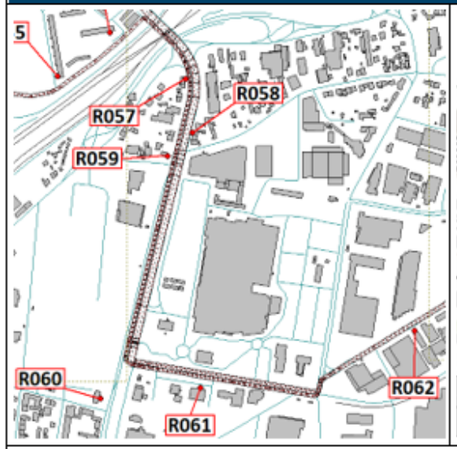
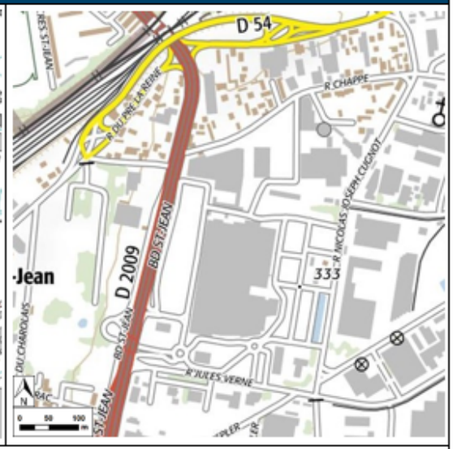


Figure 36 : Carte de bruit sur la période nocturne sur l'avenue de Royat issu de l'étude acoustique en annexe

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Horizon 2045 – Planche 8





Point de calcul	Niveaux L_{aeq} estimés [dBA]						Objectif réglementaire		Conformité
	Sans projet		Avec projet		Ecart				
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	
R057 RdC	67,0	59,5	65,5	58,0	-1,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R057 R+1	68,5	61,0	67,0	59,5	-1,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R058 RdC	67,0	59,0	67,5	60,5	0,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R058 R+1	69,0	61,5	69,0	61,5	0,0	0,0	Aucun	Aucun	OUI
R059 RdC	64,5	57,0	63,0	55,5	-1,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R059 R+1	66,5	59,0	65,0	58,0	-1,5	-1,0	Aucun	Aucun	OUI
R060 RdC	50,5	44,5	50,0	44,0	-0,5	-0,5	Aucun	Aucun	OUI
R060 R+1	52,5	45,5	52,0	45,5	-0,5	0,0	Aucun	Aucun	OUI
R060 R+3	54,0	46,5	53,5	46,0	-0,5	-0,5	Aucun	Aucun	OUI
R060 R+5	54,0	46,5	54,0	46,5	0,0	0,0	Aucun	Aucun	OUI
R061 RdC	54,0	47,0	56,5	49,0	2,5	2,0	60,0	Aucun	OUI
R061 R+1	56,5	49,0	59,0	51,0	2,5	2,0	60,0	Aucun	OUI
R061 R+3	57,5	50,0	59,5	51,5	2,0	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R062 RdC	56,0	49,5	58,0	50,5	2,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R062 R+1	57,0	50,5	59,0	52,0	2,0	1,5	Aucun	Aucun	OUI

Commentaires

Aucune modification significative n'est calculée avec la mise en place du projet à l'exception du point R061.
Dans la situation avec projet, les seuils réglementaires de contribution sonore maximum sont respectés malgré une modification significative calculée au point R061.
Aucune protection acoustique n'est donc nécessaire conformément à la réglementation.

Pour R057, R059 et R60, avec la mise en place du projet, la réduction du trafic routier génère une baisse des niveaux sonores calculés.

Pour rappel, le projet prévoit l'utilisation de bus électriques moins bruyants que les bus thermiques simulés dans la modélisation. La modélisation calcule donc un cas pénalisant pour le projet.

Figure 37 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur le boulevard Saint-Jean issu de l'étude acoustique en annexe

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Horizon 2045 – Planche 8



Période 6h-22h - Sans projet



Période 6h-22h - Avec projet

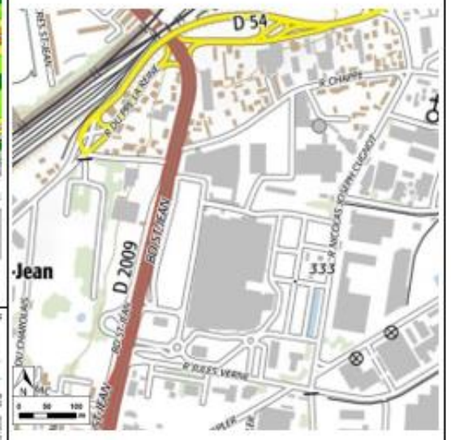




Figure 38 : Carte de bruit sur la période diurne sur le boulevard Saint-Jean issu de l'étude acoustique en annexe

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Horizon 2045 – Planche 8

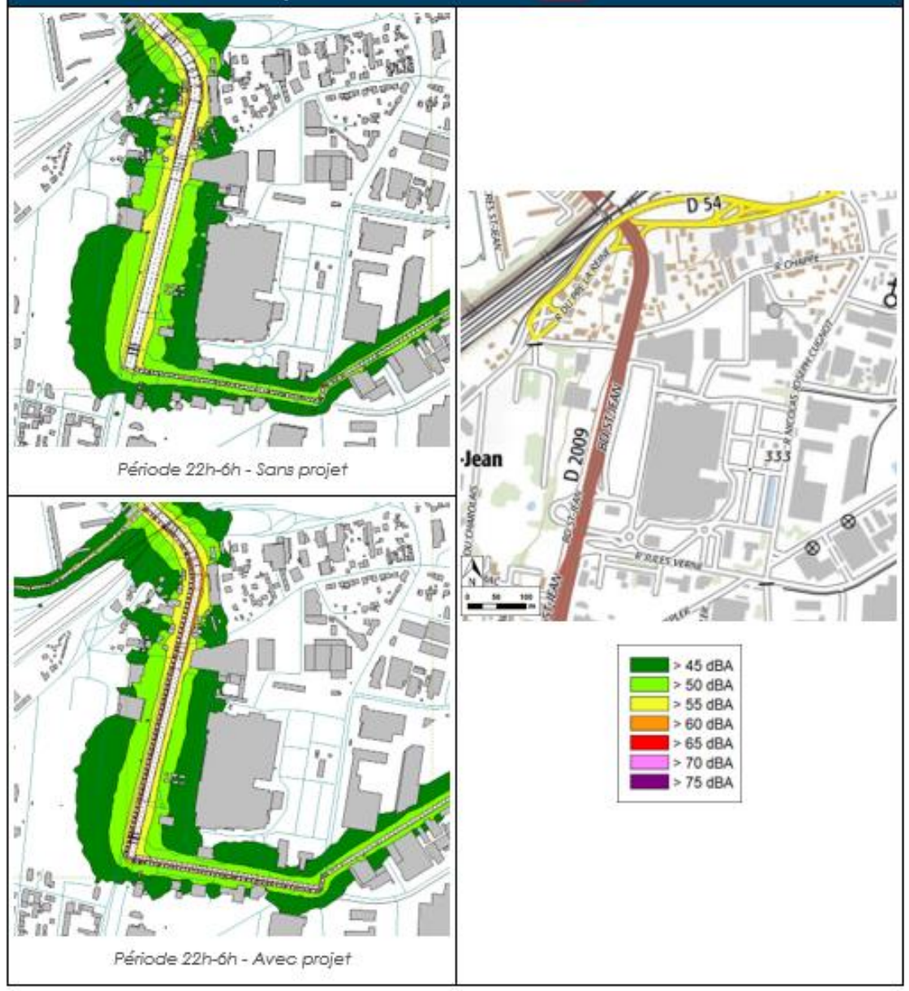
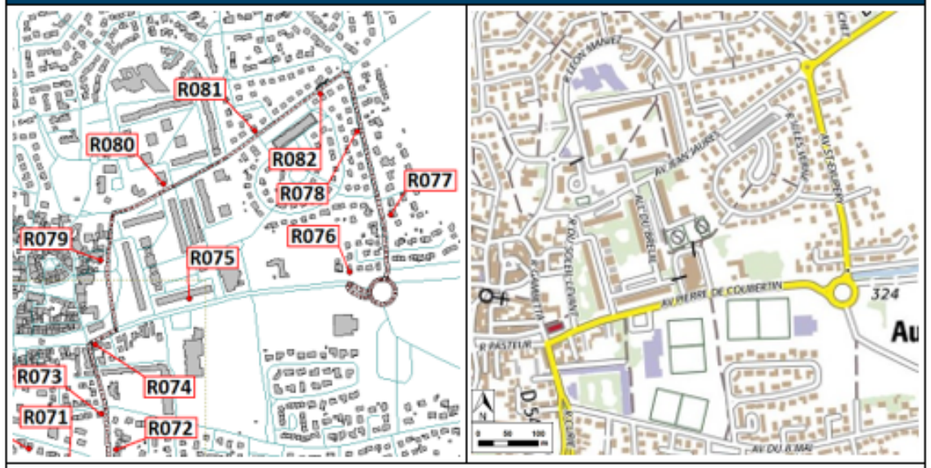


Figure 39 : Carte de bruit sur la période nocturne sur le boulevard Saint-Jean issu de l'étude acoustique en annexe

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Horizon 2045 – Planche 13



Point de calcul	Niveaux L_{aeq} estimés [dBA]						Objectif réglementaire		Conformité
	Sans projet		Avec projet		Ecart				
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	
R075 RdC	43,0	38,0	45,0	39,5	2,0	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R075 R+1	44,5	39,0	46,0	40,0	1,5	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R075 R+3	45,5	39,5	46,5	40,5	1,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R076 RdC	55,5	48,0	56,5	48,5	1,0	0,5	Aucun	Aucun	OUI
R076 R+1	57,5	50,0	58,5	51,0	1,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R077 RdC	52,0	44,5	54,5	46,5	2,5	2,0	60,0	Aucun	OUI
R078 RdC	56,0	48,5	58,5	50,0	2,5	1,5	60,0	Aucun	OUI
R078 R+1	56,5	49,0	59,0	51,0	2,5	2,0	60,0	Aucun	OUI
R079 RdC	60,0	52,5	61,0	53,5	1,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R079 R+1	62,0	55,0	63,0	55,5	1,0	0,5	Aucun	Aucun	OUI
R080 RdC	59,5	52,0	60,5	52,5	1,0	0,5	Aucun	Aucun	OUI
R080 R+1	61,0	53,0	62,0	54,0	1,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R080 R+3	60,5	52,5	61,5	53,5	1,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R081 RdC	61,0	53,0	62,0	54,0	1,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R081 R+1	62,0	54,0	63,0	55,0	1,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R082 RdC	62,0	54,0	63,0	55,0	1,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI
R082 R+1	62,5	54,5	63,5	55,5	1,0	1,0	Aucun	Aucun	OUI

Commentaires

Aucune modification significative n'est calculée avec la mise en place du projet à l'exception des points R077 et R078.
Dans la situation avec projet, les seuils réglementaires de contribution sonore maximum sont respectés malgré une modification significative calculée aux points R077 et R078.
Aucune protection acoustique n'est donc nécessaire conformément à la réglementation.

Pour rappel, le projet prévoit l'utilisation de bus électriques moins bruyants que les bus thermiques simulés dans la modélisation. La modélisation calcule donc un cas pénalisant pour le projet.

Figure 40 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur la commune d'Aulnat issu de l'étude acoustique en annexe

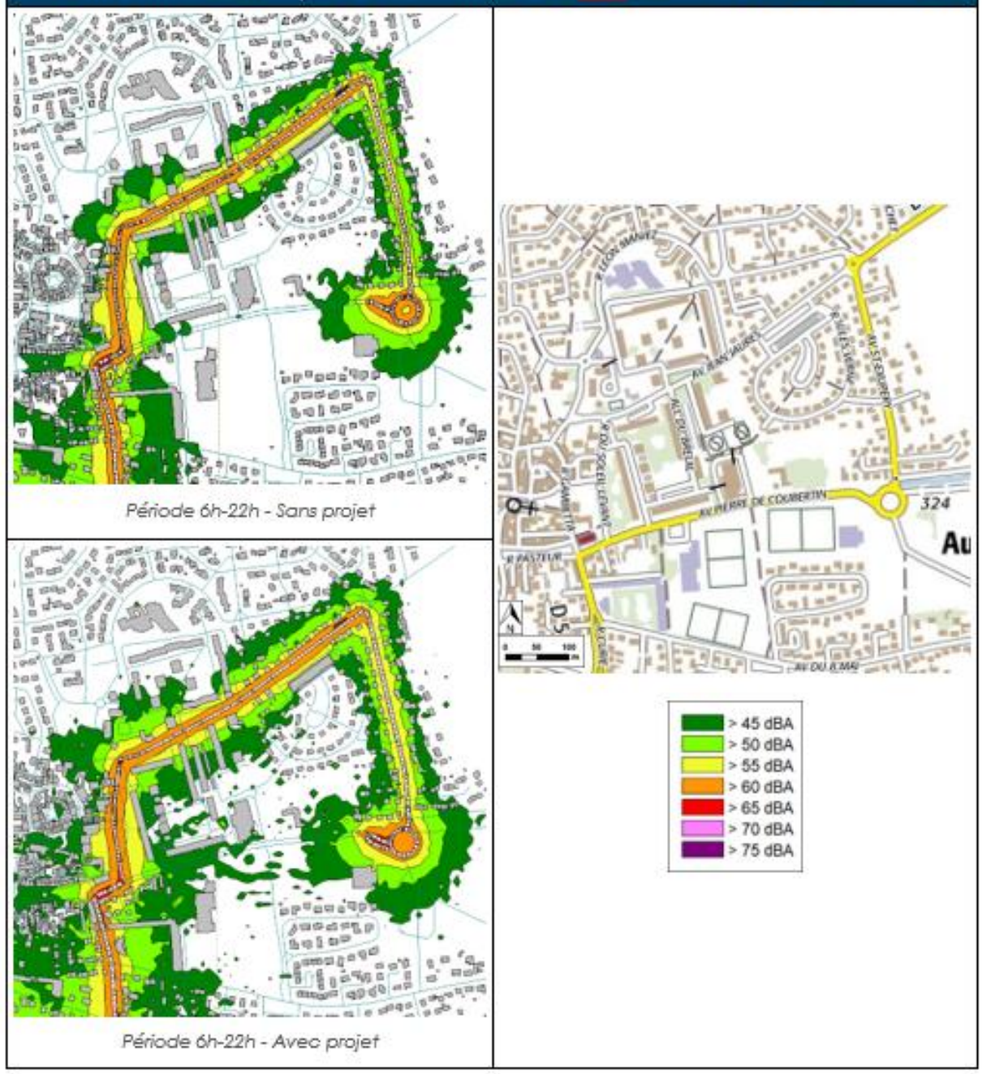


Figure 41 : Carte de bruit sur la période diurne sur la commune d'Aulnat issu de l'étude acoustique en annexe

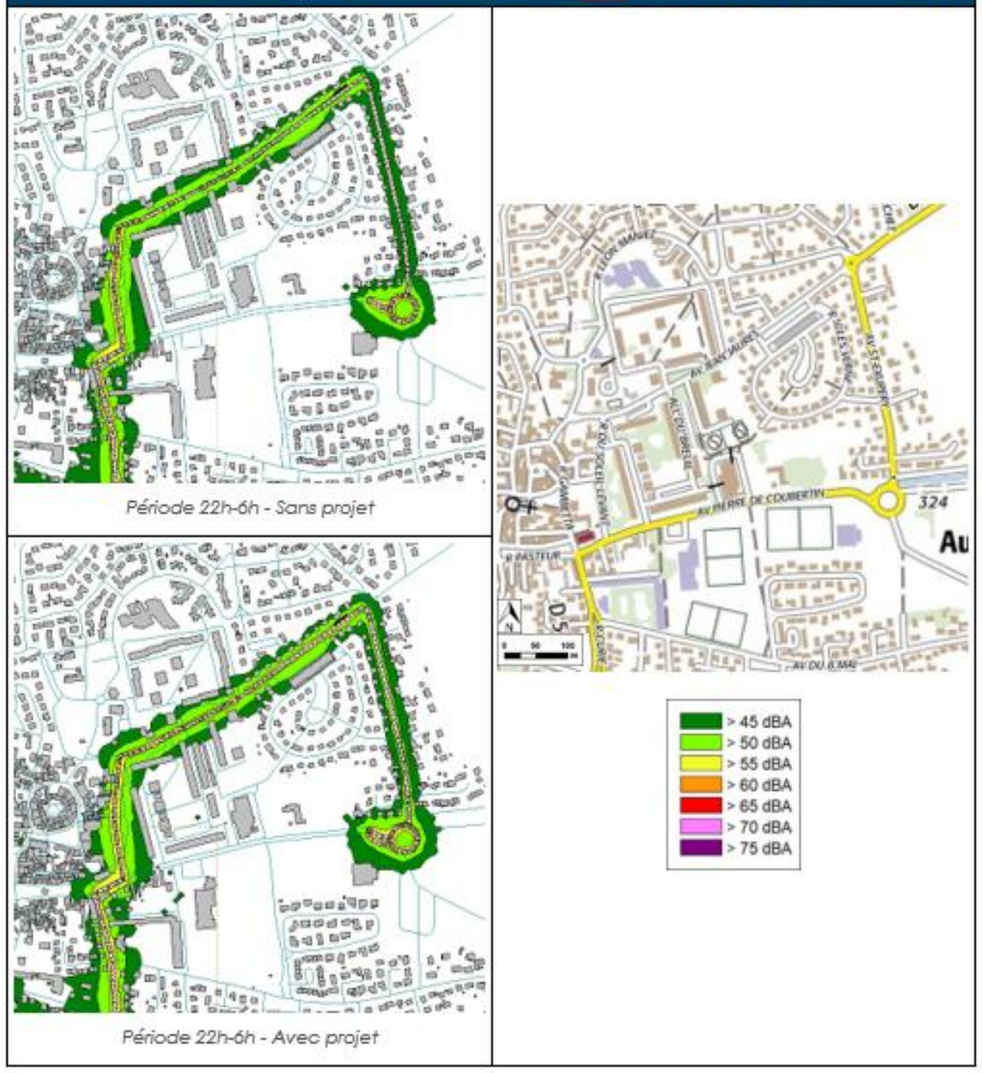
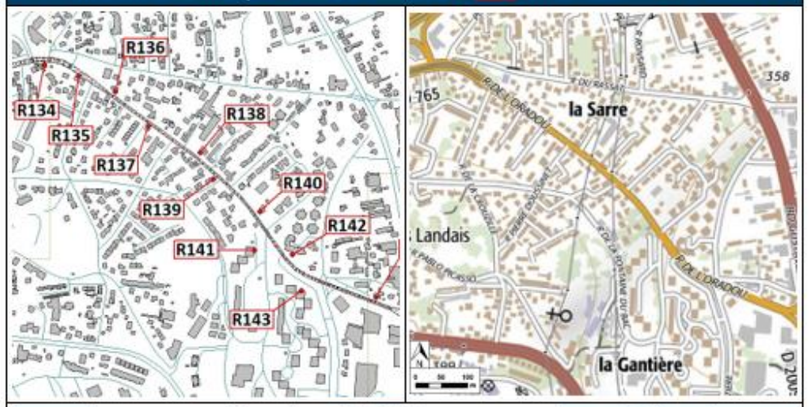


Figure 42 : Carte de bruit sur la période nocturne sur la commune d'Aulnat issu de l'étude acoustique en annexe

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Horizon 2045 – Planche 19



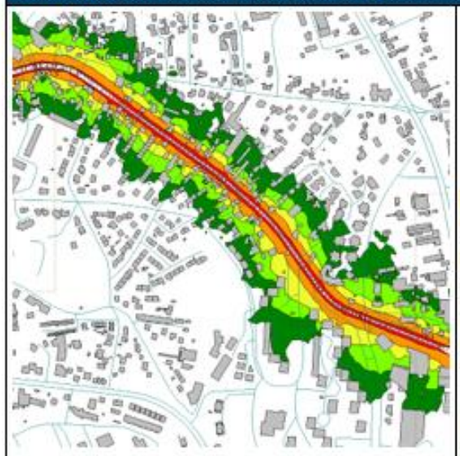
Point de calcul	Niveaux L_{aeq} estimés [dBA]						Objectif réglementaire		Conformité
	Sans projet		Avec projet		Ecart				
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	
R134 RdC	65,0	57,0	62,5	55,5	-2,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R134 R+1	65,5	57,5	63,0	56,0	-2,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R135 RdC	66,5	58,5	64,0	57,0	-2,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R135 R+1	66,5	59,0	64,5	57,0	-2,0	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R136 RdC	64,0	56,0	61,5	54,0	-2,5	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R136 R+1	65,5	57,5	63,0	56,0	-2,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R137 RdC	67,0	59,0	65,0	57,5	-2,0	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R137 R+1	67,0	59,5	65,0	57,5	-2,0	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R138 RdC	60,5	52,5	58,5	51,0	-2,0	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R138 R+1	65,0	57,0	62,5	55,0	-2,5	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R139 RdC	65,0	57,0	62,5	55,0	-2,5	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R139 R+1	65,5	57,5	63,5	56,0	-2,0	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R140 RdC	60,5	52,5	58,0	50,5	-2,5	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R140 R+1	63,0	55,0	60,5	53,5	-2,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R141 RdC	57,0	49,5	55,0	48,0	-2,0	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R141 R+1	59,0	51,5	57,0	49,5	-2,0	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R141 R+3	60,0	52,0	57,5	50,5	-2,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R141 R+5	59,5	52,0	57,5	50,0	-2,0	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R141 R+7	59,5	51,5	57,0	50,0	-2,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R142 RdC	58,0	50,5	56,0	48,5	-2,0	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R142 R+1	62,5	54,5	60,5	53,0	-2,0	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R142 R+3	63,0	55,5	61,0	53,5	-2,0	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R143 RdC	57,0	50,0	55,0	48,0	-2,0	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R143 R+1	60,5	52,5	58,0	50,5	-2,5	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R143 R+3	61,0	53,0	58,5	51,5	-2,5	-1,5	Aucun	Aucun	OUI
R143 R+5	61,0	53,0	58,5	51,0	-2,5	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R143 R+7	60,5	52,5	58,5	51,0	-2,0	-1,5	Aucun	Aucun	OUI

Commentaires
Aucune modification significative n'est calculée avec la mise en place du projet, aucune protection acoustique n'est donc nécessaire conformément à la réglementation.

Avec la mise en place du projet, la réduction du trafic routier génère une baisse des niveaux sonores calculés.

Figure 43 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur la rue de l'Oradou issu de l'étude acoustique en annexe

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Horizon 2045 – Planche 19



Période 6h-22h - Sans projet



Période 6h-22h - Avec projet





Figure 44 : Carte de bruit sur la période diurne sur la rue de l'Oradou issu de l'étude acoustique en annexe

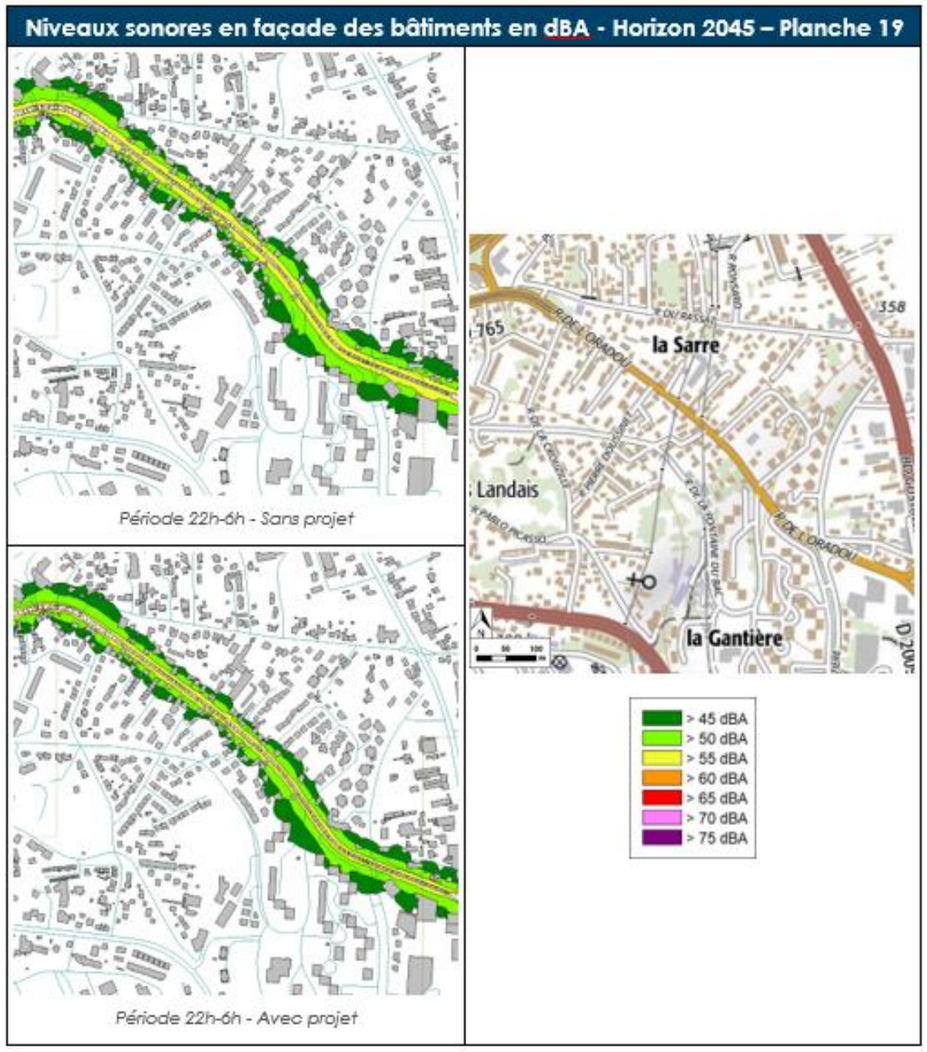
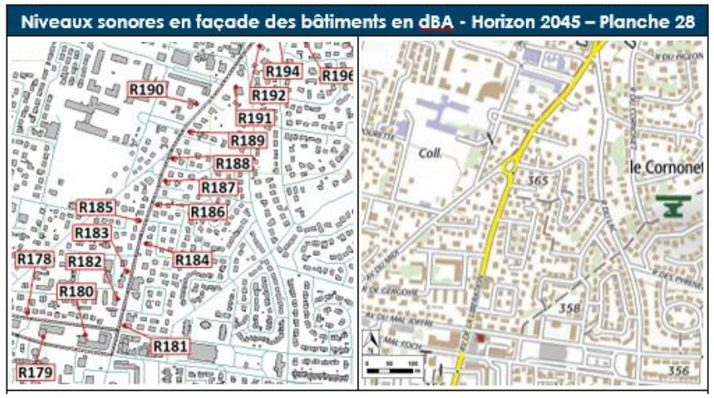


Figure 45 : Carte de bruit sur la période nocturne sur la rue de l'Oradou issu de l'étude acoustique en annexe



Point de calcul	Niveaux L_{aeq} estimés [dBA]						Objectif réglementaire		Conformité
	Sans projet		Avec projet		Ecart				
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	
R178 RdC	55,5	47,5	58,0	50,0	2,5	2,5	60,0	55,0	OUI
R178 R+1	57,5	49,0	59,5	51,5	2,0	2,5	Aucun	55,0	OUI
R179 RdC	55,5	47,5	57,5	49,5	2,0	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R179 R+1	57,0	49,0	59,0	51,5	2,0	2,5	Aucun	55,0	OUI
R179 R+3	56,5	48,5	58,5	51,0	2,0	2,5	Aucun	55,0	OUI
R180 RdC	50,5	43,0	52,5	44,5	2,0	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R180 R+1	55,0	46,5	57,0	48,5	2,0	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R180 R+3	55,0	47,0	57,0	49,0	2,0	2,0	Aucun	Aucun	OUI
R180 R+5	55,0	47,0	56,5	48,5	1,5	1,5	Aucun	Aucun	OUI
R181 RdC	59,5	52,0	57,5	49,5	-2,0	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R181 R+1	61,5	54,0	59,5	52,0	-2,0	-2,0	Aucun	Aucun	OUI
R182 RdC	57,0	49,5	54,5	47,0	-2,5	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R182 R+1	59,5	52,0	57,0	49,0	-2,5	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R182 R+3	59,5	52,0	57,0	49,0	-2,5	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R183 RdC	60,0	52,0	57,0	49,5	-3,0	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R183 R+1	61,5	54,0	58,5	51,0	-3,0	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R184 RdC	57,0	49,0	54,0	46,5	-3,0	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R184 R+1	60,0	52,5	57,0	49,5	-3,0	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R185 RdC	58,5	50,5	55,5	48,0	-3,0	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R185 R+1	60,5	52,5	57,5	50,0	-3,0	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R186 RdC	60,0	52,0	57,0	49,0	-3,0	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R186 R+1	61,5	53,5	58,5	51,0	-3,0	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R187 RdC	59,0	51,5	56,5	49,0	-2,5	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R187 R+1	60,5	53,0	58,0	50,0	-2,5	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R188 RdC	61,0	53,5	58,0	50,5	-3,0	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R188 R+1	62,0	54,0	59,0	51,5	-3,0	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R188 R+3	61,0	53,5	58,0	50,5	-3,0	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R189 RdC	58,5	51,0	56,0	48,0	-2,5	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R189 R+1	60,0	52,5	57,5	50,0	-2,5	-2,5	Aucun	Aucun	OUI
R190 RdC	57,0	49,5	54,5	46,5	-2,5	-3,0	Aucun	Aucun	OUI
R190 R+1	59,0	51,5	56,5	48,5	-2,5	-3,0	Aucun	Aucun	OUI

Commentaires

Aucune modification significative n'est calculée avec la mise en place du projet à l'exception des points R178 et R179.
Dans la situation avec projet, les seuils réglementaires de contribution sonore maximum sont respectés malgré une modification significative calculée aux points R178 et R179.
Aucune protection acoustique n'est donc nécessaire conformément à la réglementation.
Pour rappel, le projet prévoit l'utilisation de bus électriques moins bruyants que les bus thermiques simulés dans la modélisation. La modélisation calcule donc un cas pénalisant pour le projet.
De R181 à R190, avec la mise en place du projet, la réduction du trafic routier génère une baisse des niveaux sonores calculés.

Figure 46 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur l'avenue de la Libération à Cournon d'Auvergne issu de l'étude acoustique en annexe

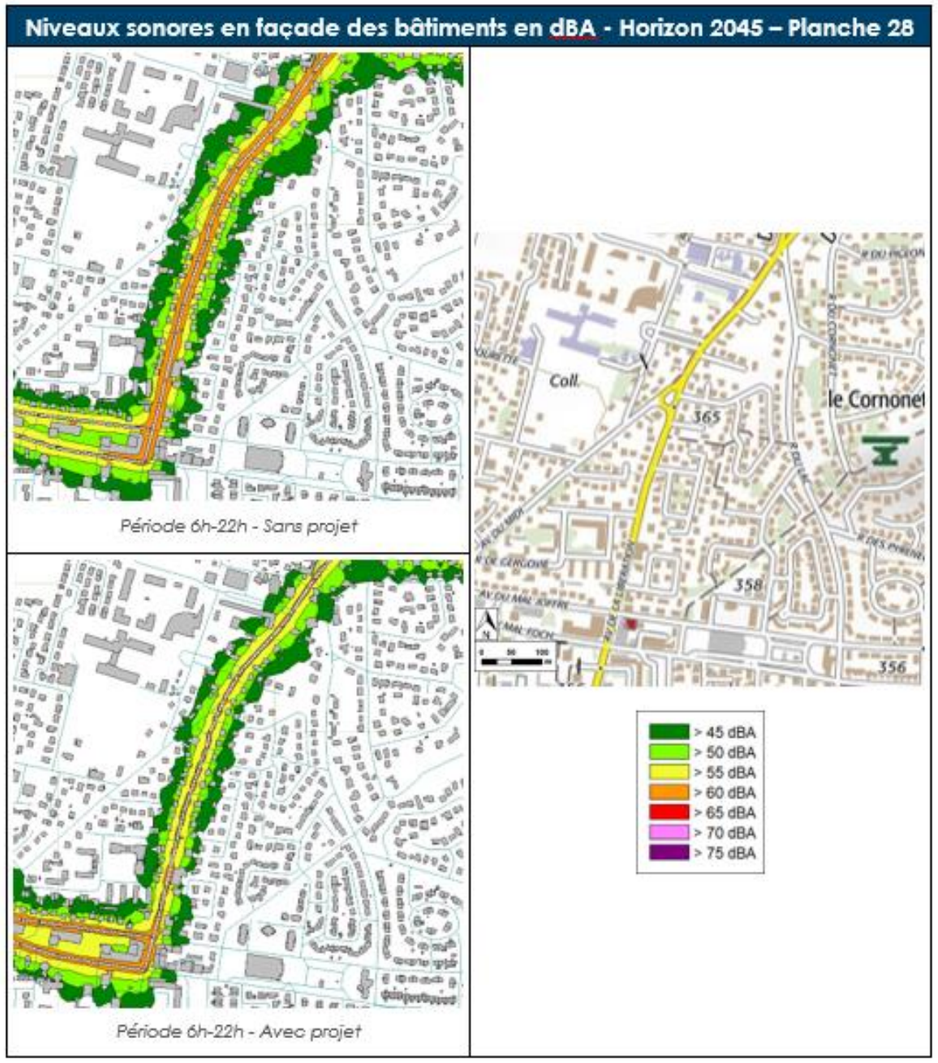


Figure 47 : Carte de bruit sur la période diurne sur l'avenue de la Libération à Cournon d'Auvergne issu de l'étude acoustique en annexe

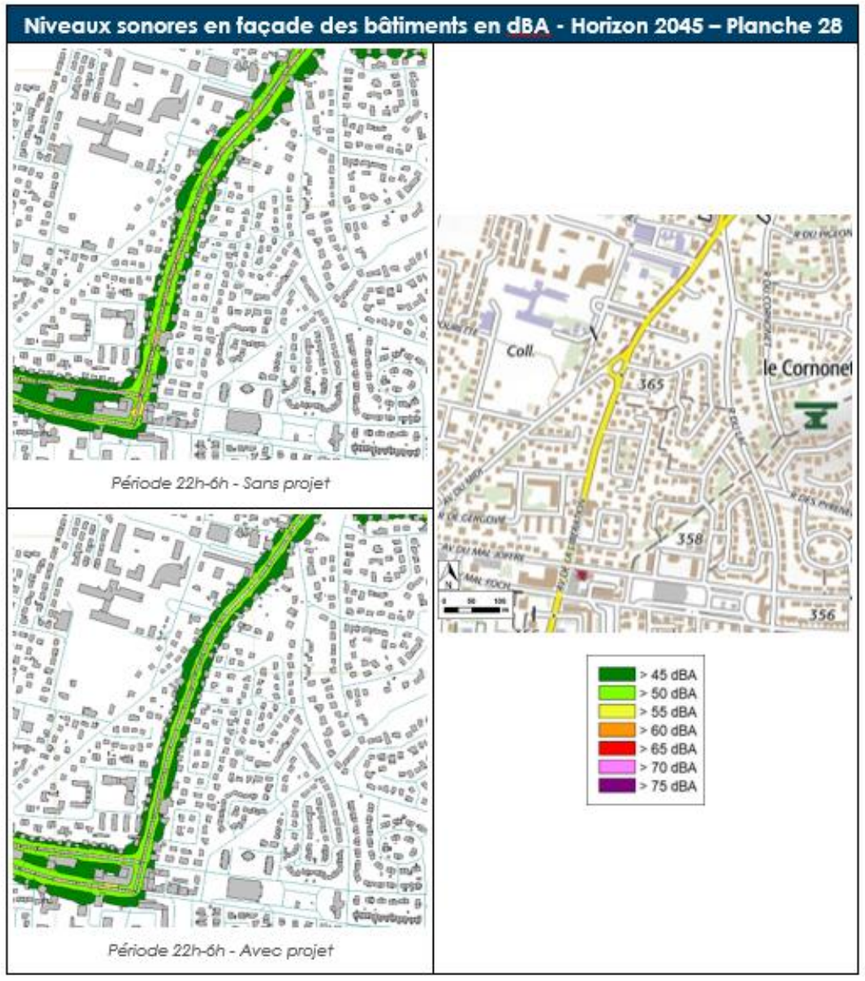


Figure 48 : Carte de bruit sur la période nocturne sur l'avenue de la Libération à Cournon d'Auvergne issu de l'étude acoustique en annexe

Terminus

Les bus étant électriques, leur stationnement ne devrait pas avoir d'impact sonore significatif.

Les conclusions du rapport acoustique sont les suivantes :

- Le long du tracé, la majorité des résultats font ressortir une baisse des niveaux de bruit en façade des habitations liée à la baisse des trafics routiers induite par la mise en place du projet. Ces résultats ne présentent pas de modification significative, ils sont donc conformes à la réglementation et ne nécessitent pas de protection acoustique règlementaire.
- Pour certains secteurs, notamment les secteurs initialement les plus calmes, la mise en place du projet induit une légère hausse des niveaux sonore en façade des habitations. Des modifications significatives sont calculées mais les objectifs réglementaires de contribution sonore maximum des voiries modifiées sont respectés. Le projet est donc conforme à la réglementation et aucune protection acoustique règlementaire n'est à prévoir.
- Les nouvelles infrastructures créées dans le cadre du projet respectent les seuils réglementaires de contribution sonore maximum du projet. Le projet est donc conforme à la réglementation et aucune protection acoustique règlementaire n'est à prévoir.

Création du centre d'exploitation et de maintenance (dépôt bus)

Le futur dépôt du SMTC sera classé "installation pour la protection de l'environnement" (ICPE). La réglementation intègre un volet sur les exigences en termes d'impact acoustique du site classé : Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Dès le début de la conception, 2 types de traitements acoustiques ont été prévus pour la protection des 2 zones riveraines : un merlon d'une hauteur de 3,0 mètres le long de la voie d'entrée des bus sur le site et un mur anti-bruit de 2,0 m de haut le long de la voie de sortie de bus.

Contexte règlementaire

Les objectifs de niveau sonore en extérieur des bruits de l'ensemble des activités de l'établissement (circulations de tous les véhicules sur le site, activités dans les ateliers, équipements techniques) sont régis par la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (arrêté du 23 janvier 1997). Ce texte réglementaire différencie deux périodes auxquelles sont affectés des objectifs différents, rappelés dans le tableau suivant. Ceux-ci sont définis comme une émergence sonore limite par rapport au niveau de bruit résiduel sur le site.

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période allant de 7h à 22h (sauf dimanches et jours fériés)	Émergence admissible pour la période allant de 22h à 7h ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 10 : Les objectifs de niveau sonore de l'arrêté du 23 janvier 1997

Par ailleurs, l'arrêté préfectoral fixe, pour chacune des périodes réglementaires (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement. Celles-ci ne peuvent excéder 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée (au sens de la norme NF S 31-010), de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Hypothèses de calcul et sources de bruits considérées

Le calcul s'est limité à contrôler l'émergence sur la zone à émergence réglementée la plus contraignante, à savoir au niveau des 2 habitations situées en mitoyenneté du site, au croisement de l'avenue Ernest Cristal et de l'avenue de Clermont, au Nord du site et le niveau sonore en limite Nord-Ouest du site. En effet, les entrées et sorties de bus sont ici en limite de propriété du futur dépôt de bus et des 2 habitations riveraines. De plus, le niveau sonore résiduel est ici le plus faible (et donc le plus contraignant) car le bruit de la départementale D212 au nord du site est masqué par les bâtiments de riverains.

La vue aérienne ci-dessous permet de rendre compte de la ZER la plus impactée.

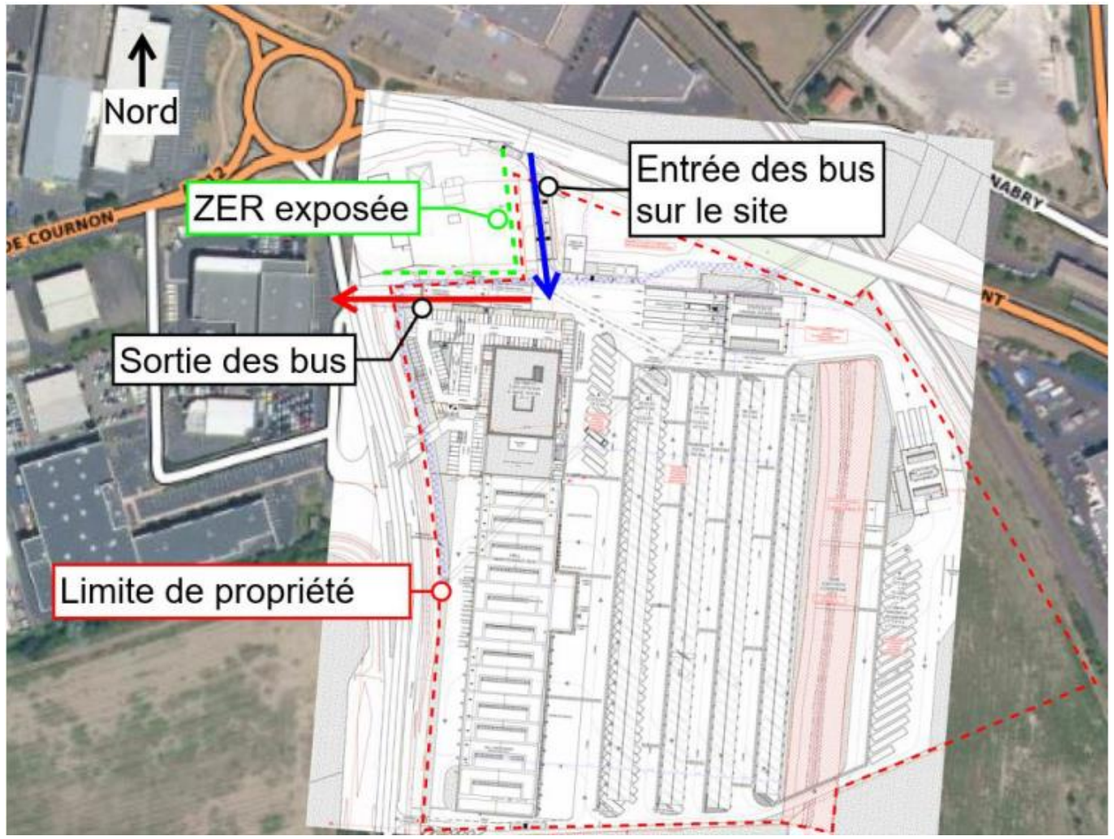


Figure 49 : Vue aérienne des 2 sources de bruits les plus bruyantes : entrées et sorties de bus en limite de propriété et de ZER

Résultats

Les résultats seront présentés de manière à pouvoir les comparer aux exigences de la réglementation acoustique pour les ICPE : l'émergence sonore en périodes diurne et nocturne et les niveaux sonores diurne et nocturne en limite de propriété.

Les calculs ont été réalisés en période diurne et nocturne en tenant compte d'un certain nombre d'hypothèses : état sonore initial autour du site, niveaux sonores des bus de la flotte du SMTC, volume horaire des entrées et sorties de bus sur le site, topographie du site, effets de sol, obstacles par les bâtiments existants et du futur site SMTC, organisation des flux de bus sur le site, traitements acoustiques prévus par le maître d'œuvre.

Les résultats des simulations mettent en évidence le respect des émergences sonores réglementaires en ZER et le respect des seuils de niveaux sonores en limite de site.

L'émergence sonore la plus élevée est calculé au point 3, celui qui se situe le long de la voie de sortie des bus, à 1,7 dBA pour 3 dBA maximum réglementaire, entre 6h et 7h le matin. C'est effectivement durant cette plage horaire que le nombre de sorties de bus est le plus élevé.

Les émergences sonores calculées sont toutes inférieures aux émergences sonores maximales.

Par ailleurs, les niveaux sonores maximaux réglementaires ne sont pas atteints aux 3 points de contrôle.

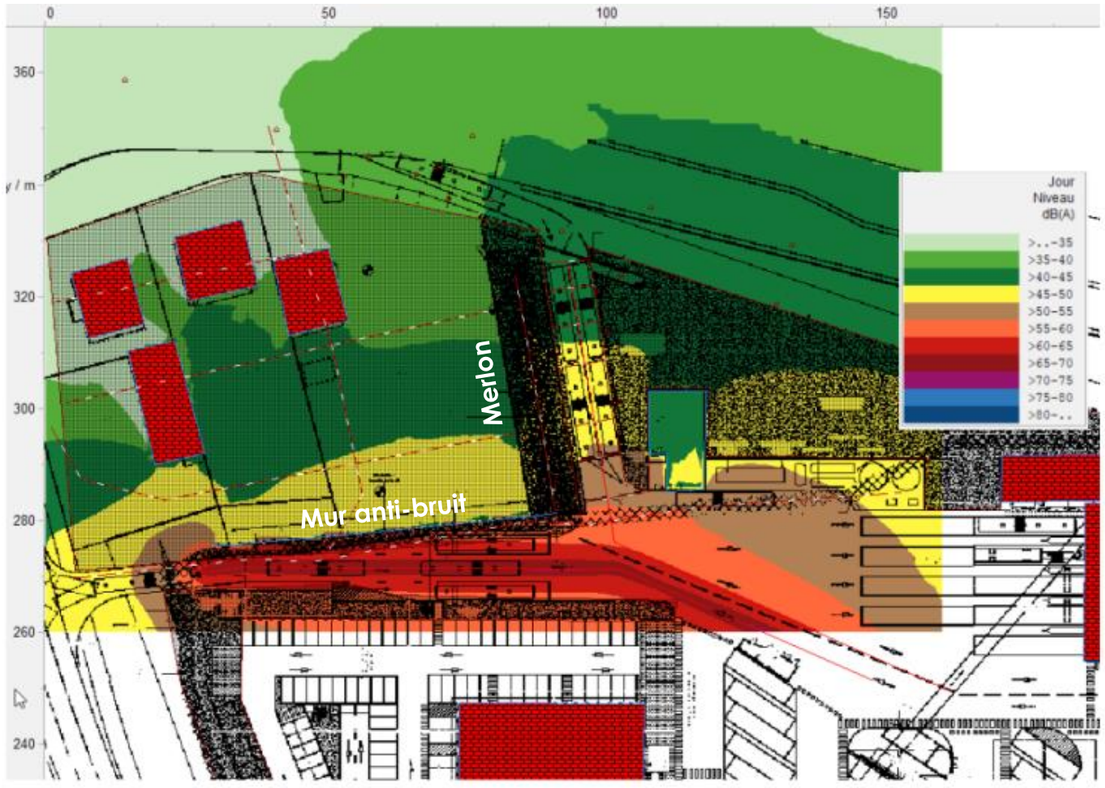


Figure 50 : Ambiance sonore entre 6h et 7h le matin à une hauteur de 1,5m au-dessus du sol

Les sources de bruit autre que les bruits de bus, non prises en compte dans cette étude, disposeront de traitements acoustiques adaptés (silencieux, capots acoustiques, écrans acoustiques et locaux techniques fermés) de manière à respecter la réglementation acoustique relative aux ICPE.

En conclusion, les résultats l'étude acoustique spécifique au dépôt de bus mettent en évidence le respect de la réglementation acoustique pour les ICPE en limites de propriété du site et en zones à émergence réglementée.

II.3.1.3.2.Mesures de réduction

Quoique qu'aucune mesure particulière ne soit requise compte tenu du respect de la règlementation acoustique, le site du dépôt de bus est modélisé en 3D grâce au logiciel de simulation de propagation acoustique IMMI. Le modèle tient compte de la topographie et des éléments « obstacles » tels que les bâtiments existants et futurs selon le plan masse de niveau APS.

Il tient compte de la présence, en particulier de la mise en place des mesures de réduction suivantes :

- d'un mur anti-bruit de 2,0 m de haut prévu en limite Nord du site entre la ZER et le voie de sortie des bus ;
- d'un merlon de 3,0 m de haut le long de la voie d'entrée des bus sur le site.

Le modèle est présenté sur la vue 3D ci-dessous .

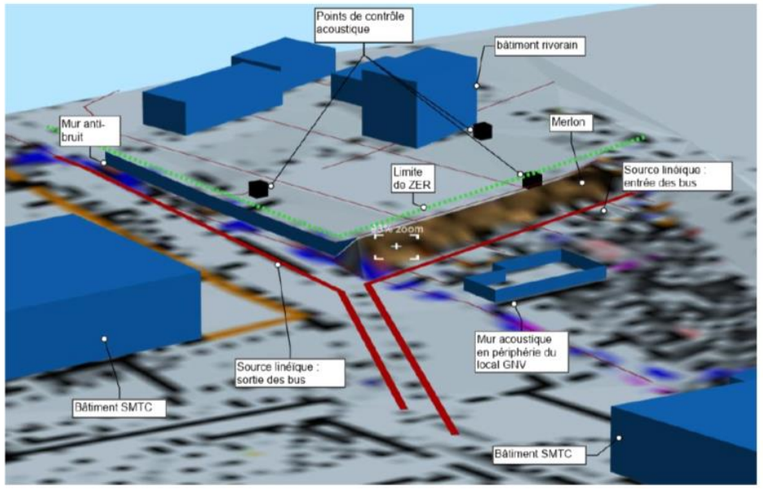


Figure 51 : modélisation 3D site du dépôt de bus

Mesures de réduction

Intitulé	**Réduction des nuisances acoustiques en phase exploitation**
Code	**MR 33**
Classification	R2.2b Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines
Description	Même si les impacts en termes d'émissions acoustiques sont nuls et respectent la règlementation ICPE le projet de CEM s'accompagne : • d'un mur anti-bruit de 2,0 m de haut prévu en limite Nord du site entre la ZER et le voie de sortie des bus ; • d'un merlon de 3,0 m de haut le long de la voie d'entrée des bus sur le site ; • d'aménagements acoustiques adaptés sur les sources de bruit autre que les bus : silencieux, capots acoustiques.
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût de conception et d'exploitation

II.3.1.4.Émissions lumineuses

Impacts directs bruts

L'aménagement d'une infrastructure peut être accompagné, pour des raisons de signalisation ou de sécurité, de l'installation de dispositifs d'éclairage public. Ceci est susceptible de modifier notablement l'ambiance lumineuse nocturne dans des zones ne possédant pas de tels dispositifs. Cette modification peut avoir des effets plus ou moins sensibles vis-à-vis du milieu naturel et des habitations riveraines, selon le contexte dans lequel s'inscrit l'infrastructure.

Cependant, la plupart des voies où s'inscrivent les lignes B et C sont situées en secteur urbanisé et bénéficient actuellement d'un éclairage public. Les secteurs aujourd'hui non éclairés demeureront non éclairés car aucune station n'est prévue à proximité.

Le projet de ligne BHNS s'accompagnera de la mise en place ou de la rénovation de l'éclairage public notamment au droit des stations. L'ensemble des dispositifs qui seront utilisés dans le cadre de ce projet sera conforme à ce qui est couramment mis en place en éclairage public urbain. Ces dispositifs qui pourront induire une modification par rapport au mode d'éclairage actuel, ne sont toutefois pas de nature à créer une gêne supplémentaire pour les riverains.

Le projet des lignes de BHNS se situant déjà dans un secteur urbanisé donc éclairé aura un impact faible en ce qui concerne les émissions lumineuses.

La seule modification importante concerne le Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM) situé sur la pointe de Cournon. Ce site actuellement agricole ne dispose d'aucun éclairage. Il sera désormais en partie illuminé de nuit lors des heures de fonctionnement du CEM.

Mesures de réduction

Intitulé	**Réduction de la pollution lumineuse en phase exploitation**
Code	**MR 34**
Classification	R2.2b Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Description	Même si les impacts en termes d'émissions lumineuses sont faibles, les nouveaux dispositifs d'éclairage qui seront mis en place dans le cadre du projet, seront choisis dans le respect du caractère architectural des espaces localisés à proximité. L'implantation du réseau d'éclairage sera conçue de façon à limiter au mieux les émissions lumineuses au droit des habitations riveraines du projet, tout en veillant à ne pas interrompre la continuité lumineuse pour les usagers, de manière à assurer des conditions de sécurité optimales. Une attention particulière sera portée vis-à-vis de la signalisation des traversées piétonnières. Le choix pour le projet s'oriente vers des lanterne LED avec une large gamme de photométries afin de s'inscrire, avec un matériel moderne, dans la continuité des équipements actuellement utilisés. Sur le site du CEM, les principes généraux appliqués pour optimiser l'éclairage et limiter la pollution lumineuse sont les suivants : • Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel) ; • Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir / Éviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique ;

Intitulé	**Réduction de la pollution lumineuse en phase exploitation**
Code	**MR 34**
Classification	R2.2b Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
	• Utiliser la bonne quantité de lumière : ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace et privilégier des systèmes de contrôle (détecteurs de mouvements) qui ne fourniront de la lumière que lorsqu'elle est nécessaire. Chaque circuit d'éclairage sera commandé depuis une horloge hebdomadaire / journalière et par des commutateurs qui permettent les choix suivants : • Marche automatique, marche forcée et arrêt ; • Détection crépusculaire ; • Asservissement ou non au programme horaire. Une gestion automatique de l'éclairage devra être mise en place avec renvoi à la Gestion Technique du Bâtiment (GTB). Le niveau d'éclairement moyen minimum demandé est de 40 lux tant sur les zones circulées que les zones piétonnes. D'autre part, le concepteur du CEM est tenu de proposer des solutions d'éclairage privilégiant l'éclairage naturel et la gestion pilotée de l'éclairage artificiel limitant ainsi les éclairages artificiels. De plus, Les habitations riveraines du CEM situées en partie Nord-Ouest sont protégées par des ouvrages acoustiques : merlon paysager sur la rampe d'entrée du CEM et mur anti bruit sur la sortie du CEM. Ces ouvrages protègeront également les habitations de l'éclairage extérieur du CEM.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût de conception et d'exploitation

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts en termes d'émissions lumineuses. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.3.1.5.Odeurs

Impacts directs bruts

Le projet n'engendrera aucune odeur supplémentaire. Il convient de rappeler que le matériel roulant sur les lignes B et C sera électrique, donc sans odeur. Le CEM ne sera pas non plus à l'origine d'émissions d'odeurs particulières.

Mesures

Aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

II.3.1.6.Risques technologiques

II.3.1.6.1.Installations classées et Plan de Prévention des Risques Technologiques

Impacts directs bruts

Le projet entraîne la création d'une ICPE soumise à Déclaration : le Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM). Ce site sera localisé en dehors de zones habitées mais à proximité de zones d'activités.

Il sera situé à Cournon d'Auvergne au Sud de l'avenue de Clermont.

Le CEM est soumis à déclaration pour les rubriques suivantes :

- Rubrique 1413 : Installation GNV > Déclaration ;
- Rubrique 1435 : Stations-service Carburants > Déclaration avec contrôle périodique ;
- Rubrique 2925 : Accumulateurs électriques > Déclaration ;
- Rubrique 2930 : Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules > Déclaration avec contrôle périodique ;
- Rubrique 4734 : Stockage produits pétroliers, carburant > Déclaration avec contrôle périodique ;
- Rubrique 2910 : Combustion liée aux chaudières> Déclaration avec contrôle périodique.

La sécurité est au cœur du développement des systèmes de batteries pour véhicules électriques. Le projet prévoit :

- Des bus certifiés avec un très haut niveau d'exigence au niveau du véhicule et de la batterie : La certification ECE R100 Rev2 est une norme internationale pour véhicules électriques dont une section spécifique est dédiée aux bus et camions électriques et répond à une série de 9 tests, garantissant la sécurité des véhicules. Il s'agit de prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules électriques à batterie en ce qui concerne les prescriptions particulières applicables à la construction, à la sécurité fonctionnelle.
- Les systèmes de charge et les infrastructures électriques répondent aux référentiels normatifs en vigueur (NF EN 61851, NF EN62196-1, NF C 13-100 et 13-200, NFC 15-100, IEC 61851-21-2).
- Une réglementation de sécurité à appliquer au dépôt : la France est aujourd'hui le seul pays européen où une réglementation de ce type est mise en application. L'arrêté du 3 août 2018 - entré en vigueur le 15 août 2018 - est applicable aux ateliers de charge contenant au moins 10 véhicules de transport en commun de catégorie M2 ou M3 fonctionnant grâce à l'énergie électrique. Il indique notamment qu'une distance d'isolement de 15 mètres entre l'aire de charge et les limites de l'établissement doit être respectée.
- Un travail a été engagé avec le SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) pour optimiser la sécurité lors de la recharge en station et au dépôt et sera poursuivi pendant les phases d'études du projet.

Ainsi, le projet ne devrait pas avoir d'incidences notables en termes de risques technologiques supplémentaires en phase exploitation.

En phase exploitation, les lignes B et C ne sont pas concernées par un risque industriel (zone bleue du site SEVESO ANTARGAZ FINAGAZ en limite du tracé et sans arrêt à cet endroit).

Mesures de réduction

Intitulé	**Prise en compte du risque sur le site du CEM en phase exploitation**
Code	**MR 35**
Classification	R2.2.r Autre mesure de réduction technique en phase exploitation
Description	Le CEM sera soumis à une procédure de déclaration ICPE. Des mesures de maîtrise des éventuels risques générés par cette installation seront prises notamment pour limiter le risque incendie (murs coupe-feu, moyens d'extinction incendie…). La conception du CEM et les mesures permettront de réduire le risque industriel éventuellement généré par cette installation.
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût de conception / réalisation

Impacts résiduels

Les mesures mises en œuvre pour l'exploitation du CEM permettront de réduire les risques industriels générés par le CEM. Les impacts après mesures de réduction seront négligeables.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.3.1.6.2.Transport de Matières Dangereuses (TMD)

Impacts directs bruts

Il existe deux risques liés au transport de matières dangereuses au droit du projet.

Le premier est lié à la présence de canalisations de transport de gaz naturel. Deux canalisations traversent la ligne C à Cournon d'Auvergne et une autre longe la ligne B sur l'avenue de Brezet entre Clermont-Ferrand et Aulnat. Le risque ne sera pas modifié par rapport à l'existant.

Le second risque est lié au transport routier à proximité du projet (camions transportant des matières dangereuses pouvant avoir un accident).

Mesures de réduction

Il n'existe aucune mesure à prendre à part le respect de la signalisation et du code de la route pour risque lié au transport routier.

II.3.1.7.Sites et sols pollués

Impacts directs bruts

L'exploitation des lignes B et C ne sont pas susceptibles d'entrainer une pollution des sols.

L'exploitation du CEM peut être une source de pollution en raison de la maintenance des engins et du stockage et du ravitaillement en fuel de certains matériels roulants (hors lignes B et C).

Le CEM sera un ICPE soumis à Déclaration, notamment pour les rubriques suivantes, sources de pollution :

- Rubrique 1435 : Stations-service Carburants > Déclaration avec contrôle périodique ;
- Rubrique 2930 : Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules > Déclaration avec contrôle périodique ;
- . Rubrique 4735 : produits pétroliers, carburant > Déclaration avec contrôle périodique.

Mesures de réduction

Intitulé	**Prise en compte de la pollution sur le CEM**
Code	**MR 36**
Classification	R2.2q Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes
Description	Seules les eaux pluviales seront rejetées au milieu naturel après rétention et décantation dans un bassin. Il s'agit des eaux ruisselant sur les toitures et les parkings. Le dispositif d'exploitation du CEM permettra la collecte de tout déversement accidentel de produits polluants. Les eaux de process issues des emprises couvertes (comme la station de lavage intérieure) seront traitées par des dispositifs de de type déshuileur-décanteur lamellaire dimensionné pour traiter 100% des flux avant rejet au réseau d'eaux usées. Par ailleurs les aires de lavage seront équipées de dispositifs de recyclage des eaux réduisant ainsi les rejets). Les eaux résiduaires issues des emprises à l'air libre (local compresseur, aire de dépotage du gaz, cuve de gazole, aire de lavage extérieure) seront drainées et traitées par des dispositifs type décanteur déshuileur séparateur permettant de gérer les premières pluies chargées avant rejet au réseau d'eau usée. Tous ces points de rejet seront équipés pour réalisées des analyses de contrôle. Le stockage de produits polluants sera réalisé sur des aires étanches ou sur des bacs de rétention permettant la rétention et la collecte des fuites potentielles.
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût d'exploitation

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts en termes de sites ou sols pollués en phase exploitation. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.3.1.8. Lutte contre la prolifération des moustiques

Impacts directs bruts

Les communes traversées par le projet sont pour la plupart colonisées par le moustique-tigre. Le projet selon la conception de ces aménagements pourra contribuer au développement des moustiques et notamment du moustique-tigre. La présence de déchets dans le bassin du CEM ou les noues enherbés pourra entrainer la prolifération du moustique

Mesures de réduction

Intitulé	**Lutte contre la prolifération des moustiques**
Code	**MR 37**
Classification	R2.2b Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines
Description	Les mesures suivantes sont prévues : • Surveiller régulièrement l'absence de développement larvaire de moustiques au sein des surprofondeurs des noues ; • Signaler toute découverte de moustique tigre à l'Entente Interdépartementale Rhône-Alpes pour la Démoustication (EID) ; • Réaliser des sessions de traitement si besoin.
Localisation	CEM
Coût	Intégré au coût d'exploitation

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire la prolifération des moustiques et notamment du moustique-tigre. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.3.2.Étude Air et santé

Une étude air et santé de niveau 2 réhaussé localement en niveau 1 au droit des zones sensibles a été réalisée en 2021 par ISPIRA / RAMBOLL (campagne de mesure en 2020/2021). Les éléments suivants sont issus de cette étude qui est jointe en annexe de l'étude d'impact.

5 horizons ont été étudiés :

- horizon 2019,
- horizon 2025 sans projet,
- horizon 2025 avec projet,
- horizon 2045 sans projet,
- horizon 2045 avec projet.

L'évaluation de l'impact associée aux modélisations repose sur des situations (trafic routier, concentrations de fond, météorologie, …) standards et n'est pas influencée par le contexte sanitaire.

Pour plus de détails, se reporter à l'étude air et santé.

II.3.2.1. Réseau routier défini

Conformément aux recommandations du CEREMA, le réseau d'étude est composé d'un ensemble de voies :

- Le projet routier étudié (ici les lignes de BHNS B et C prévues) ;
- L'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet. On distingue deux cas de figure :
  - Pour les trafics supérieurs à 5 000 véh/j : la modification du trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation relative de trafic entre le scénario au fil de l'eau et le scénario de référence (avec le projet) au même horizon est supérieure à 10%, en positif ou en négatif.
  - Pour les trafics inférieurs à 5 000 véh/j : la modification de trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation absolue de trafic entre le scénario au fil de l'eau et le scénario de référence au même horizon est supérieure à 500 véh/j, en positif ou en négatif.

Ce réseau a été complété, le cas échéant, par des voies complémentaires afin d'assurer une continuité des voies prises en compte (et éviter au maximum la prise en compte de voies « isolées »).

Au total, le réseau d'étude est constitué de plus de 190 km de voirie, et est présenté dans la figure suivante.

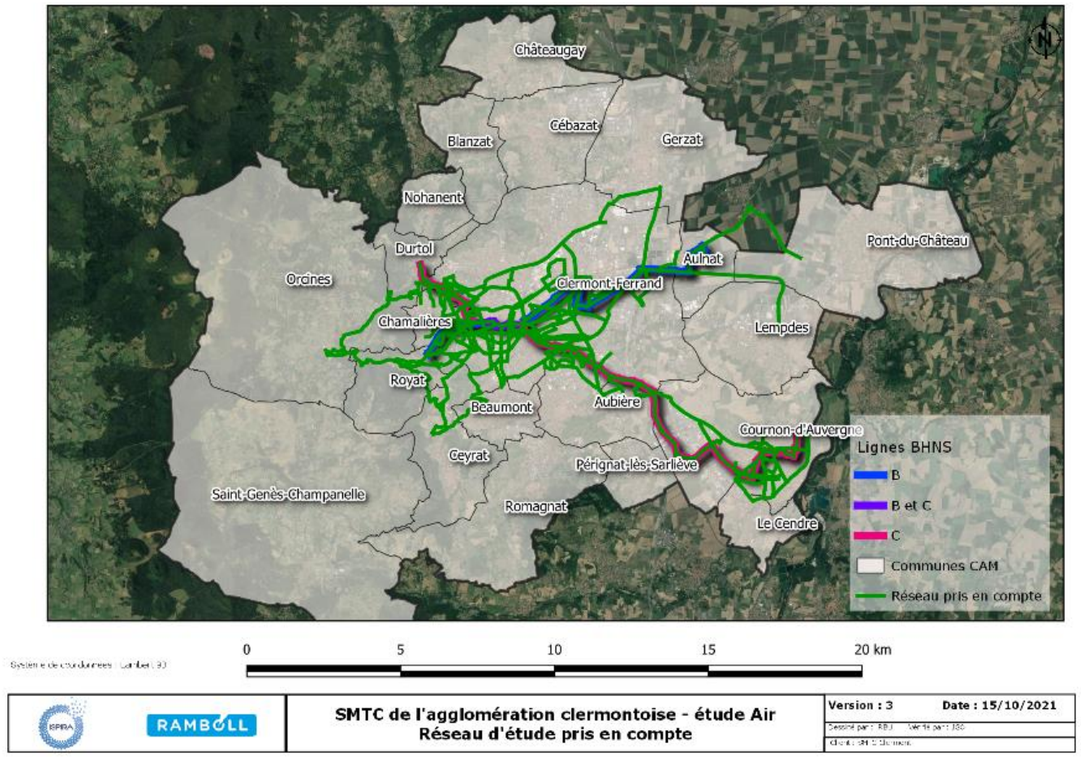


Figure 52 : Réseau d'étude pris en compte

II.3.2.2. Bandes d'étude

Les bandes d'étude ont été déterminées au niveau de chaque axe routier, et constituent la zone d'influence du trafic routier sur la qualité de l'air autour de l'axe. L'ensemble des bandes d'études définies autour de chaque voie du réseau d'étude permet de circonscrire les calculs de dispersion et les populations à prendre en compte dans le volet santé. C'est sur cette zone que seront réalisés la modélisation des concentrations ainsi que les calculs d'IPP.

La largeur des bandes d'études à considérer dépend du trafic supporté par l'axe et du polluants considérés, selon les critères présentés dans le tableau suivant.

Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) à l'horizon d'étude le plus lointain, en véh/j	Largeur minimale de la bande d'études, en mètres, centrée sur l'axe de la voie	
	Pollution gazeuse	Retombées particulaires
T > 50 000	600	200
25 000 < T < 50 000	400	
10 000 < T < 25 000	300	
T < 10 000	200	

Tableau 11 : Critères permettant de définir la largeur de la bande d'étude

La figure suivante présente la bande d'étude totale considérée pour la pollution gazeuse.

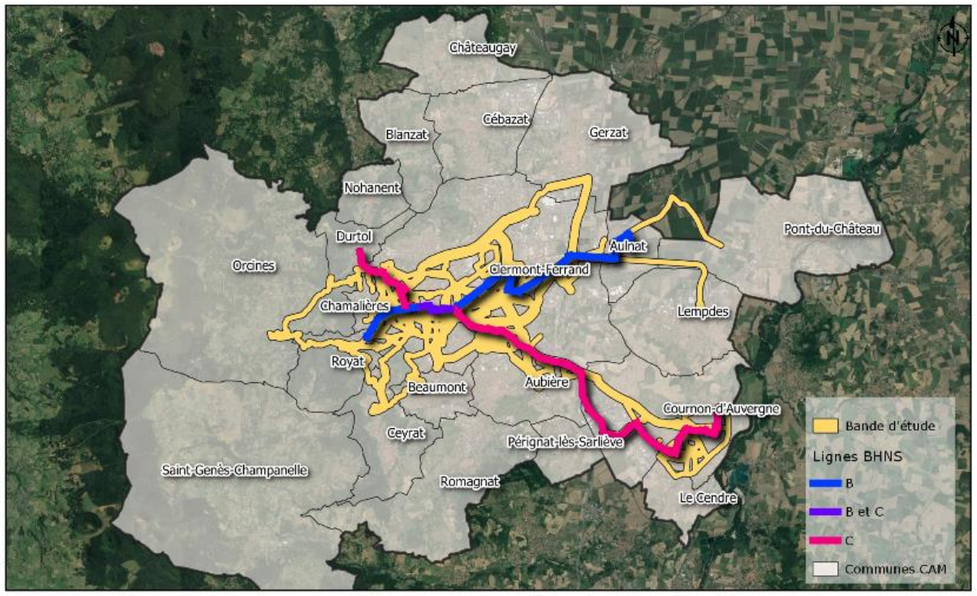


Figure 53 : Bande d'étude considérée pour la pollution gazeuse

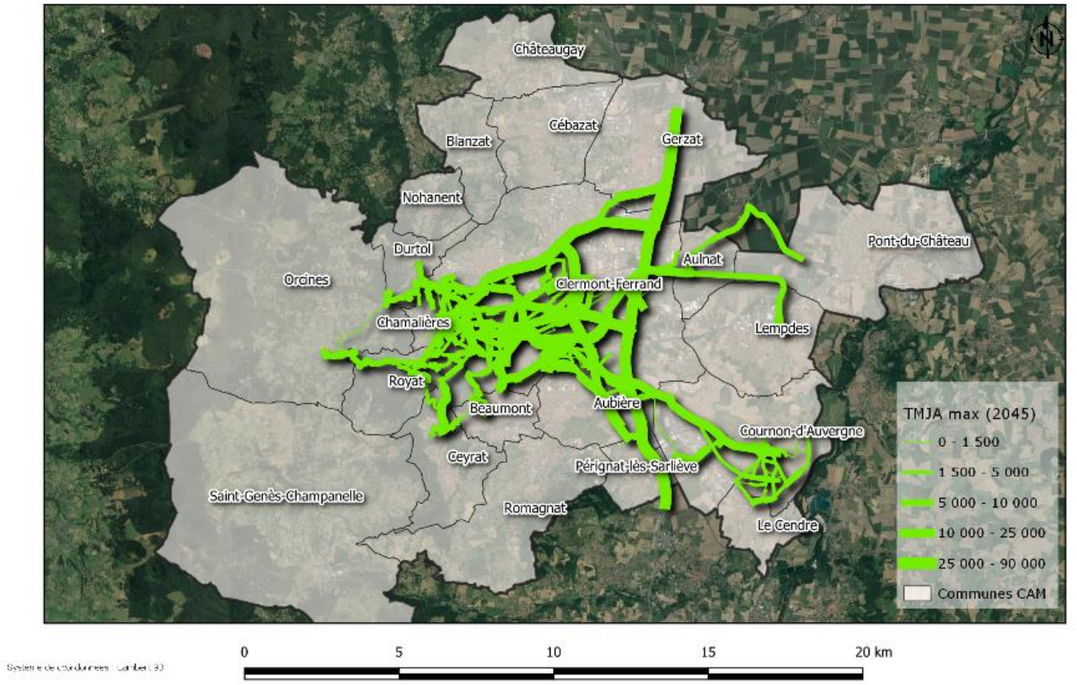


Figure 54 : Réseau pris en compte pour les modélisations

II.3.2.3. Réseau pris en compte pour la modélisation

En complément du réseau d'étude, il a été décidé d'inclure certains axes de circulation majeurs sur la zone de façon à mieux décrire les variations de la pollution de fond à l'intérieur de la zone d'étude, conformément aux recommandations du CEREMA. Ces axes, situés à l'est de la zone d'étude, sont principalement constitués :

- De l'autoroute A75, dont le trafic quotidien dépasse par endroits les 70 000 véh/j en 2019 ;
- D'une portion de l'avenue du Roussillon (RN89) de l'avenue du Brezet (A711) et du boulevard Edgar Quinet (RN89/A710), reliant l'A75 et le centre-ville.

Au total, le réseau pris en compte dans les modélisations représente plus de 208 km de voirie.

II.3.2.4. Bilan des émissions

Les émissions de polluants et de gaz à effet de serre ont été estimées à l'aide du COPERT d'Emisia (considérée comme méthodologie de référence par l'Agence Européenne de l'Environnement). Les données de parc roulant de véhicules, issues de la base SIBYL d'Emisia, prennent en compte l'évolution attendue du parc de véhicules (motorisations, normes Euro, …) jusqu'en 2050. A titre indicatif, les émissions des secteurs non impactés par le projet (industries, chaudières, secteur résidentiel, …), ne variant pas entre les scénarios « sans projet » et « avec projet », n'ont pas été calculées, et leur impact en termes de qualité de l'air a été considéré comme faisant partie de la pollution de fond.

Il faut souligner que la réduction de la vitesse sur certains secteurs de la zone d'étude à partir de 2022 a été validée après fourniture de modélisation de trafic, et n'a pas été prise en compte. Cette mesure étant indépendante du projet, elle ne remet pas en cause l'analyse des impacts réalisée par la suite.

Le tableau suivant compile les émissions calculées sur la zone d'étude pour chaque scénario et pour l'ensemble des composés étudié.

Emissions	Composé	Scénario				
		2019	2025 Référence	2025 Projet	2045 Référence	2045 Projet
Polluants (kg/an)	NOx	320 718	189 183	186 472	29 573	29 187
	PM_{10}	36 050	31 530	31 318	28 286	27 981
	$PM_{2,5}$	22 902	18 274	18 144	15 638	15 470
	CO	190 182	116 911	114 818	61 858	60 252
	COVNM	56 308	41 206	40 586	33 367	32 678
	Benzène	1 217	705	692	420	409
	SO_2	443	434	428	291	286
	As	0,488	0,493	0,491	0,490	0,485
	Ni	4,806	4,809	4,769	4,284	4,228
	B(a)P	0,659	0,546	0,539	0,325	0,319
Gaz à effet de serre (t/an)	CO_2	109 540	108 818	107 284	74 211	72 801
	CH_4	3,938	3,330	3,269	3,209	3,123
	N_2O	4,762	4,661	4,607	3,496	3,443
	GES – $t(CO_2)e$	110 920	110 153	108 603	75 234	73 807

Tableau 12 : Synthèse des émissions sur le réseau d'étude pour chaque scénario

Les figures suivantes présentent, pour chaque composé, une comparaison des émissions calculées pour chaque scénario.



Figure 55 : Émissions en polluants selon le scénario sur le réseau d'étude

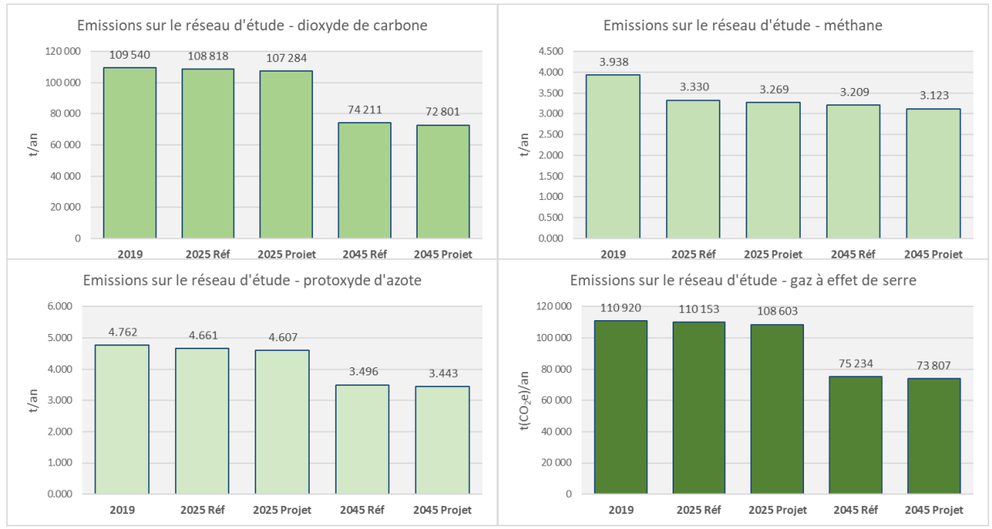


Figure 56 : Émissions en gaz à effet de serre selon le scénario sur le réseau d'étude

Le bilan des émissions apporte notamment les informations suivantes concernant l'évolution attendue des émissions liées au trafic routier sur les bandes d'études en l'absence de mise en service du projet :

- Les émissions d'oxydes d'azote présentent une nette tendance à la baisse sur la zone d'étude. Cette diminution (-41 % entre 2019 et 2025, -91 % entre 2019 et 2045) est à relier directement avec l'amélioration du parc roulant, ainsi qu'à l'augmentation progressive de la part des véhicules électriques.
- Cette évolution est également constatée, dans des proportions moins marquées, pour le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils non méthaniques, le benzène et le benzo(a)pyrène. Pour ces composés, la diminution des émissions est comprise entre –17 % (pour le BaP) et –42 % (pour le benzène) sur la période 2019-2025, et entre - 41 % (pour les COVNM) et – 68 % (pour le CO) sur la période 2019-2045.
- Concernant les particules PM_{10} et $PM_{2,5}$, une baisse des émissions est également prévue, en lien avec la baisse des émissions liées à l'échappement. Les émissions liées à l'usure, quant à elles, suivent dans l'ensemble l'évolution du trafic. Ainsi, les émissions de PM_{10} (resp. $PM_{2,5}$) devraient diminuer de –13 % (resp. -20 %) entre 2019 et 2025, et de -22 % (resp. -32 %) entre 2019 et 2045.
- Les émissions de dioxyde de soufre présentent une légère baisse entre 2019 et 2025, de -2 %, qui devient plus marquée à l'horizon 2045 (-34 % entre 2019 et 2045). Ces émissions sont directement corrélées avec la consommation de carburant (l'hypothèse a priori maximisante d'une stabilité de la teneur en soufre des carburants ayant été retenue), et dépendent donc fortement de l'évolution du trafic et de la part de véhicules électriques.
- Les émissions d'arsenic et de nickel, dont la part liée à l'usure est significative, connaissent une relative stabilité entre 2019 et 2025 (+1,1 % pour l'arsenic, +0,1 % pour le nickel), qui perdure jusqu'en 2045 pour l'arsenic (+0,4 % entre 2019 et 2045), tandis que le nickel voit ses émissions diminuer (-11 % entre 2019 et 2045).

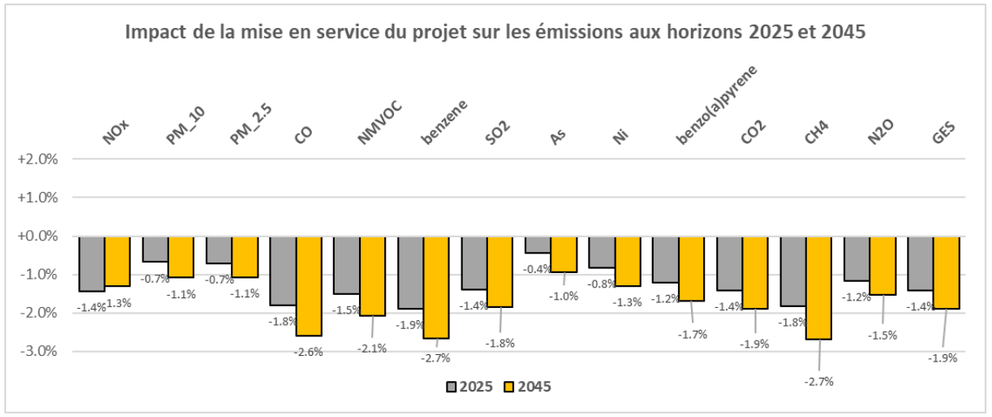


Figure 57 : Impact de la mise en service du projet sur les émissions aux horizons 2025 et 2045 selon le scénario sur le réseau d'étude

Dans l'ensemble, l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone est positif, et entraîne une diminution des émissions comprise entre -0,4 % et -2,7 % quel que soit le composé et l'horizon considérés.

Concernant les polluants gazeux (NOx, CO, COVNM, benzène, SO2), la mise en service des lignes de BHNS devait entraîner une diminution des émissions, comprise entre -1,4 % et -1,9 % à l'horizon 2025, et comprise entre -1,3 % et -2,7 % à l'horizon 2045. Cet effet bénéfique peut être mis en relation avec la diminution du trafic de véhicules et des émissions à l'échappement associées.

De même, la mise en service des lignes de BHNS devrait entraîner une diminution des émissions de polluants particulaires (PM10, PM2,5, arsenic, nickel, BaP), toutefois moins marquée. Celle-ci est comprise entre -0,4 % et -1,2 % à l'horizon 2025, et entre -1 % et -1,7 % à l'horizon 2045. Cet effet plus faible est dû à l'augmentation des émissions liées aux phénomènes d'usure, qui atténue la baisse des émissions liées à l'échappement.

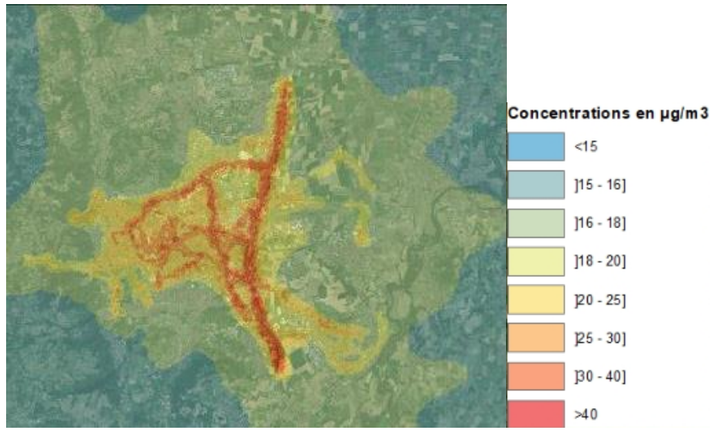
Concernant les gaz à effet de serre, la mise en service des lignes de BHNS aura un impact bénéfique sur les émissions de dioxyde de carbone, de méthane et de protoxyde d'azote tant en 2025 (entre -1,2 % et -1,8 % selon le composé) qu'en 2045 (entre -1,5 % et -2,7 % selon le composé). Sur l'ensemble des gaz à effet de serre, la mise en service des lignes de BHNS devrait impliquer une baisse des émissions de l'ordre de -1,4 % en 2025 et -1,9 % en 2045.

Au-delà de ce constat chiffré sur l'ensemble de la zone, il convient d'analyser les concentrations qui en résultent et leur répartition spatiale, afin d'évaluer plus en détail l'impact de la mise en service du projet sur la qualité de l'air de l'ensemble de la zone.

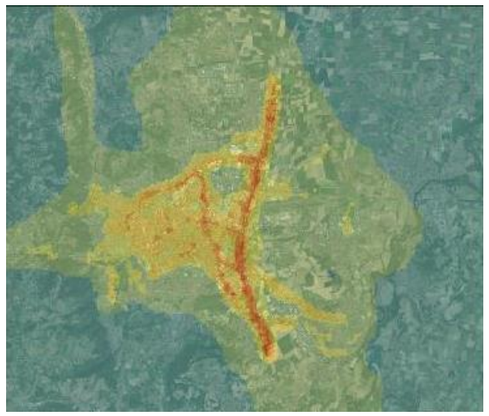
II.3.2.5. Etude de dispersion atmosphérique

Cette partie a pour objectif de présenter la modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions et de la distribution spatiale des concentrations de polluants.

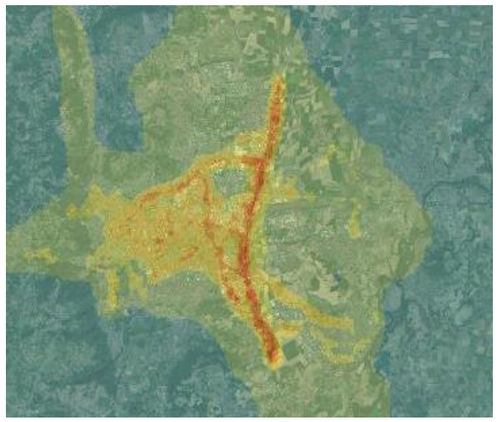
Les figures suivantes présentent les cartographies en NO2 et en PM10 réalisées pour chaque scénario, ainsi que la différence des concentrations modélisées en 2025 et en 2045 (afin de mieux visualiser l'impact de la mise en service du projet sur les concentrations).



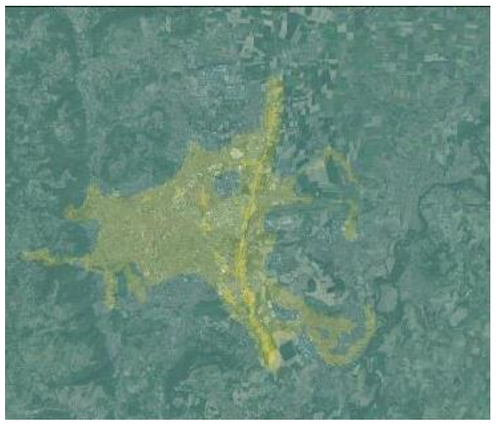
Etat Initial 2019 a)



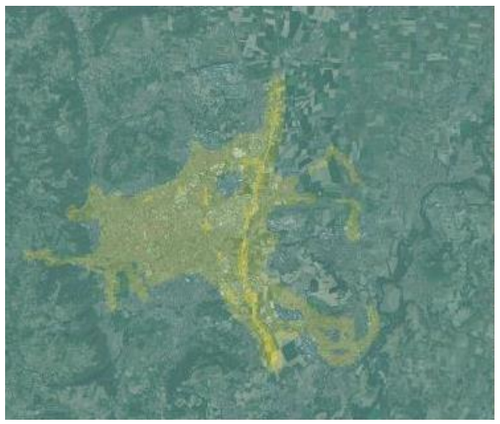
Référence 2025 b)



Projet 2025 c)

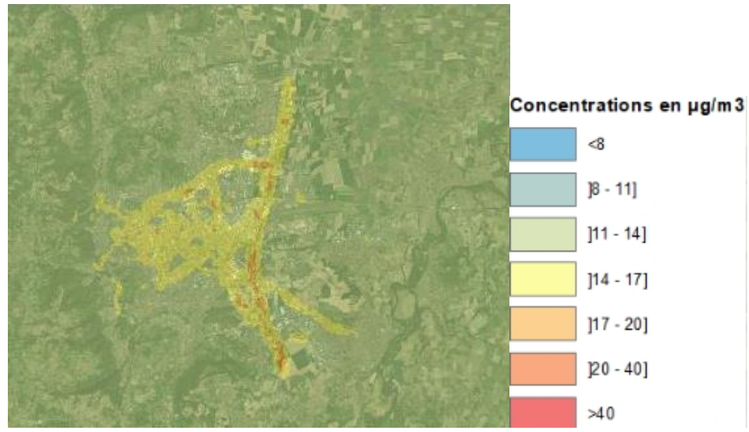


Référence 2045 d)



Projet 2045 e)

Figure 58 : Évolution des concentrations en NO_2 sur l'ensemble de la zone d'étude - a) État Initial 2019, b) Référence 2025, c) Projet 2025, d) Référence 2045, e) Projet 2045



Etat Initial 2019 a)



Référence 2025 b)



Projet 2025 c)

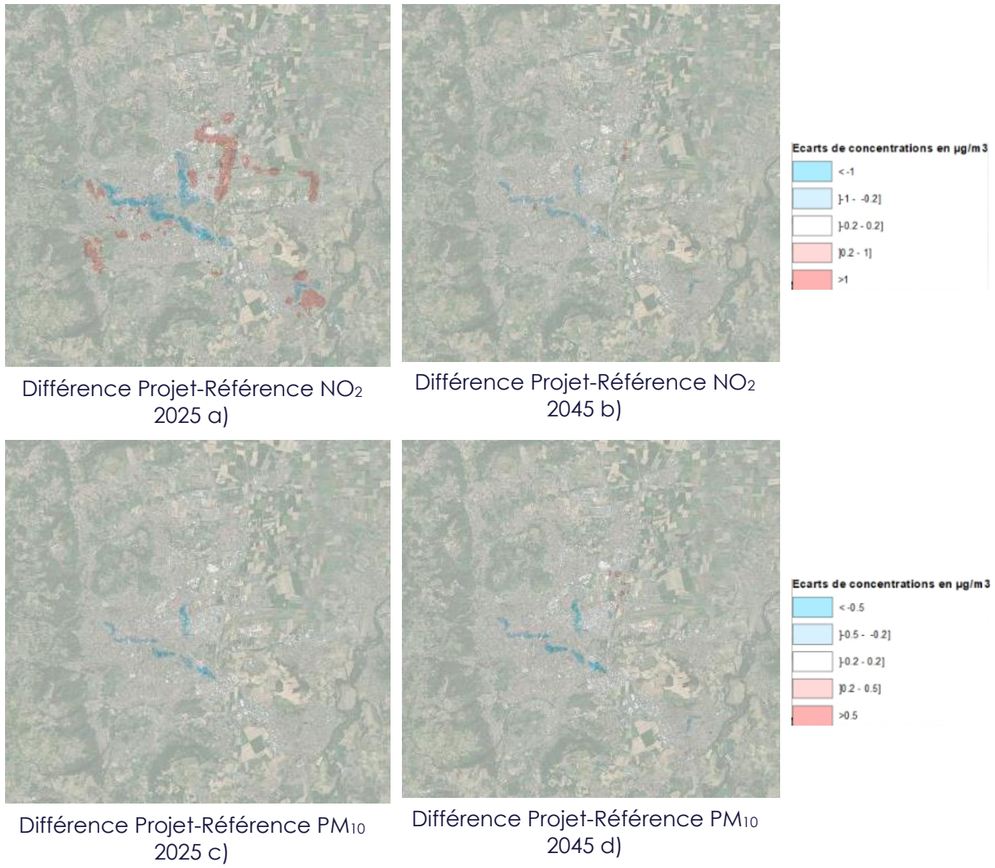


Référence 2045 d)



Projet 2045 e)

Figure 59 : Évolution des concentrations en PM_{10} sur l'ensemble de la zone d'étude - a) État Initial 2019, b) Référence 2025, c) Projet 2025, d) Référence 2045, e) Projet 2045



Différence Projet-Référence NO_2 2025 a)

Différence Projet-Référence NO_2 2045 b)

Différence Projet-Référence PM_{10} 2025 c)

Différence Projet-Référence PM_{10} 2045 d)

Figure 60 : Cartographies des écarts de concentrations en NO_2 et en PM_{10} sur l'ensemble de la zone d'étude - a) Différence en NO_2 pour 2025, b) Différence en NO_2 pour 2045, c) Différence en PM_{10} pour 2025, d) Différence en PM_{10} pour 2045

Les cartographies présentées ci-dessus apportent les informations suivantes :

- Les seuls dépassements de valeur réglementaire modélisés concernent des dépassement de la valeur limite relative au dioxyde d'azote en 2019 (40 µg/m3 en moyenne annuelle), et sont localisés au niveau de l'autoroute A71, de la D69 et de l'axe méridional reliant le Boulevard Gustave Flaubert au Boulevard Léon Jouhaux, même si aucun dépassement n'est à signaler au niveau des points récepteurs sur cette zone. A cette exception près, les valeurs réglementaires relatives au dioxyde d'azote et aux PM10 sont respectées sur l'ensemble de la zone, et pour tous les scénarios étudiés ;
- Dans l'ensemble, les concentrations sont vouées à diminuer, en lien avec l'amélioration du parc roulant. Ces diminutions devraient être modérées jusqu'en 2025, et plus marquées entre 2025 et 2045. Elles sont sensiblement plus fortes pour le dioxyde d'azote que pour les PM10 ;
- Les cartographies des écarts de concentrations entre les scénarios « projet » et « référence » font logiquement apparaître un impact positif de la mise en service du projet le long des lignes de BHNS (cet écart peut dépasser 5 µg/m3 en NO2 à l'horizon 2025). Concernant le dioxyde d'azote, cet impact est plus marqué en 2025 qu'en 2045, alors qu'il est plus constant dans le temps pour les PM10. L'effet du report de trafic sur les concentrations semble visible pour le dioxyde d'azote à l'horizon 2025, avec une augmentation des concentrations, limitée (moins de 1 µg/m3 en moyenne annuelle) sur les zones en périphérie des lignes de BHNS. Pour les autres cas (dioxyde d'azote à l'horizon 2045, PM10 aux deux horizons), cet effet de report de trafic est moins net, et seule l'amélioration au niveau des lignes de BHNS, certes peu marquée, est visible.

II.3.2.6. Evaluation de l'exposition (Indice Pollution Population)

L'Indice Pollution-Population (IPP) est un indicateur qui représente l'exposition potentielle de la population à la pollution engendrée par un projet routier.

L'histogramme ci-dessous présente les résultats du calcul de l'IPP réalisé pour l'ensemble des scénarios.

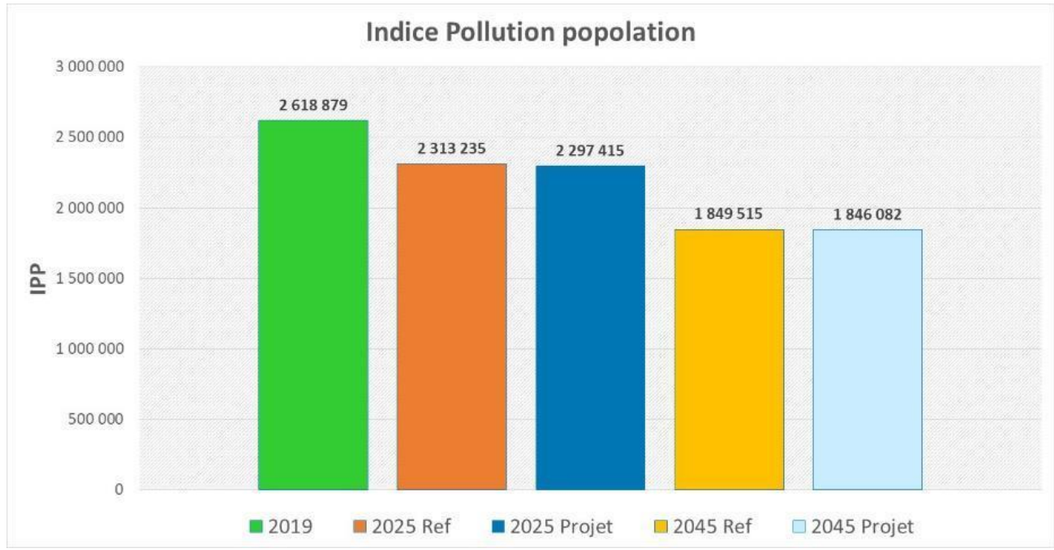


Figure 61 : Indice Pollution Population pour les différents horizons et scénarios

L'indice étant calculé à partir de la répartition des concentrations et de la population sur la zone d'étude, sa valeur est d'autant plus élevée que les concentrations sont fortes sur les zones les plus peuplées.

En l'absence de réalisation du projet, une diminution sensible de l'IPP est constatée : celle-ci est de l'ordre de -11,7 % entre 2019 et 2025, et de -29,4 % entre 2019 et 2045. **La mise en service des lignes B et C a un effet bénéfique en terme d'IPP, et contribue à une diminution de celui-ci de l'ordre de -0,7 % à l'horizon 2025 et de -0,2 % à l'horizon 2045.**

Il faut signaler que, à l'horizon 2045, la valeur de l'IPP est proche d'un niveau minimum théorique (approximativement 1 710 000), où les concentrations seraient égales à la concentration en NO2 minimale modélisée sur l'ensemble des scénarios (de l'ordre de 16 µg/m3).

II.3.2.7. Evaluation quantitative des risques sanitaires

Une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a été réalisée au niveau des sites vulnérables pour les cinq scénarios de la solution retenue (2019, 2025 Projet, 2025 Référence, 2045 Projet et 2045 Référence).

Conformément au guide CEREMA 2019, les substances prises en compte dans l'EQRS (traceurs) sont les suivantes :

- Pour l'étude des effets aigus par voie respiratoire : le NO2, les PM10 et les PM2,5 (toutefois, les PM ne disposant pas de valeurs toxicologiques de référence – VTR, une comparaison aux valeurs réglementaires française a été effectuée) ;
- Pour l'étude des effets chroniques par voie respiratoire : le NO2, les PM10 et les PM2,5, le benzène, les 16 HAP (dont le benzo(a)pyrène), le 1,3-butadiène et les métaux (arsenic, chrome et nickel) ;
- Pour l'étude des effets chroniques par voie orale : les 16 HAP (dont le benzo(a)pyrène).

Aussi, les voies d'exposition prises en compte sont :

- L'inhalation de gaz et de particules, au niveau de l'ensemble des sites vulnérables ;
- L'ingestion de sols de surface potentiellement contaminés par les retombées atmosphériques sur les zones à enjeux pour cette voie d'exposition, à savoir essentiellement au niveau des lieux accueillant des enfants (cours et espaces verts des écoles). Par principe de précaution, cette voie a été évaluée pour tous les sites vulnérables. L'ingestion de végétaux n'est pas évaluée du fait de l'absence de jardins potagers au niveau des sites vulnérables.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires aboutit au calcul d'indicateurs de risques exprimant quantitativement les risques potentiels encourus par les populations du fait de la contamination des milieux d'exposition. Ces indicateurs sont :

- Le Quotient de Danger (QD) pour les effets à seuil, exprimant la possibilité de survenue d'effets toxiques associés à la substance du fait de l'exposition considérée. L'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue lorsque la valeur du QD excède 1 (valeur repère) ;
- L'Excès de Risque Individuel (ERI) pour les effets sans seuil, qui correspond à la probabilité supplémentaire que l'organisme humain a de développer l'effet associé à la substance du fait de l'exposition considérée. La valeur repère considérée est 10-5 correspondant à la probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées.

Les indicateurs de risques (quotient de danger « QD » et excès de risque individuel « ERI ») ont été calculés pour chaque substance, chaque voie d'exposition et chaque sous-population identifiée (adulte et enfant). Ils ont ensuite été sommés (pas de distinction du mécanisme d'action), dans le cadre d'une première approche majorante, puis comparés aux valeurs de référence mentionnées ci-dessus (1 pour les QD et 10-5 pour les ERI).

Les niveaux de risques suivants ont été calculés pour les 5 scénarios étudiés :

- Une exposition aiguë, qui concerne uniquement la voie inhalation et les effets à seuil, et qui est évaluée pour le NO2 pour une durée d'exposition de l'ordre de 1 h ;
- Une exposition chronique, pour les voies inhalation et ingestion, évaluée pour l'ensemble des traceurs.

Les résultats obtenus sont les suivants :

- Exposition aigüe : aucun dépassement de la valeur repère de 1 n'est mis en évidence pour le risque aigu lié au NO2, quel que soit le scénario étudié. La réalisation du projet a un impact négligeable sur les QD aigus calculés.

SCENARIO	QD aigu (NO_2) maximal – Enfant et adulte	COMMENTAIRE
2019 : Etat initial	0,516	**Aucun dépassement de la valeur repère sur l'ensemble des sites vulnérables**
2025P : Horizon 2025 avec projet	0,483	
2025R : Horizon 2025 sans projet	0,482	
2045P : Horizon 2045 avec projet	0,462	
2045R : Horizon 2045 sans projet	0,462	
Valeur de référence	*1*	

Tableau 13 : Résultats des calculs de risques – Risque aigus

- Exposition chronique :
  - Les QD chroniques sont inférieurs à 1 sur l'ensemble des sites vulnérables. Le principal contributeur aux niveaux de risque calculés est le benzo(a)pyrène, que ce soit pour l'inhalation ou pour l'ingestion. Il faut noter que la voie d'exposition par ingestion est très minoritaire (≤ 1% du risque total) ;

SCENARIO	QD total maximal		COMMENTAIRE
	ENFANT	ADULTE	
2019 : Etat initial	0,193	0,191	**Aucun dépassement de la valeur repère sur l'ensemble des sites vulnérables**
2025P : Horizon 2025 avec projet	0,176	0,175	
2025R : Horizon 2025 sans projet	0,183	0,182	
2045P : Horizon 2045 avec projet	0,165	0,164	
2045R : Horizon 2045 sans projet	0,163	0,162	
Valeur de référence	*1*		

Tableau 14 : Résultats des calculs de risques – Risques chroniques à seuil (QD)

  - Les ERI sont inférieurs à 10-5 sur l'ensemble des sites vulnérables pour les enfants mais sont en revanche supérieurs à 10^{-5} sur plusieurs d'entre eux pour les adultes. Le principal contributeur aux niveaux de risque calculés est le chrome VI (entre 92 et 97% des ERI totaux). De même que pour les effets à seuil, la voie d'exposition par ingestion est minoritaire (< 18% du risque total). Il faut noter que le nombre de sites vulnérables présentant des dépassements de la valeur de référence diminue avec le temps, avec ou sans projet, en lien avec l'évolution du parc roulant et des émissions associées ;

SCENARIO	ERI total maximal		Nombre de sites vulnérables présentant un dépassement	COMMENTAIRE
	ENFANT	ADULTE		
2019 : Etat initial	$4{,}63.10^{-6}$	**$2{,}30.10^{-5}$**	38	**Dépassements uniquement liés au chrome VI (inhalation)**
2025P : Horizon 2025 avec projet	$4{,}47.10^{-6}$	**$2{,}22.10^{-5}$**	35	
2025R : Horizon 2025 sans projet	$4{,}60.10^{-6}$	**$2{,}28.10^{-5}$**	37	
2045P : Horizon 2045 avec projet	$4{,}60.10^{-6}$	**$2{,}28.10^{-5}$**	29	
2045R : Horizon 2045 sans projet	$4{,}47.10^{-6}$	**$2{,}22.10^{-5}$**	33	
Valeur de référence	*1.10^{-5}*			

En gras : dépassement de la valeur de référence

Tableau 15 : Résultats des calculs de risques – Risques chroniques sans seuil (ERI)

- Pour les QD et les ERI, le scénario « avec projet » à l'horizon 2025 (2025P) présente des niveaux de risques maximaux légèrement plus faibles que le même scénario « sans projet » et également plus faibles que l'état initial. A l'horizon 2045, le scénario « avec projet » présente des niveaux de risques maximaux légèrement plus élevés que le scénario « sans projet », mais toujours plus faibles que ceux de l'état initial et similaires ou inférieurs à ceux des scénarios 2025, avec ou sans projet. Les valeurs restent globalement homogènes pour l'ensemble des scénarios.

Pour un même indicateur de risque (QD ou ERI), les résultats sont globalement homogènes pour l'ensemble des scénarios. Le scénario 2019 (état initial) présente globalement les niveaux de risques les plus élevés, dans 96% des cas (pour les QD) et dans 67% des cas pour les ERI. Lorsque les autres scénarios présentent des résultats supérieurs, ceux-ci restent globalement proches des scénarios 2019 (état initial) ou 2025R (2025 sans projet).

Ainsi, **l'impact sanitaire du projet est globalement positif à l'échelle de l'ensemble des sites vulnérables. L'incidence négative du projet constatée au niveau de certains de ces sites reste ponctuelle et non significative**. Une analyse des incertitudes sur ces résultats est menée au paragraphe suivant.

Par ailleurs, des tests de sensibilité ont été menés, et mettent évidence les points suivants :

- La spéciation du chrome est une hypothèse très impactante sur les résultats. L'assimilation du chrome à 100% de chrome VI ne semble pas réaliste. La prise en compte d'une proportion de 30% suffit à supprimer totalement le nombre de sites vulnérables présentant des ERI supérieurs à 10^{-5}. A fortiori, si l'on considère l'absence de chrome VI, aucun résultat n'est supérieur aux valeurs de référence ;

SCENARIO	Base : 100% chrome VI		Test : 30% chrome VI *(70% chrome III)*		Test : 0% chrome VI *(100% chrome III)*	
	ERI total adulte maximal	Nombre de dépasse-ments	**ERI total adulte maximal**	**Nombre de dépasse-ments**	**ERI total adulte maximal**	**Nombre de dépasse-ments**
2019 : Etat initial	**$2{,}30.10^{-5}$**	38	$8{,}35.10^{-6}$	0	$2{,}34.10^{-6}$	**0**
2025P : Horizon 2025 avec projet	**$2{,}22.10^{-5}$**	35	$7{,}63.10^{-6}$	0	$1{,}44.10^{-6}$	**0**
2025R : Horizon 2025 sans projet	**$2{,}28.10^{-5}$**	37	$7{,}81.10^{-6}$	0	$1{,}38.10^{-6}$	**0**
2045P : Horizon 2045 avec projet	**$2{,}28.10^{-5}$**	29	$7{,}46.10^{-6}$	0	$9{,}68.10^{-7}$	**0**
2045R : Horizon 2045 sans projet	**$2{,}22.10^{-5}$**	33	$7{,}27.10^{-6}$	0	$9{,}24.10^{-7}$	**0**
Valeur de référence	*1.10^{-5}*		*1.10^{-5}*		*1.10^{-5}*	

En gras : dépassement de la valeur de référence

Tableau 16 : Test de sensibilité sur les risques chroniques - ERI totaux adultes – Spéciation du chrome

- Les paramètres d'exposition exercent également une influence significative et linéaire sur les résultats. La prise de compte d'une exposition temporaire de type « employé » » (8 heures/jour, 220 jours/an) au niveau de tous les établissements sensibles ou de type « résident » au niveau des maisons de retraite aboutit au respect de la valeur de référence sur l'ensemble des sites vulnérables et pour l'ensemble des scénarios. Il faut noter que la prise en compte d'une durée d'exposition permanente est très majorante au niveau de ces sites mais néanmoins raisonnablement majorante au niveau des habitations à proximité de ces sites ;

SCENARIO	Base : Exposition permanente		Test : Exposition de type professionnelle (employés)		Test : Exposition de type « maison de retraite » (résidents)	
	ERI total adulte maximal	Nombre de dépasse-ments*	**ERI total adulte maximal**	**Nombre de dépasse-ments**	**ERI total adulte maximal**	**Nombre de dépasse-ments**
2019 : Etat initial	**$2{,}30.10^{-5}$**	38 / 5	$3{,}59.10^{-6}$	0	$5{,}95.10^{-6}$	0
2025P : Horizon 2025 avec projet	**$2{,}22.10^{-5}$**	35 / 4	$3{,}53.10^{-6}$	0	$5{,}86.10^{-6}$	0
2025R : Horizon 2025 sans projet	**$2{,}28.10^{-5}$**	37 / 4	$3{,}32.10^{-6}$	0	$5{,}50.10^{-6}$	0
2045P : Horizon 2045 avec projet	**$2{,}28.10^{-5}$**	29 / 4	$3{,}60.10^{-6}$	0	$5{,}97.10^{-6}$	0
2045R : Horizon 2045 sans projet	**$2{,}22.10^{-5}$**	33 / 4	$3{,}30.10^{-6}$	0	$5{,}47.10^{-6}$	0
Valeur de référence	*1.10^{-5}*		*1.10^{-5}*		*1.10^{-5}*	

* Nombre de dépassements total (sur 109 sites vulnérables) / pour les maisons de retraites (sur 18)

En gras : dépassement de la valeur de référence

Tableau 17 : Test de sensibilité sur les risques chroniques - ERI totaux adultes – Paramètres d'exposition

- Les résultats restent globalement homogènes pour l'ensemble des scénarios, même si une amélioration générale est constatée entre 2019 et les horizons futurs (2025 et 2045).

Ainsi, la spéciation du chrome et les paramètres d'exposition influent de façon significative sur les résultats des calculs de risques et certaines hypothèses plus réalistes que celles considérées dans l'étude initiale peuvent conduire à l'absence de dépassements des valeurs de référence. **Néanmoins, cette analyse**

confirme globalement les conclusions de l'étude, à savoir des résultats homogènes pour l'ensemble des scénarios malgré l'amélioration générale constatée entre 2019 et les horizons futurs (2025 et 2045), et un impact non significatif ou positif du projet aux horizons 2025 et 2045.

II.3.2.8.Mesures de réduction

Au vu de l'évolution positive de la qualité de l'air avec la mise en place du projet, aucune mesure de réduction n'est nécessaire pour améliorer la qualité de l'air.

II.3.3.Effets du projet en phase exploitation sur la biodiversité et mesures associées

II.3.3.1.Impacts

En phase d'exploitation, les perturbations de la faune liées aux aménagements sont également potentiellement importantes, quoique souvent plus diffuses qu'en phase travaux. Elles sont essentiellement causées par la circulation des véhicules (voitures individuelles, camions, …), par l'éclairage des nouveaux aménagements et consistent essentiellement en des nuisances sonores et visuelles.

Le groupe d'espèces le plus sensible est, comme pour la phase travaux, l'avifaune (notamment nicheuse). Les chauves-souris peuvent également être perturbées dans leurs évolutions nocturnes.

II.3.3.1.1.Impacts sur la flore

Il existe un risque de propagation de la flore invasive après la remise en état des terrains. Les espèces envahissantes sont susceptibles de coloniser les terrains remaniés, de développer de nouveaux foyers et ainsi concurrencer les espèces floristiques indigènes, et particulièrement les espèces protégées présentes.

II.3.3.1.2.Impacts sur l'avifaune

Perturbations et baisse de qualité des habitats

Des nuisances sonores existent également potentiellement en phase d'exploitation et sont liées aux bruits engendrés la circulation des véhicules. Comme pour la phase travaux, le secteur d'étude étant considéré comme urbain ou péri-urbain, il n'est pas attendu de baisse de qualité d'habitat significative pour les différentes espèces nicheuses. L'intensité de l'impact est jugée négligeable.

Risque de mortalité par collision

Les connaissances sur l'impact des collisions routières sur l'avifaune sont lacunaires, notamment en contexte urbain. Le risque est existant et concerne principalement les espèces communes nichant ou circulant à proximité (Moineau domestique, Merle noir…). L'essentiel du tracé correspondant déjà à des voies de circulation, il n'est pas attendu de risque de mortalité supplémentaire significatif sur l'avifaune. Le niveau d'impact attendu est négligeable pour ce risque.

II.3.3.1.3.Impacts sur les chiroptères

Perturbations et baisse de qualité des habitats

Les nuisances potentielles concernent l'éclairage pouvant faire fuir certaines chauves-souris lucifuges. Le secteur d'étude étant considéré comme urbain ou péri-urbain, il n'est pas attendu d'évolution significative de la qualité d'habitat pour les différentes espèces relevées. Ces dernières sont pour la plupart adaptées voire favorisées par le contexte urbain (cas des pipistrelles). Un point d'intérêt concerne le secteur de Sarlième où un éclairage va être mis en place au niveau du dépôt. L'éclairage prévu sera orienté vers le bas (et non vers le ciel), l'utilisation de détecteurs de mouvement sera privilégiée afin de limiter un éclairage permanent. La prise en compte de l'ensemble de ces éléments (contexte urbain ou péri-urbain, espèces contactées adaptées à ce contexte, un nouveau secteur éclairé à Sarlième avec mise en place d'un éclairage adapté) laisse envisager une intensité de l'impact jugée négligeable.

Risque de mortalité par collision

Les connaissances sur l'impact des collisions routières sur les chiroptères sont lacunaires, notamment en contexte urbain. Le risque est existant et concerne principalement les espèces les plus représentées et susceptibles de chasser régulièrement proche de la chaussée, soit la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. L'essentiel du tracé correspondant déjà à des voies de circulation, il n'est pas attendu de risque de mortalité supplémentaire significatif sur les chiroptères. Le niveau d'impact attendu est négligeable pour ce risque.

II.3.3.1.4.Impacts sur l'autre faune

Pour rappel, l'autre faune est constitué des mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et insectes.

Perturbations et baisse de qualité des habitats

Les nuisances potentielles concernent l'éclairage nocturne et le bruit ambiant pouvant faire fuir même temporairement, les espèces les plus sensibles. Toutefois, ces nuisances ne représenteront qu'un impact additionnel négligeable puisqu'elles sont déjà effectives dans cette zone urbaine. Le secteur d'étude étant considéré comme urbain ou péri-urbain, il n'est pas attendu d'évolution significative de la qualité d'habitat pour les différentes espèces relevées. Ces dernières sont pour la plupart adaptées au contexte urbain. L'intensité de l'impact est jugée négligeable.

Risque de mortalité par collision

Le risque est existant et concerne principalement les mammifères non volants notamment parce qu'ils sont plus mobiles et mieux adaptés à la vie urbaine que les reptiles ou les amphibiens par exemple. Leurs effectifs sont de fait plus représentés, ce qui accroit les risques de collision avec des véhicules. Parmi les espèces recensées, l'Ecureuil roux et le Lapin de garenne sont sujet à des collisions avec des véhicules, notamment le long de la D971 (640 ml) et du boulevard Ernest Cristal (540 ml). Le niveau d'impact attendu est faible pour ce risque.

Effets	Espèces concernés	Niveau d'enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Intensité de l'effet	Niveau d'impact
			Type	**Temporalité**			
Nuisance	Toutes espèces	Négligeable à faible	Indirect	Permanent	Ensemble du tracé	Négligeable	Négligeable
Mortalité par collision	Ecureuil roux	Faible	Direct	Permanent	D971	Fort	Faible
Mortalité par collision	Lapin de garenne	Faible	Direct	Permanent	Ernest Cristal	Fort	Faible

Figure 62 : Impacts bruts du projet en phase exploitation sur l'autre faune.

II.3.3.1.5.Impacts sur les corridors écologiques

Le secteur d'implantation du Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM) s'inscrit à proximité directe du corridor thermophile en pas japonais à préserver ou à remettre en bon état, au contraire des lignes de BHNS qui se situent en dehors de cette sous-trame car les aménagements sont prévus sur les voiries existantes.

Les expertises écologiques réalisées sur un cycle biologique complet ont démontré que cette zone d'implantation est actuellement occupée par une parcelle de culture céréalière intensive et qu'il ne s'agit donc pas d'une pelouse thermophile.

La cartographie des habitats présentée ci-dessous montre bien que le secteur d'implantation du CEM accueille des cultures avec de la végétation en marge de ces cultures.



Figure 63 : Cartographie des habitats au droit du CEM

De plus, la carte du SRCE Auvergne - Rhône Alpes montre que la zone d'implantation du CEM se situe en zone urbaine dense du SRCE et non dans la zone des corridors thermophiles en pas japonais à préserver ou remettre en état.

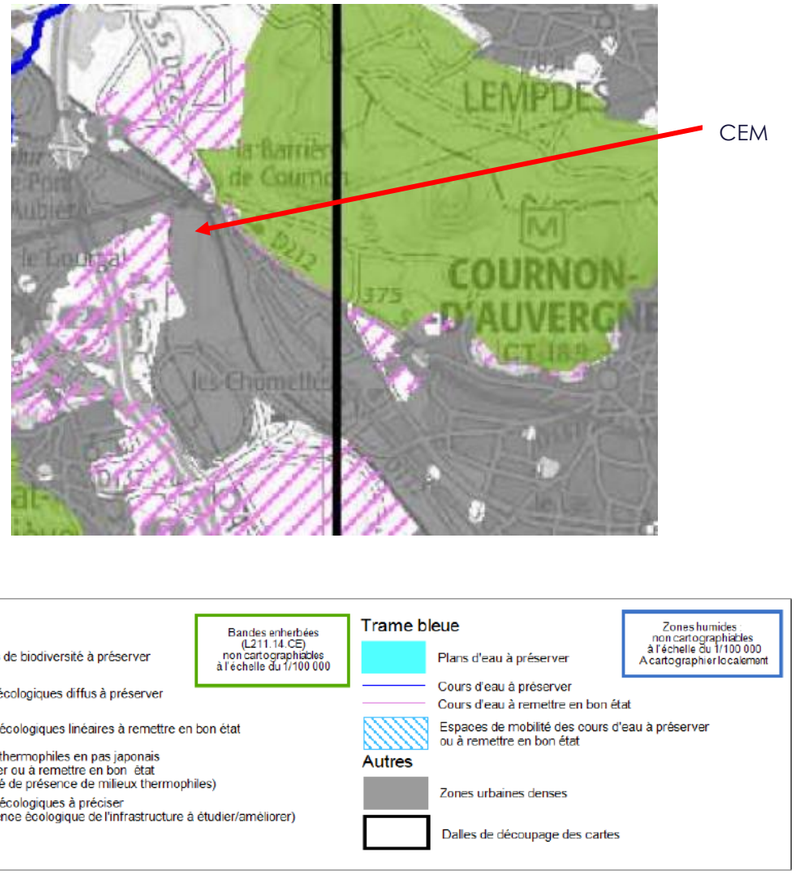


Figure 64 : Zoom de la trame verte et bleue du SRCE Auvergne sur le secteur d'implantation du CEM

Le Volet Naturel de l'Etude d'impact réalisé par CERA Environnement aborde également l'impact du projet sur les continuités écologiques dans le chapitre D 1.9 où il est précisé :

" Pour finir, on retrouve les corridors thermophiles en pas japonais à préserver ou à remettre en bon état. De nombreuses pelouses thermophiles sont présentes au sein et en périphérie de l'agglomération de Clermont-Ferrand, à l'ouest au sud et à l'est. La zone d'étude entrecoupe d'ailleurs ces corridors à l'entrée de Cournon d'Auvergne. Toutefois, cette zone restreinte est actuellement occupée par une parcelle de culture céréalière intensive. De fait, le projet n'aura finalement pas d'impact sur les corridors thermophiles en pas japonais."

Enfin, il est à noter que le CEM est envisagé au Nord de la parcelle Pointe de Cournon n'entraînant pas de coupure Nord / Sud de ce corridor thermophile en pas japonais. L'emprise nécessaire au CEM a été réduite à son strict minimum. Le Sud du secteur de la pointe de Cournon n'est pas impacté par le projet et permet une continuité de ce corridor même si le secteur n'est pas une pelouse thermophile.

II.3.3.1.6.Risque de pollutions

Le voisinage et la traversée de voies d'eau et de zones humides par des projets routiers accentuent les risques de diffusion des matières polluantes.

Tout comme en phase travaux, la qualité des eaux et des habitats peut s'en trouver dégradée si aucun dispositif ne permet d'éviter les apports polluants ce qui aura un impact en premier lieu sur la faune aquatique et les milieux humides mais également sur l'ensemble du milieu si des déversements conséquents ont lieu. Les espèces les plus sensibles sont les invertébrés aquatiques, les amphibiens, mais l'ensemble de la chaîne alimentaire peut être touché par le jeu de la concentration des substances. Les risques encourus par ces différentes espèces sont nombreux : intoxication mortelle ou non, baisse de fertilité, stérilité, disparition d'habitats, modifications comportementales…

A la pollution aquatique, il faut ajouter la pollution de l'air par les gaz d'échappement. La dispersion des polluants par l'air est variable en fonction de la météo, notamment du vent et de la pluie, le vent ayant tendance à diffuser plus loin la pollution, la pluie au contraire limitant la dispersion des polluants. Le profil en travers du projet joue également un rôle, les zones en déblai ayant tendance à contenir la dispersion aérienne des polluants. L'impact des gaz d'échappement sur la faune est beaucoup moins connu. L'impact sur les amphibiens est probable, mais semble encore mal connu (BEEBEE T.J.C., 1996). Différentes études ont montré que la teneur en plomb par exemple chez plusieurs groupes d'animaux (insectes, oiseaux, rongeurs, lièvre) était significativement plus élevée chez les sujets vivant près de routes que chez les sujets témoins.

Les habitats naturels patrimoniaux, qu'ils soient aquatiques ou terrestres, risquent d'être touchés par les substances polluantes (concentration des polluants dans les végétaux (métaux lourds notamment), eutrophisation (éléments azotés), sélection d'espèces végétales résistantes à ces substances ou favorisées par celles-ci (éléments azotés), …).

Ceci peut conduire à la modification des cortèges végétaux et à une disparition des habitats remarquables au profit d'habitats plus communs (friches rudérales par exemple). La contamination des milieux peut également avoir un impact sur les animaux se nourrissant aux dépens des espèces végétales contaminées.

Ainsi, les oiseaux patrimoniaux, qu'ils se nourrissent de végétaux, d'insectes ou de micromammifères sont à une position élevée dans la chaîne alimentaire et concentreront les polluants accumulés au fil de la chaîne.

Comme pour la phase travaux, le secteur d'étude étant considéré comme urbain ou péri-urbain, il n'est pas attendu d'impact additionnel en phase d'exploitation. L'intensité de l'impact est jugée négligeable.

II.3.3.1.7.Conclusion sur les impacts du projet en exploitation

L'aménagement des lignes B et C concerne une emprise faible principalement constituée d'aménagements urbains, modification qui n'est pas de nature à accroître l'effet barrière de l'aire sur les déplacements et les risques de mortalité des espèces présentes sur le secteur.

Les populations des différentes espèces animales patrimoniales, notamment les espèces protégées, ne seront pas remises en cause suite à la création des lignes B et C.

II.3.3.2.Mesures de réduction

Intitulé	**Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers (R7 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MR 38**
Classification	R2.2.r. Autre réduction technique en phase exploitation
Description	Cette mesure vise à limiter les apports polluants liés à l'entretien de la voierie. Tous les habitats naturels, habitats d'espèces et espèces présents sur la zone d'aménagement et ses abords sont concernés. L'entretien est déjà en place sur le périmètre actuel. Dans la mesure du possible, si ce n'est pas déjà le cas, les préconisations suivantes seront mises en place : • Entretien des zones enherbées bordant la route par voie mécanique et localement et si besoin par désherbage thermique (abords immédiats de la chaussée). Si la largeur des emprises herbeuses le permet (emprises > 1 m), il est proposé que seuls les abords immédiats de la chaussée (1 m), où des impératifs de sécurité et de visibilité le nécessitent, soient fauchés/broyés régulièrement. Plus en retrait, la végétation sera fauchée/broyée plus tardivement (après l'été) et 1 fois l'an si besoin. • Aucune utilisation de produits phytosanitaires (excepté pour le traitement des secteurs infestés par des invasives). • Fossés entretenus régulièrement par tonte/fauche de la végétation herbacée et hélophytique après le 15 juillet. Il faudra veiller à ce que ces dispositifs d'assainissement ne soient pas comblés trop rapidement par des feuilles mortes à l'automne au niveau des zones boisées.
Localisation et date	Ensemble du projet, aucune intervention d'entretien ne sera réalisée lors de la période du 20 février au 31 juillet.
Coût	Intégré au coût d'entretien de l'infrastructure

Intitulé	**Gestion différenciée des espaces verts adaptée à la faune et à la flore (R8 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MR 39**
Classification	R2.2.r. Autre réduction technique en phase exploitation
Description	Cette mesure vise à appliquer une gestion adaptée des futurs espaces verts qui seront créés dans le cadre du projet. La gestion différenciée préserve l'environnement et les cycles de vie des espèces sauvages sur une zone de cohabitation avec les activités humaines. En limitant les tontes et les tailles, et en supprimant le recours aux produits phytosanitaires (désherbants, engrais chimiques…), elle favorise le développement de la faune et de la flore naturellement présentes. On privilégiera si possible, une unique fauche tardive en juillet ou en septembre, moment où les espèces présentes (faune et flore) ont pu effectuer l'ensemble de leur cycle biologique sur place. La fauche centrifuge sera à appliquer (du centre vers la périphérie) pour permettre la fuite de la faune présente, en utilisant de préférence une barre de fauche, moins destructrice d'insectes. Les résidus de fauche seront exportés pour favoriser à la fois l'appauvrissement du sol et l'expression de la banque de graines du sol, dans le but d'obtenir une plus grande diversité végétale, notamment de la flore patrimoniale.

Intitulé	**Gestion différenciée des espaces verts adaptée à la faune et à la flore (R8 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MR 39**
Classification	R2.2.r. Autre réduction technique en phase exploitation
Localisation et date	Futurs espaces verts du projet et flore patrimoniale. Unique fauche entre juillet et septembre pendant toute la durée d'exploitation des lignes
Coût	Intégré au coût d'entretien de l'infrastructure

II.3.3.3.Mesures d'accompagnement

Intitulé	**Plantation d'arbres d'intérêt pour l'avifaune et les chiroptères (A1 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MA 1**
Classification	A3.c. Autre mesure de rétablissement
Habitats et espèces cibles	Arbres feuillus. Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard gris.
Description	Cette mesure vise à renforcer le patrimoine arboré de la métropole en plantant 3325 nouveaux arbres dont la gestion devra permettre d'aboutir à des arbres d'intérêt pour la reproduction de la faune, principalement les oiseaux et les chauves-souris.
Localisation	Voir carte - localisation de la mesure A1 en annexe dans le VNEI de CERA Environnement
Coût	Intégré au coût des aménagements paysagers

Intitulé	**Création d'un linéaire de haie bocagère autour de la zone de dépôt de Sarlième (A2 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MA 2**
Classification	A3.c. Autre mesure de rétablissement
Habitats et espèces cibles	Haies bocagères situées dans les emprises du projet et actuellement utilisées par les chiroptères en chasse et la petite faune terrestre en tant que corridors de déplacement.
Description	Cette mesure vise à renforcer voire créer un réseau de haies bocagères à haute valeur écologique favorable à la biodiversité, par la plantation de 330 ml de haies afin de limiter le dérangement de la faune lié à l'exploitation de la zone de dépôt.
Localisation	Voir carte - localisation de la mesure A2 en annexe dans le VNEI de CERA Environnement
Coût	50€ / ml soit 16 500€

Intitulé	Création d'un site de reproduction et d'un hibernaculum à reptiles (A3 dans le VNEI de CERA Environnement)
Code	MA 3
Classification	A3.a. Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)
Habitats et espèces cibles	Lézard des murailles, Lézard vert occidental, Vipère aspic
Description	Cette mesure vise à favoriser le maintien et le développement des populations de reptiles, des aménagements (hibernaculum et site de reproduction) favorables aux reptiles seront créés.
Localisation	Au nord de la future zone de dépôt de Sarlième
Coût	1 000 à 1 500 € HT l'unité

Intitulé	Création de berges et restauration de la fonctionnalité écologique de l'Artière propice à l'Alyte accoucheur - secteur La Pardieu (A4 dans le VNEI de CERA Environnement)
Code	MA 4
Classification	A3.c. Autre mesure de rétablissement
Habitats et espèces cibles	Alyte accoucheur, habitats de reproduction, de repos et corridors de déplacement dans le ruisseau de l'Artière.
Description	Cette mesure vise à remettre en état les berges de l'Artière au droit de l'ouvrage en les réhabilitant en faveur de l'Alyte accoucheur, et participer à la colonisation de l'Alyte accoucheur de part et d'autre de l'avenue Ernest Cristal via l'ouvrage d'art. Pour limiter le risque d'isolement des populations d'Alytes accoucheurs au sud de l'ouvrage assurant la continuité de l'Artière, les berges seront reconstituées avec des enrochements et des plantations d'arbustes qui permettront à l'Alyte de trouver des caches naturelles. En amont des arbustes, des petits murets en pierre sèche non célée et non crépie pourront être disposé sur 2 à 3 mètres linéaires. Ils serviront de caches diurnes en toute saison, notamment en période hivernale lors de l'hibernation des amphibiens. Positionnés de part et d'autre des berges, au nord et au sud de l'ouvrage, ces aménagements au niveau des berges seront naturellement colonisés par les Alytes accoucheurs qui utiliseront le cours d'eau de l'Artière comme corridor écologique de déplacement. Enfin, afin de renforcer les probabilités de maintien de l'Alyte accoucheur au droit de la zone, deux réserves d'eau de 5 m² chacune seront créées de part et d'autre de l'ouvrage (une de chaque côté) et en rive droite. Aucune végétation aquatique ne sera plantée. Celle-ci se développera naturellement.
Localisation	Artière, secteur La Pardieu. Voir carte - localisation de la mesure A4 en annexe dans le VNEI de CERA Environnement
Coût	Coût création des berges intégré au coût du chantier, compter environ 2000€ pour la mise en œuvre des arbustes et des murs en pierre, compter 1600€ pour la création des deux mares.

Intitulé	Déplacement d'espèces floristiques patrimoniales non protégées d'enjeu très fort (A5 dans le VNEI de CERA Environnement)
Code	MA 5
Classification	A3.c. Autre mesure de rétablissement
Habitats et espèces cibles	<table><tr><th>Habitats concernés</th><th>Espèces concernés</th><th>Enjeu spécifique</th><th>Localisation de l'effet</th><th>Surface concernée (m²)</th></tr><tr><td>Autre zone urbanisée</td><td>Goutte de sang *Adonis annua*</td><td>Très fort</td><td>rue Lucie et Raymond Aubrac</td><td>1</td></tr><tr><td>Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée</td><td>Buglosse d'Italie *Anchusa italica*</td><td>Très fort</td><td>avenue Maréchal Leclerc</td><td>201</td></tr><tr><td>Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée</td><td>Astragale à fruits en hameçon *Astragalus hamosus*</td><td>Très fort</td><td>rue de Sarlième</td><td>382 ml</td></tr><tr><td>autre zone urbanisée</td><td>Campanule érine *Campanula erinus*</td><td>Très fort</td><td>rue Bernard Palissy</td><td>193</td></tr><tr><td>Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée</td><td>Laitue à feuilles de saule *Lactuca saligna*</td><td>Très fort</td><td>boulevard Berthelot boulevard Charles de Gaulle avenue de la liberté chemin des Toulaits avenue Jules Ferry</td><td>1103</td></tr><tr><td>Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée</td><td>Linaire couchée *Linaria supina*</td><td>Très fort</td><td>boulevard Saint-Jean</td><td>2</td></tr></table>
Description	Cette mesure vise à permettre le maintien des stations à la suite des travaux. Le protocole envisagé pour ces essences annuelles afin de réduire l'impact des travaux est le suivant : • une récolte des graines à partir d'août environ (selon les conditions météorologiques et l'avancement du cycle biologique) ; • un stockage dans une enveloppe dans un endroit frais, sec, ventilé et sombre ; • une collecte du sol accueillant la station actuelle et stockage sur géotextile sur un site du chantier mis en défens ; • la remise en œuvre du sol et de la banque de graines sur les futures zones d'espaces verts • le suivi des populations aux horizons + 10 ans. La floraison des plantes annuelles est aléatoire. Leur détection n'est donc pas garantie. Cette mesure devra être appliquée en concertation avec un écologue. La récolte des graines sera réalisée au mois d'août et le dépôt des banques de graines en mars-avril.
Localisation	La localisation des zones receveuses est à définir sur les futures zones de pelouses aménagées dans les secteurs les plus éloignés du cœur urbain.
Coût	5 000 €

II.3.3.4.Mesures de suivi

Intitulé	**Suivi post-implantation du développement des plantes invasives (S2 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MS 4**
Classification	-
Habitats et espèces cibles	Tous
Description	Cette mesure vise à contrôler la présence ou non d'espèces allochtones sur l'emprise des lignes B et C. En cas de présence avérée, une mesure curative devra être mise en place avec éradication des espèces concernées.
Localisation	Ensemble du projet
Date de suivi	Une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10
Coût	1 000 € par année de suivi, plus le coût de l'éventuelle éradication

Intitulé	**Suivi des mesures de plantation d'arbres et de haies (S3 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MS 5**
Classification	-
Habitats et espèces cibles	Alignements d'arbres, Haies
Description	Cette mesure vise à garantir l'efficacité des mesures de plantation d'arbres et de haies. Une fois la plantation des arbres et des haies réalisées dans le cadre des mesures d'accompagnement, un suivi sera proposé. Il s'agira d'inspecter les linéaires implantés et de noter leur évolution. En cas de non-développement ou de problèmes rencontrés, une mesure sera proposée afin de mener à bien les mesures initiales. Cette inspection peut être couplée avec la mesure de suivi relative aux plantes invasives.
Localisation	Ensemble du projet
Date de suivi	Une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10
Coût	1 000 € par année de suivi

Intitulé	**Suivi des mesures de création d'hibernaculum et de site de reproduction des reptiles (S4 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MS 6**
Classification	-
Habitats et espèces cibles	Hibernaculum et de site de reproduction
Description	Cette mesure vise à garantir l'efficacité des mesures création d'hibernaculum et de site de reproduction des reptiles. Une fois la création d'hibernaculum et de site de reproduction des reptiles réalisée dans le cadre des mesures d'accompagnement, un suivi sera proposé. Il s'agira d'inspecter ces aménagements implantés et de noter l'évolution de leur peuplement en reptiles. En cas de non-colonisation ou de problèmes rencontrés, une mesure sera proposée afin de mener à bien la mesure initiale.
Localisation	Site de l'hibernaculum
Date de suivi	Une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10
Coût	500 € par année de suivi

Intitulé	**Suivi des mesures d'aménagements en faveur de l'Alyte accoucheur (S5 dans le VNEI de CERA Environnement)**
Code	**MS 7**
Classification	-
Habitats et espèces cibles	Berges de l'Artière, Alyte accoucheur
Description	Cette mesure vise à garantir l'efficacité des mesures d'aménagements en faveur de l'Alyte accoucheur. Une fois la création d'enrochements de berges réalisée dans le cadre des mesures d'accompagnement, un suivi sera proposé. Il s'agira d'inspecter ces aménagements implantés et de noter l'évolution de leur peuplement par les Alytes. En cas de non-colonisation ou de problèmes rencontrés, une mesure sera proposée afin de mener à bien la mesure initiale.
Localisation	Artière, secteur La Pardieu.
Date de suivi	Une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10
Coût	500 € par année de suivi

Intitulé	Suivi du développement des stations déplacées de flore patrimoniale non protégée (S6 dans le VNEI de CERA Environnement)
Code	MS 8
Classification	-
Habitats et espèces cibles	Futurs espaces verts, Goutte de sang *Adonis annua*, Buglosse d'Italie *Anchusa italica*, Astragale à fruits en hameçon *Astragalus hamosus*, Campanule érine *Campanula erinus*, Laitue à feuilles de saule *Lactuca saligna*, Linaire couchée *Linaria supina*
Description	Cette mesure vise à garantir l'efficacité des mesures de déplacement des stations de flore patrimoniale non protégée. Une fois la réimplantation des espèces réalisée dans le cadre des mesures d'accompagnement, un suivi sera proposé. Il s'agira d'inspecter les zones receveuses et de noter l'évolution de reprise de la végétation patrimoniale réimplantée. En cas de non-colonisation ou de problèmes rencontrés, une mesure sera proposée afin de mener à bien la mesure initiale.
Localisation	Artière, secteur La Pardieu.
Date de suivi	Une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10
Coût	1 000 € par année de suivi

II.3.3.5.Impact résiduel

À la suite de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, un impact résiduel négligeable ou faible est défini pour l'ensemble des composantes du milieu biologique.

Les tableaux suivants définissent le niveau d'impact brut puis le niveau d'impact résiduel après la mise en place des mesures.

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface totale dans la zone d'étude (m²)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut	Mesures intégrées par le maître d'ouvrage	Impact résiduel
				Type	Temporalité								
Risque de destruction	Autre zone urbanisée	Goutte de sang *Adonis annua*	Très fort	Direct	Permanent	rue Lucie et Raymond Aubrac	1	1	100	Forte	Très fort	E1, E2, R1, R3, R4, R7, R8, A5, S1, S2, S6	Faible
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Nielle des blés *Agrostemma githago*	Modéré	Direct	Permanent	rue Lucie et Raymond Aubrac rue Victor Hugo	2585	3496	74	Forte	Modéré	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville,	Bugle petit pin *Ajuga chamaepitys*	Faible	Direct	Permanent		1	362	0	Négligeable	Négligeable	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée	Buglosse d'Italie *Anchusa italica*	Très fort	Direct	Permanent	avenue Maréchal Leclerc	201	211	95	Forte	Très fort	E1, E2, R1, R3, R4, R7, R8, A5, S1, S2, S6	Faible
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée, friche urbaine	Brome de Madrid *Anisantha madritensis*	Modéré	Direct	Permanent	rue Bernard Palissy rue Louis Blériot	2505	9560	26	Forte	Modéré	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée, friche urbaine	Brome rouge *Anisantha rubens*	Modéré	Direct	Permanent	rue Bernard Palissy rue Louis Blériot	2505	9560	26	Forte	Modéré	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée	Astragale à fruits en hameçon *Astragalus hamosus*	Très fort	Direct	Permanent	rue de Sarlième	382 ml	382 ml	100	Forte	Très fort	E1, E2, R1, R3, R4, R7, R8, A5, S1, S2, S6	Faible
	autre zone urbanisée, bande enherbée	Betterave *Beta vulgaris*	Modéré	Direct	Permanent	rue de Sarlième	1793	4559	39	Forte	Modéré	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Brome des champs *Bromus arvensis*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	2009	9416	21	Forte	Faible	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable

	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Brome des champs *Bromus arvensis*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	105 ml	157 ml	67	Forte	Faible	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	autre zone urbanisée	Campanule érine *Campanula erinus*	Très fort	Direct	Permanent	rue Bernard Palissy	193	966	20	Forte	Fort	E1, E2, R1, R3, R4, R7, R8, A5, S1, S2, S6	Faible
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Bleuet *Cyanus segetum*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	5085	7802	65	Forte	Faible	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, route,	Dauphinelle cultivée *Delphinium ajacis*	Modéré	Direct	Permanent	rue Lucie et Raymond Aubrac rue de l'Oradou avenue Ernest Cristal avenue de la libération rue Victor Hugo	114	114	100	Forte	Modéré	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Autre zone urbanisée	Érodium bec de Cigogne *Erodium ciconium*	Modéré	Direct	Permanent	boulevard Robert Schuman	1	288	0	Négligeable	Négligeable	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville	Jusquiame noire *Hyoscyamus niger*	Assez fort	Direct	Permanent	RD 979	1	1	100	Forte	Assez fort	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Laitue à feuilles de saule *Lactuca saligna*	Très fort	Direct	Permanent	boulevard Berthelot boulevard Charles de Gaulle avenue de la liberté chemin des Toulaits avenue Jules Ferry	1103	1244	89	Forte	Très fort	E1, E2, R1, R3, R4, R7, R8, A5, S1, S2, S6	Faible
	Pelouse interne de centre-ville, autre zone urbanisée	Linaire couchée *Linaria supina*	Très fort	Direct	Permanent	boulevard Saint-Jean	2	4	50	Forte	Très fort	E1, E2, R1, R3, R4, R7, R8, A5, S1, S2, S6	Faible
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Buglosse des Champs *Lycopsis arvensis*	Faible	Direct	Permanent	Nombreuse localisations	4049	10217	40	Forte	Faible	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Autre zone urbanisée	Luzerne orbiculaire *Medicago orbicularis*	Modéré	Direct	Permanent	rue Victor Hugo	1	1	100	Forte	Modéré	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville, route, autre zone urbanisée	Vesce à feuilles dentées *Vicia serratifolia*	Modéré	Direct	Permanent	rue Lucie et Raymond Aubrac rue de Sarliève RD 979	7	29	24	Assez forte	Faible	E1, E2, R1, R3, R4, R7, A5, S1, S2,	Négligeable
	Fourré	Pariétaire officinale (*Parietaria officinalis*)	Fort	Direct	Permanent	Nord-est de la zone de Sarliève.	50/100	50/100	100	Forte	Très fort	E1, E2, R1, R3, R4, R7, R8, A5, S1, S2, S6	Faible
	Bosquet et pelouse interne de centre-ville	Orobanche du lierre (*Orobanche hederae*)	Fort	Direct	Permanent	Avenue de la Paix, rue de Montchany.	1600	1675	95	Forte	Très fort	E1, E2, R1, R3, R4, R7, R8, A5, S1, S2, S6	Faible

Figure 65 : Synthèse des impacts du projet sur la flore et des mesures proposées

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m^2)	Surface totale dans la zone d'étude (m^2)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact	Mesures intégrées par le maître d'ouvrage	Impact résiduel
				Type	Temporalité								
Perte d'habitat de reproduction et d'alimentation	Alignements d'arbres, arbres d'ornement	Espèces protégées communes	Négligeable à faible	Direct	Permanent	Nombreux sites	179 arbres	1060 arbres	16,9	Assez forte	Négligeable à faible	E1, E2, E4, R1, R2, R3, R5, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
	Boisement de robiniers	Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, espèces protégées communes	Négligeable à assez fort	Direct	Permanent	Sarlième	1 950	1 950	100	Forte	Négligeable à modéré	E1, E2, E4, R1, R2, R3, R5, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
	Jardin potager	Espèces protégées communes	Négligeable à faible	Direct	Permanent	Terminal ligne C (Durtol)	944	970	97,3	Forte	Négligeable à faible	E1, E2, E4, R1, R2, R3, R5, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
	Haies arbustives	Espèces protégées communes	Négligeable à faible	Direct	Permanent	Route départementale D769 et Avenue Pierre de Coubertin (Aulnat) ; secteur de Sarlième (Cournon d'Auvergne)	2 755	12 457	22,1	Faible	Négligeable à faible	E1, E2, E4, R1, R2, R3, R5, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
	Autre zones urbanisées	Espèces protégées communes	Négligeable à faible	Direct	Permanent	Ensemble du tracé	200 152	701 061	28,5	Forte	Négligeable à faible	E1, E2, E4, R1, R2, R3, R5, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
	Milieux ouverts (cultures)	Alouette des champs	Modéré	Direct	Permanent	Rue de Sarlième (Cournon d'Auvergne)	65 594	296 425	22,1	Assez forte	Modéré	E1, E2, E4, R1, R2, R3, R5, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
		Bruant proyer, Caille des blés, Œdicnème criard, espèce protégée commune	Négligeable à modéré	Direct	Permanent	Rue de Sarlième (Cournon d'Auvergne)	65 594	296 425	22,1	Modéré	Faible	E1, E2, E4, R1, R2, R3, R5, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
Perte d'habitat d'alimentation	Milieux ouverts (culture, bandes enherbées, friches, pelouses internes de centre-ville)	Rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, Milan noir), Corvidés (Corneille noire, Corbeau freux, Choucas des tours, Pie bavarde), Etourneau sansonnet	Négligeable à faible	Direct	Permanent	Ensemble du tracé, secteur de Sarlième pour les cultures	178 875	717 987	24,9	Forte	Négligeable à faible	E1, E2, E4, R1, R2, R3, R5, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
Risque de destruction d'individus peu mobiles	Ensemble des habitats	Ensemble des espèces nicheuses	Négligeable à assez fort	Direct	Permanent	Ensemble des travaux	/	/	/	Forte	Négligeable à assez forte	E1, E2, E4, R1, R2, R3, R5, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
Nuisance	Tous milieux	Toutes espèces	Négligeable à assez fort	Indirect	Temporaire	Toute la zone de travaux	/	/	/	Négligeable	Négligeable à faible	R3, R7	Négligeable

Figure 66 : Synthèse des impacts du projet sur l'avifaune et des mesures proposées

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Niveau de vulnérabilité spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface totale dans la zone d'étude (m²)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut	Mesures intégrées par le maître d'ouvrage	Impact résiduel
				Type	Temporalité								
Perte d'habitat de chasse et de transit	Arbres d'ornement	Toutes espèces	Très faible à faible	Direct	Permanent, temporaire	Nombreux sites	179 arbres	1060 arbres	16,9	Faible	Négligeable à faible	E1, E3, E4, R1, R7, R8, A1, A2, S3	Négligeable
	Boisement de robiniers					Sarliève	1 950	1 950	100				
	Haies arbustives					Sarliève	2 755	12 757	22,1				
	Végétation rivulaire					Parking Saint-Victor	935 m²	935 m²	100 m²				
Perte d'habitat à gîtes potentiels	Arbres d'ornement	Pipistrelles, Noctules	Fort à très fort **(si gîte avéré)**	Direct	Permanent, temporaire	Nombreux sites	179 arbres	1060 arbres	16,9	Fort	Fort	E1, E3, E4, R1, R7, R8, A1, A2, S3	Négligeable
	Boisement de robiniers					Sarliève	1 950	1 950	100				
	Arbres isolés (deux)					Sarliève	2 arbres	-	-				
Risque de destruction d'individus peu mobiles	Arbres d'ornement	Pipistrelles, Noctules	Fort à très fort **(si gîte avéré)**	Direct	Permanent, temporaire	Nombreux sites	179 arbres	1060 arbres	16,9	Fort	Fort	E3, E4, R5, R6, S1	Négligeable
	Boisement de robiniers					Sarliève	1 950	1 950	100				
	Arbres isolés (deux)					Sarliève	2 arbres	-	-				
Nuisance	Tous milieux	Toutes espèces	Très faible à faible	Indirect	Temporaire	Toute la zone de travaux	/	/	/	Négligeable	Négligeable	R3, R7	Négligeable

Figure 67 : Synthèse des impacts du projet sur les chiroptères et des mesures proposées

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m²)	Surface totale dans la zone d'étude (m²)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact	Mesures intégrées par le maître d'ouvrage	Impact résiduel
				Type	Temporalité								
Perte d'habitat de reproduction et d'alimentation	Alignement d'arbres	Ecureuil roux	Faible	Direct	Temporaire	Ensemble des travaux	179 arbres	1060 arbres	16,9	Assez forte	Faible	E1, E3, E4, R1, R7, R8, A1, A2, S1, S3	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville	Lapin de garenne	Faible	Direct	Permanent	Rue de la Fave, D137 (secteur de Sarliève - Cournon d'Auvergne)	8 800	212 974	4,13	Faible	Négligeable	E1, E3, E4, R1, R7, R8, A2, S1, S3	Négligeable
	Berges de l'Artière	Alyte accoucheur	Faible	Direct	Temporaire	Pont sur l'Artière à la Pardieu (Aubière, Clermont-Ferrand)	445	705	63,12	Forte	Faible	E1, E3, R1, R2, R3, R4, R5, R7, R8, A4, S1, S2, S5	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville	Lézard des murailles	Faible	Direct	Permanent	Rue de la Fave, D137 (secteur de Sarliève - Cournon d'Auvergne)	3 500	212 974	1,64	Faible	Négligeable	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8, A2, A3, S1, S3, S4	Négligeable
	Friche urbaine	Lézard des murailles	Faible	Direct	Permanent	Rue Louis Blériot D769 (secteur du Brézet - Clermont-Ferrand)	3940	101 232	3,89	Faible	Négligeable	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8, A2, A3, S1, S3, S4	Négligeable
	Friche urbaine	Coronelle lisse	modéré	Direct	Permanent	Rue Louis Blériot D769 (secteur du Brézet - Clermont-Ferrand)	440 ml	610 ml	72,13	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8, A2, A3, S1, S3, S4	Négligeable
	Haie arbustive et friche urbaine	Lézard des murailles	modéré	Direct	Permanent	Zone du dépôt de Sarliève	790 ml + 1500 m²	1500 ml + 1500 m²	52,67	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8, A2, A3, S1, S3, S4	Négligeable
	Haie arbustive et friche urbaine	Lézard à deux raies	modéré	Direct	Permanent	Zone du dépôt de Sarliève	790 ml + 1500 m²	1500 ml + 1500 m²	52,67	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8, A2, A3, S1, S3, S4	Négligeable
	Haie arbustive et friche urbaine	Vipère aspic	modéré	Direct	Permanent	Zone du dépôt de Sarliève	790 ml	1500 ml	52,67	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8, A2, A3, S1, S3, S4	Négligeable
Risque de destruction d'individus peu mobiles	Alignement d'arbres	Ecureuil roux	Faible	Direct	Temporaire	Ensemble des travaux	640 ml	-	-	Assez forte	Négligeable	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R6, R7, R8	Négligeable
	Pelouse interne de centre-ville	Lapin de garenne	Faible	Direct	Temporaire	Rue de la Fave, D137 (secteur de Sarliève - Cournon d'Auvergne)	540 ml	-	-	Assez forte	Négligeable	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8	Négligeable
	Berges de l'Artière	Alyte accoucheur	Faible	Direct	Temporaire	Pont sur l'Artière à la Pardieu (Aubière, Clermont-Ferrand)	445	-	-	Forte	Faible	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8	Négligeable

Effets	Habitats concernés	Espèces concernés	Enjeu spécifique	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m^2)	Surface totale dans la zone d'étude (m^2)	Pourcentage de la surface totale impactée (en %)	Intensité de l'effet	Niveau d'impact	Mesures intégrées par le maître d'ouvrage	Impact résiduel
				Type	Temporalité								
	Pelouse interne de centre-ville	Lézard des murailles	Faible	Direct	Temporaire	Rue de la Fave, D137 (secteur de Sarliève - Cournon d'Auvergne)	3 500	-	-	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8	Négligeable
	Friche urbaine	Lézard des murailles	Faible	Direct	Temporaire	Rue Louis Blériot D769 (secteur du Brézet - Clermont-Ferrand)	3940	-	-	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8	Négligeable
	Friche urbaine	Coronelle lisse	modéré	Direct	Temporaire	Rue Louis Blériot D769 (secteur du Brézet - Clermont-Ferrand)	440 ml	-	-	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8	Négligeable
	Haie arbustive et friche urbaine	Lézard des murailles	modéré	Direct	Temporaire	Zone du dépôt de Sarliève	790 ml	-	-	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8	Négligeable
	Haie arbustive et friche urbaine	Lézard à deux raies	modéré	Direct	Temporaire	Zone du dépôt de Sarliève	790 ml	-	-	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8	Négligeable
	Haie arbustive et friche urbaine	Vipère aspic	modéré	Direct	Temporaire	Zone du dépôt de Sarliève	790 ml	-	-	Forte	Modéré	E1, E3, E4, R1, R2, R5, R7, R8	Négligeable
Pollution	Artière	Alyte accoucheur	Faible	Direct	Temporaire	Pont sur l'Artière à la Pardieu (Aubière, Clermont-Ferrand)	445	-	-	Modéré	Faible	R3, R7	Négligeable

Figure 68 : Synthèse des impacts du projet sur l'autre faune et des mesures proposées

II.3.3.6.Mesures de compensation

Le projet ne générant pas d'impact résiduel significatif, aucune mesure de compensation pour le milieu naturel n'est nécessaire.
Aucun dossier de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées n'est nécessaire à ce stade des études.

II.3.4.Effets du projet en phase exploitation sur les terres, le sol, l'eau et le climat et mesures associées

II.3.4.1.Climat

Les effets et mesures du projet sur le climat en phase exploitation sont présentés au chapitre IV "Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique".

II.3.4.2.Topographie

Le projet InspiRe en phase exploitation n'entraine aucun impact sur le relief.

II.3.4.3.Pédologie et géologie

Le projet InspiRe n'a pas d'impact sur le sol et sous-sol en phase exploitation.

II.3.4.4.Eaux

II.3.4.4.1.Gestion des eaux

La gestion des eaux pluviales du projet prévoit l'infiltration des eaux lorsque cela est possible. Cette gestion permet ainsi de déconnecter une partie des flux initialement rejetés dans les réseaux existants et de diminuer le risque de saturation de ces derniers.

Lignes B et C

Pour la gestion des eaux pluviales, les lignes B et C ont été divisé en 10 secteurs, présentés sur la figure suivante :

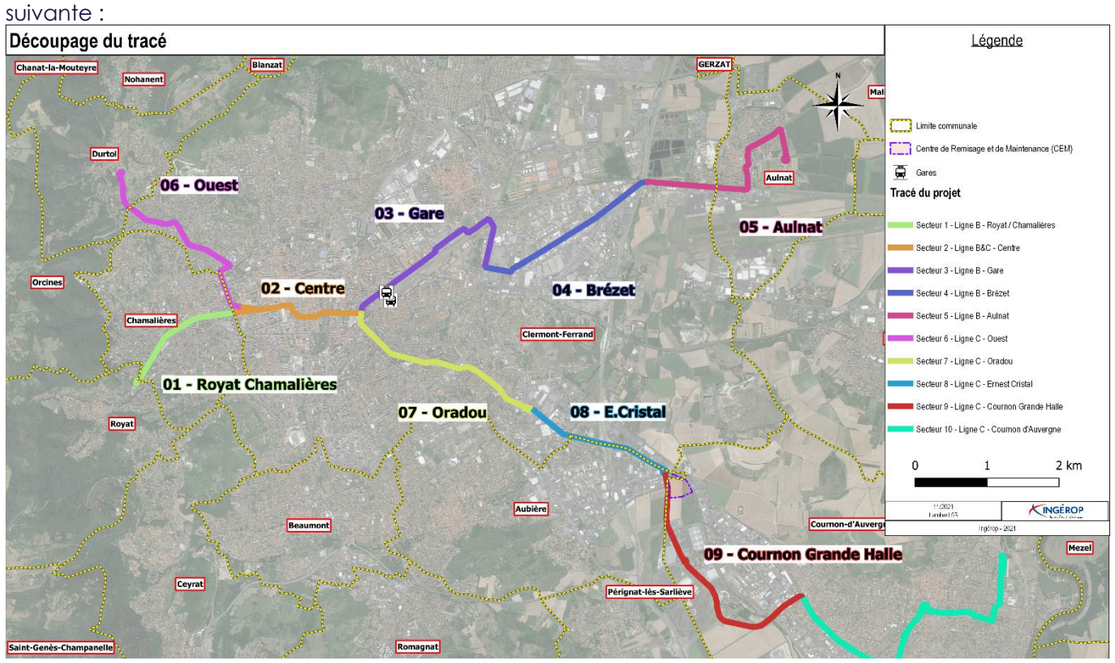


Figure 69 : Découpage des secteurs du tracé par secteurs

La modification des lignes B et C engendrera une baisse des surfaces actives et donc de ruissellement supplémentaire, sur 6 secteurs sur 10, le tracé s'insérant en majeure partie sur des infrastructures routières existantes ou sur des zones imperméabilisées.

Toutefois à l'échelle globale du projet, une augmentation de la surface active de l'ordre de 1,9 ha est envisagée : la surface active total passera de 59,5 ha à 61,4 ha. Quatre secteurs voient une augmentation de la surface active. il s'agit :

- du secteur 3 avec une augmentation de 0,1 ha, ce qui représente une légère augmentation de 0,9 % sur l'ensemble de ce secteur,
- du secteur 8 avec une augmentation de 1,6 ha, ce qui représente une légère augmentation de 22,6 % sur l'ensemble de ce secteur,
- du secteur 9 avec une augmentation de 0,5 ha, ce qui représente une légère augmentation de 9,5 % sur l'ensemble de ce secteur,
- et du secteur 10 avec une augmentation de 0,1 ha, ce qui représente une légère augmentation de 1,7 % sur l'ensemble de ce secteur.

Secteur	Surface totale actuelle et future (ha)	Surface active avant-projet (m²)	Surface active après projet (m²)	Différence (m²)
Secteur 1 - Chamalières	4,58	44 490	44 428	- 62
Secteur 2 - Central	6,87	68 340	66 013	- 2 327
Secteur 3 - Gare	8,25	72 713	73 341	+ 628
Secteur 4 - Brézet	7,05	56 384	55 704	- 680
Secteur 5 – Est Aulnat	4,63	37 954	36 882	- 1 072
Secteur 6 - Ouest	5,92	57 403	57 331	- 72
Secteur 7 - Oradou	7,31	66 670	66 062	- 608
Secteur 8 – Ernest Cristal	8,55	54 530	70 405	+ 15 875
Secteur 9 – Cournon Grande Halle	7,27	51 450	56 823	+ 5 373
Secteur 10 – Est Cournon Centre	10,13	85 384	86 838	+ 1 454
TOTAL	70,56	595 313	613 821	+ 18 508

Tableau 18 : Synthèse des évolutions des surfaces du projet Ligne B&C

L'augmentation des surfaces actives sur le projet sera compensée par stockage avant rejet au réseau ou au cours d'eau à débit limité.

La compensation dans ces secteurs permet la compensation directe de 1.5 ha de surfaces actives.

Sur les zones où le projet n'augmente pas la surface active, aucun aménagement relatif aux eaux pluviales n'est prévu. A noter que sur ces zones, la diminution de surface est liée à un verdissement des aménagements avec création d'espace vert.

Secteur	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 – Est 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 – Est Cournon Centre	21 818	19 035	- 2 783
TOTAL	102 848	123 273	20 425

Tableau 19 : Synthèse des évolutions des surfaces d'espaces verts du projet Ligne B&C

Le projet BHNS contribue à créer près de 2 hectares d'espace verts au niveau des ligne B et C.

Le projet prévoit également des infiltrations la ou les sols le permettent avec la création d'ouvrage d'infiltration type tranchée d'infiltration, contribuant à déconnecter la majeure partie des rejets eaux pluviales du réseau, et être infiltré au droit des tranchées d'infiltration.

Secteur	Surface totale EP infiltrée m² (déconnectée du réseau existant)	Surface active EP infiltrée m² (déconnectée du réseau existant)
Secteur 2 - Central	11 143	10 227
Secteur 6 - Ouest	4 964	4 461
TOTAL	16 107	14 689

Tableau 20 : Synthèse des évolutions des surfaces infiltrées du projet Ligne B&C

Le projet BHNS contribue ainsi à déconnecter près de 1,6 ha de surface, du réseau actuel vers le sol Clermontois. Cette déconnexion revient à désimperméabilisé 1,6 ha sur le projet. Sur cette surface, les eaux s'infiltrent dans le sol directement dans la nappe. Cette désimperméabilisation permet donc l'alimentation de la nappe.

L'infiltration des eaux dans des noues permets également d'abattre une éventuelle pollution lors de l'infiltration.

Le CEM

L'aménagement du dépôt va engendrer une augmentation de la surface imperméabilisée. Le bassin versant du projet de 7,4 hectares (cf Figure 70 est actuellement concerné par la présence de parcelles agricoles. Le dépôt va induire une augmentation de l'imperméabilisation estimée à environ 6 hectares.



Figure 70 : Aménagement du bassin versant du CEM

Des dispositifs telles que la végétalisation des toitures, la réalisation d'espace vert permettant de limiter l'imperméabilisation au maximum ont été mis en place, même si certaines fonctionnalités du CEM entraîne inévitablement une imperméabilisation de la zone, qui à terme avait tout de même vocation à être urbanisée, conformément aux orientations du SCOT et du PLU de la commune de Cournon d'Auvergne (zone à urbaniser au titre du PLU).

Les caractéristiques du projet présentées en phase APD sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Caractéristiques du projet du CEM

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

Le projet du CEM comprendra environ 60 % de surfaces de voiries.

L'imperméabilisation du site du CEM entraînera donc une augmentation des eaux de ruissellement au droit du site. De plus, les eaux ruisselées du site peuvent être source de pollution avant le rejet vers le milieu naturel.

Pour compenser l'imperméabilisation due à l'aménagement du CEM, un bassin de rétention sera mis en place, pour écrêter les eaux de ruissellement du dépôt et les rejeter au milieu naturel (rase) en respectant un débit de fuite de 3l/s/ha.

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 qualitatif par décantation de ces eaux de ruissellement avant rejet dans le milieu naturel.

Concernant les aires découvertes accueillant des installations soumises à déclaration au titre de la règlementation ICPE (activités GO et GNV), les premiers flux d'eaux pluviales générées par ces surfaces 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.

Le fonctionnement du CEM et les locaux du personnel au niveau des terminus seront à l'origine d'une consommation en eau potable supplémentaire et d'un rejet au réseau d'eau usée existant.

Secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

Le Secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix a été divisé en 3 sous bassins versant pour la gestion des eaux pluviales. Ils sont présentés sur la figure suivante :

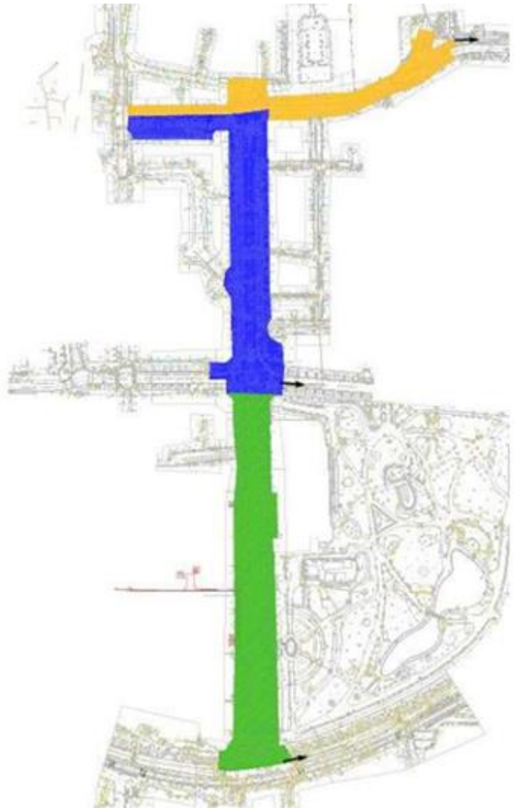


Figure 71 Bassin versant intercepté - secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

Dans le cadre de l'aménagement de ce lieu d'intensité, le principe de gestion des eaux pluviales retenu pour le site présente une amélioration par rapport à l'existant. En effet, le système de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert et l'infiltration des pluies courantes limitent la quantité d'eaux pluviales envoyée directement au réseau unitaire et réduisent ainsi le risque inondation par saturation du réseau.

Pour le bassin versant n°1, le fonctionnement existant n'est pas modifié, le volume d'apport sur une heure pour une pluie d'occurrence centennale peut être estimé à 435 m³ (calculé par la méthode des pluies, sans rejets). Bien qu'il ne soit pas possible de gérer les eaux pluviales par des noues sur ce secteur, le projet permet de réduire la surface active en augmentant les surfaces plantées.

Sur le bassin versant n°2, l'apport sur une heure pour une pluie d'occurrence centennale est de 470 m³ (calculé par la méthode des pluies, sans rejets). Les aménagements de gestions des eaux pluviales permettent de reprendre 58 % de ce volume (soit 272 m³).

De plus, les bassins versant 1 et 2 ne sont pas concernés par le risque inondation.

Dans ce secteur, seul l'extrême sud (bassin versant n°3 Vercingétorix-Mitterrand) est concerné par le risque inondation. En cas de pluie d'occurrence centennale, le volume d'apport sur une heure est estimé à 610 m³ sur le bassin versant (par la méthode des pluies). En l'état actuel, l'ensemble de ce volume est envoyé directement au réseau.

L'ajout de noues et de tranchées drainantes permet de réduire grandement le volume d'apport, de stocker 435 m³ pour le bassin versant 3, soit 70 % du volume d'apport sur une heure.

II.3.4.4.2.Eaux souterraines

Impacts quantitatif

Impact directs bruts

Dans le cadre du projet, aucun prélèvement direct dans la nappe n'est prévu en phase d'exploitation.

Lorsque des ouvrages en béton en sous-sol interceptent une nappe, les impacts potentiels en phase d'exploitation sont les suivants :

Deux solutions sont envisageables :

- Construction de l'ouvrage en cuvelage étanche ; dans ce cas, l'ouvrage se comporte comme une barrière faisant obstacle à l'écoulement de la nappe avec rehaussement en amont dans les proches abords et rabattement en aval dans les proches abords. Voir le schéma de principe ci-dessous.

- Si les parois ne sont pas totalement étanches (pieux sécants par exemple), nécessité de mettre en place un dispositif de drainage sous dalle et en périphérie afin de rabattre la nappe au niveau bas de l'arase avec rejet des eaux d'exhaure à l'écart dans un puits d'infiltration. Dans ce cas, les impacts sont ceux décrits pour la phase travaux : baisse du niveau de la nappe aux proches abords

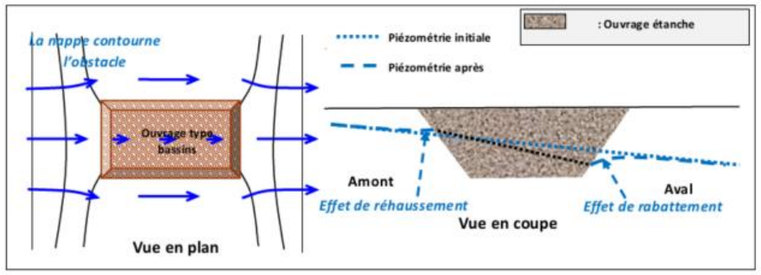


Figure 72 : Schéma de principe. Effet de la barrière hydraulique

Le projet va contribuer à désimperméabiliser une partie des espaces interceptés, permettant ainsi de déconnecter une partie des eaux actuellement rejetées aux réseaux existants et de les infiltrer.

Lignes B et C

Le projet BHNS prévoit l'infiltration des eaux là où les sols le permettent avec la création d'ouvrage d'infiltration type tranchée d'infiltration, contribuant ainsi à déconnecter la majeure partie des rejets eaux pluviales du réseau, et de les infiltrer.

Il contribue ainsi à déconnecter près de 1,6 ha de surface, du réseau actuel vers le sol Clermontois. Cette déconnexion revient à désimperméabilisé 1,6 ha sur le projet.

Par ailleurs, le projet BHNS contribue à créer près de 2 hectares d'espace verts.

Le CEM

Concernant le CEM les impacts potentiels en lien avec la pose du chevalet et le sous-sol ont été exposés au point II.2.3.4 Concernant les impacts potentiels en lien avec les futurs bassins, ces derniers seront étanchés avec des dispositions constructives permettant de compenser la poussée hydrostatique en cas de hautes eaux.

Dans ces conditions, aucun drainage ni pompage n'est à réaliser en phase exploitation. En hautes eaux, la nappe sera en charge sous l'ouvrage et contournera l'obstacle. Comme l'illustre le schéma des pages précédentes, cet effet induira un réhaussement aux proches abords de l'ouvrage côté Est et un rabattement aux proches abords côté Ouest. Réhaussement et rabattement seront maximum contre les parois des ouvrages. Ces valeurs maximales peuvent être calculées en fonction du plus long trajet selon la direction du fil d'eau (50 m environ) multiplié par le gradient hydraulique mis en évidence par la carte piézométrique, soit 0.04 % au plus. On obtient une dénivelée de 20 cm, soit un rabattement maximum de 10 cm à l'amont et un rabattement équivalent de 10 cm à l'aval. Cet effet s'atténue très rapidement en s'écartant des bords de l'ouvrage.

Dans tous les cas, ces impacts sont négligeables et n'impacteront pas d'éventuels points d'eau à proximité.

Ainsi dans le cadre du projet global, aucun prélèvement direct dans la nappe n'est prévu en phase d'exploitation.

Secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

Sur ce secteur, tout comme pour la ligne de BHNS, le projet prévoit l'infiltration des eaux là où les sols le permettent ainsi à déconnecter une partie des rejets eaux pluviales du réseau, et de les infiltrer.

Impact qualitatif

L'infiltration des eaux pluviales dans des noues permettra d'abattre une éventuelle pollution lors de l'infiltration (cf calcul de charge au chapitre II.3.4.4.3).

Mesures de réduction

Intitulé	**Limiter les eaux de ruissellement**
Code	**MR 40**
Classification	R2.2t Dispositifs de limitation des eaux de ruissellement
Description	Dans le cadre du projet, il est prévu de déconnecter une partie des eaux pluviales du réseau actuel : • par infiltration des pluies courantes dans des noues ou tranchées drainantes lorsque les coefficients d'infiltration le permettent ; • avec la création d'espaces verts pour lesquelles les eaux pluviales seront infiltrées ; • avec la mise en place d'enrobé drainant pour l'aménagement des pistes cyclable lorsque les coefficients d'infiltration le permettront, Pour le CEM qui s'inscrit sur des espaces agricoles, les mesures suivantes permettront de réduire les eaux de ruissellement supplémentaire : • Limiter l'imperméabilisation de la parcelle, particulièrement pour les parkings extérieurs Véhicules Légers (VL). Des solutions semi-perméables pérennes seront mis en place sur les zones de stationnements VL en partie Nord-Ouest du site. Les aires de stationnement devront présenter des caractéristiques permettant une infiltration naturelle des eaux pluviales à hauteur de 30 % de leur superficie au minimum. • Maitriser l'augmentation du coefficient de ruissellement par rapport à un état initial. Un objectif de coefficient de ruissellement <0,7 sera mis en place suivant le calcul des indicateurs environnementaux Favoriser la réutilisation des eaux pluviales pour les usages ne nécessitant pas d'eau potable : chasses d'eau, nettoyage et entretien (bâtiments et bus), l'arrosage des espaces extérieurs via des dispositifs de cuves.
Thématiques associées	Eaux superficielles (chapitre II.3.4.5) Risque d'inondation (chapitre II.3.4.7.2)
Localisation	CEM
Coût	Intégré aux coûts de conception et des travaux

Intitulé	**Mise en place d'une stratégie de gestion des eaux pluviales**
Code	**MR 41**
Classification	R2.2q Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes
Description	**Lignes B et C** Le projet le long du tracé des lignes B&C s'inscrit sur des voiries existantes dont les eaux de ruissellement sont rejetées aux réseaux communautaires. Le principe de gestion des eaux de ruissellement le long du tracé se base sur plusieurs principes : • Infiltration lorsque les sols le permettent ; • Rejet au milieu naturel avec compensation si la surface imperméabilisée augmente ; • Rejet au réseau avec compensation si la surface imperméabilisée augmente. **CEM** Des mesures de limitation des ruissellements telles que la végétalisation des toitures et la réalisation d'espace vert seront mises en œuvre. Par ailleurs, les mesures suivantes seront respectées dans la mise en place du dispositif de gestion des eaux pluviales : • Limitation du rejet à 3 l/s par ha aménagé, • Volume du dispositif de rétention à prévoir de 450 m³ par ha imperméabilisé, 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 qualitatif de ces eaux de ruissellement avant rejet dans le milieu naturel. Secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix La mise en place du système de gestion des eaux pluviales par infiltration permet la diminution des rejets au réseau. De plus les noues permettent le rabattement de potentielle pollution.
Thématiques associées	Eaux superficielles (chapitre II.3.4.5) Risque d'inondation (chapitre II.3.4.7.2)
Localisation	Ensemble du projet
Coût	8 300 000 €

Impacts résiduels

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les eaux souterraines en phase exploitation. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

Impact quantitatif

Impacts directs

La gestion des eaux pluviales mise en place sur le projet permet de compenser les augmentations ponctuelles d'imperméabilisation vue dans le chapitre précédent.

De plus, lorsque le sol le permet, la gestion des eaux pluviales se fait par infiltration ce qui permet de diminuer le rejet au réseau. Cette gestion permet une déconnexion de 1,6 ha des réseaux.

Les rejets dans les eaux superficielles concerneront les secteurs 8 (au droit de Ernest Cristal) et 9 (au droit du CEM) avec rejet dans l'Artière et dans la Grande Rase de Sarlième comme c'est le cas actuellement. Sur ces secteurs, une augmentation de la surface active est induite par le projet.

Une compensation du volume ruisselé lié à l'augmentation des surfaces imperméabilisées sur le secteur 8 permettra de ne pas augmenter de façon significative le débit rejeté à l'Artière par rapport à la situation actuelle (débit de pointe actuel 145 l/s et débit de pointe après aménagement 148 l/s). En effet, sur ce secteur, le projet prévoit une augmentation de l'imperméabilisation de 17 667 m². Deux ouvrages de rétention de 451 m³ et 345 m³ sont mis en place. L'excès de volume lié à ces augmentations des surfaces actives est donc compensé par ces ouvrages de rétention, qui permettent un rejet à débit limité de 3 l/s/ha afin de ne pas dégrader la situation actuelle. (voir détail dans la pièce D01_I description projet chapitre XIV.4.2 Principes de gestion des eaux pluviales projetés).

Sur le secteur 9, la réalisation du projet induit une augmentation de surface active de 5 373 m². La mise en place de noues est prévue pour compenser cette augmentation et permettra de diminuer la surface active de 909 m² par rapport à l'existant. Ainsi, il y aura une amélioration de la situation après projet qui se matérialisera par un débit de rejet au cours d'eau de la Sarlième plus faible qu'à l'état actuel débit de pointe actuel 1826 l/s et débit de pointe après aménagement 1745 l/s).

Globalement, l'aménagement des secteurs 8 et 9 avec compensation par stockage avant rejet permet une diminution du débit de pointe (1968,5 l/s avant aménagement et 1953,3 l/s après aménagement). Il n'y aura donc pas d'impact sur les écoulements de l'Artière et de la Grande Rase de Sarlième.

Par ailleurs sur ce secteur le projet nécessite l'élargissement du pont sur l'Artière. La modélisation hydraulique du projet a montré que les écoulements ne seront pas modifiés et n'aggraveront les risques d'inondation en amont ou en aval (Cf. Pièce D01_I chapitre risque inondation).

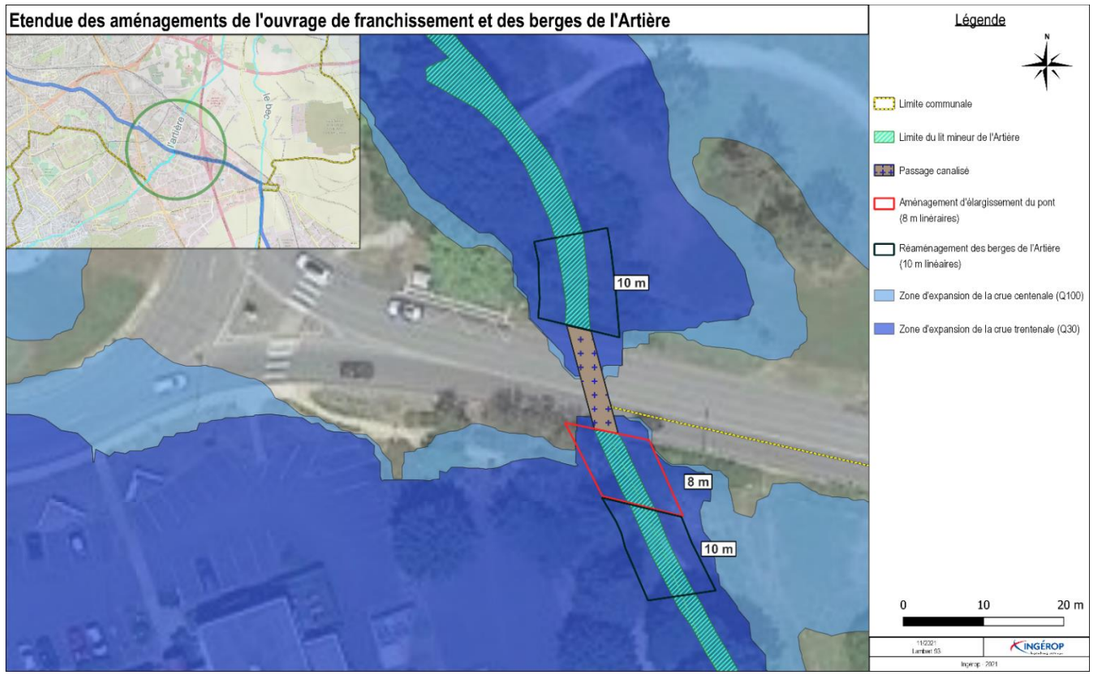


Figure 73 : Linéaires de l'Artière à aménager.

Enfin, sur le site du CEM, un bassin de rétention sera mis en place afin de limiter le débit de rejet au cours d'eau. 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 calculs ont mis en évidence la nécessité 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. (voir détail dans la pièce D01_I description projet chapitre XIV.4.2 Principes de gestion des eaux pluviales projetés). Ce rejet n'aura donc pas d'impact sur les écoulements de la Grande Rase de Sarlième.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction du chapitre précédent contribuent également à réduire les impacts sur les eaux superficielles.

Intitulé	**Désimperméabilisation des sols et diminution des rejets au réseaux existant**
Code	**MR 42**
Classification	R2.2q Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes
Description	Le projet a été conçu de manière à limiter au maximum les rejets dans le réseau existant afin d'améliorer la gestion des eaux pluviales dans les secteurs impactés par le projet. Pour se faire différentes mesures ont été mis en place : • Là où la perméabilité, supérieur à 10^{-6} m/s, des sols le permet, l'infiltration des eaux pluviales est privilégiée ; • Les pistes cyclables réalisées dans le cadre du projet seront aménagées avec un revêtement en enrobé drainant là où la perméabilité des sols le permet afin de diminuer la surface active et le volume d'eau envoyé au réseau. La perméabilité des sols n'étant pas connue en détail à ce jour sur l'ensemble du projet, cette mesure sera mise en place à 'avancement des travaux lorsque les essais de perméabilité seront réalisés • Le rejet au milieu naturel est également privilégié lorsque c'est possible ; Le projet BHNS contribue ainsi à créer près de 2 hectares d'espace verts Par ailleurs, les augmentations de surfaces imperméabilisées seront également compensées pour limiter le rejet
Thématiques associées	Eaux superficielles (chapitre II.3.4.5) Risque d'inondation (chapitre II.3.4.7.2)
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré aux coûts de conception et des travaux

Intitulé	**Surveillance et entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales**
Code	**MR 43**
Classification	R2.2q Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes
Description	L'entretien de ces ouvrages sera assuré régulièrement de façon à de garantir de bonnes conditions de fonctionnement des dispositifs et de maintenir leur pérennité. La surveillance et l'entretien de ces ouvrages seront effectués avec vigilance afin de détecter tout dysfonctionnement. Les préconisations de suivi et entretien sont les suivantes : • Tenue d'un registre de suivi des opérations d'entretien réalisées, des dysfonctionnements et pollutions éventuels, mis à la disposition des services de la Police de l'Eau ; • Un entretien annuel pour vérifier le bon fonctionnement des installations (capacité d'évacuation/obstruction des ouvrages, dégradation de leur état, etc…), • Un entretien des noues incluant un fauchage 1 à 2 fois par an, un enlèvement des déchets 2 à 4 fois par an et un curage si la capacité hydraulique est insuffisante, • Un entretien de fréquence définie par le fabriquant pour les rétentions en casier nidapast (au moins une fois par an, si besoin les drains de diffusion pourront être nettoyés à haute pression pour éliminer les impuretés). • Une visite de contrôle après de fortes pluies pour vérifier le bon fonctionnement des ouvrages d'assainissement pluvial.
Thématiques associées	Eaux superficielles (chapitre II.3.4.5) Risque d'inondation (chapitre II.3.4.7.2)
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Coût intégré à la conception et à l'exploitation du projet

Impact qualitatif

La pollution contenue dans les eaux pluviales provient de diverses origines :

- l'atmosphère

L'atmosphère contient souvent des particules d'origine naturelle (érosion des surfaces…), et industrielle (pollution sous forme de fumée transportée par l'atmosphère). Les eaux pluviales, avant d'atteindre le sol ou les toitures peuvent être chargées de cette pollution qui peut représenter jusqu'à 15 % de la pollution des eaux de ruissellement.

- la circulation automobile

C'est l'une des sources principales d'un grand nombre de polluants. Les caractéristiques de la pollution chronique des eaux de ruissellement de chaussée sont :

- les matières en suspension provenant surtout de l'usure de la chaussée et des pertes de chargement,
- la demande chimique en oxygène (DCO) qui correspond à une estimation des matières oxydables présentes dans l'eau,
- le zinc dont l'origine provient de la corrosion des équipements de la route et de l'usure des pneumatiques.

Les hydrocarbures de toutes natures (hydrocarbures totaux et hydrocarbures aromatiques polycycliques) ont régressé, tout en restant à des niveaux significatifs : moindre consommation, meilleurs rendements des moteurs, effet très net des limitations de vitesse. Cette tendance favorable devrait se prolonger à l'avenir, au fur et à mesure que les dispositions des directives européennes (teneurs en CO2 et en particules) produiront leur plein effet. Enfin, il subsiste des éléments traces métalliques (cuivre, chrome, cadmium). Aujourd'hui, le plomb a presque totalement disparu des rejets : les valeurs mesurées sont, dans la plupart des cas, inférieures aux concentrations du décret eaux potables. Il n'est pas pris en compte dans la suite des calculs. La DBO5 (demande biochimique en oxygène sur 5 jours) n'est pas non plus prise en compte car elle n'est pas caractéristique de ce type de pollution très peu biodégradable (à titre indicatif le rapport DCO/DBO5 est de l'ordre de 6 dans les eaux pluviales routières).

Au niveau du projet, les risques de pollution sont dus aux effluents issus du lessivage des surfaces (pollution chronique) et aux effluents pouvant atteindre le milieu naturel ayant pour origine un déversement accidentel (pollution accidentelle).

- la pollution saisonnière

L'utilisation de produits anti-verglas pour l'entretien hivernal ainsi que l'utilisation ponctuelle d'herbicides et autres produits sanitaires pour l'entretien des accotements peuvent également être sources de pollution (pollution saisonnière).

Impact qualitatif des Lignes B et C

Calcul des charges polluantes annuelles

Les charges polluantes produites annuellement sur chacun des sous bassins versants considérés des lignes B et C peuvent être évaluées sur la base des moyennes des données fournies par le SETRA (Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières – SETRA, juillet 2006).

Les données d'entrées nécessaires sont, pour chaque site :

- Le trafic journalier en véhicules par jour (bus compris) ;
- La surface active ;
- Le type de site, « ouvert », c'est-à-dire correspondant à une structure dont les abords ne s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante par voie aérienne, ou « restreint », c'est-à-dire correspondant à une infrastructure dont les abords limitent la dispersion de la charge polluante par voie aérienne.

Estimation du trafic :

Pour déterminer le trafic en nombre de véhicules polluants par jour, les données trafic utilisées sont issues du SIG ayant servi d'entrants à la présente l'étude d'impact. Pour chaque sous bassin versant, l'ensemble des tronçons SIG associés à la voirie considérée ont été affectés au sous bassin et les trafics moyens horaires de ces tronçons ont été sommés avant d'être convertis en Taux Moyen Journalier Annuel (TMJA) en véh/j.

Ces résultats n'étaient cependant pas satisfaisants pour les BV_02, pour lesquels le TJMA en situation future avec projet était de 0 véh/j, ni pour les BV_09 pour lesquels le TJMA ainsi obtenu était de 36 véh/j. Pour ces bassins de collecte les solutions suivantes ont donc été appliquées :

- BV_02 : reprise de l'hypothèse de trafic utilisée pour le dimensionnement des carrefours à savoir 250 véh/h en pointe et 150véh/h en moyenne, soit un Taux Moyen Jours Ouvrés (TMJO) de 1 500 véh/j et un TMJA de 1 350 véh/j ;
- BV_09 : utilisation des données de trafic issues de l'étude acoustique qui prévoient, pour ce secteur, 4 339 véh/j en 2045, avec ou sans projet.

Il est à noter que pour les infrastructures nouvelles, le trafic à considérer doit être le trafic prévu 15 ans après la mise en service de l'infrastructure. Dans le cadre de ce projet, deux éléments principaux justifient l'hypothèse d'une évolution du trafic nulle sur les quinze prochaines années :

- Une tendance nationale à la réduction de l'utilisation des véhicules personnels dans les zones urbaines ;
- La nature même du projet qui, en déployant des solutions de transports en commun performante, vise à réduire la circulation des véhicules individuel en zone urbaine.

Calcul des charges polluantes :

Les charges polluantes annuelles (Cu) unitaires par ha imperméabilisé sont ensuite fournies par le SETRA pour un trafic entre 1000 et 10 000 véhicules par jour :

Polluants	Site Restreint	Site Ouvert
MES	60 kg/an	40 kg/an
DCO	60 kg/an	40 kg/an
Zn[1]	0,2 kg/an	0,4 kg/an
Cu[2]	0,02 kg/an	0,02 kg/an
Cd[3]	1 g/an	2 g/an
Hydrocarbures Totaux (Hc)	900 g/an	600 g/an
HAP	0,15 g/an	0,08 g/an

Tableau 22 : Charges unitaires annuelles (Cu) - SETRA

La charge annuelle se calcule proportionnellement au trafic global et à la surface imperméabilisée. Elle est calculée par la formule suivante :

Avec :

Ca : charge annuelle en kg de 0 à 10 000 v/j ;

Cu : charge unitaire annuelle en kg/ha pour 1000 v/j ;

T : trafic global en v/j ;

S : surfaces imperméabilisées en hectare.

Ces données d'entrées ont été calculées pour le sous bassin versant de chaque ouvrage. Les résultats sont présentés page suivante :

BV	Type de site	Situation	Trafic échéance 15 ans (véh/j)	Surface imperméabilisée (m²)	Surface active interceptée par l'ouvrage
BV_02_BC2	Restreint	Avant aménagement	3 744	6 133	
		Après aménagement	1 350	5 707	4 389
BV_02_BC2	Restreint	Avant aménagement	5 184	8 159	
		Après aménagement	1 350	7 595	5 838
BV_06_C6	Restreint	Avant aménagement	21 474	7 908	
		Après aménagement	14 454	7 797	4 461
BV_08_C3	Restreint	Avant aménagement	22 743	4 661	
		Après aménagement	15 813	14 629	9 968
BV_08_C4	Restreint	Avant aménagement	10 458	18 752	
		Après aménagement	9 387	26 451	7 699
BV_09_C1	Ouvert	Avant aménagement	4 339	2 821	
		Après aménagement	4 339	2 919	827
BV_09_C2	Ouvert	Avant aménagement	4 339	6 140	
		Après aménagement	4 339	6 544	883
BV_09_C3	Ouvert	Avant aménagement	4 339	7 627	
		Après aménagement	4 339	9 050	1 264
BV_09_C4	Ouvert	Avant aménagement	4 339	6 376	
		Après aménagement	4 339	7 090	1 874
BV_09_C5	Restreint	Avant aménagement	4 339	9 107	
		Après aménagement	4 339	9 276	2 002
BV_09_C6	Restreint	Avant aménagement	4 339	8 073	
		Après aménagement	4 339	9 254	0

Tableau 23 : Données d'entrées pour le calcul des charges polluantes annuelles

[1] Zn : Zinc
[2] Cu : Cuivre
[3] Cd : Cadmium

Sur la base de ces éléments, les charges polluantes annuelles (Ca) ont été calculées

BV	Charges unitaires annuelles Ca par type de pollution en kg/an						
	MES kg/an	DCO kg/an	Zn kg/an	Cu kg/an	Cd kg/an	Hc Totaux kg/an	Hap kg/an
BV_02_BC2_Artelia	138	138	0.45926	0.04593	0.00230	2.06669	0.00034
	46	46	0.15408	0.01541	0.00077	0.69335	00012
BV_02_BC2_Ingérop	254	254	0.84589	0.08459	0.00423	3.80651	0.00063
	62	62	0.20508	0.02051	0.00103	0.92285	0.00015
BV_06_C6_Ingérop	565	511	1.69502	0.25797	0.01063	10.74666	0.00164
	503	482	1.60281	0.19414	0.00884	8.40641	0.00134
BV_08_C3	339	303	1.00644	0.15855	0.00644	6.57070	0.00100
	963	912	3.03210	0.38612	0.01718	16.56764	0.00262
BV_08_C4	1 134	1 129	3.76114	0.38449	0.01901	17.22034	0.00286
	1 490	1 490	4.96591	0.49659	0.02483	22.34660	0.00372
BV_09_C1	49	49	0.48961	0.02448	0.00245	0.73442	0.00010
	51	51	0.50662	0.02533	0.00253	0.75993	0.00010
BV_09_C2	107	107	1.06566	0.05328	0.00533	1.59849	0.00021
	114	114	1.13578	0.05679	0.00568	1.70366	0.00023
BV_09_C3	132	132	1.32374	0.06619	0.00662	1.98561	0.00026
	157	157	1.57072	0.07854	0.00785	2.35608	0.00031
BV_09_C4	111	111	1.10662	0.05533	0.00553	1.65993	0.00022
	123	123	1.23054	0.06153	0.00615	1.84581	0.00025
BV_09_C5	237	237	0.79031	0.07903	0.00395	3.55637	0.00059
	241	241	0.80497	0.08050	0.00402	3.62237	0.00060
BV_09_C6	210	210	0.70057	0.07006	0.00350	3.15259	0.00053
	240.92	240.92	0.80306	0.08031	0.00402	3.61378	0.00060

Tableau 24 : Charges polluantes annuelles par sous bassin versant

Remarque : Les valeurs obtenues sont majorées dans le sens où la surface imperméabilisée prise en compte est la surface totale du projet et non la surface seule des stationnements et voiries. De même vis à vis des hydrocarbures, les effets devraient être moindre le nombre de bus GNV et électrique projeté représentant 80% du nombre de bus total.

Evaluation des concentrations polluantes émises en situation projet

Impact maximal des rejets d'eaux pluviales

L'expérience a montré que les impacts maximaux sont générés par une pluie d'été en période d'étiage. Les charges polluantes hivernales ne sont donc pas prises en compte.

Les mesures issues des sites expérimentaux montrent que l'événement de pointe est proportionnel à la charge annuelle et est directement lié à la hauteur de pluie générée par cet événement de pointe.

La relation s'établit de la manière suivante :

$$F_r = 2{,}3 * \mathrm{h}_p$$

Avec :

F_r : fraction maximale de la charge annuelle mobilisable

h_p : hauteur d'eau de l'événement de pointe (limitée à 0,15m)

Concentrations émises par un événement pluvieux de pointe (C_e)

La concentration émise (C_e) vers le milieu récepteur par le projet est établie à partir de la formule suivante :

$$C_e = \frac{F_r * C_a * (1-t)}{10 * S * \mathrm{h}}$$

Avec :

C_e : concentration émise par le projet (mg/l)

t : taux d'abattement dans les ouvrages

Le taux d'abattement dans les ouvrages est également défini par le SETRA :

	Taux d'abattement en pourcentage						
	MES	**DCO**	**Zn**	**Cu**	**Cd**	**Hc totaux**	**Hap**
Fossé enherbé	65	50	65	65	65	50	50
Bief de confinement	65	50	65	65	65	50	50
Fossé Subhorizontal Enherbé	65	50	65	65	65	50	50
Bassin sanitaire	85	70	85	85	85	90	90
Filtre à sable	90	75	90	90	90	95	95
Bassin avec volume mort							
Vs en m/h							
≥ 1	85	75	80	80	80	65	65
≥ 3	70	65	70	70	70	45	45
≥ 5	60	55	60	60	60	40	40

Tableau 25 : Performances intrinsèques des ouvrages pour l'abattement des polluants (SETRA)

Les ouvrages référencés par le SETRA, guide destiné initialement aux installations autoroutières, ne comprennent pas les noues et tranchées drainantes proposées dans ce projet. L'hypothèse prise ici pour le taux d'abattement est donc :

- Pour les tranchées drainantes l'hypothèse d'un fonctionnement type bassin avec volume mort, où la vitesse de décantation est calculée pour chaque ouvrage selon la formule du SETRA avec un débit de fuite pris égal au débit d'infiltration ;
- Pour les rejets au cours d'eau avec stockage l'hypothèse sécuritaire d'un abattement égal à celui du fossé enherbé, ouvrage présentant le taux d'abattement le plus faible, avec un débit de rejet pris égal au débit de fuite de chaque ouvrage.

Le détail des concentrations émises par le projet vers les milieux récepteurs par l'événement pluvieux de pointe est présenté en annexe (Pièce D02_VII) pour chaque sous bassin versant.

Concentration moyenne annuelle des rejets d'eaux pluviales (Cm)

La pollution véhiculée par la pluie est caractérisée par des phénomènes chroniques et par des phénomènes aigus constituant un événement de pointe, qui se produit une fois par an (notion d'impact maximal définie au paragraphe précédent). Cette concentration moyenne annuelle nommée Cm est calculée de la façon suivante :

$$C_m = \frac{C_a * (1 - t)}{9 * S * H_m}$$

Avec :

Cm : concentration moyenne annuelle (mg/l); Ca : charge annuelle polluante (kg) ;

t : taux d'abattement dans les ouvrages ;

S : surface imperméabilisée du projet (ha) ;

Hm : hauteur de pluie moyenne annuelle (soit 578,9 mm pour la station de Clermont-Ferrand).

Le détail de la concentration moyenne émise par le projet vers le milieu récepteur en situation future, avec et sans projet, pour chaque sous bassin versant est présenté dans les fiches en annexe(Pièce D02_VII).

Impact des concentrations polluantes émises en situation projet

Pour déterminer l'impact des concentrations des rejets du projet en situation future, le cas le plus défavorable a été étudié, à savoir la survenue d'un événement de pointe en période d'étiage. Les résultats des paragraphes suivants présentent donc l'impact des concentrations en polluants d'un événement de pointe, Ce.

Impact des rejets par infiltration sur la masse d'eau souterraine

Pour les tranchées drainantes, les concentrations Ce, générées par l'événement de pointe après abattement dans la tranchée, ont été comparées aux valeurs seuils admissibles pour le bon état des eaux souterraines :

Masse d'eau souterraine				
Polluants	**Objectif de qualité "Bon Etat"**	**BV_02_BC2_ Artelia**	**BV_02_BC2_ Ingérop**	**BV_06_C6**
		Concentration de l'effluent lors de l'infiltration suite à événement de pointe		
MES (mg)	< 25 mg	2.79	2.79	22.24
DCO (mg)	Sans Objet	4.66	4.66	21.31
Zn (µg)	< 5000.0 µg	12.42	12.42	70.92
Cu (µg)	< 2000.0 µg	1.24	1.24	8.59
Cd (µg)	< 5.0 µg	0.06	0.06	0.39
Hc (mg)	< 1 mg	0.10	0.10	0.37
HAP (µg)	< 1.0 µg	0.02	0.02	0.06

Tableau 26 : Concentration en polluants des eaux infiltrées et comparaison aux seuils admissibles

Le projet BHNS génère une réduction importante du trafic sur les secteurs étudiés dans ce paragraphe et de fait une réduction de la pollution produite.

La mise en œuvre de tranchées drainantes sur les sous bassins versants BV_02_BC2 et BV_06_C6 permet la déconnexion d'une partie de la surface active du réseau d'assainissement collectif et un fort abattement de la pollution interceptée avant infiltration. Ainsi, les concentrations d'infiltration pour un événement de pointe sont inférieures aux seuils de bon état des masses d'eau souterraines.

De plus, avant d'atteindre la nappe, une partie supplémentaire de la pollution sera dégradée dans le sol. De fait, la concentration du rejet, au niveau du contact avec la nappe, sera même inférieure aux valeurs présentées dans le tableau.

Le projet BHNS couplé à la mise en œuvre de tranchées drainantes ne compromet donc pas la qualité du milieu récepteur au niveau de la masse d'eau souterraine.

Impact des rejets par rejet au cours d'eau après stockage sur la masse d'eau superficielle

La rase de la Sarlième ne fait pas l'objet d'un suivi qualitatif régulier par l'agence de l'Eau Loire Bretagne dans le périmètre d'étude. La station de mesure la plus proche ne dispose pas de mesures. Clermont Auvergne Métropole dispose depuis le 1er janvier 2017 de l'ensemble des compétences liées au cycle de l'eau : eau potable, gestion des eaux usées (collecte et traitement) et pluviales, gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations, défense contre l'incendie. Dans le cadre de la compétence GEMAPI un réseau de suivi a été mis en place afin de mieux connaître l'état des cours d'eau métropolitain et étudier leur évolution. Une demande a été faite auprès du service de la Métropole réalise mais nous n'avons pas pu collecter ces données dans les délais impartis à la rédaction du présent AVP. En l'absence de données précises nous avons donc considéré une concentration initiale théorique dans le cours d'eau exutoire des eaux pluviales du projet comme égale à la valeur médiane de la classe de qualité « bonne » pour chaque paramètre.

Paramètre	Etat initial - amont rejet des eaux pluviales = valeurs médianes classe bon état	Objectif qualitatif = Seuil maximal de la classe « bon état »	Référence
MES	13,5 mg/l	< 30 mg/l	DDT du Puy-de-Dôme (doctrine)
DCO	25 mg/l	< 30 mg/l	SEQ-EAU V2
Zn	0.004358 mg/l	< 7,8 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 30.08.2018 Médiane SEQ-EAU V2
Cu	0,000529 mg/l	< 1,0 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 30.08.2018 Médiane SEQ-EAU V2
Cd	0.000525 mg/l	NQE-MA < 0,09 µg/l et NQE-CMA < 0,6 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 30.08.2018 Médiane SEQ-EAU V2
Hc	*0 mg/l (pas de mesures)*	< 5 mg/l	DDT du Puy-de-Dôme (doctrine)
HAP	*0,001962 mg/l*	SO	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 30.08.2018 Somme des HAP et Médiane SEQ-EAU V2

Tableau 27 : Hypothèses de calculs – Qualité initiale et objectif de qualité de la masse d'eau superficielle

Après rejet de l'ouvrage, la concentration résultante dans le milieu récepteur est définie de la manière suivante dans le guide SETRA :

$$C_r = \frac{C_i * Q_i + C_e * Q_e}{Q_r}$$

Avec :

Cr : concentration résultante dans le milieu récepteur (mg/l) ;

Ci : concentration initiale dans le milieu récepteur (mg/l) ;

Qi : débit d'étiage quinquennal QMNA5 du milieu récepteur (m3/s) ;

Qr : débit résultant dans le milieu récepteur (m3/s) ; Ce : concentration émise par la plateforme (mg/l) ; Qe : débit émis par la plateforme (m3/s).

Le débit produit sur chaque sous bassin versant est pris égal à Qe = 0,4*Q10ans en l'absence d'ouvrage de régulation.

La station hydrométrique la plus proche du site d'étude en aval du projet, est une station faisant référence à l'Artière (cours d'eau en aval de la Grande Rase de Sarlièvе) - station K272 4220 l'Artière à Aulnat, HydroPortail.

Nous estimons donc un QMNA5 pour le bassin versant de la Grande Rase de Sarlièvе au droit du site d'étude à l'aide des données suivantes :

Bassin versant Artière (station K272 4220) …	65,5 km²
QMNA5	0,519 m³/s
Bassin versant Grande Rase de Sarlièvе	27,4 km²

Il en résulte un QMNA5 de 0,217 m3/s.

Dans la pratique, pour ce projet, les ouvrages n'interceptent qu'une partie de la surface active totale. Les concentrations de rejet Ce ont donc été calculées en considérant le rejet total, à savoir à la fois le volume et la concentration interceptés par l'ouvrage qui permet un abattement partiel Cerejet ouvrage et le volume et la concentration rejetés directement au milieu naturel Cerejet direct :

$$C_r = \frac{C_i * Q_i + C_{e_{rejet_direct}} * Q_{e_{rejet_direct}} + C_{e_{rejet_ouvrage}} * Q_f}{Q_r}$$

Avec :

Ce_{rejet_direct} : concentration émise par la surface active non interceptée par l'ouvrage (mg/l) ;

Qe_{rejet_direct} : débit généré par l'événement de pointe sur la surface active non interceptée par l'ouvrage (m³/s) ;

$Ce_{rejet_ouvrage}$: concentration de rejet dans l'ouvrage après abattement pour l'événement de pointe (mg/l);

Q_f : débit de fuite de l'ouvrage (m³/s) ;

Les résultats de la concentration dans le milieu récepteur après rejet sont présentés dans le tableau page suivante.

Masse d'eau superficielle									
Polluants	**Objectif de qualité "Bon Etat"**	**BV_08_C3**	**BV_08_C4**	**BV_09_C1**	**BV_09_C2**	**BV_09_C3**	**BV_09_C4**	**BV_09_C5**	**BV_09_C6**
		Concentration du cours d'eau en étiage après rejet d'événement de pointe							
MES (mg)	< 30 mg	42.63	73.32	16.31	19.93	21.61	19.54	27.09	29.54
DCO (mg)	< 30 mg	50.18	78.96	26.56	28.61	29.56	28.39	35.22	37.06
Zn (µg)	< 7.8 µg	104.53	224.90	46.87	100.96	125.93	95.14	61.69	71.86
Cu (µg)	< 1.0 µg	13.29	22.53	2.62	5.28	6.51	5.00	6.23	7.25
Cd (µg)	NQE-MA < 0,09 µg/l et NQE-CMA < 0,6 µg/l	0.98	1.37	0.68	0.88	0.98	0.86	0.66	0.69
Hc (mg)	< 5 mg	0.56	1.00	0.06	0.15	0.18	0.14	0.26	0.31
HAP (µg)	Sans Objet	1.62	1.11	1.75	1.50	1.38	1.52	1.43	1.34

Tableau 28 : Concentrations résultantes dans le milieu récepteur - masse d'eau superficielle

Les simulations réalisées mettent en évidence que sans traitement particulier l'objectif de qualité n'est pas respecté, ni avec ni sans le projet BHNS.

Cependant, pour tous les sous-bassins à l'exception du BV_09_C3 et BV_09_C6, l'état du milieu récepteur après rejet est meilleur en situation avec projet qu'en situation sans projet, pour tous les paramètres.

BV_09_C3 ne permet pas le maintien du bon état pour les paramètres Zinc, Cuivre et Cadmium et BV_09_C6 pour les paramètres DCO, Zinc, Cuivre et Cadmium.

Le constat est à nuancer par le fait que ces estimations sont réalisées pour un événement de pointe, dans des conditions d'étiage particulièrement sévères et une classe de qualité dans le milieu récepteur en valeur médiane du bon état, qui ne traduit pas l'impact moyen du projet.

L'impact du projet BHNS en termes de pollution suite à un événement de pointe sur la masse d'eau superficielle est donc bénéfique sur les BV 08_C3, 08_C4, 09_C1, 09_C2, 09_C4, 09_C5 et modéré sur les BV 09_C3 et 09_C6. Au niveau de la pollution chronique, l'impact est globalement évalué comme modéré.

Pollution saisonnière

Compte tenu du fait que l'utilisation de produits phytosanitaires ne sera pas autorisée, les paragraphes suivants se concentrent sur l'apport en sels de déverglaçage. La méthode utilisée s'attache à définir la quantité totale de sel épandue, puis la quantité de sel collectée et enfin à déterminer la concentration en NaCl du rejet.

Située à faible altitude, la zone d'étude est peu enneigée avec en moyenne 20 jours de neige par an, concentrés en moyenne entre le mois de novembre et le mois de mars, ce qui induit un nombre moyen de 20 jours par an de salage préventif. Notons par ailleurs pour la situation future que les exploitants étudient des traitements alternatifs aux sels de déverglaçage.

Les apports en chlorure de sodium sur les routes sont très variables selon les régions et les climats, en situation préventive ou curative. Ils varient entre 10 et 30 g/m²/jour de neige. Le projet couvre différents types de voiries avec différents niveaux de fréquentation. Selon les sous-bassins versant, nous avons donc fait varier le niveau de salage préventif entre 10 et 20g/m². Pour le salage curatif, la valeur maximale de 30g/m² a systématiquement été considérée.

Les apports en chlorure de sodium et leur élimination progressive couvrent les périodes de gel, soit une durée estimée à 4 mois, entre mi-novembre et mi-mars. Une fraction du sel épandu va être projetée par la circulation et le vent à l'extérieur du bassin versant, on considère donc que seulement que 70 % du sel déposé sur les voies sera repris par les eaux de ruissellement.

La quantité totale de sel rejetée au milieu récepteur (kg) est donc égale à la quantité moyenne journalière épandue (kg/m²/j) x la surface de chaussée traitée (m²) x le nombre moyen de jours de salage par an (en jour) x le ratio de sel repris (70%).

La concentration résultante du rejet vers le milieu récepteur (en kg/m³ donc en g/L) est donc égale à la quantité totale de sel rejetée (kg) divisée par le volume ruisselée pendant la période considérée (m³) à savoir la surface active du sous-bassin versant considéré (m²) x le cumul pluviométrique sur la période de gel (m).

Sur le secteur d'étude, la pluviométrie moyenne minimum sur 4 mois est de 0,211 m.

Pour tous les sous-bassins versants étudiés, la concentration maximale de rejet est inférieure à 50 mg/L, ce qui est très inférieur à la concentration seuil de 200 mg/L classiquement considérée pour les indicateurs de pollution des eaux de ruissellement.

En traitement curatif, la quantité de sels épandue par jour ne dépasse pas 0.6 tonne par mètre carré et par jour en pic hivernal.

Nous tenons à rappeler que cette estimation des apports dans le milieu récepteur est indicative, car les taux d'épandage peuvent varier dans des proportions importantes suivant les conditions météorologiques. Ces chiffres représentent cependant un bon ordre de grandeur pour un hiver moyen dans la région du projet.

On obtient les résultats suivants :

Pollution au sel de déverglaçage	Pollution saisonnière moyenne								Traitement curatif	
	Surface de voirie	Nombre de jours de salage	Quantité moyenne journalière épandue (g/m²/jour de salage)	Pourcentage de sel déposé repris par les eaux de ruissellement	Quantité totale de sel rejetée (kg)	Surface active du bassin versant	Pluviométrie sur 4 mois	Concentration en NaCl du rejet	Quantité épandue pour le salage curatif (g/m²)	Apport max (T/j)
BV_02_BC2	12 877 m²	20	15	70%	2 704	13 302 m²	0.211 m	42.89 mg/l	30	0.4
BV_06_C6	4 734 m²	20	15	70%	994	7 797 m²	0.211 m	26.90 mg/l	30	0.1
BV_08_C3	11 092 m²	20	20	70%	3 106	14 629 m²	0.211 m	44.80 mg/l	30	0.3
BV_08_C4	19 402 m²	20	20	70%	5 433	26 451 m²	0.211 m	43.34 mg/l	30	0.6
BV_09_C1	1 985 m²	20	10	70%	278	2 919 m²	0.211 m	20.09 mg/l	30	0.1
BV_09_C2	4 695 m²	20	10	70%	657	6 544 m²	0.211 m	21.19 mg/l	30	0.1
BV_09_C3	5 947 m²	20	10	70%	833	9 050 m²	0.211 m	19.41 mg/l	30	0.2
BV_09_C4	4 752 m²	20	10	70%	665	7 090 m²	0.211 m	19.80 mg/l	30	0.1
BV_09_C5	6 485 m²	20	10	70%	908	9 276 m²	0.211 m	20.65 mg/l	30	0.2
BV_09_C6	8 391 m²	20	10	70%	1 175	9 254 m²	0.211 m	26.79 mg/l	30	0.3

Impact qualitatif du CEM

Pour gérer les risques de pollution chronique et accidentelle, les eaux pluviales issues des surfaces imperméabilisées du CEM seront récupérées dans l'ouvrage de gestion quantitative des eaux pluviales. Cet ouvrage permettra un abattement de la pollution particulaire chronique.

Concernant le traitement de la pollution accidentelle, l'ouvrage de rétention possédera des équipements permettant le stockage momentané de la pollution (vannes, by-pass, …).

Évaluation des charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement

Les charges polluantes produites annuellement par les surfaces du futur dépôt de bus, peuvent être évaluées sur la base des moyennes des données fournies par le SETRA[1] (*Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières – SETRA, juillet 2006*).

Le nombre de véhicules circulant sur le site est estimé à 465 véhicules par jour (290 véhicules et 175 bus), répartis de la manière suivante :

- 250 véhicules personnels
- 40 véhicules de services
- 135 bus standards
- 40 bus articulés

La surface imperméabilisée correspondante au bassin versant général du projet est estimée à 6,47 hectares.

Le projet est considéré en « site ouvert » 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.

En site ouvert, les charges polluantes annuelles (Cu) unitaires par ha imperméabilisé fournies par le SETRA pour un trafic entre 1000 véhicules par jour et une circulation inférieure à 10 000 véhicules par jour sont les suivantes :

MES	40 kg/an
DCO	40 kg/an
Zn[2]	0,4 kg/an
Cu[3]	0,02 kg/an
Cd[4]	2 g/an
Hydrocarbures Totaux (Hc)	600 g/an
HAP	0,08 g/an

Tableau 29 : charge unitaires annuelles (Cu) SETRA

La charge annuelle se calcule proportionnellement au trafic global et à la surface imperméabilisée. Elle est calculée par la formule suivante :

Avec :

Ca : charge annuelle en kg de 0 à 10 000 v/j (cf. tableau n°13) ;

Cu : charge unitaire annuelle en kg/ha pour 1000 V/j ;

T : trafic global en v/j (soit 475 véhicules/j) ;

S surfaces imperméabilisées en hectare.

Trafic (véhicules/j)	465
Surface imperméabilisée (ha)	6,47

	Charges unitaires annuelles (Cu) pour 1000 véh/j	Charges annuelles (Ca') véhiculées par le projet
Paramètre	kg/ha/an	kg/an
MES	40	120,311
DCO	40	120,311
Zn	0,4	1,203
Cu	0,02	0,060
Cd	0,002	0,006
Hc	0,6	1,805
HAP	0,00008	0,000

Tableau 30 : charge annuelles produites par le projet

Remarque : Les valeurs obtenues sont majorées dans le sens où la surface imperméabilisée prise en compte est la surface totale du projet et non la surface seule des stationnements et voiries. De même vis à vis des hydrocarbures, les effets devraient être moindre le nombre de bus GNV et électrique projeté représentant 80% du nombre de bus total.

Évaluation des concentrations polluantes émises en situation projet

- Impact maximal des rejets d'eaux pluviales

L'expérience a montré que les impacts maximaux sont générés par une pluie d'été en période d'étiage. Les charges polluantes hivernales ne sont donc pas prises en compte.

Les mesures issues des sites expérimentaux montrent que l'événement de pointe est proportionnel à la charge annuelle et est directement lié à la hauteur de pluie générée par cet événement de pointe.

La relation s'établit de la manière suivante :

Avec :

Fr : fraction maximale de la charge annuelle mobilisable

hp : hauteur d'eau de l'événement de pointe (limitée à 0,15m)

- Concentrations émises par un événement pluvieux de pointe (C_e)

La concentration émise (C_e) vers le milieu récepteur par le projet est établie à partir de la formule suivante :

Avec :

Ce : concentration émise par le projet (mg/l)

t : taux d'abattement dans les ouvrages

	Concentrations maximales émises vers le milieu récepteur (Ce)
Paramètre	mg/l
MES	4,28
DCO	4,28
Zn	0,04278
Cu	0,00214
Cd	0,00021
Hc	0,06417
HAP	0,00001

Tableau 31 : Concentrations maximales émises par le projet vers le milieu récepteur sans traitement – Episode pluvieux de pointe

L'essentiel de la pollution mesurée est lié aux MES et DCO, une simple décantation permet d'obtenir de bons résultats.

- Concentration moyenne annuelle des rejets d'eaux pluviales

La pollution véhiculée par la pluie est caractérisée par des phénomènes chroniques et par des phénomènes aigus constituant un événement de pointe, qui se produit une fois par an (notion d'impact maximal définie au paragraphe précédent). Cette concentration moyenne annuelle nommée Cm est calculée de la façon suivante :

Avec :

Cm : concentration moyenne annuelle (mg/l) ;

Ca : charge annuelle polluante (kg) ;

t : taux d'abattement dans les ouvrages ;

S : surface imperméabilisée du projet (ha) ;

Hm : hauteur de pluie moyenne annuelle (soit 578,9 mm pour la station de Clermont-Ferrand).

La concentration moyenne émise en situation future est la suivante :

	Concentrations moyennes annuelles émises vers le milieu récepteur (Ce)
Paramètre	mg/l
MES	3,57
DCO	3,57
Zn	0,036
Cu	0,0018
Cd	0,0002
Hc	0,054
HAP	0,00001

Tableau 32 : . Concentrations moyennes annuelles émises par le projet vers le milieu récepteur sans traitement

Évaluation de l'impact des rejets sur le milieu récepteur

La Grande Rase de Sarlième ne fait pas l'objet d'un suivi qualitatif régulier par l'agence de l'Eau Loire Bretagne dans le périmètre d'étude. La station de mesure la plus proche ne dispose pas de mesures. Clermont Auvergne Métropole dispose depuis le 1er janvier 2017 de l'ensemble des compétences liées au cycle de l'eau : eau potable, gestion des eaux usées (collecte et traitement) et pluviales, gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations, défense contre l'incendie. Dans le cadre de la compétence GEMAPI un réseau de suivi a été mis en place afin de mieux connaître l'état des cours d'eau métropolitain et étudier leur évolution. Une demande a été faite auprès du service de la Métropole réalise mais nous n'avons pas pu collecter ces données dans les délais impartis à la rédaction de la présente note. En l'absence de données précises nous avons donc considéré une concentration initiale théorique dans le cours d'eau exutoire des eaux pluviales du projet de dépôt de bus comme égale à la valeur médiane de la classe de qualité « bonne » pour chaque paramètre.

Paramètre	Etat initial - amont rejet des eaux pluviales = valeurs médianes classe bon état	Objectif qualitatif = Seuil maximal de la classe « bon état »	Référence
MES	13,5 mg/l	< 30 mg/l	DDT du Puy-de-Dôme (doctrine)
DCO	25 mg/l	< 30 mg/l	SEQ-EAU V2
Zn	0.004358 mg/l	< 7,8 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 30.08.2018 Médiane SEQ-EAU V2
Cu	0,000529 mg/l	< 1,0 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 30.08.2018 Médiane SEQ-EAU V2
Cd	0.000525 mg/l	NQE-MA < 0,09 µg/l et NQE-CMA < 0,6 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 30.08.2018 Médiane SEQ-EAU V2
Hc	0 mg/l (pas de mesures)	< 5 mg/l	DDT du Puy-de-Dôme (doctrine)
HAP	0,001962 mg/l	SO	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 30.08.2018 Somme des HAP et Médiane SEQ-EAU V2

Tableau 33 : Hypothèse de calculs– qualité et objectif de qualité des eaux

La concentration résultante dans le milieu récepteur est définie de la manière suivante :

Avec :

Cr : concentration résultante dans le milieu récepteur (mg/l) ;

Ci : concentration initiale dans le milieu récepteur (mg/l) ;

Qi : débit d'étiage quinquennal QMNA5 du milieu récepteur (m^3/s) ;

Qr : débit résultant dans le milieu récepteur (m^3/s) ;

Ce : concentration émise par la plateforme (mg/l) ;

Qe : débit émis par la plateforme (m^3/s).

Le débit émis par le projet est pris égal à Qe = 0,4*Q10ans en l'absence d'ouvrage de régulation. Ce qui induit un débit de 0,438 m3/s pour le projet de dépôt de bus.

La station hydrométrique la plus proche du site d'étude en aval du projet, est une station faisant référence à l'Artière (cours d'eau en aval de la Grande Rase de Sarlième) - station K272 4220 l'Artière à Aulnat, HydroPortail.

Nous estimons donc un QMNA5 pour le bassin versant de la Grande Rase de Sarlième au droit du site d'étude à l'aide des données suivantes :

Bassin versant Artière (station K272 4220) …	65,5 km²
QMNA5	0,519 m^3/s
Bassin versant Grande Rase de Sarlième	27,4 km²

Il en résulte un QMNA5 de près de 0,217 m^3/s.

Paramètres	Situation projet sans traitement		Objectif de qualité4
	Concentrations moyennes résultantes	Concentrations Maximales résultantes	
MES	6,9 mg/l	7,4 mg/l	< 30 mg/l
DCO	10,7 mg/l	11,2 mg/l	< 30 mg/l
Zn	25,31 µg/l	30,04 µg/l	< 7,8 µg/l
Cu	1,37 µg/l	1,61 µg/l	< 1,0 µg/l
Cd	0,293 µg/l	0,317 µg/l	NQE-MA < 0,09 µg/l et NQE-CMA < 0,6 µg/l
Hc	0,036 mg/l	0,043 mg/l	< 5 mg/l
HAP	0,655 µg/l	0,656 µg/l	SO

Tableau 34 : Concentrations résultantes dans le milieu récepteur sans traitement

[4] *Rappel : pour le milieu récepteur, l'objectif de qualité correspond à une classe d'état des eaux bonne*

Les simulations réalisées mettent en évidence que sans traitement particulier l'objectif de qualité n'est pas respecté pour les paramètres Zinc et Cuivre. Pour les autres paramètres, l'objectif est respecté. Il est rappelé que ces estimations sont réalisées pour des conditions d'étiage particulièrement sévères et une classe de qualité dans le milieu récepteur en valeur médiane du très bon état.

La réalisation du projet **nécessite un traitement qualitatif des eaux d'impluvium du futur dépôt de bus.** Cet impact sera géré par la mise en place d'un bassin de rétention permettant la gestion quantitative et qualitative par décantation des eaux de ruissellement.

L'impact éventuel du projet en termes de pollution chronique sur la masse d'eau superficielle apparaît très modéré, d'autant qu'il convient de rajouter une autoépuration complémentaire dans la rase (et surtout une adsorption - infiltration) et un parcours de près de 500 m avant de rejoindre cette dernière.

Tableau 35 : Taux d'abattement ouvrage bassin sanitaire

Ouvrage	MES	DCO	Cu, Cd, Zn	Hc, HAP
Bassin sanitaire	85%	70%	85%	90%

Tableau 36 : Concentrations résultantes dans le milieu récepteur avec traitement type bassin sanitaire

Paramètres	*Situation projet avec traitement*		*Objectif de qualité*
	Concentrations moyennes résultantes	*Concentrations Maximales résultantes*	
MES	*4,83 mg/l*	*4,90 mg/l*	*< 30 mg/l*
DCO	*9,00 mg/l*	*9,15 mg/l*	*< 30 mg/l*
Zn	*5,024 µg/l*	*5,73 µg/l*	*< 7,8 µg/l*
Cu	*0,354 µg/l*	*0,390 µg/l*	*< 1,0 µg/l*
Cd	*0,192 µg/l*	*0,195 µg/l*	*NQE-MA < 0,09 µg/l et NQE-CMA < 0,6 µg/l*
Hc	*0,0036 mg/l*	*0,0043 mg/l*	*< 5 mg/l*
HAP	*0,651 µg/l*	*0,651 µg/l*	*SO*

[1] Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes

[2] Zn : Zinc

[3] Cu : Cuivre

[4] Cd : Cadmium

[5] Rappel : pour le milieu récepteur, l'objectif de qualité correspond à une classe d'état des eaux bonne

Pollution saisonnière

Compte tenu du fait que l'utilisation de produits phytosanitaires ne sera pas autorisée sur le site, les paragraphes suivants se concentrent sur l'apport en sels de déverglaçage. Située à faible altitude, la zone d'étude est peu enneigée avec en moyenne 20 jours de neige par an, préférentiellement entre le mois de novembre et le mois de mars. Notons que l'exploitant envisage des traitements alternatifs aux sels de déverglaçage pour le futur dépôt de bus.

Les apports en chlorure de sodium sur les routes sont très variables selon les régions et les climats. Ils varient entre 0,5 à 30 T/an/km, le projet est un CEM et non pas une route à très grande fréquentation, on retiendra le ratio de 0,5 T/km de voie/an d'autant que seulement 20 jours de salages sont à considérer.

Les apports en chlorure de sodium sont mis en œuvre pendant les périodes de gel, mais leur élimination est progressive sur une durée estimée à 4 mois. On peut également estimer seulement que 70 % du sel déposé sur les voies sera repris par les eaux de ruissellement, soit 350 kg/m de voie par an (charge annuelle dans la formule ci-dessous).

La charge est égale à :

$$c_{NaCl} = \frac{\text{Charge annuelle x surface de chaussée}}{\text{Hauteur d'eau en 4 mois x surface active du bas versant routier}}$$

Avec :

Surface chaussée de 48 050 m² ;

Surface active du bassin versant « routier » d'environ 74 500 m² (coefficient de ruissellement retenu égal à 0,81);

Une pluviométrie sur 4 mois de 0,211 m (sur 4 mois à partir du mois de mars – pluviométrie la plus défavorable).

La concentration moyenne en NaCl est alors estimée à 2,9 mg/l/j (valeur très pessimiste compte tenu du nombre effectif de jours d'enneigement).

En traitement curatif, la quantité de sels utilisée peut aller de 10 à 30 g/m² sur les routes principales. Il est à noter que les voies de desserte au sein du CEM ne sont pas des routes à très grande circulation.

En considérant un ratio de 20g/m², l'apport (concentration de pointe) serait de 0,96 T/j pour une surface de chaussée de 48 050 m².

Impact qualitatif secteur RBJV

Pour contrer les risques de pollution chronique, les eaux pluviales issues des surfaces seront récupérées dans les ouvrages de gestion alternative des eaux pluviales. Ces ouvrages permettront un abattement de la pollution particulaire chronique.

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.

Évaluation des charges annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement

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 nombre de véhicules circulant sur le site est estimé à 745 véhicules par jour (475 véhicules et 135 bus par sens).

La surface imperméabilisée correspondante au bassin versant général du projet est estimée à 2.09 hectares.

Le projet est considéré en « site restreint » c'est-à-dire un site correspondant à une infrastructure dont les abords s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante par la voie aérienne.

En site restreint, les charges polluantes annuelles (Cu) unitaires par ha imperméabilisé fournies par le SETRA sont les suivantes :

Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1 000 v/j	MES kg	DCO kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	Hap g
Site ouvert	40	40	0,4	0,02	2	600	0,08
Site restreint	60	60	0,2	0,02	1	900	0,15

Tableau 1 : charges unitaires annuelles par ha imperméabilisé pour 1 000 v/j

Note : comme précisé plus haut, la DBO5 demande biochimique en oxygène sur 5 jours n'est pas prise en compte car elle n'est pas caractéristique de ce type de pollution très peu biodégradable (à titre indicatif le rapport Dco/Dbo est de l'ordre de 6 dans les eaux pluviales routières).

Mes : matières en suspension (norme NF EN 872)

Dco(1) : demande chimique en oxygène (norme T 90-101)

Zn : zinc (norme T 90- 112) Cu : cuivre (norme T 90- 112)

Cd : cadmium (norme NF EN ISO 5961)

Hc : hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)

Hap : hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115).

Pour des trafics globaux inférieurs à 10 000 véhicules jours.

La charge annuelle se calcule proportionnellement au trafic global et à la surface imperméabilisée. Elle est calculée par la formule suivante :

$$Ca = Cu \times \frac{T}{1\,000} \times S$$

Avec :

Ca : charge annuelle en kg de 0 à 10 000 v/j (selon tableau ci-dessus)

Cu : charge unitaire annuelle en kg/ha pour 1000 V/j ;

T : trafic global en v/j (soit 745 véhicules/j)

S surfaces imperméabilisées en hectare.

Trafic (véhicules/j)	745
Surface imperméabilisée (ha)	2.09

Paramètre	Charges unitaires annuelles (Cu) pour 1000 véh/jr kg/ha/an	Charges annuelles (Ca) pour le projet kg/an
MES	60	93
DCO	60	93
Zn	0.2	0.3
Cu	0.02	0.03
Cd	1	1.5
Hc	900	1401
HAP	0.15	0.23

Évaluation des concentrations polluantes émises en situation projet

- Impact maximal des rejets d'eaux pluviales

L'expérience a montré que les impacts maximaux sont générés par une pluie d'été en période d'étiage. Les charges polluantes hivernales ne sont donc pas prises en compte. Les mesures issues des sites expérimentaux montrent que l'événement de pointe est proportionnel à la charge annuelle et est directement lié à la hauteur de pluie générée par cet événement de pointe. La relation s'établit de la manière suivante :

$Fr = 2{,}3 * hp$

Avec :

Fr : fraction maximale de la charge annuelle mobilisable

hp : hauteur d'eau de l'événement de pointe (limitée à 0,15m)

- Concentrations émises par un événement pluvieux de pointe (Ce)

La concentration émise (Ce) vers le milieu récepteur par le projet est établie à partir de la formule suivante:

$$C_e = \frac{F_r * C_a * (1-t)}{10 * S * \mathrm{h}}$$

Avec :

Ce : concentration émise par le projet (mg/l)

t : taux d'abattement dans les ouvrages

Les ouvrages de protection de la ressource en eau, ont, d'après les études effectuées depuis 1992 [9], les taux d'abattement suivants :

Performances intrinsèques

	MES	DCO	Cu, Cd, Zn	HC et HAP
Fossé enherbé	65	50	65	50
Bief de confinement	65	50	65	50
Fossé Subhorizontal Enherbé	65	50	65	50
Bassin Sanitaire	85	70	85	90
Filtre à Sable	90	75	90	95
Bassin avec volume mort Vs en m/h				
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

Le projet du secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix prévoit des noues d'infiltration pour la gestion des eaux pluviales au plus près de là où elles tombent.

Ainsi, nous considérons les valeurs encadrées ci-dessus pour calculer les concentrations maximales émises vers le milieu récepteur.

Paramètre	Concentrations maximales émises vers le milieu récepteur (Ce) mg/l
MES	3,60
DCO	5,14
Zn	0,012
Cu	0,0012
Cd	0,0001
Hc	0,08
HAP	0,000013

Calcul des valeurs maximales projetées

Concentration moyenne annuelle des rejets d'eaux pluviales

La pollution véhiculée par la pluie est caractérisée par des phénomènes chroniques et par des phénomènes aigus constituant un événement de pointe, qui se produit une fois par an (notion d'impact maximal définie au paragraphe précédent).

Cette concentration moyenne annuelle nommée Cm est calculée de la façon suivante :

$$C_m = \frac{C_a * (1-t)}{9 * S * H_m}$$

Avec :

Cm : concentration moyenne annuelle (mg/l) ;

Ca : charge annuelle polluante (kg) ;

t : taux d'abattement dans les ouvrages ;

S : surface imperméabilisée du projet (ha) ;

Hm : hauteur de pluie moyenne annuelle (soit 578,9 mm pour la station de Clermont-Ferrand).

La concentration moyenne émise en situation future est la suivante :

Paramètre	Concentrations moyennes annuelles émises vers le milieu récepteur (Cm) mg/l
MES	3,00
DCO	4,29
Zn	0,010
Cu	0,0010
Cd	0,0001
Hc	0,06
HAP	0,000011

Calcul des valeurs moyennes projetées

Évaluation de l'impact des rejets sur le milieu récepteur

Paramètre	Charges unitaires annuelles (Cu) pour 1000 véh/jr Milieu restreint	Unités	Charges annuelles (Ca) pour le projet kg/an	Taux d'abattement fossé subhorizontal enherbé %	Concentrations maximales émises vers le milieu récepteur (Ce) mg/l	Concentrations moyennes annuelles émises vers le milieu récepteur (Cm) mg/l	Seuil maximal de la classe "bon état" retenu	Référence
MES	60	kg/ha/an	93	65%	3,60	3,00	<30 mg/l	DDT du Puy-de-Dôme (doctrine)
DCO	60	kg/ha/an	93	50%	5,14	4,29	<30 mg/l	SEQ-EAU V2
Zn	0,2	kg/ha/an	0,3	65%	0,012	0,010	<1,0 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 27.07.2015
Cu	0,02	kg/ha/an	0,03	65%	0,0012	0,0010	<7,8 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 27.07.2015
Cd	1	g/ha/an	0,0016	65%	0,0001	0,0001	NQE-MA < 0,15 µg/l et NQE-CMA < 0,9 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 27.07.2015
Hc	900	g/ha/an	1,4013	50%	0,08	0,06	< 5 mg/l	DDT du Puy-de-Dôme (doctrine)
HAP	0,15	g/ha/an	0,0002	50%	0,000013	0,000011	SO	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 27.07.2015

Le calcul des valeurs des rejets avec la mise en place de fossés subhorizontaux enherbés entraîne des valeurs inférieures au seuil retenu pour les MES, DCO, Cu, Cd et Hc mais supérieures au seuil retenu pour le Zinc.

Néanmoins, un dispositif supplémentaire de filtre à sable sera mis en place au niveau des surverses vers les réseaux existants afin d'augmenter l'abattement du Zinc.

Ceci permettra d'obtenir les valeurs suivantes :

Paramètre	Charges unitaires annuelles (Cu) pour 1000 véh/jr Milieu restreint	Unités	Charges annuelles (Ca) pour le projet kg/an	Taux d'abattement avec filtre à sable	Concentrations maximales émises vers le milieu récepteur (Ce) mg/l	Concentrations moyennes annuelles émises vers le milieu récepteur (Cm) mg/l	Seuil maximal de la classe "bon état" retenu	Référence
MES	60	kg/ha/an	93	97%	0,36	0,30	<30 mg/l	DDT du Puy-de-Dôme (doctrine)
DCO	60	kg/ha/an	93	88%	1,29	1,07	<30 mg/l	SEQ-EAU V2
Zn	0,2	kg/ha/an	0,3	97%	0,0012	0,0010	<1,0 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 27.07.2015
Cu	0,02	kg/ha/an	0,03	97%	0,0001	0,0001	<7,8 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 27.07.2015
Cd	1	g/ha/an	0,0016	97%	0,00001	0,00001	NQE-MA < 0,15 µg/l et NQE-CMA < 0,9 µg/l	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 27.07.2015
Hc	900	g/ha/an	1,4013	98%	0,0039	0,0032	< 5 mg/l	DDT du Puy-de-Dôme (doctrine)
HAP	0,15	g/ha/an	0,0002	98%	0,000001	0,000001	SO	Objectif BE - Arrêté du 27.01.2010 modifié par arrêté du 27.07.2015

Le projet permet alors de se conformer aux valeurs retenues.

Pollution saisonnière

L'utilisation de produits anti-verglas pour l'entretien hivernal ainsi que l'utilisation ponctuelle d'herbicides et autres produits sanitaires pour l'entretien des noues peuvent être sources de pollution (pollution saisonnière).

Compte tenu du fait que l'utilisation de produits phytosanitaires ne sera pas autorisée sur le site, les paragraphes suivants se concentrent sur l'apport en sels de déverglaçage.

Située à faible altitude, la zone d'étude est peu enneigée avec en moyenne 20 jours de neige par an, préférentiellement entre le mois de novembre et le mois de mars.

Les apports en chlorure de sodium sur les routes sont très variables selon les régions et les climats. Ils varient entre 0,5 à 30 T/an/km.

Le projet du secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix étant situé en centre-ville et fortement circulé par les transports en commun, on retiendra le ratio de 3 T/km de voie/an d'autant que seulement 20 jours de salages sont à considérer.

Les apports en chlorure de sodium sont mis en œuvre pendant les périodes de gel, mais leur élimination est progressive sur une durée estimée à 4 mois. On peut également estimer seulement que 70 % du sel déposé sur les voies sera repris par les eaux de ruissellement, soit 2.1 kg/m de voie par an (charge annuelle dans la formule ci-dessous).

La charge est égale à :

$$c\,NaCl = \frac{\text{Charge annuelle x surface de chaussée}}{\text{Hauteur d'eau en 4 mois x surface active du bas sin versant routier}}$$

Avec :

Surface chaussée de 20 900 m² ;

Surface active du bassin versant « routier » d'environ 26 627m² (coefficient de ruissellement retenu égal à 0.94) ;

Une pluviométrie sur 4 mois de 0,211 m (sur 4 mois à partir du mois de mars – pluviométrie la plus défavorable).

La concentration moyenne en NaCl est alors estimée à 2,14 g/l/j (valeur très pessimiste compte tenu du nombre effectif de jours d'enneigement). En traitement curatif, la quantité de sels utilisée peut aller de 10 à 30 g/m² sur les routes principales. Considérant un ratio de 20g/m², l'apport (concentration de pointe) serait de 0,4 T/j pour une surface de chaussée de 20 990 m².

En conclusion l'impact de la pollution saisonnière sur les eaux sera faible.

Impact résiduel

Après mesure d'évitement et de réduction, l'impact résiduel du projet sur les eaux superficielles est négligeable tant sur l'aspect qualitatif que quantitatif. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.3.4.5.Zones humides

Le projet n'a pas d'impact sur les zones humides en phase exploitation.

Les eaux seront toujours redirigées vers le fossé composé d'un habitat humide dans le secteur de Sarlièvre, sans modification de l'existant. Ainsi le projet ne modifiera pas la situation actuelle.

II.3.4.6.Risques naturels

II.3.4.6.1.Sol et sous-sol

Impacts directs

En phase exploitation, étant donné que les études géotechniques réalisées préalablement aux travaux auront donné des prescriptions constructives pour réduire les risques liés aux mouvements de terrain (risque sismique, cavités souterraines, retrait / gonflement des argiles), le projet n'est pas de nature à entraîner des mouvements de terrain.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue pour cette thématique.

II.3.4.6.2.Inondations

Impacts directs

Le projet est situé en zone inondable par les crues de l'Artière et de ses affluents. A ce titre, les impacts sur l'aléa inondation tel que caractérisé au Plan de Prévention du risque Inondation ont été étudiés afin notamment de ne pas aggraver l'aléa et préserver la capacité d'expansion des crues.

Des aménagements en zone inondable sont prévus sur les secteurs suivants :

- ZI Brézet : aménagement d'une voirie sur un délaissé industriel, sans remblai ni volume soustrait à la crue ;
- Plaine de la Sarlième : élargissement de la voirie existante au droit du CEM sans volume soustrait à la crue ;
- Boulevard Saint-Jean : remblaiement projeté pour le raccordement de la voirie du BHNS à l'interface avec le parvis du nouveau Lycée ;
- Saint Victor à Chamalières : aménagement d'un parking sur dalle ouvert sans remblai et transparent d'un point de vue hydraulique. Le projet prévoit également la mise en place de barrière pour contenir les véhicules dans le parking et limiter les embâcles en cas de crue ;
- Avenue Ernest Cristal : élargissement de la voirie existante en remblai côté Sud ;
- Suppression de la Trémie existante sur le Boulevard Schuman.

Les aménagements dans la ZI du Brezet et au droit de la plaine de Sarlière ne vont pas engendrer de soustraction de volume pour la crue et ne nécessitent pas de compensation.

Pour plus de détail cf. Pièce D01_I chapitre Risque inondation.

Secteur Saint Jean

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 concernée est estimée à 2 062 m².

Un collecteur sera mis en place pour compenser le volume soustrait à la crue (cf. MR 44).

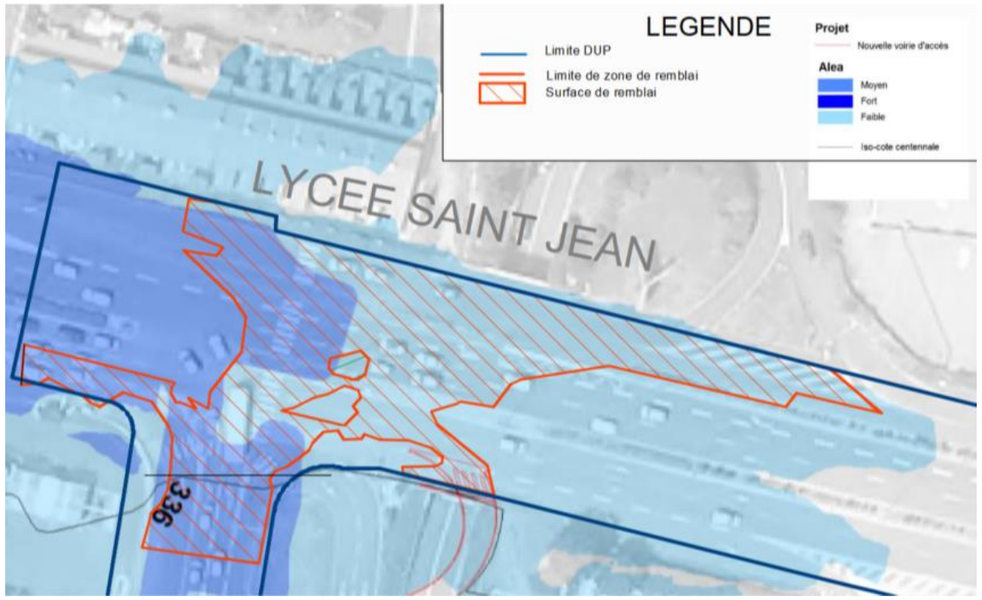


Figure 74 : Délimitation du remblai en zone inondable sur le secteur Saint Jean

L'avenue Ernest Cristal

L'avenue Ernest Cristal est élargie côté Sud, avec la mise en œuvre de remblais en zone inondable. La surface concernée est estimée à 2 580 m².

Un collecteur sera mis en place pour compenser le volume soustrait à la crue (cf. MR 44).

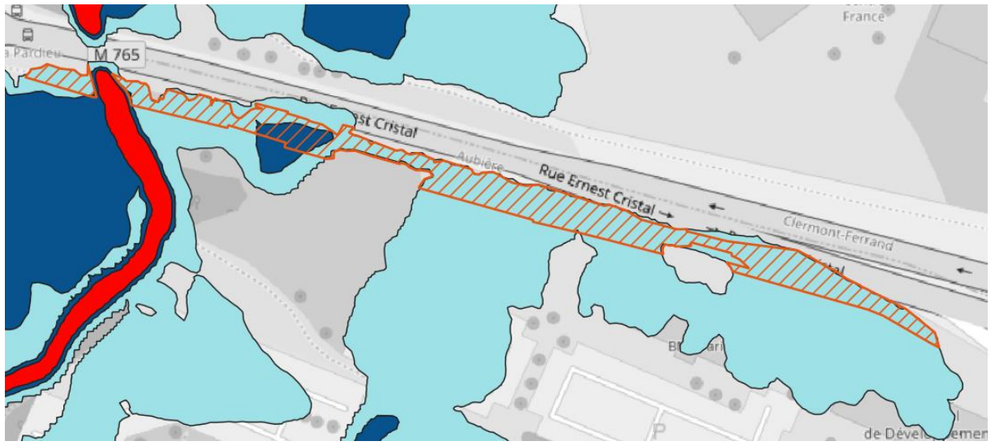


Figure 75 : Délimitation du remblai en zone inondable sur Ernest Cristal

Trémie Schuman

Le projet initial prévoyait la suppression de la trémie Schuman située en zone inondable.

Des études ont été réalisées afin de déterminer les mesure ERC à mettre en place pour limiter les impacts de cette suppression (Cf Pièce D01_I chapitre Risque inondation). La modélisation hydraulique montre qu'en situation actuelle, la trémie favorise les écoulements dans le sens de déplacement 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. Le comblement de la Trémie crée des impacts et des enjeux supplémentaires.

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.

Afin d'éviter ces impacts, le projet ne prévoit plus le remblaiement de la trémie afin de la supprimer mais prévoit de réutiliser le volume de cette dernière afin de gérer le risque inondation.

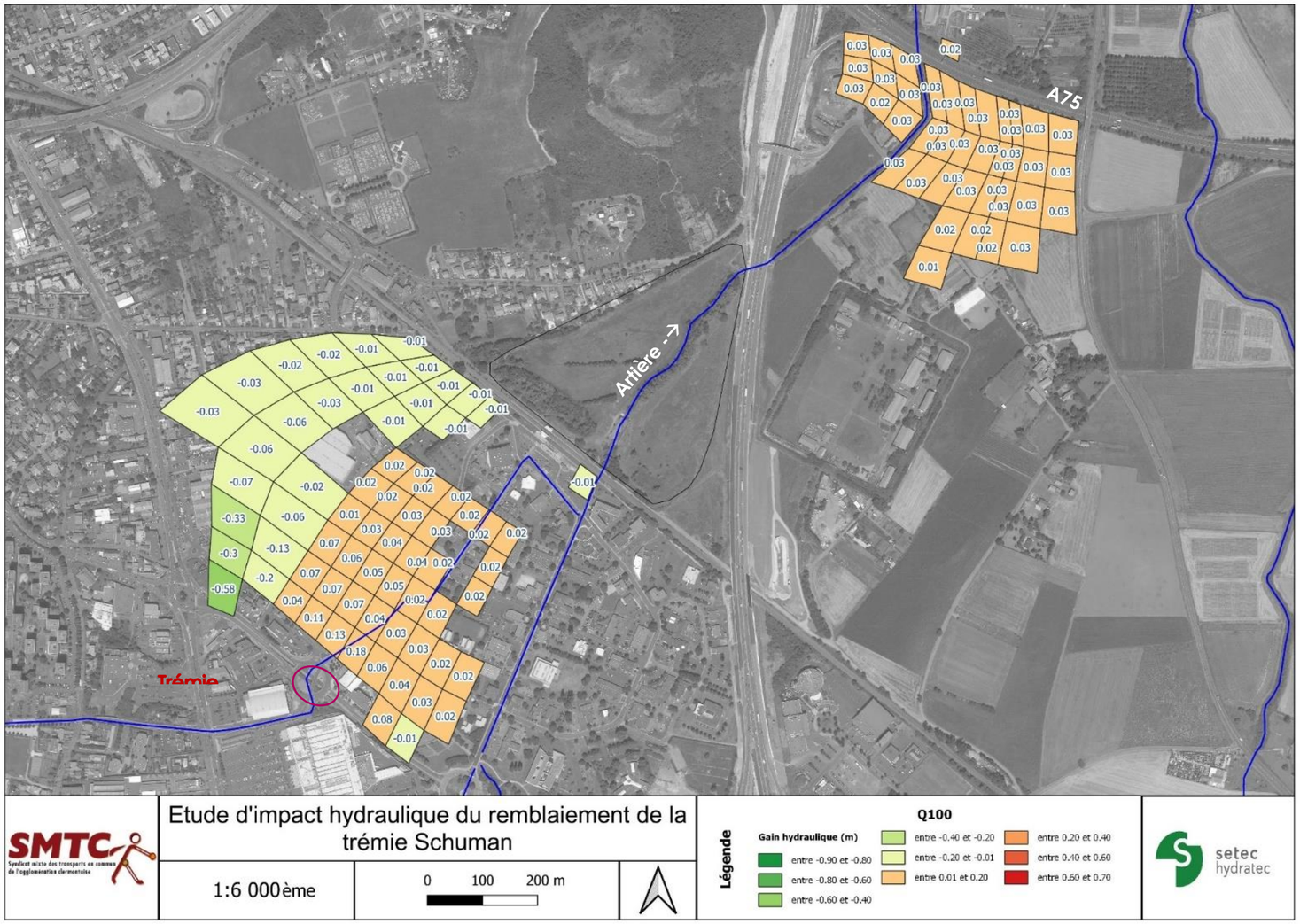


Figure 76 : Impact hydraulique de la suppression de la trémie Schuman

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. 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.

Mesures d'évitement

Intitulé	**Aménagement de la Trémie Schuman**
Code	**ME 8**
Classification	R2.2.r Autre mesure de réduction technique en phase exploitation
Description	Une solution technique sera mise en place 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 soit environ 2 830 m³, • Permettre l'introduction des volumes d'eau selon une cinétique similaire à l'existant afin de préserver la capacité d'écrêtement. Le principe proposé permet de préserver le volume d'écrêtement 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.
Localisation	Boulevard Schuman
Coût	Intégré aux coûts de conception et des travaux

Mesures de réduction

La limitation des eaux de ruissellement (mesure **MR 40**) ainsi que les principes d'assainissement permettant la gestion des eaux pluviales (mesure **MR 41**) permettront de réduire le risque d'inondation à un niveau négligeable.

Ces mesures sont décrites au chapitre II.3.4.4 sur les eaux souterraines.

Intitulé	**Rétablissement des volumes soustrait à la crue**
Code	**MR 44**
Classification	R2.2.r Autre mesure de réduction technique en phase exploitation
Description	Secteur Saint Jean Pour compenser ce volume soustrait à la crue, un collecteur enterré sera réalisé. Le volume de stockage de ce dernier 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.

Intitulé	**Rétablissement des volumes soustrait à la crue**
Code	**MR 44**
Classification	R2.2.r Autre mesure de réduction technique en phase exploitation
	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. Avenue Ernest Cristal Pour compenser ce volume soustrait à la crue, Il est prévu comme mesure de réduction de créer des ouvertures dans les murs de soutènement et les remblais réalisés côté Sud, pour créer une liaison avec un collecteur dont le volume sera égal au volume soustrait à la crue par la mise en œuvre des remblais. Des têtes d'ouvrage et des canalisations permettront aux eaux de crue de pénétrer dans ce collecteur de stockage. 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, mais deux collecteurs, l'un de 450 m³ et l'autre de 400 m³, seront installés sous l'avenue E. Cristal.
Localisation	Lignes B et C
Coût	Intégré aux coûts de conception et des travaux

Impact résiduel

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur le risque d'inondation en phase exploitation. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesure compensatoire

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

Compatibilité avec le PPRI de la métropole clermontoise

Le projet traverse essentiellement des zones O et quelques zones Ru, Rfu, V ou Or.

La zone Rfu se trouve le long de la Tiretaine Nord à l'Ouest de l'aire d'étude.

	Zones fortement urbanisées	Autres zones urbanisées et zones d'activités	Zones peu ou pas urbanisées
Zones potentiellement dangeureuses (Aléa fort)	Rfu	Ru	Vd
Zones de risques modérés (Aléas faible et moyen)	O		V
Aléa résiduel	Or		

Les dispositions applicables en matière d'utilisation des sols sont identiques dans chacune de ces zones par rapport à la ligne B et C.

En effet, le règlement indique pour chacune de ces zones ce qui est autorisé

- La réalisation d'infrastructures de transport (voiries, voie ferrée, piste, …) leur aménagement et leur entretien, sous réserve qu'ils ne conduisent pas à une augmentation des risques d'inondation dans le bassin hydrographiques".
- Les locaux techniques, ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement des services publics ou des réseaux ou à la mise en valeur des ressources naturelles ou assurant une mission de service public.

De ce fait, le projet des lignes B et C est compatible avec le règlement du PPRNPi.

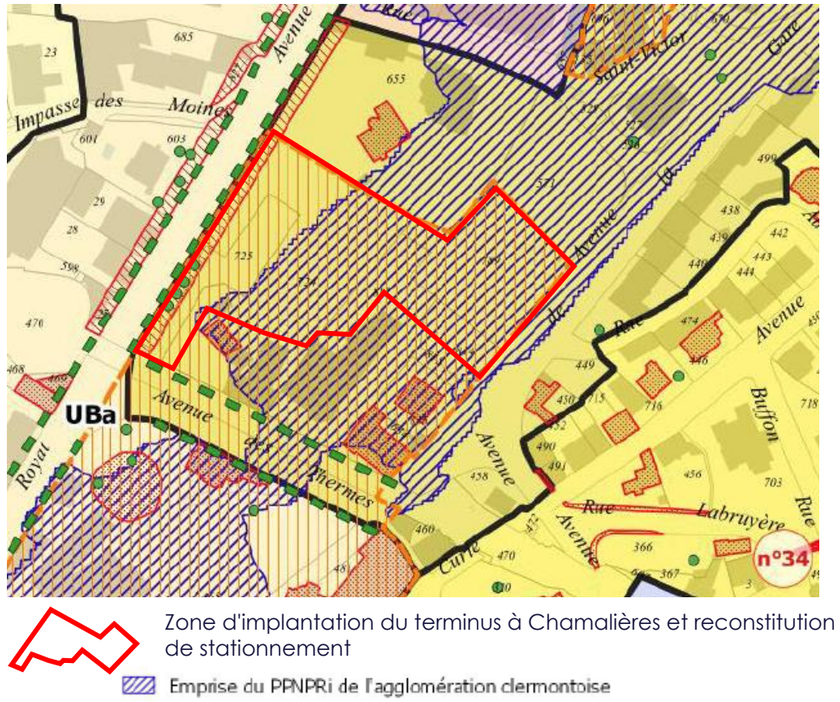
Le CEM (en jaune pâle sur la figure suivante) est localisé au nord-est de la zone règlementaire du PPRNPi en dehors de la crue centennale. Son implantation est donc compatible avec celui-ci.

Comme indiquée en mesure **MR 40** et **MR 41**, le CEM n'aura pas pour conséquence d'accroître les débits d'eaux pluviales par rapport à la situation initiale. Les mesures de gestion d'eau pluviale permettront le stockage des eaux avec un rejet à débit limiter pour que le ruissellement soit identique à la situation existante.



Figure 77 : Localisation du CEM par rapport au zonage du PPRI

Enfin, la réalisation du terminus à Chamalières et la reconstitution de places de stationnement sous forme d'un parking sur dalle au doit du parking St Victor sur la commune de Chamalières s'inscrit en partie dans des zones du PPRNPi de la métropole clermontoise sur des zones déjà imperméabilisées.



Zone d'implantation du terminus à Chamalières et reconstitution de stationnement

Emprise du PPNPRi de l'agglomération clermontoise

Figure 78 : Extrait du PLU de Chamalières



PPRNPi de l'agglomeration Clermontoise

	Zones fortement urbanisées	Autres zones urbanisées et zones d'activités	Zones peu ou pas urbanisées
Zones potentiellement dangereuses (Aléa fort)	Rfu	Ru	Vd
Zones de risques modérés (Aléas faible et moyen)	O		V
Aléa résiduel	Or		

O Zone d'implantation du terminus à Chamalières et reconstitution de stationnement

Figure 79 : PPRNPi au droit du terminus à Chamalières

Les parcelles d'implantation du terminus à Chamalières et de la reconstitution du stationnement sont concernées par les zones Ru et O du PPRNPI. Actuellement ce secteur est imperméabilisé.

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.

Le parking sera donc transparent d'un point de vue hydraulique et compatible avec le PPRNI.

II.3.4.6.3.Autres risques naturels

Impacts directs

La présence de tempêtes est toujours possible. Ce risque est pris en compte dans la conception du projet (mobilier urbain accroché et pouvant soutenir des vents violents, …).

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue pour cette thématique.

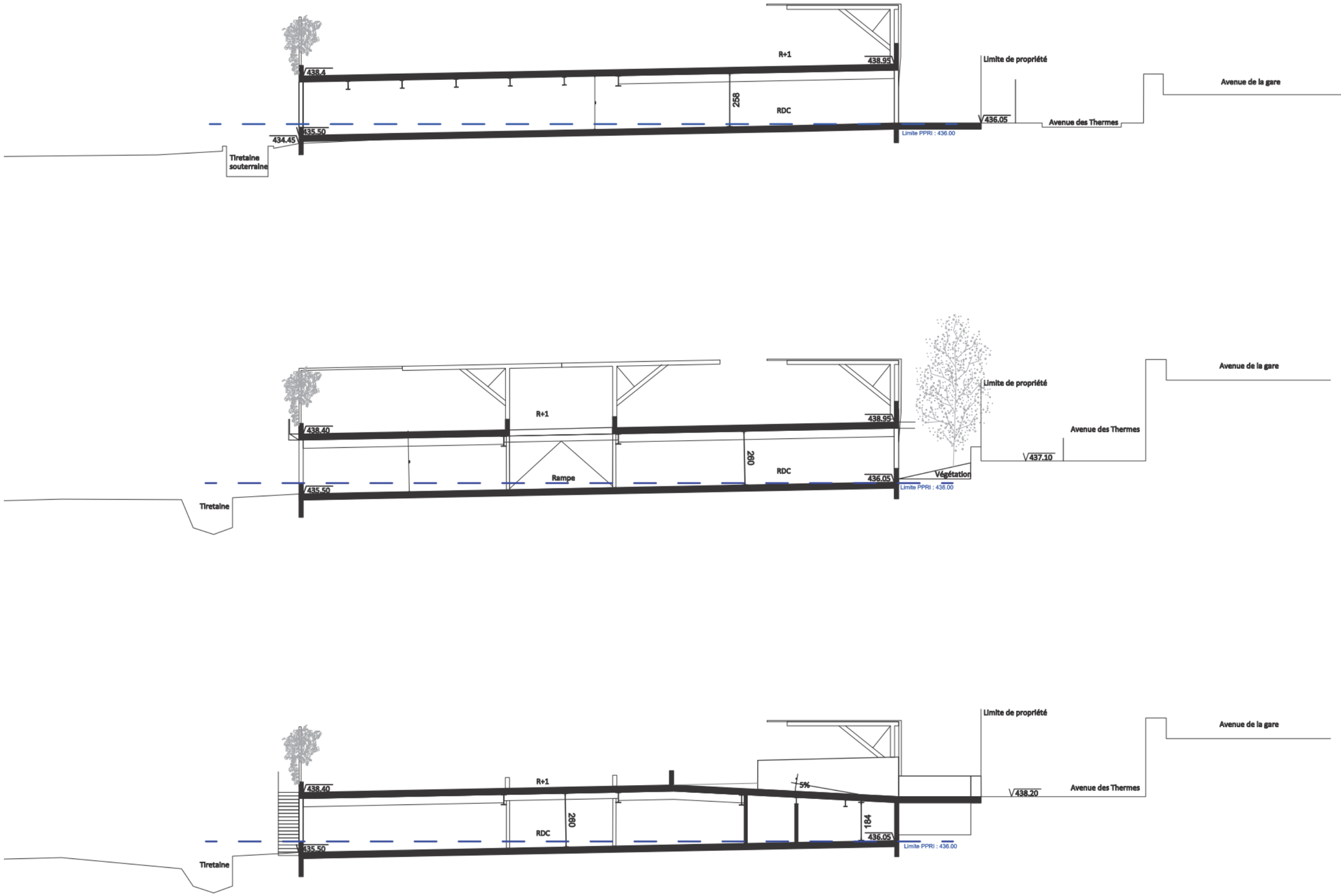


Figure 80 : Coupe du parking St Victor et impact du niveau des plus hautes eaux

II.3.4.7.Potentiel en énergies renouvelables

Impacts directs bruts

Le projet sera consommateur d'énergie, en particulier sur le Centre d'Exploitation et de Maintenance pour la recharge en énergie des bus des lignes B et C et les locaux des terminus.

Les besoins énergétiques du Centre d'Exploitation et de Maintenance ont été estimés grâce aux différents calculs thermiques réalisés en phase APD (les valeurs ci-dessous sont données en énergie utile) :

- Chauffage : résultat issu du calcul de Simulation Thermique Dynamique (STD) (44.8kWh/m²/an)
- Rafraîchissement : résultat issu du calcul de STD (5.5kWh/m²/an)
- Éclairage : résultat issu du calcul réglementaire RT2012/RE2020 (20kWh/m²/an)
- ECS : résultat basé sur un ratio de consommation de 15 L 60°C par personne et par jour (15.6kWh/m²/an)
- Ventilation et Auxiliaires : résultat issu du calcul réglementaire RT2012/RE2020 (24.7kWh/m²/an)

Mesures de réduction

Intitulé	**Limitation de la consommation d'énergie non renouvelable**
Code	**MR 45**
Classification	R2.2.r Autre mesure de réduction technique en phase exploitation
Description	Le matériel roulant des lignes B et C ne consommera pas de gaz à effet de serre. En effet, 40 bus électriques articulés sont prévus sur ces deux lignes. Le centre d'exploitation et de maintenance (CEM) accueillera un système de production électrique à implanter en ombrières de parking (bus et / ou véhicules légers) ainsi qu'en toitures des bâtiments. Le dimensionnement de la centrale photovoltaïque s'appuie sur l'objectif de couverture de 50% des besoins électriques des lignes de bus B &C. Le calcul du taux de couverture est simulé au pas de temps demi-horaire (pas de 30 minutes) ; le système photovoltaïque produira 50% des besoins électrique des bus et ce de manière de manière concomitante. Le dimensionnement retenu pour cette équipement photovoltaïque est le suivant : • Puissance installée : 3.7MWc • Production annuelle d'électricité : 4000MWh Par ailleurs, Plusieurs solutions permettant la production de chauffage et de rafraichissement sont en cours d'étude. Une réflexion est également à l'étude pour développer plus largement le recours à l'énergie photovoltaïque : - sur les stations du BHNS, - sur les parkings de la clinique de Durtol et Saint-Victor. Il est d'autre part à noter que des bornes de recharges de véhicules électriques seront implantés sur les parkings de la clinique de Durtol et Saint-Victor.
Localisation	CEM, parkings de la clinique de Durtol et Saint-Victor
Coût	Intégré au coût de conception et au coût d'exploitation

Impact résiduel

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire la consommation d'énergie non renouvelable en phase exploitation. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesure compensatoire

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.3.5.Effets du projet en phase exploitation sur les biens matériels et les activités humaines et mesures associées

II.3.5.1.Occupation du sol

Impacts directs

Le territoire traversé par les lignes B et C est caractérisé par un mode d'occupation des sols urbanisé. Le projet s'insère très majoritairement sur des voiries existantes ce qui ne modifiera pas l'occupation du sol des secteurs traversés.

Le projet ne modifiera l'occupation du sol que sur certains secteurs très localisés :

- Sur le secteur de la pointe de Cournon (limite communale entre Cournon, Aubière et Clermont-Ferrand) avec la transformation de 18 ha de surface agricole en un Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM) ;
- Au Square la Jeune Résistance avec la suppression de la fin de l'Avenue Carnot pour permettre de relier les parties Sud et Nord du square ;
- Au Sud du stade Lieutenant-Colonel Boutet avec le passage de la ligne B au cœur d'une résidence et d'un espace de loisirs (stade)
- Prolongement de la rue Gutenberg au milieu de la zone d'activités et des entreprises.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction prévues sur ces transformations d'occupation du sol sont détaillées aux chapitres ci-après selon chaque thématique concernée (agriculture, habitat et logements et zones d'activités).

II.3.5.2.Habitat et logements

Impacts directs

Du fait du milieu urbain très dense traversé, l'emprise des lignes du BHNS sera contiguë à des constructions liées à des activités ou des immeubles de logement. Les emprises nécessaires à la réalisation du projet sont donc susceptibles d'avoir un impact sur le parcellaire, le bâti et la voirie.

Le projet s'inscrit sur des emprises publiques ou privées. Sur les terrains privés, la maîtrise foncière n'est pas assurée par la maîtrise d'ouvrage. Le projet nécessitera donc des acquisitions foncières.

L'enquête parcellaire sera réalisée conjointement à l'enquête préalable à la DUP.

Concernant l'impact sur l'habitat, seule la résidence localisée à proximité du stade du Lieutenant-Colonel Boutet est impactée directement avec l'emprise des lignes de bus dans l'enceinte de la résidence avec la destruction de surfaces de parkings.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est envisagée sur cette thématique.

Impact résiduel

L'impact résiduel est la perte directe de biens matériels et d'acquisitions financières.

Mesure compensatoire

Intitulé	**Acquisition foncière**
Code	**MC 4**
Classification	R2.2.r Autre mesure de réduction technique en phase exploitation
Description	Sur les parcelles publiques, des conventions ou des arrêtés de superposition de gestion ou d'occupation seront réalisés. Une compensation financière sera nécessaire pour les parcelles privées. Les acquisitions foncières sur les domaines privés seront réalisées principalement à l'amiable. À défaut, elles nécessiteront le recours à une procédure d'expropriation.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	10 000 000 € pour le CEM et les lignes

II.3.5.3.Infrastructures et déplacements

II.3.5.3.1.Impacts directs

Les informations de ce chapitre proviennent de l'étude de Déplacements réalisée par Egis en 2020 qui a modélisé les futurs déplacements dans l'application VISUM.

La modélisation prend en compte la réalisation d'un parc relais P+R localisé à Beaumont en plus (même si à ce jour rien n'est acté pour les parkings relais) des parkings relais existants actuellement.

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.

Amélioration de la circulation en transport en commun et en mode doux

Les principaux impacts sur les déplacements sont des impacts positifs (voir chapitre II.1) avec :

- l'amélioration de la desserte en transport en commun,
- l'amélioration de la fréquence du réseau de transport en commun,
- l'amélioration de conditions de circulation pour les modes doux,
- le développement de l'intermodalité.

Impacts sur la fréquentation des transports en commun

Parts modales

Le tableau suivant compare les parts modales entre la situation de référence (hors projet InspiRe) et le scénario de projet (projet InspiRe).

	Situation 2030 Référence					Situation 2030 Scénario de Projet					
Part Modale	MaP	Velo	TC	VP	Tous modes	MaP	Velo	TC	VP	Tous modes	Diff Tous Mode
Clermont-Ferrand	33.4%	1.0%	12.1%	53.5%	716 000	29.9%	0.9%	17.6%	51.6%	715 100	-900
Royat - Chamalières	38.1%	1.1%	8.2%	52.6%	77 000	36.2%	1.0%	11.7%	51.0%	76 400	-600
Cournon - Cendres - Pérignat	33.1%	0.9%	2.7%	63.4%	118 200	32.9%	0.9%	3.6%	62.6%	118 000	-200
Aulnat	14.1%	0.7%	3.3%	81.8%	14 100	14.1%	0.7%	3.6%	81.5%	14 100	0
Ouest	8.2%	0.4%	5.1%	86.3%	16 100	8.2%	0.4%	6.4%	84.9%	16 100	0
Sud	27.7%	1.0%	5.2%	66.1%	159 900	27.0%	0.9%	6.7%	65.3%	160 500	600
Est	33.6%	0.9%	2.7%	62.8%	73 500	33.5%	0.9%	3.1%	62.4%	73 600	100
Nord	24.8%	0.8%	2.9%	71.6%	102 500	24.7%	0.8%	3.1%	71.5%	102 600	100
Nohanent - Durtol	22.5%	0.9%	3.2%	73.3%	11 800	22.2%	0.9%	4.7%	72.2%	11 800	0
Hors Métropole	22.6%	1.6%	2.1%	73.7%	1 280 100	22.6%	1.6%	2.2%	73.6%	1 280 800	700
Total Métropole	31.7%	1.0%	8.6%	58.8%		29.5%	0.9%	12.2%	57.4%		
Total Métropole	408 100	12 300	111 300	757 400	1 289 100	379 600	11 500	157 700	739 500	1 288 400	-700
Ecart entre par rapport a la situation de référence :						-28 500	-800	46 400	-17 900		

Figure 81 : Part modale en % en situation de référence et en scénario de projet

La restructuration du réseau TC permet une baisse de l'usage de la voiture au profit des TC, mais induit aussi une baisse sur la marche à pied.

L'analyse des zones plus détaillées des parts modales montre que les gains les plus forts pour les TC sont situés dans et près du centre de Clermont-Ferrand, c'est aussi dans ces zones qu'il y a la plus forte baisse du mode VP.

Les principales Origines -Destinations impactées expliquant ce résultat sont les suivantes :

- 39 900 déplacements TC internes à la ville de Clermont-Ferrand,
- 2 500 déplacements TC depuis le sud de la métropole vers Clermont-Ferrand,
- 2 300 déplacements depuis Royat-Chamalières vers Clermont-Ferrand,
- 1000 déplacements internes entre les communes de Cournon, Le Cendre et Pérignat,
- Les autres évolutions sont marginales.

La grande majorité des déplacements TC supplémentaires sont donc concentrés dans Clermont-Ferrand.

L'analyse de la situation actuelle et de la situation de projet met en lumière les phénomènes suivants :

- La part des TC augmente de 3.5 points entre la situation actuelle (2016) et celle incluant les projets de BHNS et de restructuration du réseau de TC au détriment de :
  - la part modale des VP qui va baisser de 2.2 points sur la Métropole ;
  - la part modale de la marche à pied qui diminue de 1.5 point
  - bien que les flux VP et Marche à pied augmentent en raison de la croissance de la population, ils augmentent simplement moins que les flux TC.
- Les déplacements Tous Modes augmentent de 8% (la population augmentant elle de 10%) ;
- La part modale des vélos stagne ;
- Seuls les déplacements du secteur Royat-Chamalières diminuent.

	Situation 2016 Actuelle					Situation 2030 Scénario de Projet					
Part Modale	MaP	Velo	TC	VP	Tous modes	MaP	Velo	TC	VP	Tous modes	Diff Tous Mode
Clermont-Ferrand	32.3%	0.9%	11.8%	55.0%	686 200	29.9%	0.9%	17.6%	51.6%	715 100	28 900
Royat - Chamalières	36.6%	1.0%	8.0%	54.4%	77 900	36.2%	1.0%	11.7%	51.0%	76 400	-1 500
Cournon - Cendres - Pérignat	34.2%	0.9%	2.6%	62.3%	99 700	32.9%	0.9%	3.6%	62.6%	118 000	18 300
Aulnat	12.6%	0.6%	2.8%	83.9%	12 400	14.1%	0.7%	3.6%	81.5%	14 100	1 700
Ouest	4.6%	0.3%	4.3%	90.8%	14 500	8.2%	0.4%	6.4%	84.9%	16 100	1 600
Sud	27.5%	0.9%	5.0%	66.6%	144 800	27.0%	0.9%	6.7%	65.3%	160 500	15 700
Est	33.0%	0.8%	2.4%	63.7%	70 300	33.5%	0.9%	3.1%	62.4%	73 600	3 300
Nord	23.2%	0.7%	2.8%	73.3%	80 100	24.7%	0.8%	3.1%	71.5%	102 600	22 500
Nohanent - Durtol	20.4%	0.8%	3.0%	75.7%	10 800	22.2%	0.9%	4.7%	72.2%	11 800	1 000
Hors Métropole	22.6%	1.6%	2.1%	73.7%	1 187 100	22.6%	1.6%	2.2%	73.6%	1 280 800	93 700
Total Métropole	30.9%	0.9%	8.5%	59.6%		29.5%	0.9%	12.2%	57.4%		
Total Métropole	370 200	10 800	102 000	713 600	1 196 700	379 600	11 500	157 700	739 500	1 288 400	91 700
Ecart entre par rapport a la situation de référence :						9 400	700	55 700	25 900		

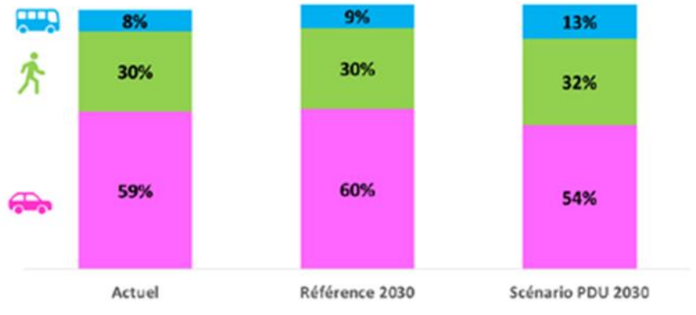
Figure 82 : Part modale en % en situation actuelle et en scénario de projet

Il est à noter que la modélisation des parts modales (dont les résultats sont présentés ci-avant) est basée sur le réseau restructuré de bus dans sa version V1 et du renforcement de l'offre B&C au sein du réseau restructuré sans tenir compte des autres leviers d'actions puissants puisqu'en cours de conception (révision du plan de circulation, contrainte forte et générale sur le stationnement). Cette modélisation ne prend pas en compte non plus d'éventuelles évolutions de comportement futures.

On observe une diminution de 2 % de la part modale des VP entre la situation actuelle et la situation 2030. En effet, à l'horizon 2030, la desserte globale en TC de l'agglomération augmente. Cette augmentation couplée à des restrictions de voiries en lien avec le PDU fait que les usagers des voitures vont se reporter sur d'autres modes.

La restructuration du réseau de bus, au-delà des lignes B&C, s'inscrit dans un processus long d'itérations successives. La modélisation présentée ici se base sur la version 1. Une nouvelle modélisation, tenant compte d'une version 2 mais aussi du scénario retenu pour le futur plan de circulation métropolitain, doit être faite à partir du mois d'avril 2022. La version finale du plan du réseau restructuré et de l'offre correspondante est prévue pour le 1er trimestre 2023.

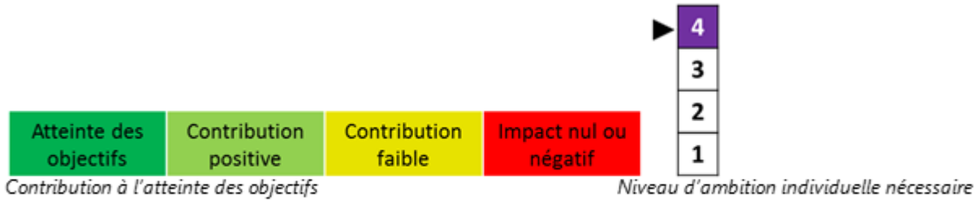
Le résultat de ces modélisations est à mettre en regard avec la modélisation extraite du PDU. La figure ci-dessous présente le résultat de la modélisation globale (ensemble des actions) selon le scénario retenu dans le PDU (scénario « régulateur »). Dans ce scénario, les hypothèses concernant les lignes TCSP, la restructuration du réseau et le renforcement de l'offre n'étaient pas aussi précises qu'elles le sont aujourd'hui.



Evolution des parts modales du ressort territorial entre 2012 et 2030 (Référence, Projet PDU)

En outre, les actions du PDU ont en grande partie été testées individuellement ». C'est le cas notamment des actions « mise en place d'un réseau armature de TCSP » et « Renforcement du niveau d'offre de TC » :

Leviers d'action	*Effet sur la part modale*	*Effet sur la part modale*	*Effet sur la part modale*	*Effet sur les distances VP (veh.km)*	*Niveau d'ambition individuelle nécessaire*
Stationnement à destination	-1,90%	0,50%	1,40%	-1,10%	3
Zones de circulation restreinte	-2,00%	0,70%	1,20%	-1,30%	2
Partage/apaisement des voiries	-3,20%	-0,10%	3,30%	-11,10%	4
Révision du plan de circulation	-1,00%	0,40%	0,50%	5,10%	4
Réseau armature TCSP	-0,50%	1,30%	-0,80%	-0,20%	2
Niveau de service des transports collectifs urbains (fréquence, vitesse, etc.)	-1,70%	5,30%	-3,50%	-1,00%	3
Augmentation de l'offre interurbaine routière et ferroviaire	0,00%	0,00%	0,00%	-0,30%	4
Gratuité/tarification incitative	-0,10%	0,20%	0,00%	-1,00%	4
Développement du covoiturage*	0,00%*	0,00%*	0,00%*	-6,80%	4
Transition du parc automobile	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4



Synthèse des résultats de modélisation des leviers d'action individuels (projet de PDU)

Déplacements

La mise en place des lignes de BHNS B et C et de la restructuration du réseau TC va permettre de faire gagner 32% de déplacements en TC supplémentaires au sein de la métropole Clermontoise.

	Nombres de Voyages								
	A la PPM			A la PPS			A la Journée		
	2030 référence	2030 Projet	Évolution	2030 référence	2030 Projet	Évolution	2030 référence	2030 Projet	Évolution
Bus	11 500	13 300	16%	14 800	20 600	39%	48 800	69 900	43%
BHNS	4 300	11 300	163%	6 000	14 000	133%	22 400	39 800	78%
Tram	16 000	19 000	19%	21 400	25 600	20%	87 400	114 500	31%
Total TCU	**31 800**	**43 600**	**37%**	**42 200**	**60 200**	**43%**	**158 600**	**224 200**	**41%**
TCNU	5 800	5 600	-3%	7 200	7 200	0%	35 000	31 200	-11%
Total TC	**37 700**	**49 200**	**31%**	**49 500**	**67 300**	**36%**	**193 600**	**255 400**	**32%**

Figure 83 : Évolution de la fréquentation des différents modes de TC de la métropole

Le projet va conduire à une réaffectation des voyages sur les différentes lignes du réseau. La fréquentation des lignes de BHNS va plus que doubler aux heures de pointe (+130% à +160%) et augmenter d'environ 80 % sur la journée. Enfin, la fréquentation des autres lignes va aussi largement augmenter du fait de l'augmentation des fréquences des bus et de la restructuration du réseau.

Au niveau des principales lignes de la métropole, on note une nette augmentation de l'usage à l'exception de la ligne 10. Même les lignes pouvant concurrencer l'un ou l'autre des BHNS voient leur fréquentation augmenter.

	Différence nombre de voyages Jour		
Lignes	2030 Référence	2030 Projet	Différence en %
3	7100	18200	156%
4	6600	10900	65%
9	3700	8100	119%
10	5700	4900	-14%
13	4200	10600	152%
A	87400	114500	31%
B	10600	19500	84%
C	11800	20600	75%

Figure 84 : Évolution de la fréquentation quotidienne des principales lignes de TC de la métropole

On constate une augmentation des usagers sur les linéaires des lignes B et C :

- Sur les tronçons entre Beaumes et le centre-ville,
- Dans le centre-ville de Clermont-Ferrand,
- Sur la ligne B notamment sur les tronçons entre CHU Estaing et le Brezet, ce qui permet de montrer le potentiel de la ligne dans ce secteur.

Charge de la ligne B

En termes de chargement, le BHNS B respecte la même logique qu'en situation de référence, c'est-à-dire : la ligne est surtout remplie entre le centre-ville (arrêt Chamalières Mairie) et la gare SNCF. Avant la mairie de Chamalières la ligne se charge doucement. Le pic de chargement est atteint au niveau de la place de Jaude et de la correspondance avec le tramway. Entre la gare SNCF et le terminus intermédiaire, il y une charge moyenne. Puis la ligne se charge/décharge progressivement jusqu'Aulnat.

On note une grande augmentation du nombre de voyage tout le long du linéaire de la ligne, à l'exception des tronçons centraux : Jaude – Ballainvilliers, et Ballainvilliers – Faculté.

La portion Ouest de la ligne gagne énormément en fréquentation, de +2500 voyages/jour entre place Allard et Avenue Thermale à +1000 voyages/jour entre la place de Jaude et Ballainvilliers.

La nouvelle portion de la ligne entre la gare SNCF et St Jean est très fréquentée (3000 à 4000 voyages/jour selon les tronçons). Cela montre l'attractivité du nouvel itinéraire et en particulier de l'arrêt Saint-Jean.

On note tout de même une fracture à partir du terminus intermédiaire Saint-Jean/Centre Routier. En effet à partir de cet arrêt la fréquence de la ligne est divisée par deux car la ligne dessert des zones moins denses de la métropole.

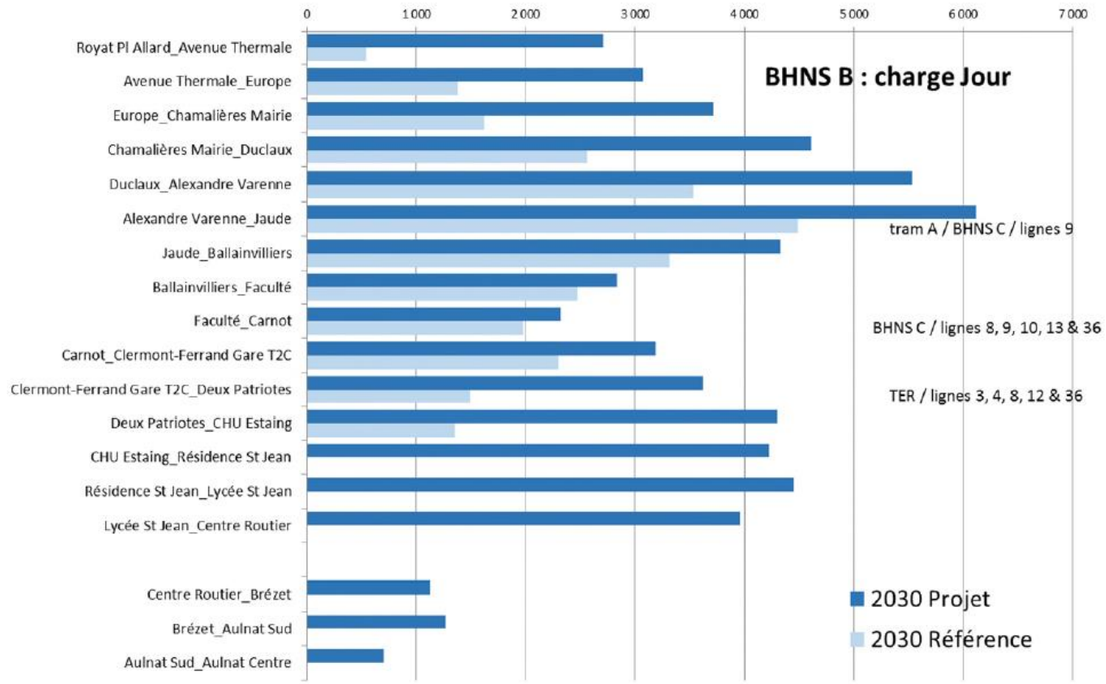


Figure 85 : Comparaison des charges du BHNS B entre le scénario de projet et la situation de référence

Sur les montées et descentes, on observe une forte augmentation dans certains arrêts, notamment Jaude, A. Varenne et Ballainvilliers qui sont en correspondance avec de nombreuses autres lignes de TC. On peut

aussi noter l'usage de certains arrêts à l'est de la ligne comme Centre Routier, notamment, ce qui montre le potentiel de la zone du Brezet.

Les principaux arrêts sont :

- Les arrêts de centre-ville : Jaude, A. Varenne, Ballainvilliers : c'est la zone où la fréquentation de la ligne est la plus forte ;
- Le terminus intermédiaire, Centre Routier : c'est une zone nettement moins bien desservie en fréquence aujourd'hui ;
- La Gare SNCF : générateur de déplacements et important point de report modal entre le train et les TC urbain.

Charge de la ligne C

En ce qui concerne la charge sur la ligne, le maximum de charge est à présent atteint au niveau de la place de Jaude et non plus sur le secteur Carnot – Le Château. On note une charge assez homogène entre Chambre de Commerce et Raynaud. On peut voir que la charge ne fait que croître entre le terminus à Toulaits (Cournon) et la zone de pic de charge à partir de Raynaud.

En comparaison avec la situation de référence, on note que la charge sur la ligne augmente globalement partout sur le linéaire de la ligne.

- À l'extrémité Nord-Ouest de la ligne, on observe une très forte augmentation de la fréquentation, entre + 1300 et + 2500 voyages par jour sur les tronçons entre Beaumes et Ballainvilliers.
- Dans l'est du centre-ville, secteur entre Ballainvilliers et Proudhon, la hausse est plus mesurée mais se maintient dans l'ordre de +1000 voyages par jour jusque Proudhon et le début du secteur d'Oradou.
- Dans le secteur d'Oradou, on observe entre + 1000 et + 1500 voyages par jour tout le long du linéaire jusqu'au secteur de Grande Halle.

NB : il convient d'être prudent avec les évolutions sur le secteur centre car le modèle ne reproduit pas forcément la répartition entre les deux lignes de manière adéquate sur le tronçon commun.

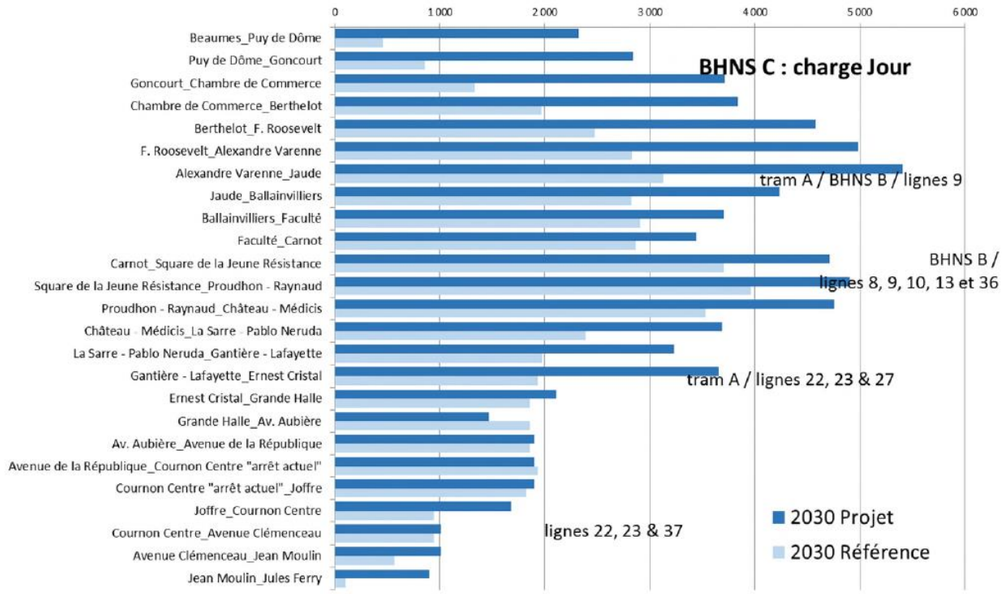


Figure 86 : Comparaison des charges du BHNS C entre le scénario de projet et la situation de référence

On observe une forte augmentation des montées et des descentes dans le centre-ville ainsi que dans le Nord-Ouest de la ville au niveau du terminus de Beaumes.

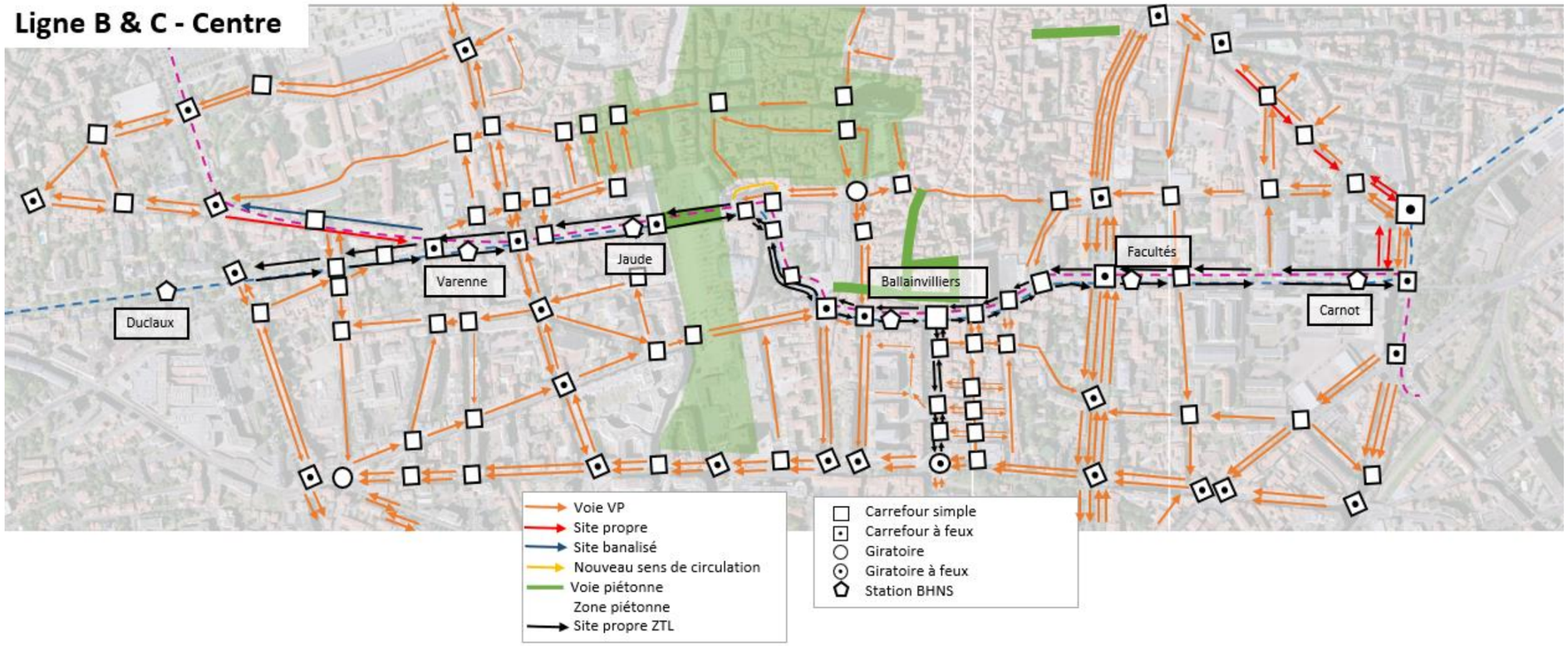
Les principaux arrêts sont :

- Les arrêts de centre-ville : Jaude, Ballainvilliers, Carnot et A. Varenne : c'est là où la charge est maximale sur la ligne ;
- Le terminus de Beaumes ;
- Quartier du Lac et Ernest Cristal.

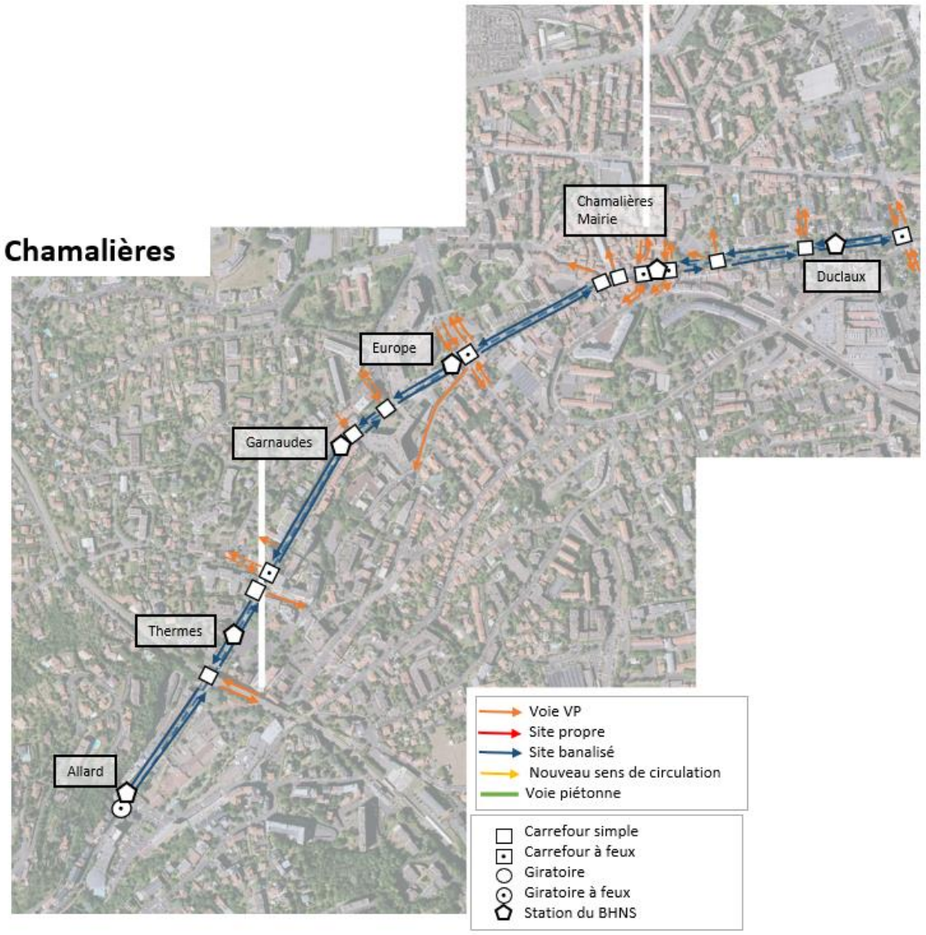
Impacts sur la circulation

Description du plan de circulation futur

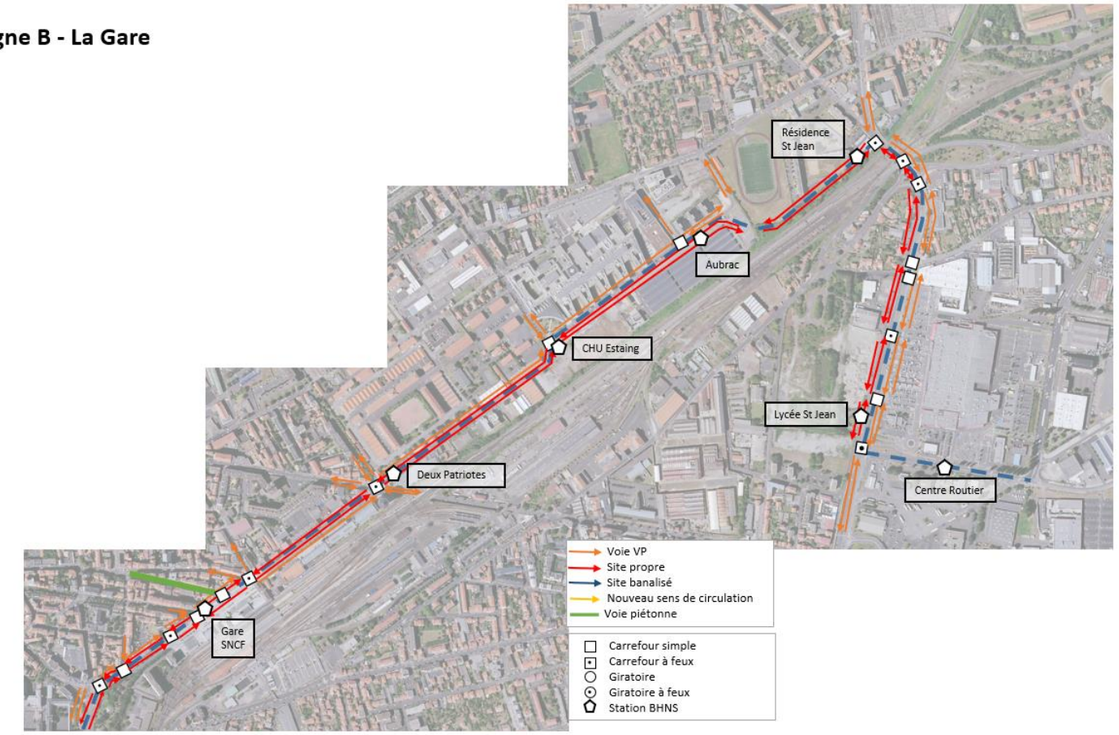
Les schémas ci-après décrivent les hypothèses de voirie et d'insertion prises en compte dans le scénario de projet. Elles représentent l'impact de l'insertion des BHNS par rapport à la voirie actuelle



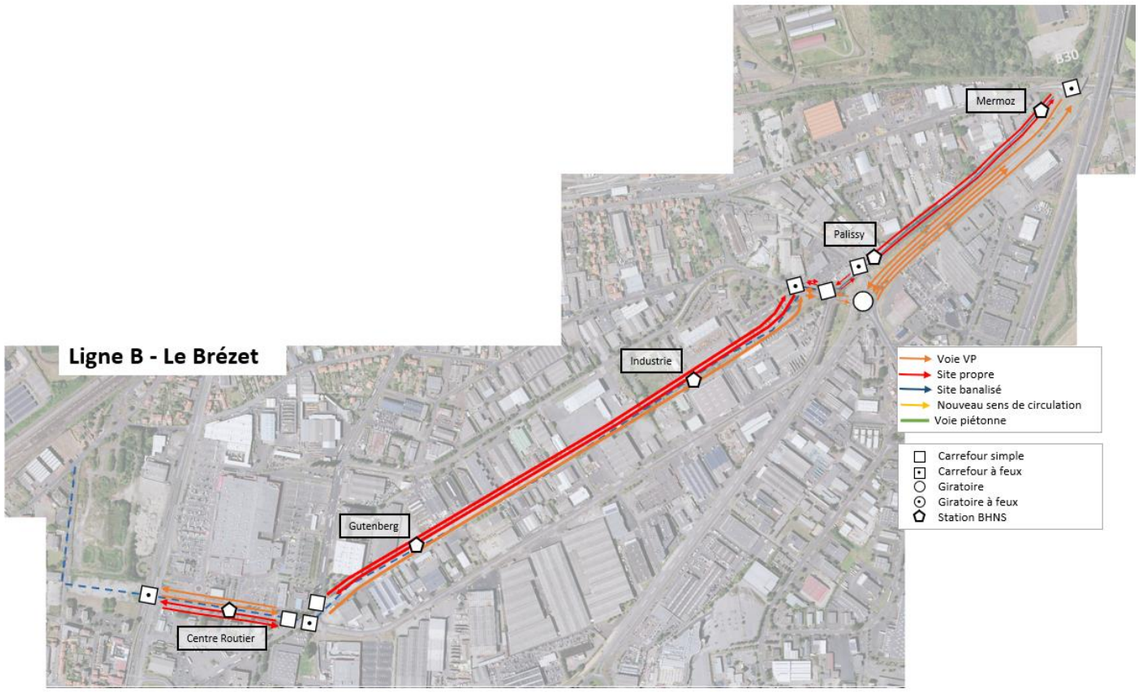
Ligne B - Chamalières



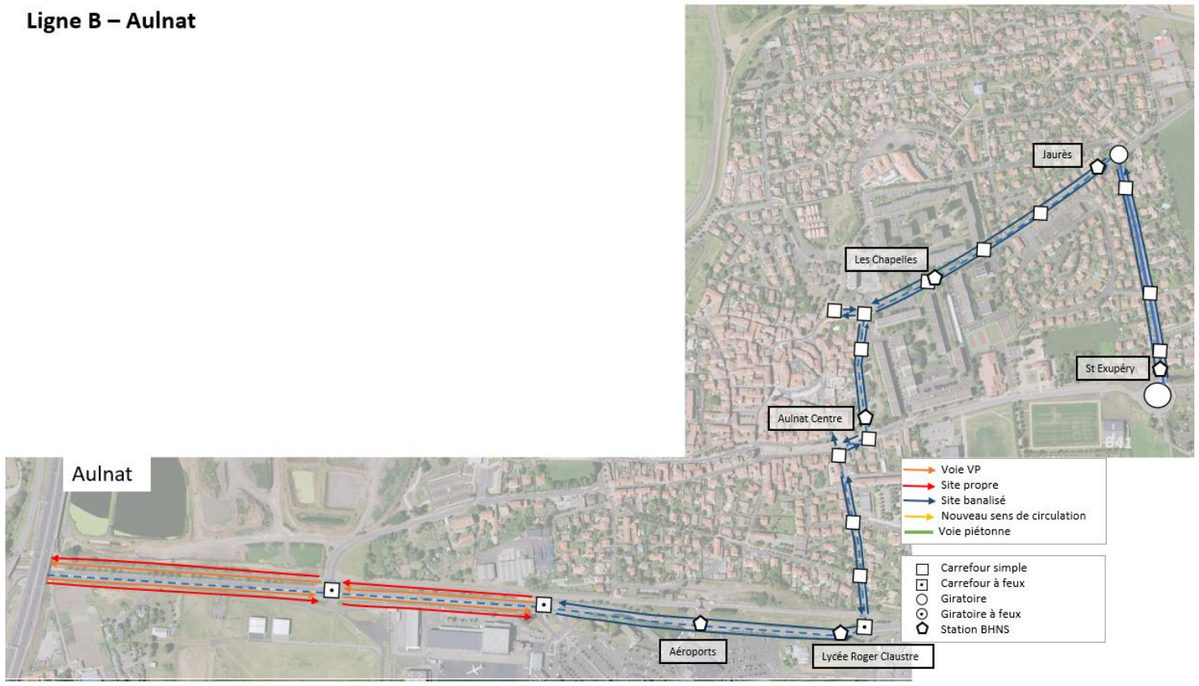
Ligne B - La Gare



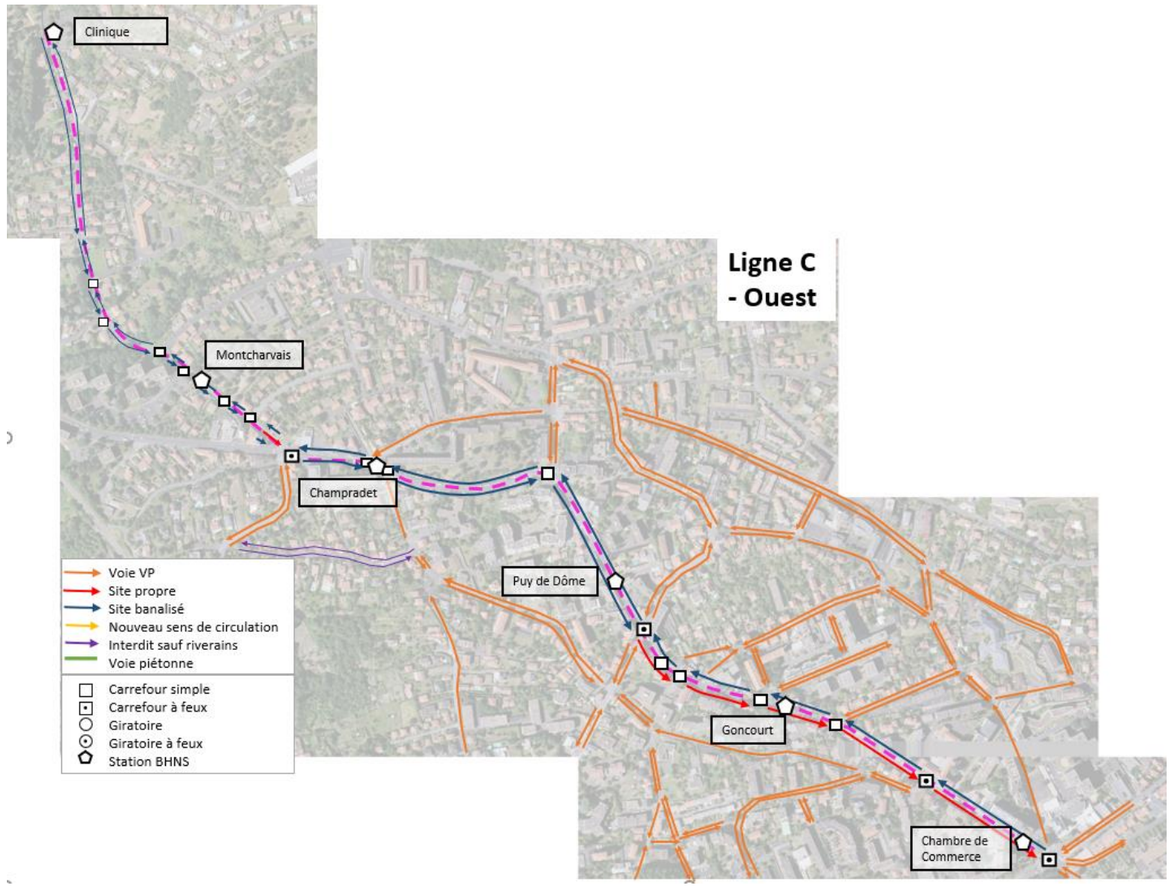
Ligne B - Le Brézet



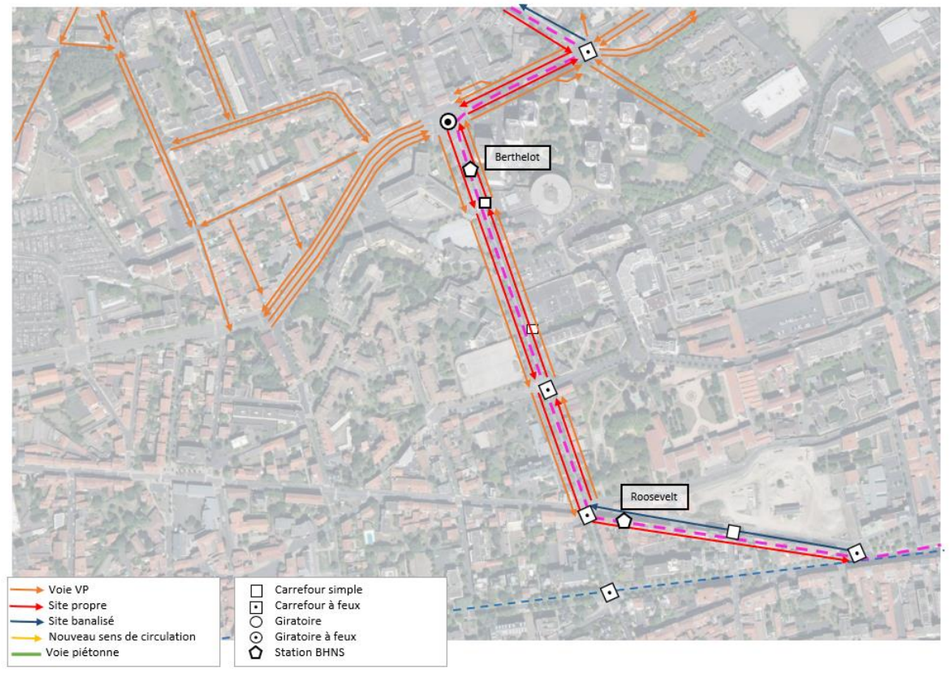
Ligne B – Aulnat



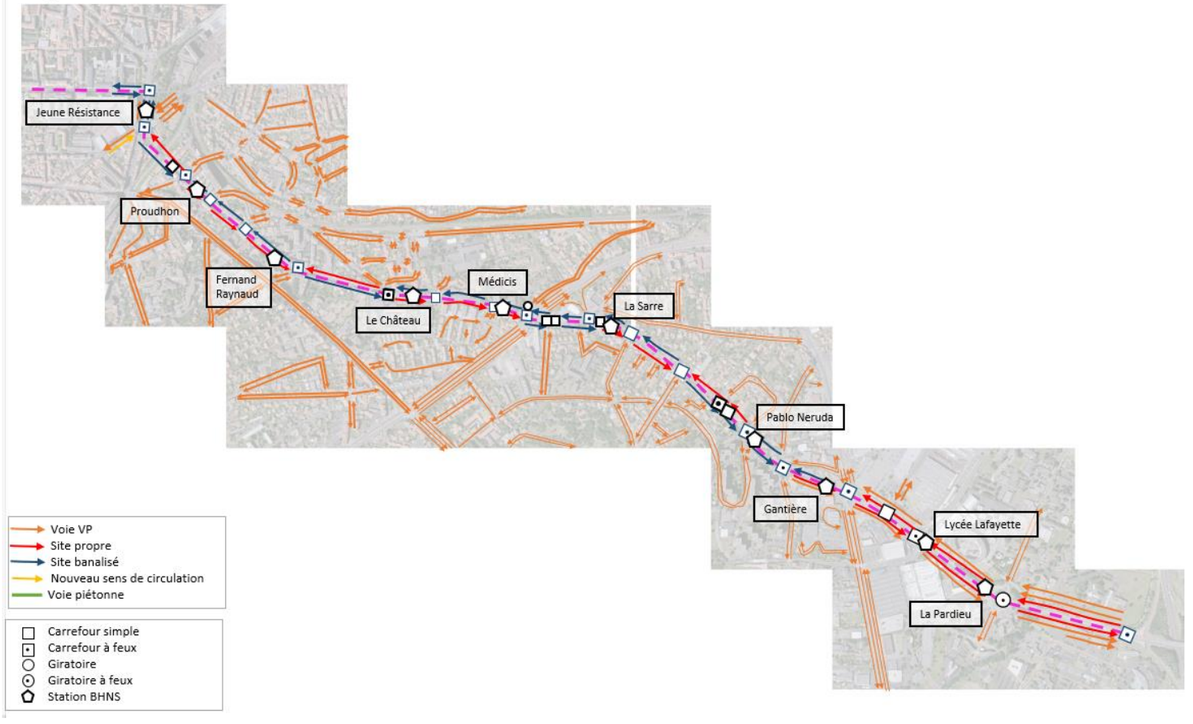
Ligne C - Ouest



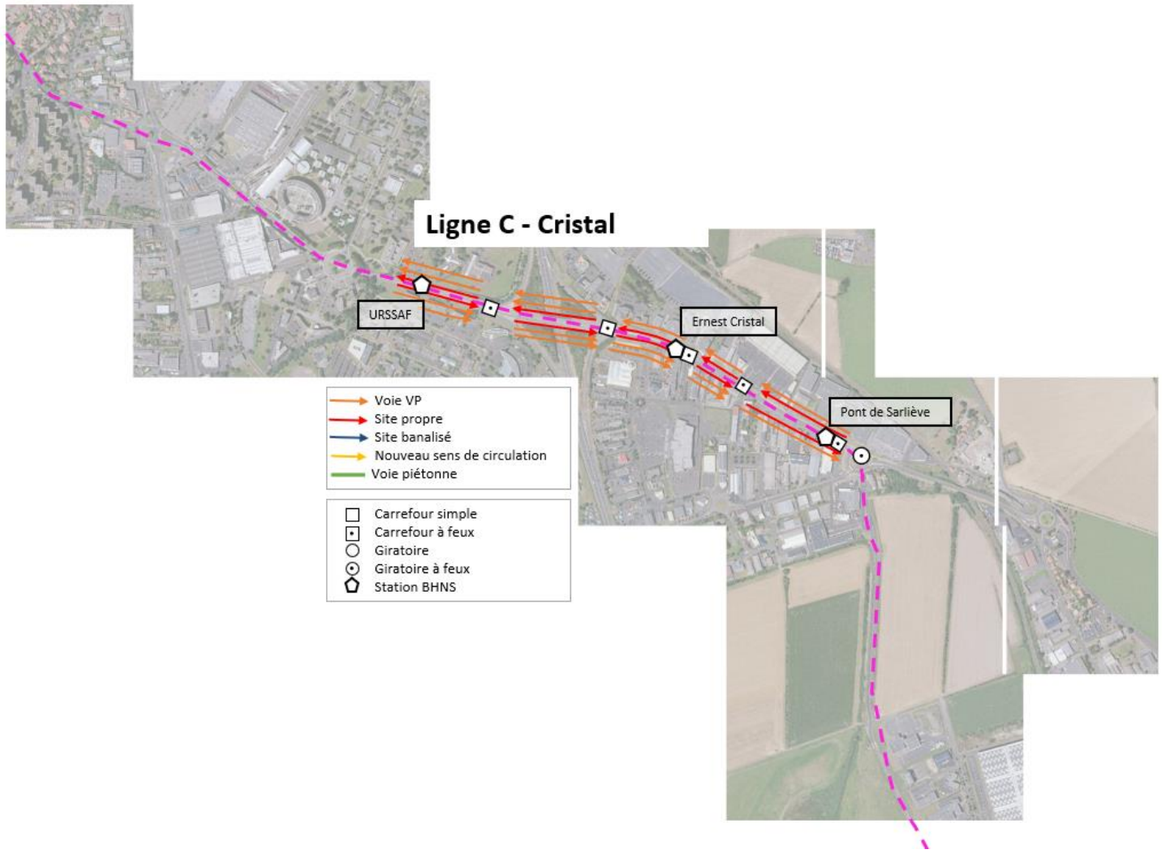
Ligne C - Ouest



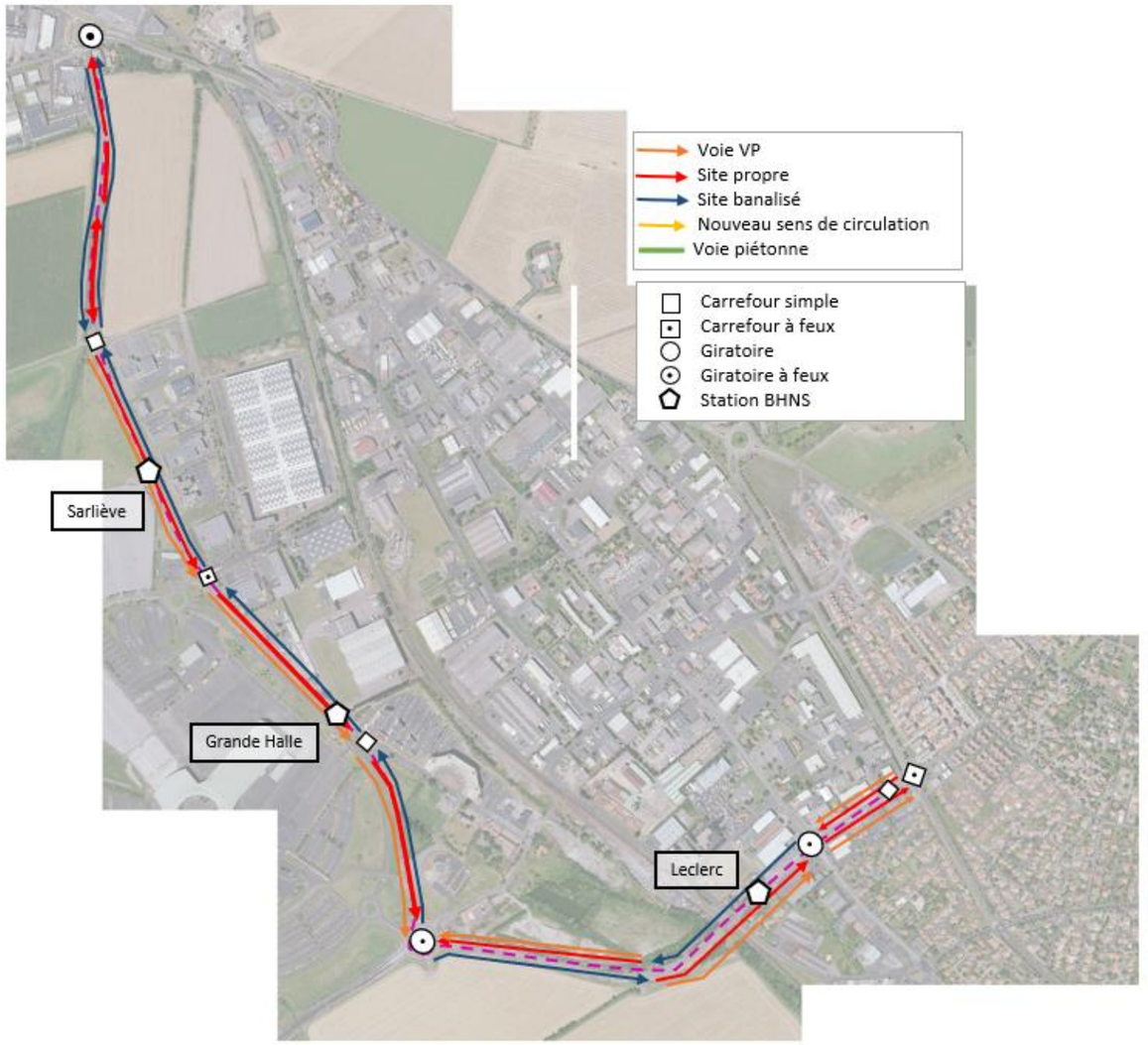
Ligne C - Oradou

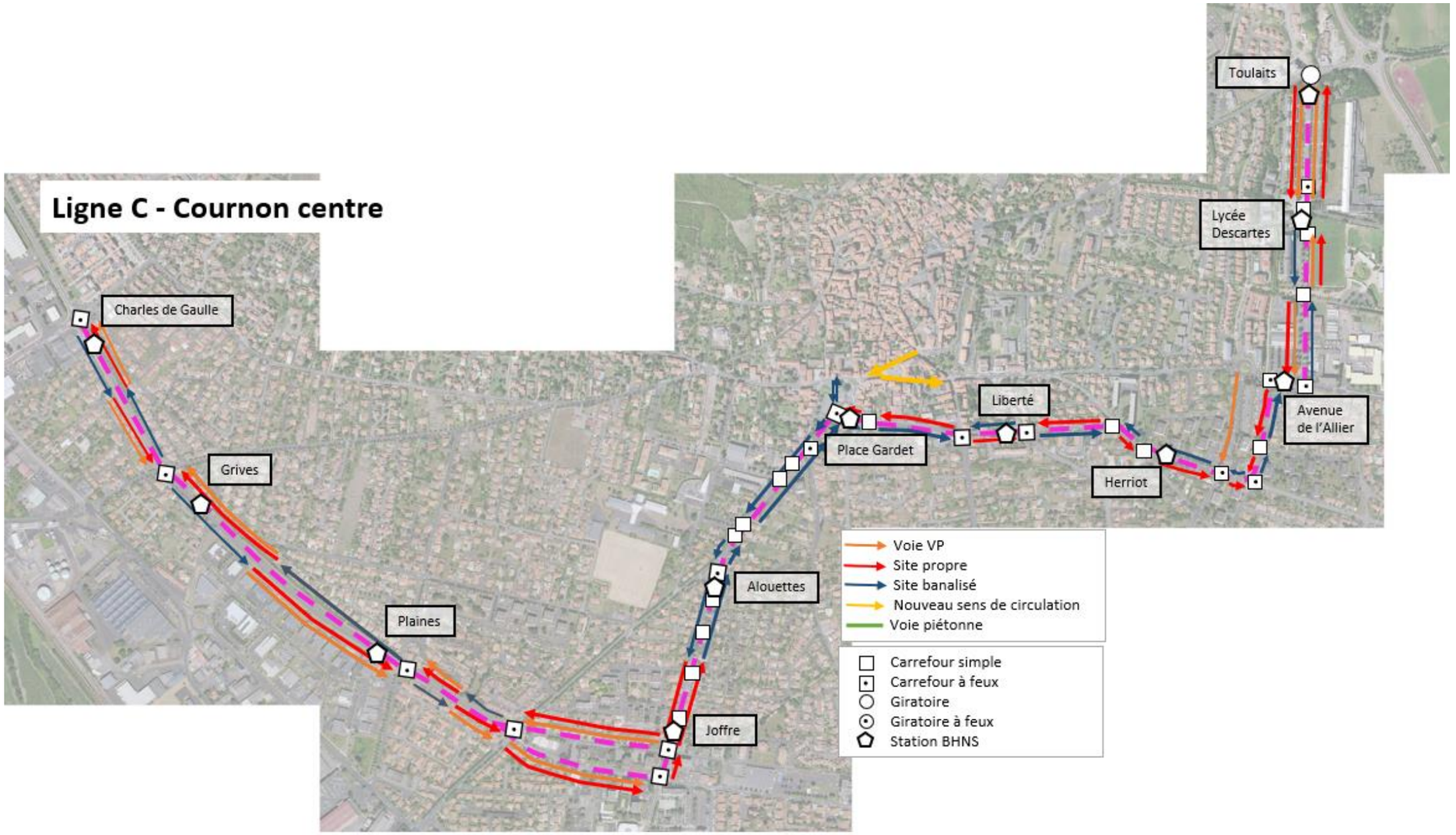


Ligne C - Cristal



Ligne C - Grande Halle




Ligne C - Cournon centre
Charles de Gaulle
Grives
Plaines
Joffre
Alouettes
Place Gardet
Liberté
Herriot
Avenue de l'Allier
Lycée Descartes
Toulaits
Voie VP
Site propre
Site banalisé
Nouveau sens de circulation
Voie piétonne
Carrefour simple
Carrefour à feux
Giratoire
Giratoire à feux
Station BHNS



Insertions BHNS avec partage de voies

Figure 87 : Insertions BHNS avec partages de voies

Évolution du trafic

Globalement, entre la situation de projet et la situation de référence, les capacités routières ne sont impactées que sur le linéaire d'insertion des BHNS. Ces modifications sont visibles sur la carte suivante :

- en bleu les baisses de capacité routière : fermeture de voie ou réduction de largeur de voirie.
- en rouge les hausses de capacité : ouverture de voies (rue Gutenberg)

Ces baisses correspondent à -1.7% de la capacité*km des voies de la commune de Clermont-Ferrand et - 0,7% au total sur la Métropole.

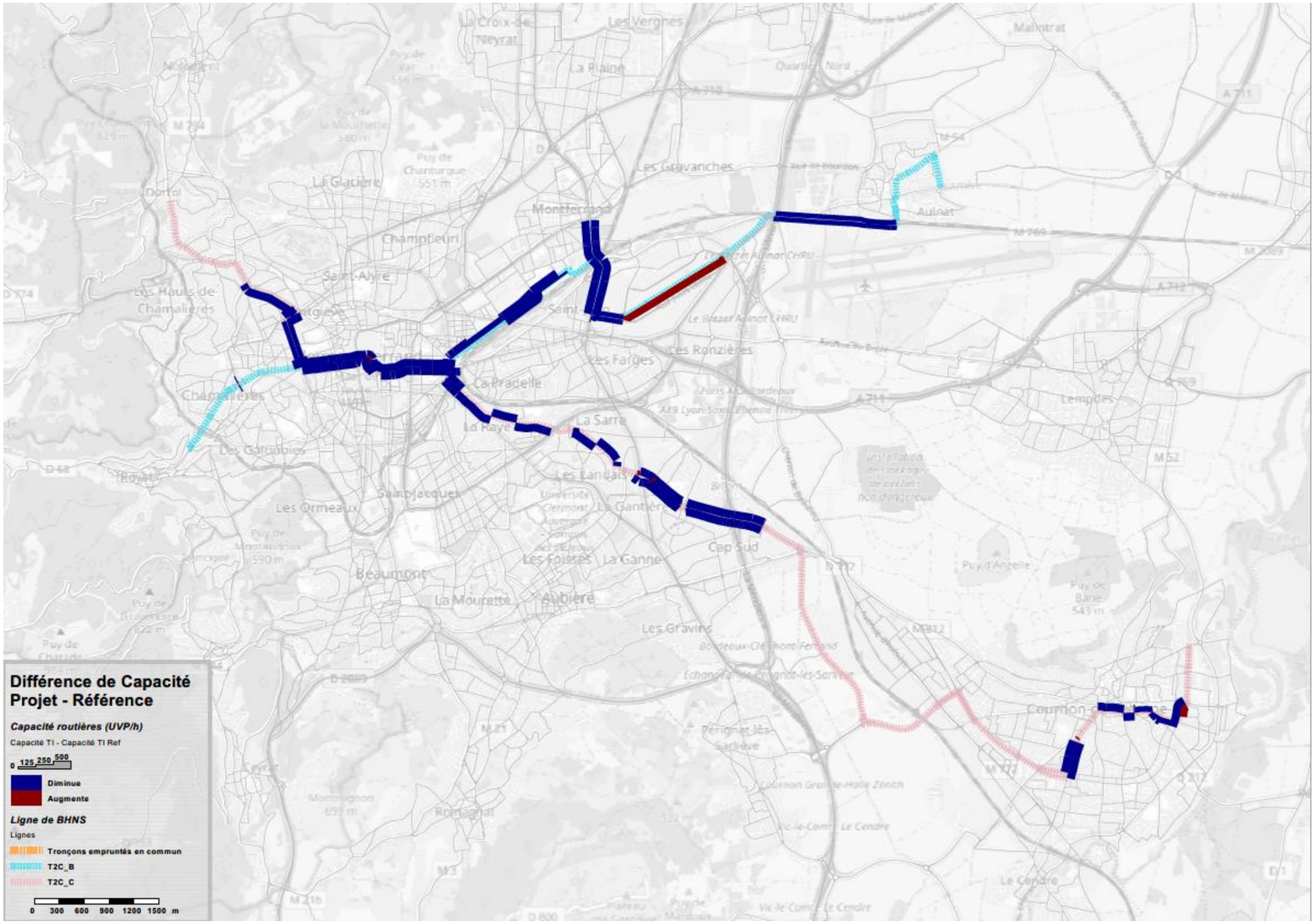


Figure 88 : Évolution de l'offre routière entre la situation de référence et la situation de projet

Tous les endroits où les BHNS sont insérés en site propre et où des voies de circulation sont fermées à la circulation générale voient une baisse de leur capacité d'offre routière :

- traversée du Centre : fermeture des 2 sens ;
- rue Aubrac : fermeture d'un seul sens de circulation ;
- av Bergougnan : fermeture d'un seul sens de circulation ;
- rue de l'Oradou : fermeture d'un seul sens de circulation alternativement suivant les sections ;
- av Ernest Cristal : suppression des voies en trémie ;
- av. de Libération à Cournon : fermée dans les 2 sens ;
- av. de la Liberté + Hugo à Cournon : fermeture d'un seul sens de circulation alternativement suivant les sections.

Sur d'autres axes la circulation est maintenue mais au vu des aménagements nécessaires à l'insertion la capacité routière a été réduite :

- av Puy de Dôme ;
- bd Berthelot ;
- avenue de l'Union Soviétique ;
- rue Auger ;
- rue Jules Verne ;
- avenue Gagarine à Aulnat,

Ces évolutions de l'offre routière entrainent très clairement :

- Une baisse du trafic VP sur les axes d'insertion du BHNS ;
- Une hausse du trafic sur des axes de report :
    - Principalement le boulevard Bingen ;
    - L'A75 ;
    - Les rues Fontgième, Lagarlaye et les boulevards Cote Blatin et Mitterrand récupèrent une partie du trafic ne pouvant plus traverser l'hypercentre ;
    - Les axes suivants se chargent de flux en report depuis les axes Puy de Dôme/Bergougnan/Berthelot : Thermale, Chaussat et Desmoulins côté Ouest et Limousin / Barante côté Est ;
    - L'avenue des Landais et RD21089 accueillent un trafic supplémentaire qui contourne le centre au Sud-Est.

Au global l'utilisation du réseau routier est en baisse à Clermont-Ferrand environ -0.5% de veh.km sur le réseau routier, et stagne à l'échelle de la Métropole.

Les schémas pages suivantes permettent de représenter l'évolution de la charge de trafic et les routes de report.

En général, par rapport au scénario de référence (scénario sans projet de BHNS), l'utilisation du réseau routier est en baisse sur Clermont-Ferrand d'environ -0.5% de veh.km sur le réseau routier, et stagne à l'échelle de la Métropole.

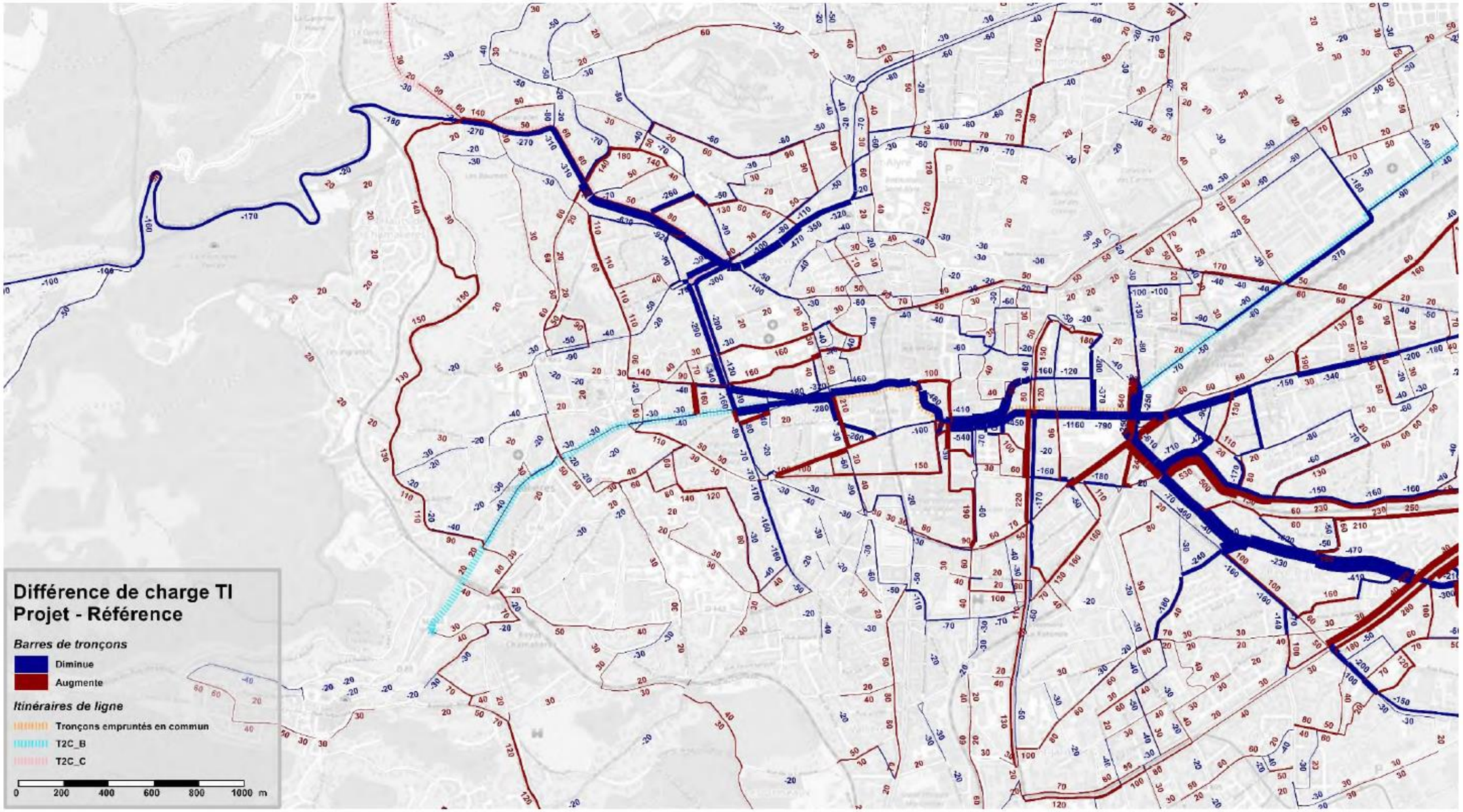


Figure 89 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans l'ouest et le centre-ville de Clermont-Ferrand – HPM



Figure 90 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans les secteurs de la gare, du Brezet et d'Aulnat – HPM

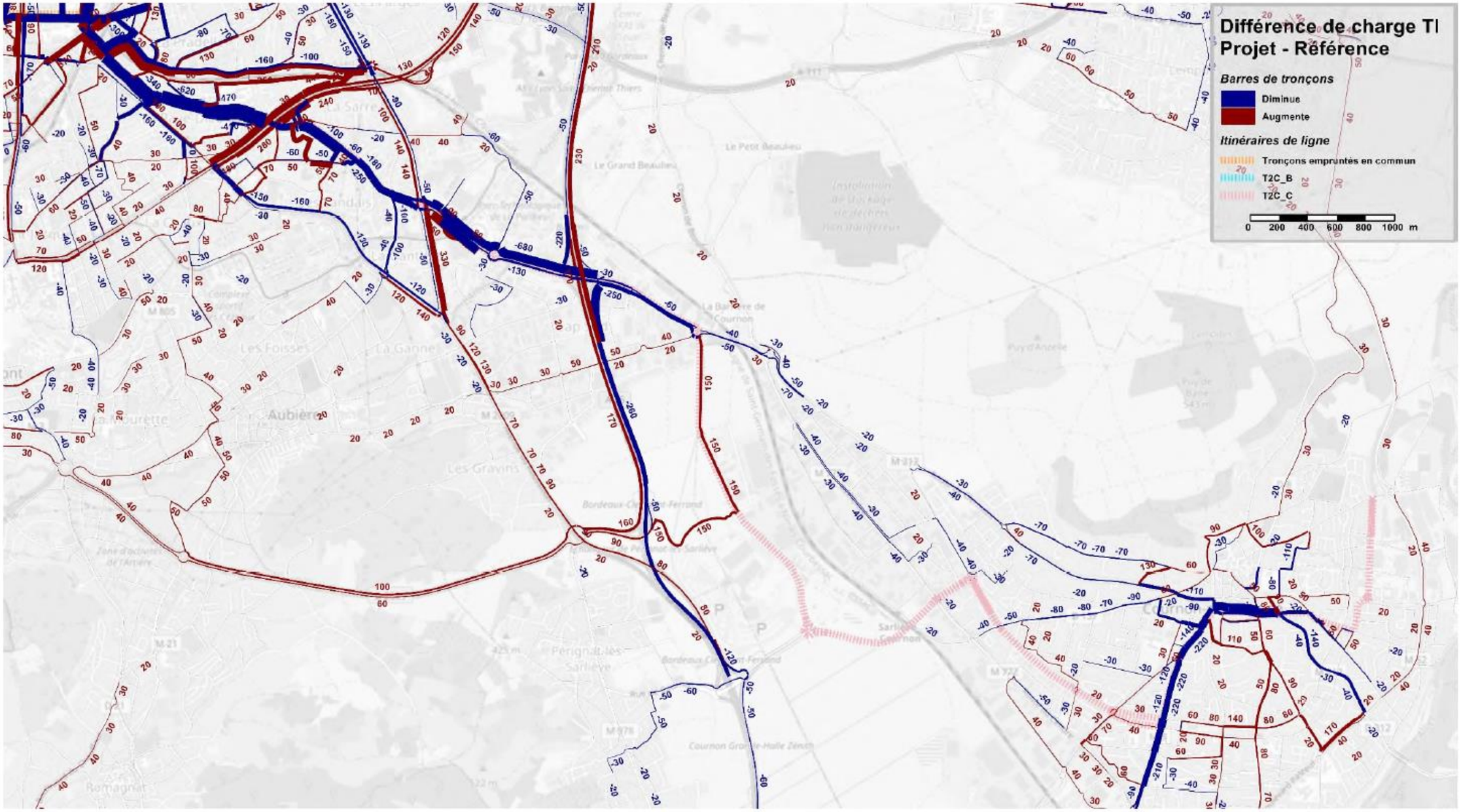


Figure 91 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans les secteurs d'Oradou, d'Ernest Cristal, de Grande Halle et de Cournon – HPM

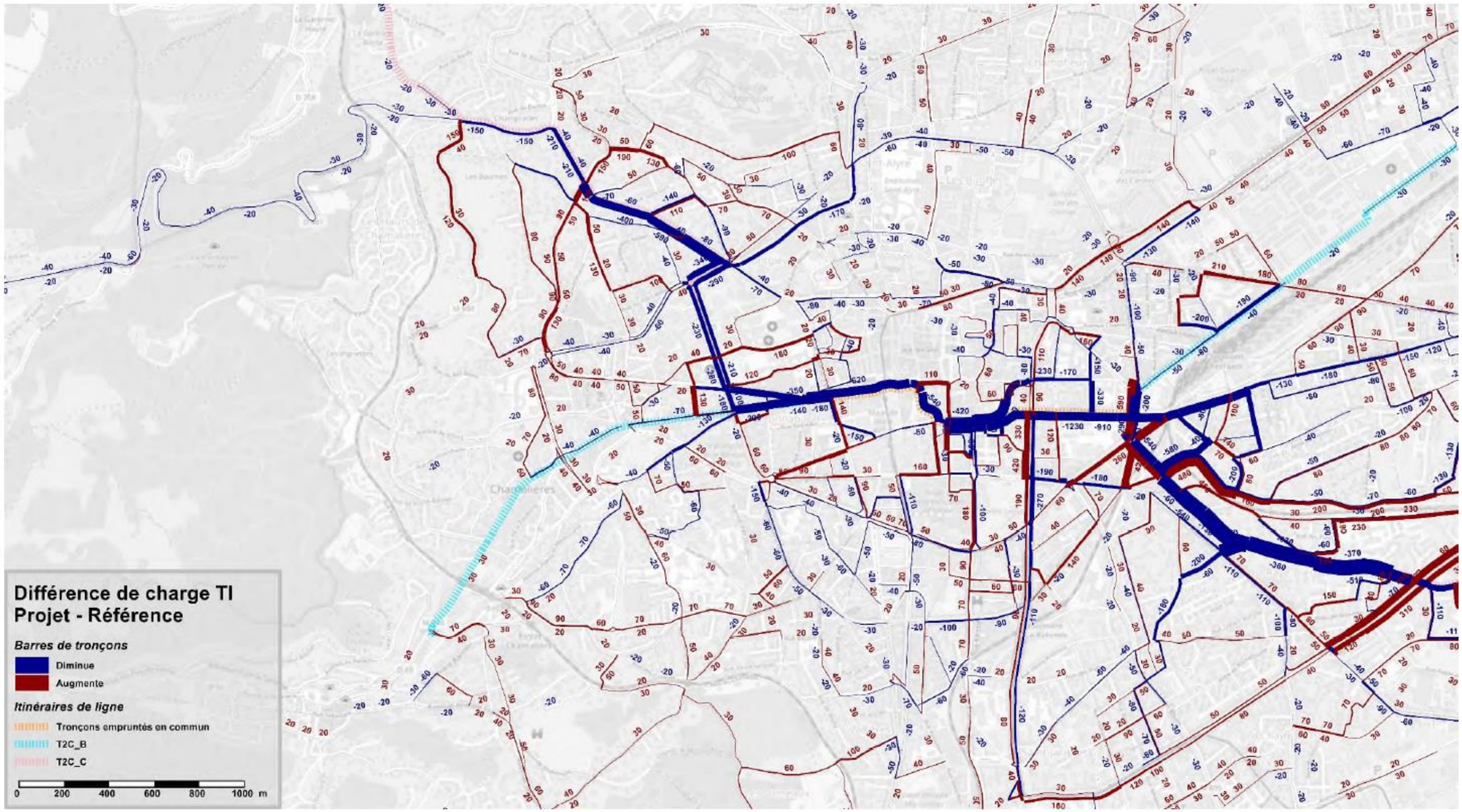


Figure 92 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans l'ouest et le centre-ville de Clermont-Ferrand – HPS



Figure 93 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans les secteurs de la gare, du Brezet et d'Aulnat – HPS

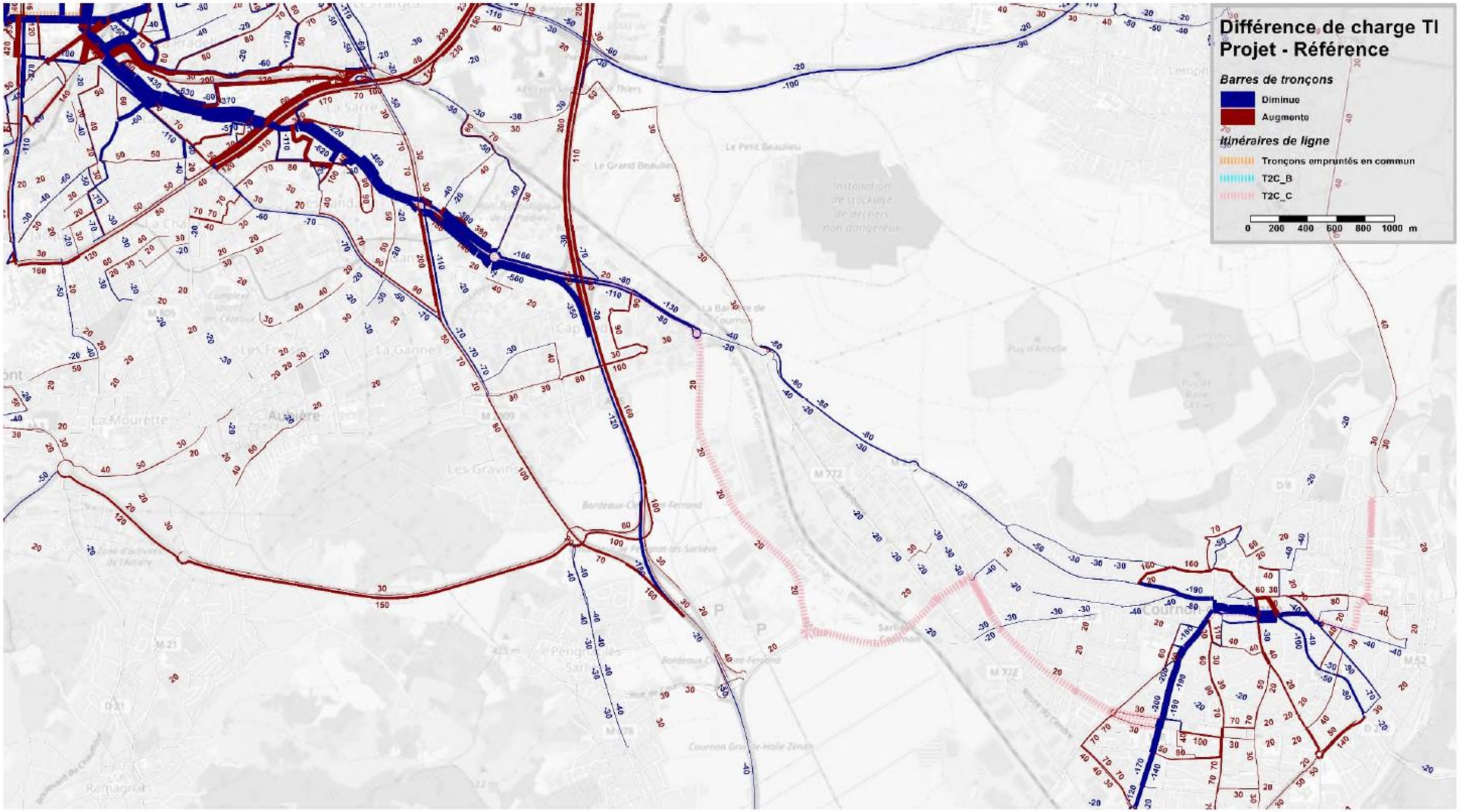


Figure 94 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans les secteurs d'Oradou, d'Ernest Cristal, de Grande Halle et de Cournon – HPS

Impacts sur les carrefours

Le seuil d'évaluation du fonctionnement d'un carrefour est le suivant :

- Un carrefour fonctionne correctement lorsque sa réserve de capacité aux heures de pointe est supérieure à 15% ;
- Un carrefour commence à rencontrer des problèmes de saturation lorsque sa réserve de capacité se trouve entre 5 et 15 % ;
- Un carrefour est complétement saturé lorsque sa réserve de capacité aux heures de pointe est en dessous de 5%.

Nb : L'évaluation de chaque carrefour est faite indépendamment les uns des autres. Ainsi, un carrefour peut avoir une réserve de capacité jugée bonne et saturer du fait des carrefours se trouvant en amont de celui-ci.

La plupart des carrefours conservent une bonne réserve de capacité avec le projet du BHNS en raison d'une baisse de trafic liée aux restrictions viaires.

Les carrefours avec de faibles réserves en situation projet sont :

- Le carrefour Mermoz / Gagarine en raison d'une grande étendue du carrefour futur qui le rend plus complexe à gérer mais pourra également servir de verrou et éviter que le trafic augmente sur l'axe Y Gagarine en entrée d'agglomération ;
- Le boulevard Fleury / Oradou qui est rendu plus complexe par la mise à double sens de l'avenue des Paulines ;
- Les carrefours sur l'axe Ernest Cristal dont l'impact en termes de réduction de capacité viaire et donc de trafic doit être revu à la hausse au vu de la faible réaction du modèle.
- A noter que le carrefour Bergougnan / Berthelot reste complexe en gestion en raison du nombre de branches mais la suppression du trafic routier sur l'avenue Bergougnan permet un fonctionnement correct.

Impacts sur le stationnement

Impacts sur les stationnements le long du tracé du BHNS

Au stade de l'Avant-projet, le bilan sur les stationnements du projet de BHNS a été réalisé sur plusieurs périmètres :

- Stationnement public le long du tracé,
- Stationnement public dans une bande de 300 m le long du tracé du BHNS,
- Stationnement privé.

Cette analyse a été faite à plusieurs heures de la journée : 7h, 10h, 15 h et 20h.

Stationnement public simple sur le tracé

A 7h		Sur le tracé				
Secteur		Places existantes	Places supprimées	Places restantes	Demande à 7h	Bilan à 7h
Chamalières	Secteur 1	273	25	248	191	57
Centre	Secteur 2	144	130	14	72	-58
Gare	Secteur 3	132	109	23	119	-96
Brézet	Secteur 4	39	39	0	68	-68
Aulnat	Secteur 5	103	38	65	38	27
Nord-Ouest	Secteur 6	231	131	100	112	-12
Oradou	Secteur 7	130	119	11	92	-81
Ernest Cristal	Secteur 8					
Grande Halle	Secteur 9					
Cournon	Secteur 10	425	282	45	174	-31
Lycée Descartes				98		
	Totaux	1477	873	604	866	-262

A 10h		Sur le tracé				
Secteur		Places existantes	Places supprimées	Places restantes	Demande à 10h	Bilan à 10h
Chamalières	Secteur 1	273	25	248	205	43
Centre	Secteur 2	144	130	14	149	-135
Gare	Secteur 3	132	109	23	161	-138
Brézet	Secteur 4	39	39	0	96	-96
Aulnat	Secteur 5	103	38	65	39	26
Nord-Ouest	Secteur 6	231	131	100	158	-58
Oradou	Secteur 7	130	119	11	79	-68
Ernest Cristal	Secteur 8					
Grande Halle	Secteur 9					
Cournon	Secteur 10	425	282	45	344	-201
Lycée Descartes				98		
	Totaux	1477	873	604	1231	-627

A 15h		Sur le tracé				
Secteur		Places existantes	Places supprimées	Places restantes	Demande à 15h	Bilan à 15h
Chamalières	Secteur 1	273	25	248	240	8
Centre	Secteur 2	144	130	14	140	-126
Gare	Secteur 3	132	109	23	143	-120
Brézet	Secteur 4	39	39	0	101	-101
Aulnat	Secteur 5	103	38	65	41	24
Nord-Ouest	Secteur 6	231	131	100	200	-100
Oradou	Secteur 7	130	119	11	98	-87
Ernest Cristal	Secteur 8	0	0	0		0
Grande Halle	Secteur 9	0	0	0		0
Cournon	Secteur 10	425	282	45	298	-155
Lycée Descartes				98		
	Totaux	1477	873	604	1261	-657

A 20h		Sur le tracé				
Secteur		Places existantes	Places supprimées	Places restantes	Demande à 20h	Bilan à 20h
Chamalières	Secteur 1	273	25	248	160	88
Centre	Secteur 2	144	130	14	113	-99
Gare	Secteur 3	132	109	23	105	-82
Brézet	Secteur 4	39	39	0	35	-35
Aulnat	Secteur 5	103	38	65	43	22
Nord-Ouest	Secteur 6	231	131	100	112	-12
Oradou	Secteur 7	130	119	11	92	-81
Ernest Cristal	Secteur 8	0	0	0		0
Grande Halle	Secteur 9	0	0	0		0
Cournon	Secteur 10	425	282	45	154	-11
Lycée Descartes				98		
	Totaux	1477	873	604	814	-210

Le nombre de places prévu dans le projet a légèrement évolué par rapports aux éléments présentés dans l'étude d'impact initiale sur la base des études préliminaires, mais pas de manière significative. Ainsi les secteurs de Chamalières et Aulnat sont les mieux préservés en termes de place supprimés, ce sont également les secteurs les moins en tension pour le stationnement.

Pour les autres secteurs, un manque de place le long du tracé est à craindre, notamment pour le secteur du centre-ville de Clermont-Ferrand et Oradou. Les autres tronçons peuvent être ponctuellement très sollicités comme le secteur nord-ouest, la gare de Clermont-Ferrand ou le sud de Cournon.

Stationnement dans une bande de 300 m autour du tracé

L'analyse ci-dessus met en évidence des secteurs en tension au sujet du stationnement. Cependant il convient de compléter ces observations par des enquêtes supplémentaires menées au stade des études préliminaires. En effet, il a été réalisé des enquêtes sur une zone plus élargie autour du tracé. Il peut être envisagé un report du stationnement sur les rues environnantes, dans la limite de 5 minutes de marche (ce qui correspond à environ 300m).

A 7h		Sur le tracé					Zone de 300m			Bilan Total
Secteur		Places existantes	Places supprimées	Places restantes	Demande à 7h	Bilan à 7h	Offre	Demande à 7h	Bilan 300m à 7h	
Chamalières	Secteur 1	273	25	248	191	57				
Centre	Secteur 2	144	130	14	72	-58	252	178	74	16
Gare	Secteur 3	132	109	23	119	-96	324	243	81	-15
Brézet	Secteur 4	39	39	0	68	-68	55	12	43	-25
Aulnat	Secteur 5	103	38	65	38	27				
Nord-Ouest	Secteur 6	231	131	100	112	-12	348	323	25	13
Oradou	Secteur 7	130	119	11	92	-81	141	163	-22	-103
Ernest Cristal	Secteur 8									
Grande Halle	Secteur 9									
Cournon	Secteur 10	425	282	45	174	-31	645	252	393	362
Lycée Descartes				98						
	Totaux	1477	873	604	866	-262	1765	1171	594	248

Ainsi, en observant un périmètre élargi de 300m autour du tracé, les secteurs Centre, Gare et Brézet voient leur taux de congestion fortement diminué à 7h du matin (correspondant au stationnement résidentiel). Le secteur Nord-Ouest n'apparait plus en déficit, même si ponctuellement des zones de tension existent. Le secteur Oradou restent en revanche très problématique en termes de stationnement, même en considérant une zone de 300m autour du tracé (elle-même en déficit).

A 20h		Sur le tracé					Zone de 300m			Bilan Total
Secteur		Places existantes	Places supprimées	Places restantes	Demande à 20h	Bilan à 20h	Offre	Demande à 20h	Bilan 300m à 20h	
Chamalières	Secteur 1	273	25	248	160	88				
Centre	Secteur 2	144	130	14	113	-99	252	231	21	-78
Gare	Secteur 3	132	109	23	105	-82	324	254	70	-12
Brézet	Secteur 4	39	39	0	35	-35	55	21	34	-1
Aulnat	Secteur 5	103	38	65	43	22				
Nord-Ouest	Secteur 6	231	131	100	112	-12	348	326	22	10
Oradou	Secteur 7	130	119	11	92	-81	141	144	-3	-84
Ernest Cristal	Secteur 8	0	0	0		0				
Grande Halle	Secteur 9	0	0	0		0				
Cournon	Secteur 10	425	282	45	154	-11	645	338	307	296
Lycée Descartes				98						
	Totaux	1477	873	604	814	-210	1765	1314	451	131

A 20h, les conclusions sont plutôt similaires pour les secteurs Gare, Brézet et Nord-Ouest, cependant le secteur Centre s'ajoute au secteur Oradou avec un déficit avoisinant les 100 places.

Cela s'explique par le stationnement lié aux loisirs qui s'ajoute au stationnement résidentiel en soirée.

Les zones critiques

- <u>Secteur Nord-Ouest et Oradou</u> : Sur ces secteurs résidentiels, le stationnement est actuellement gratuit (secteurs 1 et 6 notamment). Il est probable qu'une partie importante de ce stationnement soit donc occupé par des habitants du quartier en lieu et place de leur stationnement privé. Cette information est déduite notamment du taux d'occupation et d'illicite à 7h et 20h. Un recensement des places de stationnement privé extérieurs sur ces secteurs a été mené au stade des étude préliminaires. Celui-ci indique un nombre important de stationnement privé, au moins 5 fois supérieur au stationnement public (sans pour autant présager de leur taux de remplissage).
- <u>Secteur Centre-Ville de Clermont-Ferrand</u> : En considérant un périmètre élargi à 300m autour du tracé BHNS, la pression est moindre à 7h, avec un déficit d'environ 15 places de stationnement (en considérant une demande équivalente à celle actuelle). La suppression des places de stationnement ne semble pas poser de problème majeur.
- Cependant, à 20h la congestion est nettement plus forte avec un déficit avoisinant les 100 places. Ce secteur est plus délicat, car le stationnement public sur la voirie est payant. Le parking Vercingétorix pourrait accueillir une partie des usagers, notamment sur le créneau 20h, le plus problématique. Mais cela ne serait pas suffisant. Les parkings Carré Jaude et Blaise Pascal devraient également pouvoir supporter une partie des usagers en recherche de stationnement. Leurs positionnements en font des parkings tout à fait pertinents, à la fois dans le cadre d'une utilisation à des fins de loisirs (créneau de 20h), mais également résidentiel.

<u>Bilan</u>

Comme tous les projets de BHNS, le projet de BHNS et plus globalement le projet InspiRe 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 zones de stationnement sont reconstituées au niveau :

- du terminus bus sur le parking Saint-Victor avec l'aménagement d'un parking sur dalle afin de compenser la suppression de places de stationnements existantes.
- du terminus bus en face de la clinique de Durtol avec l'aménagement d'un parking sur dalle afin de compenser la suppression de places de stationnements existantes.

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 sur les P+R et 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 n'a pas engendré de crise massive du stationnement sur la métropole, ce qui peut démontrer que l'offre existante demeure pléthorique.

La carte page suivante localise les secteurs où les places de stationnement sont supprimées.

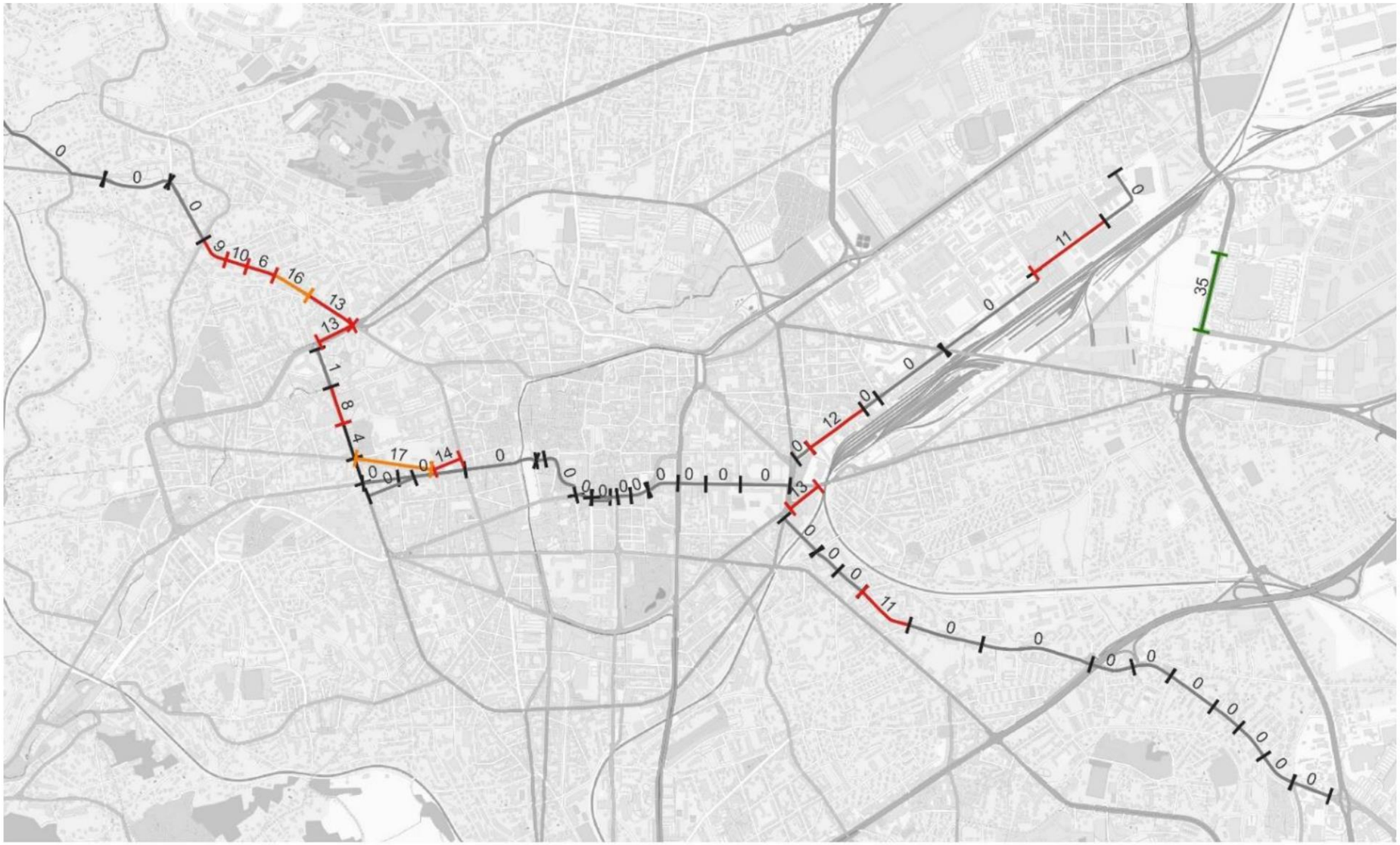


Figure 95 : Localisation des places supprimées sur le tracé des lignes B et C du BHNS

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.

Parking Saint Victor

Le projet entraine la suppression de places de stationnement pour l'aménagement du terminus Saint Victor à Royat/Chamalières. Afin à compenser les places perdues, il est prévu l'aménagement d'un parking sur dalle donnant accès à l'avenue des Thermes. Ce parking s'inscrit dans la pente de la rue et profite de la déclivité pour créer deux niveaux accessibles depuis le bas de l'avenue des Thermes de plain-pied et permet la desserte du parking aérien également quelle que soit l'option d'accès choisie sur le bas de la parcelle.

La sortie principale est située à côté de l'entrée basse du parking. Une rampe centrale permet l'accès interne au niveau supérieur qui dispose également d'une sortie directe sur l'avenue des Thermes, permettant de distribuer les flux de façon plus régulière.

L'aménagement de ce parking permet d'augmenter le nombre de place disponible de **+5 places** par rapport à l'existant.

Tableau 37 : Evolution du nombre de place sur le parking Saint Victor

Places existantes	192
Places après projet	197

Le projet compte garder 91 places existantes sur l'emprise du parking Saint Victor.

Tableau de répartition des places du parking aménagé :

Tableau 38 : Tableau de répartition des places du parking St Victor aménagé

Niveau	Places VL	Places PMR	Place VL élec
RDC	45	3	10
R + 1	45		6
Total	90		16



Figure 96 : plan masse du parking St Victor

Parking Durtol

Le projet entraine la suppression de places de stationnement pour l'aménagement du terminus sur le parking de la clinique. Afin à compenser les places perdues, il est prévu l'aménagement d'un parking sur dalle. Le site en pente permet l'installation d'un parking sur deux niveaux dotés d'entrées distinctes sur l'Avenue de la Paix utilisant la topographie pour des entrées et sorties de plein pied sur chaque niveau. Il est semi intégré dans la pente et présente deux façades extérieures principales à l'ouest et au sud. Le parking s'inscrit dans la pente dont il assure le soutènement au nord, et héberge dans sa partie sud vers le terminus les locaux de support de ligne.

Le bilan du nombre de place de stationnement avant/après projet est largement positif avec +**77 places** dans la configuration projeté.

Tableau 39 : Evolution du nombre de place sur au niveau du parking de Durtol

Places existantes	81
Places après projet	158

Le détail du nombre de places projetées par type est présenté ci-dessous :

Tableau 40 : Tableau de répartition des places du parking Durtol aménagé

Niveau	Places VL	Places PMR	Place VL élec
RDC	61	3	10
R + 1	72	2	10
Total	133	5	20



Figure 97 : Vue du parking Durtol (état projeté)

Création de parcs relais

Le projet InspiRe prévoit également la création de parcs relais. Des réflexions sont en cours sur la position et le nombre de parcs relais sur la métropole clermontoise. D'après la délibération du 14/12/2018 portant sur la convention de co-maîtrise, "*l'opération pourrait s'accompagner […] de la réalisation de deux parkings-relais, ainsi que le cas échéant des parkings de proximité complémentaires, ceux-ci étant alors désignés et financés par la Métropole*".

Ainsi, l'aménagement de Parkings – Relais (P+R) à l'échelle de la Métropole s'inscrit bien dans le projet InspiRe. C'est un des leviers d'action pour faciliter le report modal des usagers pendulaires ou des touristes vers les transports en commun. C'est une des composantes de la restructuration du réseau de transport en commun de l'agglomération clermontoise autour des lignes fortes A, B et C.

Différents lieux ont été identifiés, à partir d'une étude d'opportunité et suite aux retours de la concertation publique, lors de laquelle un atelier spécifique sur ce sujet avait été organisé à destination du grand public. Des études de faisabilité ont été engagées et portent à ce jour autour de 5 sites potentiels (Durtol, Royat, La pardieu, le Brezet et la grande Halle d'Auvergne) pour accompagner les lignes BHNS B&C. Si les calendriers de réalisation ne sont pas connus dans le détail à ce stade, ils s'inscrivent néanmoins dans le calendrier général du projet Inspire. Certains secteurs seront envisagés avec une phase d'expérimentation, afin de pouvoir évaluer et confirmer leur positionnement et leur dimensionnement final.

D'autres parking relais sont à l'étude dans le cadre de la restructuration du futur réseau. Sa future armature, construite dans un processus itératif de concertation avec les communes, les usagers, les habitants, sera finalisée au 1er trimes trimestre 2023.

En attendant, plusieurs sites font l'objet d'études de faisabilité tels que les secteurs Breuil, Centre routier du Brezet, Rivaly, Ernest Cristal, Grande Halle d'Auvergne, gare d'Aulnat notamment. À ce stade des études, les implantations potentielles des parcs relais sont présentées ci-contre sans qu'aucune position à ce jour n'ait été actée par le maître d'ouvrage.

Le choix stratégique pourra privilégier un positionnement en amont de l'enceinte urbaine en connexion avec d'autres aires de covoiturage.

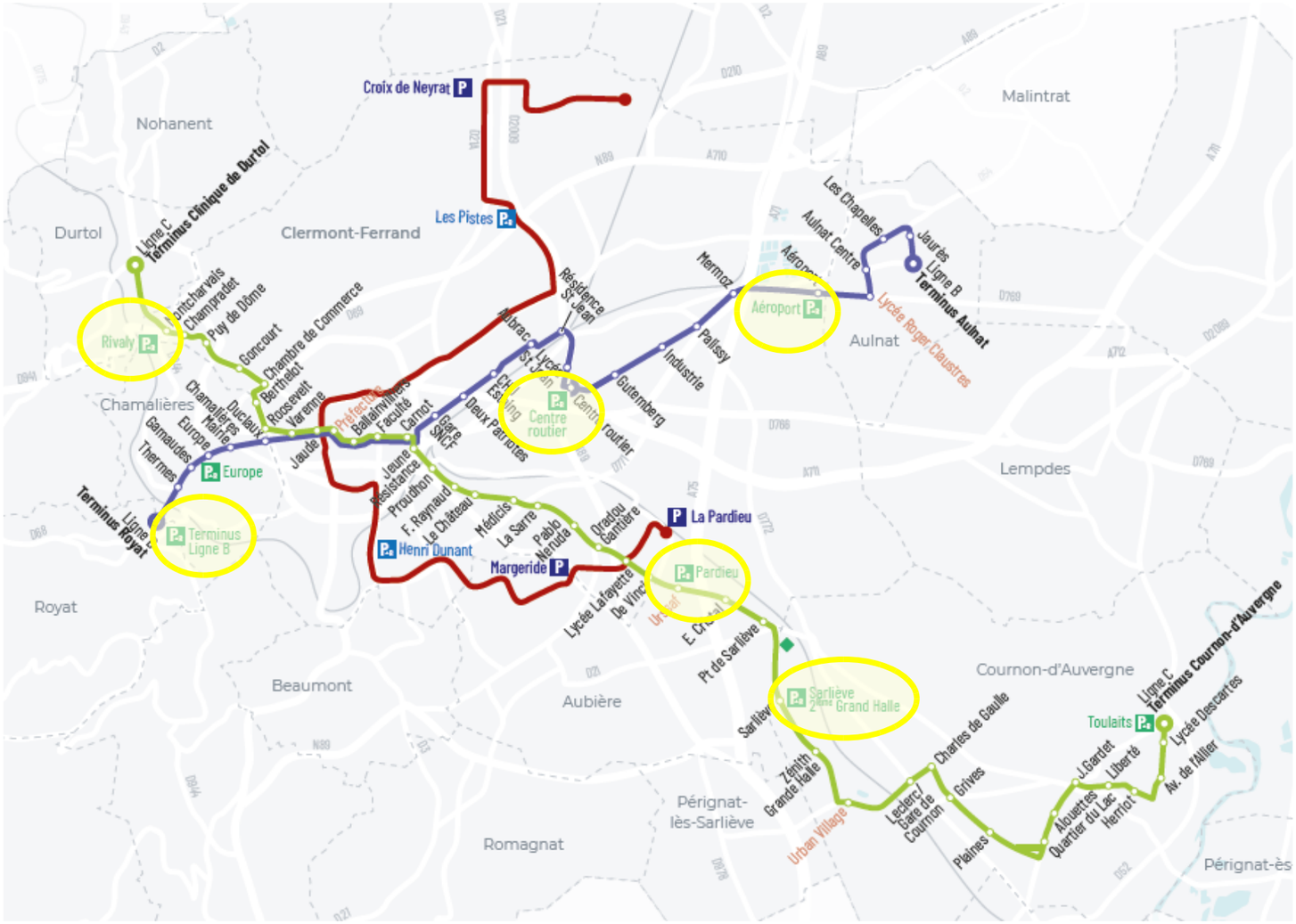


Figure 98 : : Implantation potentielle des parcs relais

II.3.5.3.2.Mesures de réduction

Intitulé	**Reconstitution de places de stationnement sur les parkings Saint-Victor et le parking de la clinique Durtol**
Code	**MR 46**
Classification	R2.2.r Autre mesure de réduction technique en phase exploitation
Description	Suite à la suppression de places de stationnement sur les parkings de Saint-Victor à Chamalières et de la clinique à Durtol, il est prévu la reconstitution de places de stationnement sur ces deux parkings. Au stade des études d'avant-projet, sur le parking Saint-Victor, la capacité de stationnement passera de 192 places existantes à 197 places soit +5 places. Sur le parking de la clinique du Durtol, la capacité de stationnement passera de 81 places existantes à 158 places soit +77 places.
Localisation	Au droit des parkings Saint-Victor et de la clinique de Durtol
Coût	Environ 2.7 M€

II.3.5.3.3.Impacts résiduels

Ainsi, au stade des d'avant-projet, le projet de BHNS sur l'ensemble de son linéaire entraîne la suppression d'environ 970 places de stationnement après la restitution des quelques places le long du tracé et des places sur le parking de la clinique de Durtol et sur le parking Saint-Victor

II.3.5.3.4. Mesures de compensation

Ces places supprimées seront compensées au moins en partie par la création des parcs relais envisagés. Néanmoins, à ce stade des études, le nombre de places créées par les parkings relais n'est pas défini.

II.3.5.4.Réseaux

Impacts directs

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'impact notable sur les réseaux, les impacts ayant eu lieu en phase travaux (déviations des réseaux).

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue pour cette thématique.

II.3.5.5.Gestion des déchets

Impacts directs

L'exploitation du projet sera génératrice de déchets divers : déchets des usagers des bus et des parcs relais, et déchets spéciaux issus du fonctionnement du Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM).

Les déchets des usagers des bus et des parcs relais sont essentiellement des déchets ménagers (emballages ménagers, matières organiques, …) jetées dans les poubelles implantées aux stations ou au niveau des Parkings relais.

Les activités du CEM seront également à l'origine de production de déchets. Les types de déchets générés seront : Déchets Industriels Banals (DIB), Déchets électriques, éléments de carrosserie (polyester), emballages métalliques ou en plastique souillés, ferrailles, film plastique, filtres à huile, cartons, batteries, liquide de refroidissement, matières dangereuses liquides, piles, pots de peinture, sables de balayage, solides imprégnés, solvants non chlorés, tampons de roues, …

L'activité de maintenance des ateliers du CEM notamment sera génératrice de déchets et utilisera entre autres les types de substances et matériel suivants : batteries, aérosols, condensateurs, ampoules, filtres, ferraille, conditionnements en plastique ou autre, entretien mécanique (huiles souillées, plaquettes de frein…).

La gestion des déchets, sur le CEM, sera assurée par la tenue de registres de déclarations d'élimination de déchets et de bordereaux de suivi

Sur le site, les déchets seront triés pour favoriser toute opération de valorisation possible. Les déchets qui ne peuvent pas être valorisés sont éliminés dans des installations habilitées à les recevoir.

Les déchets seront triés dans des bennes étanches et disposant d'un étiquetage. Ces bennes seront stockées sur une aire dédiée (au Sud des ateliers) qui permettra de prévenir les risques de pollution (prévention des envols, des ruissellements, des infiltrations dans le sol, des odeurs).

La quantité de déchets stockés sur le site de dépassera jamais la capacité mensuelle produite et la capacité d'un lot normal d'expédition vers l'installation d'élimination.

Les déchets banals (bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc, etc.) et non souillés par des produits toxiques ou polluants seront triés et éliminés vers des filières dédiées avec récupération à chaque fois que cela est possible (pare-brise et vitrages, pièces plastiques telles que pare-chocs et tableaux de bord...). Les bennes seront : bennes à bois (palettes), benne à papier et cartons non souillés, benne à verre, benne ou big bag pour déchets inertes tels que gravats, bennes pour les équipements électriques et électroniques (D3E), bennes à ferrailles.

Les pneumatiques usagés seront éliminés conformément aux articles R. 543-137 à R. 543-151 du code de l'environnement.

Concernant les déchets dangereux produits, un registre (nature, tonnage, filière d'élimination) sera tenu à jour. Chaque évacuation donnera lieu à un BSD qui sera conservé trois ans. Ces déchets concernent les boues de vidange de décanteurs-déshuileurs, les huiles de vidange, les huiles hydrauliques, les liquides de refroidissement, les filtres, les batteries usagées, les récipients ayant contenu des huiles, peintures, solvants….

En attendant d'être prises en charge, les huiles usagées et autres fluides usagés (huiles de vidange, huiles hydrauliques, liquides de refroidissement…) seront stockées dans des containers spécialement conçus. Elles seront cédées à un ramasseur ou à un éliminateur agréé comme prévu aux articles R.543-3 à R. 543-15 du code de l'environnement.

Des bennes spécifiques seront dédiées aux emballages souillés ainsi que des bacs spécifiques pour récipients ayant contenu des peintures et solvants, vides mais avec résidus possibles.

Les batteries usagées seront stockées pleines dans des bacs étanches, munis de couvercles, et sur une aire imperméabilisée. Elles seront prises en charge conformément aux articles R. 543-124 à R. 543-135 du code de l'environnement.

Cette activité déchet au sein de l'agglomération est cependant déjà existante et le volume général de déchets généré par les centres de maintenance du SMTC n'a pas vocation à être augmenté.

Mesures de réduction

Intitulé	**Gestion des déchets en phase exploitation**
Code	**MR 47**
Classification	R2.2.r Autre mesure de réduction technique en phase exploitation
Description	La gestion des déchets des usagers du BHNS, des parkings de proximité et des parcs-relais sera réalisée comme les déchets des poubelles des espaces publics actuels. Les déchets liés à l'activité du CEM (ICPE soumis à Déclaration) seront gérés conformément à la réglementation. Les mesures mises en place en phase exploitation permettront de traiter correctement les déchets produits par le projet, conformément à la réglementation en vigueur pour chaque type de déchet concerné.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Intégré au coût d'exploitation du projet

Impact résiduel

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de prendre en compte la gestion des déchets en phase exploitation. Les impacts seront ainsi négligeables après la mise en œuvre de ces mesures.

Mesure compensatoire

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique.

II.3.5.6.Agriculture

Le projet n'aura pas d'impact sur l'agriculture en phase exploitation. Les impacts et mesures ont été traités en phase travaux (Cf. chapitre II.2.4.6).

II.3.5.7.Zones d'activités

Impacts directs

L'impact du projet sur les zones d'activités est un impact positif (voir chapitre II.1) car celui-ci permettra une meilleure desserte des grandes zones d'activités de la métropole clermontoise (ZA du Brezet, Cap Sud et la ZI de Cournon) par les transports en commun :

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue pour cette thématique.

II.3.5.8.Tourisme, loisirs et équipements

Impacts directs

L'impact du projet sur les loisirs et équipements est un impact positif (voir chapitre II.1) car celui-ci permettra une meilleure desserte des équipements (Aéroport, Zénith, Grande Halle) par les transports en commun :

La plus-value apportée par le projet concernant l'amélioration du paysage urbain et une meilleure multimodalité depuis la gare et l'aéroport auront également un impact positif pour l'image touristique de la métropole clermontoise.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue pour cette thématique.

II.3.5.9.Urbanisme et planification urbaine

La compatibilité du projet INSPIRE avec les documents d'urbanisme est traitée au chapitre X.

II.3.5.10.Servitudes

Impacts directs

Le projet n'a pas d'impact en phase exploitation sur les servitudes actuellement en vigueur. Il n'en créé pas non plus de nouvelles

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue pour cette thématique

II.3.6.Effets du projet en phase exploitation sur le paysage et le patrimoine et mesures associées

II.3.6.1.Paysage

Impacts directs

Comme vu dans les impacts positifs (chapitre II.1), le projet permettra d'améliorer l'environnement et le paysage urbain par une requalification des voiries et par le réaménagement de lieux d'intensité forte (la « Façade urbaine » de l'aéroport à Aulnat », et le Square de la Jeune Résistance à Clermont-Ferrand, le réaménagement du secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix,) et la création de cheminements doux pour les cycles et les piétons (vastes trottoirs, pistes ou bandes cyclables le long des lignes de bus en site propre.

Ce réaménagement est donc réalisé en cohérence avec la création d'un axe urbain majeur et structurant de transport en commun. L'ensemble des aménagements réalisés dans le cadre du projet (végétalisation, réaménagement de places, cheminements modes doux …) concoure à la reconquête de l'espace public et la création d'une ambiance urbaine globalement apaisée tout au long du tracé.

Il convient de noter que pour le réaménagement du secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre-Avenue Vercingétorix, le bilan vert est très positif (155 arbres existants actuellement et 295 à terme avec le projet).

Mesures de réduction

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,

Le projet prévoit :

- La suppression d'environ 512 arbres,
- La plantation d'environ 3325 arbres,
- Ce qui fait un bilan positif de + de 2813 arbres le long du tracé du projet de BHNS soit une augmentation de près de 143 % des arbres existants.

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 sur les pages suivantes.

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 les pages suivantes.

Les impacts du projet sur le paysage en phase exploitation sont des impacts positifs de réaménagement paysager.

Ces réaménagements paysagers peuvent être compris comme une mesure de réduction.

Intitulé	**Aménagements paysagers**
Code	**MR 48**
Classification	R2.2.k Plantation diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des paysages
Description	Les aménagements paysagers vont permettre de requalifier des zones urbaines et de replanter des arbres avec un bilan positif de plus de 143 % par rapport à l'existant. La description détaillée des séquences paysagères et du type de plantations prévues est détaillée aux pages suivantes.
Localisation	Ensemble du projet
Coût	5 540 000 €



Arbres existants (Implantation de principe)

Arbres tige à planter (30 Unités, en mélange) :
- Charme commun (*Carpinus betulus*)
- Erable plane (*Acer platanoïdes*)
- Orme résistant (*Ulmus X resista*
- Frêne commun *(Fraxinus excelsior)*
- Merisier d'ornement *(Prunus avium "Plena"*)

Arbres fastigiés à planter (10 Unités) :
- Orme fastigié (*Ulmus Columna*)

Baliveaux à planter (300 Unités, en mélange) :
- Robinier (*Robinia pseudoacacia*)
- Erable champêtre (*Acer campestre*)
- Orme résistant (*Ulmus X resista)*
- Saule Marsault *(Salix caprea)*
- Merisier *(Prunus avium*)

Grands arbustes à planter (750 Unités, en mélange) :
- Noisetier commun (*Corylus avellana*)
- Sureau noir (*Sambucus nigra*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea)*
- Viorne Obier *(Viburnum opulus)*
- Aubépine *(Crataegus monogyna*)

Arbustes moyens à planter (500 Unités, en mélange) :
- Prunellier (*Prunus spinosa*)
- Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus "Red Cascade"*)
- Troëne vulgaire (*Ligustrum vulgare)*
- Viorne mansienne (*Viburnum lantana*)
- Eglantier *(Rosa canina)*

Plantes couvre sol (2,500m2) :
- Lierre rampant
  (*Hedera algerian "Bellecour"*)

Prairie champêtre (12.500m2) :

Gazon rustique (500m2)

Rase (5,500m2)
Diagnostic et régénération éventuelle (suivant décision MOU)

Figure 99 : Plan d'aménagement paysager du CEM



Figure 100 : Plan d'aménagement paysager du square de la Jeune Résistance



Figure 101 : Plan d'aménagement paysager de la façade urbaine de l'aéroport

- 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.

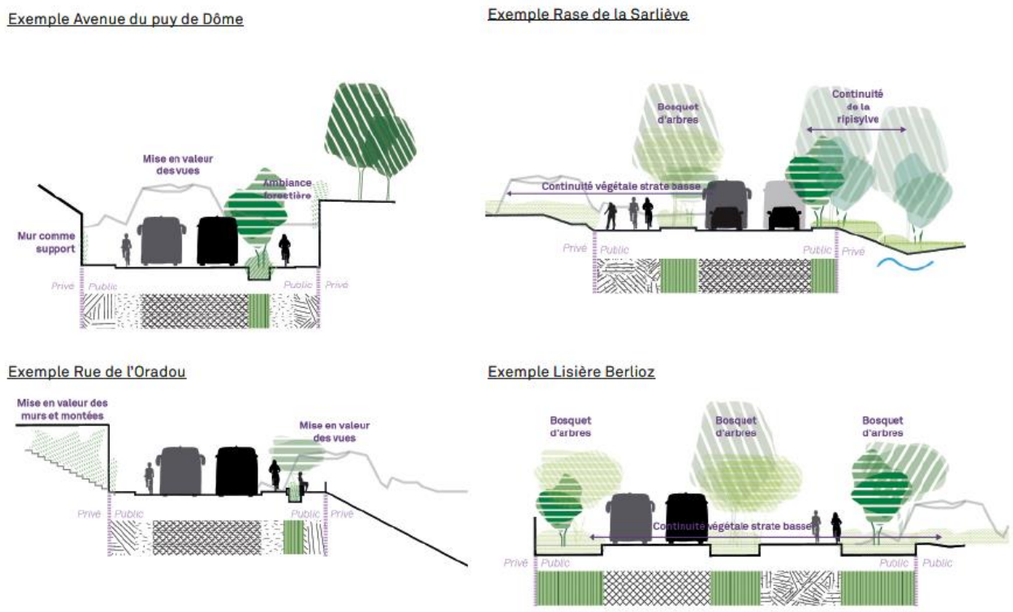


Figure 102 : Schéma d'intention paysagère – séquence « lien avec le grand paysage »

- 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.

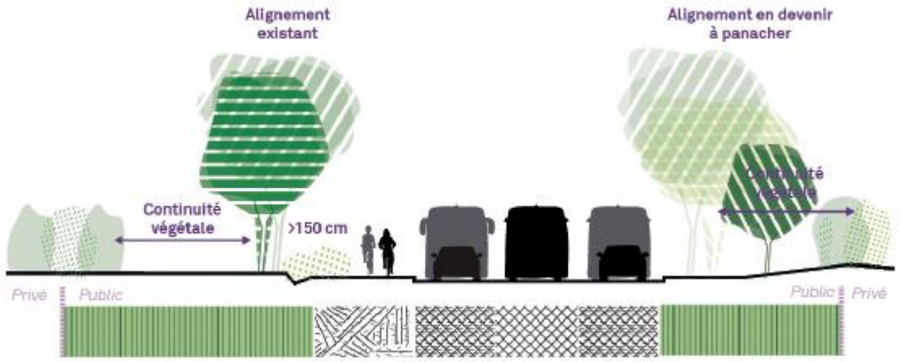


Figure 103 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Couloir vert »

- 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" 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

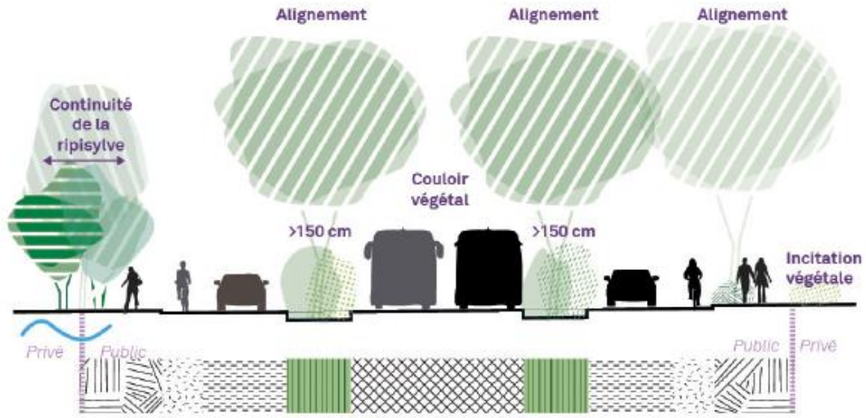


Figure 104 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Entrée de ville »

- 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 et des arbustes fleuris persistants et caduques 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

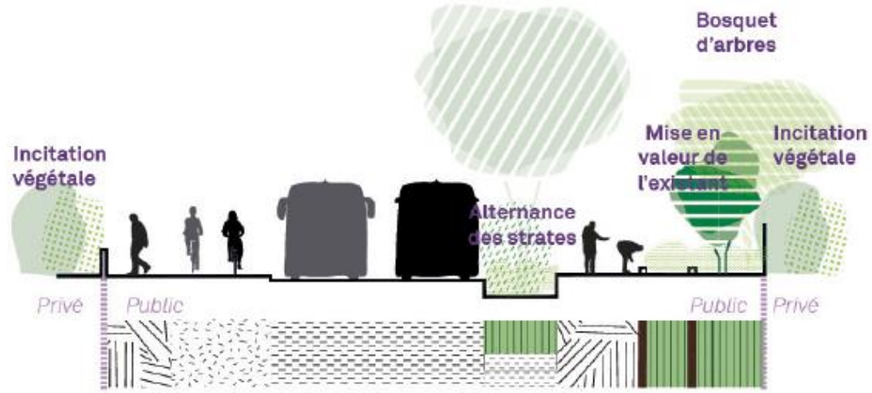


Figure 105 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Zone industrielle »

- 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 publique (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

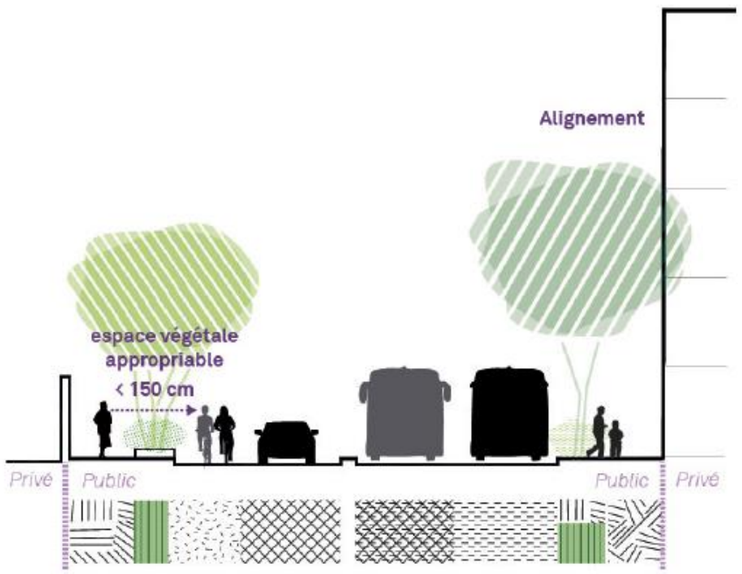


Figure 106 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Nouveau quartier »

- 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

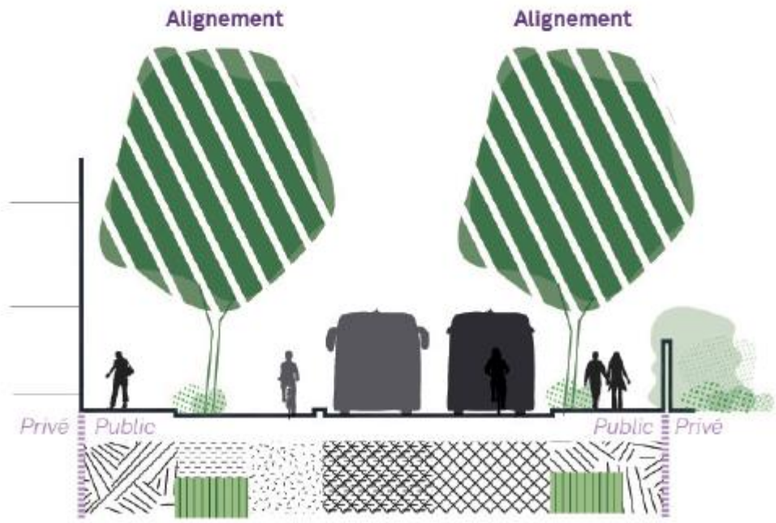


Figure 107 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Voisinage »

- 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.

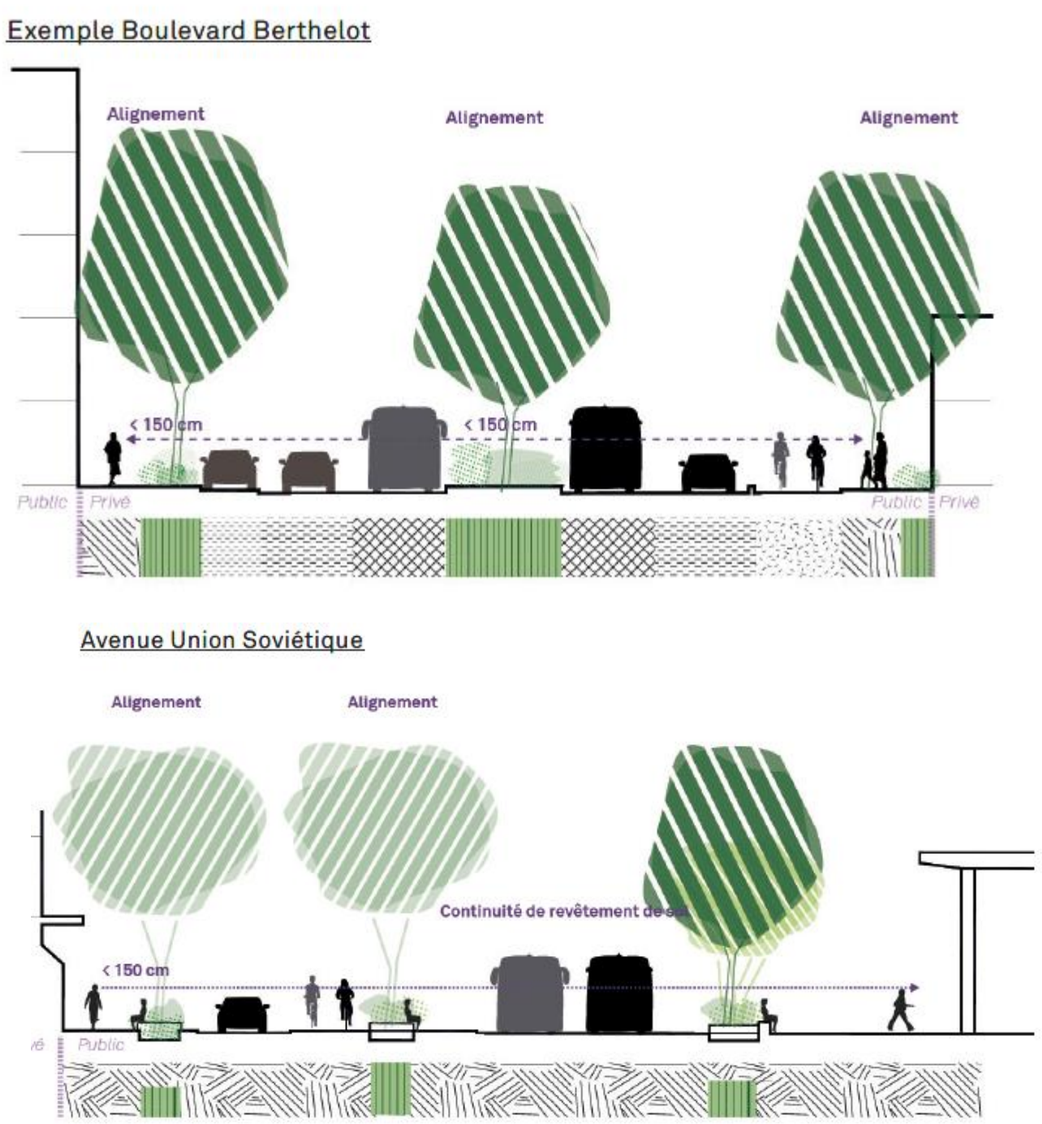


Figure 108 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Voie structurante »

- 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.

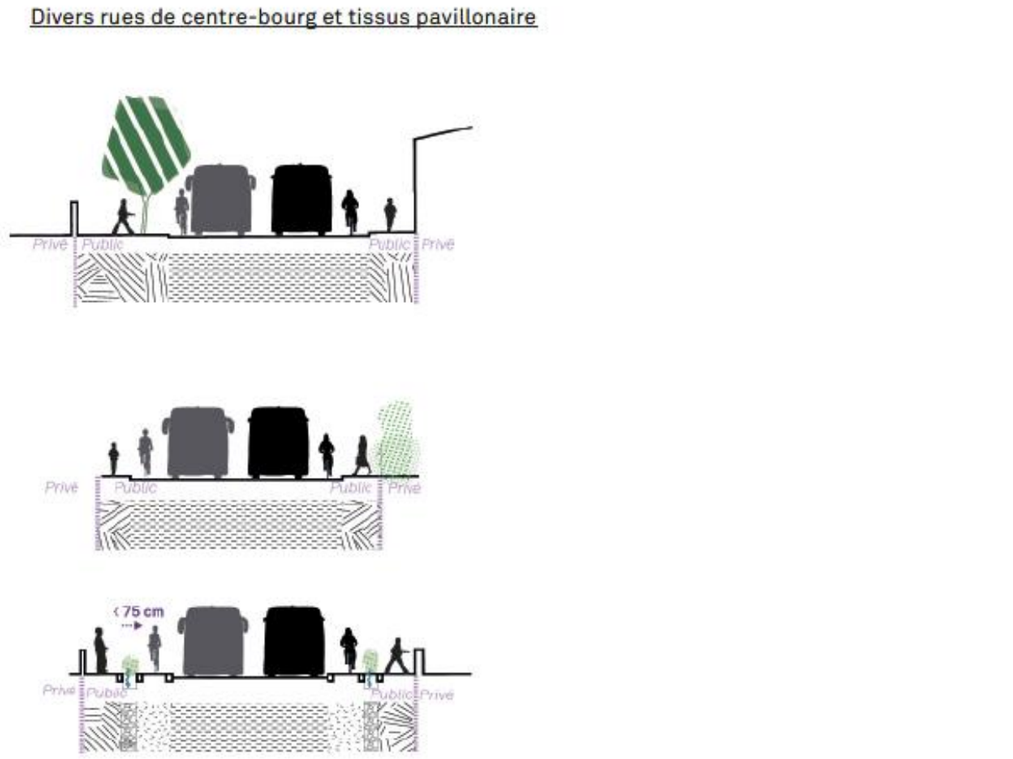


Figure 109 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Centre-bourg »

- 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.

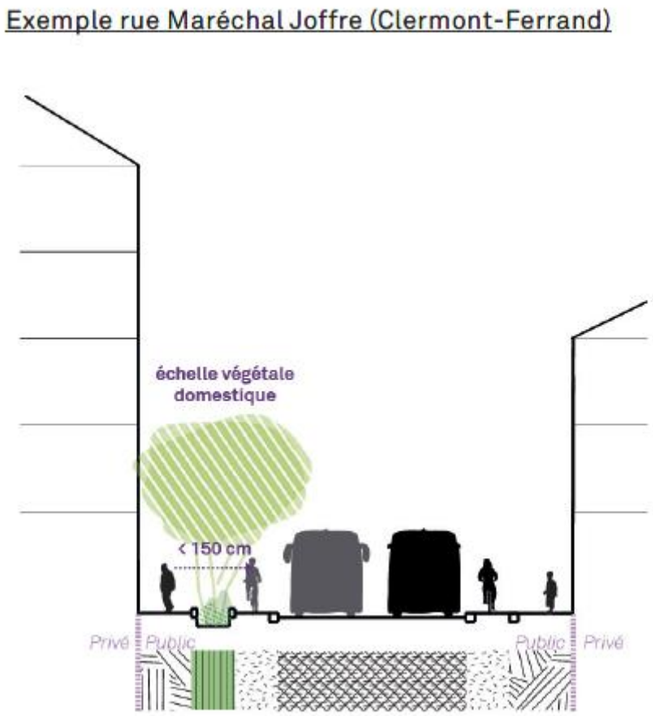


Figure 110 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Centre-ville »

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 permettront d'étayer la palette végétale.

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 plantées 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.

<u>Exemple de plantations</u>



*NB * Le noyer de Limagne est un arbre de très grand développement qui necessite un sols profonds et frais et empêche le développement d'autres végétaux sous son couvert. Il sera à privilegier dans des séquences plus 'rurale'.*
** L'hêtre est arbre forestier qui nécessite des sols frais, ne supporte pas la réverbération. Il sera à privilegier dans des séquences plus forestière ou de parc.*

Exemple d'espèces : Fagus sylvatica, Juglan regia, Ulmus minor, Crataegus monogyna, Sambucus nigra, Ilex aquifolium, Franguma dodnei...



Fagus sylvatica



Ilex aquifolium



Juglan 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 chaine 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 gabarit est 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, arborés et herbacées), mais la strate arbustive devra être utilisée judicieusement en fonction des nombreuses percées visuelles permises par la topographie de ce secteur.

Exemple d'espèces : Malus sylvestris, Sorbus aria, Acer compestre, Ulmus minor, Ulmus pumila, Acer campestre, Corylus avellana, Cornus mas et sanguinea, Viburnum, lantana et opulus, Euonymus europaeus, Ligustrum vulgare

<u>Exemple de plantations</u>





Prunus mahaleb



Malus sylvestris



Acer compestre



Corylus avellana



Euonymus europaeus



Rubus fruticosus



Ligustrum vulgare



Viburnum lantana

c. Typologie végétale 'Limagne'

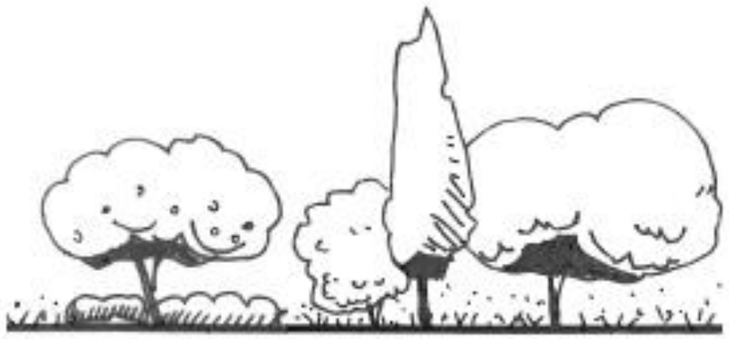
Le caractère agricole de la Plaine de la Limagne (cultures et espèces qu'elle acceuille) est notre point d'inspiration pour cette typologie.

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 constitué une continuité avec certaines cultures.

L'enjeu sera donc de trouver le bonne équilibre entre les différentes strates de plantation.

<u>Exemple de plantations</u>



Exemple d'espèces : Prunus avium, Prunus padus, Juglan regia, Quercus petraea, Malus sylvestris , Prunus malaheb, Prunus dulci, Malus sylvestris , Prunus malaheb, 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 fabriquer, 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 évènements 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



Aulnus glutinosa



Populus tremula



Amelanchier ovalis



Salix caprea



Salix viminalis

Exemple de plantations



II.3.6.2.Patrimoine archéologique

Impacts directs

Le projet en phase exploitation n'aura aucune incidence sur le patrimoine archéologique.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue pour cette thématique en phase exploitation.

II.3.6.3.Patrimoine historique et culturel

Impacts directs

L'exploitation des lignes B et C n'aura pas d'impact direct sur les monuments historiques étant donné que la consultation de l'ABF en phase travaux et conception aura permis d'intégrer au mieux le projet dans les périmètres de monuments historiques.

Les aménagements programmés et les principes d'aménagements mis en œuvre ont pour objectif de créer une ambiance urbaine globalement apaisée tout au long du tracé.

Les éléments patrimoniaux rencontrés le long du tracé font l'objet d'un traitement spécifique et d'une mise en valeur dans le cadre du projet.

Mesures de réduction

Comme indiqué dans la mesure **MR 31**, un travail de concertation poussé avec l'ABF lors de la mise au point du projet va permettre de systématiquement valoriser, recomposer les espaces publics adjacents aux monuments historiques.

Aucune mesure de réduction n'est prévue en phase exploitation.

II.3.6.4.Sites patrimoniaux remarquables

Impacts directs

Comme indiqué précédemment, la consultation de l'ABF en phase travaux et conception aura permis d'intégrer au mieux le projet dans le périmètre du Site Patrimonial Remarquable de Royat.

Mesures de réduction

Comme indiqué dans la mesure **MR 31**, un travail de concertation poussé avec l'ABF lors de la mise au point du projet va permettre de systématiquement valoriser, recomposer les espaces publics adjacents aux sites patrimoniaux.

Aucune mesure de réduction n'est prévue en phase exploitation.

II.3.6.5.Sites inscrits et classés

Impacts directs

Comme indiqué précédemment, la consultation de l'ABF en phase travaux et conception aura permis d'intégrer au mieux le projet dans le périmètre du site inscrit du centre ancien de Clermont-Ferrand.

La principale modification paysagère aura lieu sur 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 règlementaires ne s'appliquent pas en tant que tel à l'aménagement des espaces publics, il apparait 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 fraicheur 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 (mobilier, 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.

Un concours de maîtrise d'œuvre pour l'aménagement du secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix va être retenu fin novembre. Ainsi, l'aménagement précis de ce secteur ne sera connu que dans les études ultérieures.

Mesures de réduction

Comme indiqué dans la mesure **MR 31**, un travail de concertation poussé avec l'ABF lors de la mise au point du projet va permettre de systématiquement valoriser, recomposer les espaces publics adjacents au site inscrit.

Aucune mesure de réduction n'est prévue en phase exploitation.

II.3.7.Synthèse des effets et mesures en phase exploitation

Population et santé humaine

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Population	Première aire urbaine du département Augmentation générale de la population, principalement en périphérie ouest	Fort	Fort	Impact positif : amélioration de l'accessibilité aux bassins de vie et d'emplois Désenclavement de certains secteurs mal desservis	Aucune mesure	/	/
Emploi	Emplois majoritairement tertiaires localisés en centre-ville clermontois et en périphérie Est Nombre d'emplois en légère augmentation	Fort	Fort				
Qualité de l'air	Baisse globale du dioxyde d'azote et des particules en lien avec le renouvellement du parc automobile Concentration en dioxyde d'azote plus élevé le long de la ligne B A l'exception d'un point (entre la gare et l'hôpital), la valeur limite en moyenne pour le dioxyde d'azote est respectée sur l'ensemble des points de mesure Concentration faible et homogène de benzène Respect de l'objectif de qualité sur 2020 pour les particules (PM10 et PM2,5)	Fort	Fort	Une étude air et santé a été réalisée par ISPIRA / RAMBOLL en 2020/2021 et a analysé les émissions atmosphériques en 2025 et en 2045 en prenant en compte la réalisation du projet. L'évaluation de l'impact associée aux modélisations n'est pas influencée par le contexte sanitaire. Dans l'ensemble, la mise en service du projet engendrera une légère diminution du trafic sur les axes pris en compte dans la zone d'étude à hauteur de -0,8 % à l'horizon 2025 et -1,5 % à l'horizon 2045. • Concernant les polluants gazeux, la mise en service des lignes de BHNS devait entraîner une diminution des émissions, comprise entre -1,4 % et -1,9 % à l'horizon 2025, et comprise entre -1,3 % et -2,7 % à l'horizon 2045. Cet effet bénéfique peut être mis en relation avec la diminution du trafic de véhicules et des émissions à l'échappement associées. • De même, la mise en service des lignes de BHNS devrait entraîner une diminution des émissions de polluants particulaires, toutefois moins marquée. Celle-ci est comprise entre -0,4 % et -1,2 % à l'horizon 2025, et entre -1 % et -1,7 % à l'horizon 2045. Cet effet plus faible est dû à l'augmentation des émissions liées aux phénomènes d'usure, qui atténue la baisse des émissions liées à l'échappement. • Concernant les gaz à effet de serre, la mise en service des lignes de BHNS aura un impact bénéfique sur les émissions de dioxyde de carbone, de méthane et de protoxyde d'azote tant en 2025 (entre -1,2 % et -1,8 % selon le	Dans le cadre des installations ICPE du CEM, des mesures ont été mises en place afin de limiter les impacts du dépôt sur la qualité de l'aire et limiter les émanations d'odeur dont le captage et l'épuration des rejets à l'atmosphère au niveau des ateliers d'entretien et de peinture **(MR 32)**	/	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
				composé) qu'en 2045 (entre -1,5 % et -2,7 % selon le composé). Sur l'ensemble des gaz à effet de serre, la mise en service des lignes de BHNS devrait impliquer une baisse des émissions de l'ordre de -1,4 % en 2025 et -1,9 % en 2045. Ainsi, la réalisation du projet permettra une amélioration de la qualité de l'air à proximité du projet.			
Acoustique	Majorité des bâtiments en zone d'ambiance sonore modérée Plusieurs bâtiments proches des grands axes en zone d'ambiance sonore non modérée de jour (43), non modérée de jour et de nuit (14) et 3 points noirs de bruit Au droit du centre d'exploitation et de maintenance, l'habitation au droit de la future entrée des bus s'inscrit en zone d'ambiance sonore modérée.	Fort	Fort	Baisse des niveaux de bruit en façade des habitations liée à la baisse des trafics routiers Sur certains secteurs, surtout les plus calmes, la mise en place du projet induit une légère hausse des niveaux sonore Aucun dépassement des seuils règlementaires pour les nouvelles infrastructures Le projet est conforme à la règlementation des ICPE pour le site du CEM	Même si les impacts en termes d'émissions acoustiques sont nuls et respectent la règlementation ICPE le projet de CEM s'accompagne, d'un mur anti-bruit de 2,0 m de haut prévu en limite Nord du site entre la ZER et le voie de sortie des bus et d'un merlon de 3,0 m de haut le long de la voie d'entrée des bus sur le site. (**MR 33**)	/	/
Émissions lumineuses	Pollution lumineuse importante dans l'aire d'étude qui est au sein d'une agglomération	Modéré	Faible	Modification potentielle de l'éclairage aux abords du projet. Secteurs néanmoins aujourd'hui éclairés, sauf celui du CEM qui est en zone agricole	La réduction de la pollution lumineuse sera recherchée à travers les aménagements réalisés (réseau d'éclairage conçu de façon à limiter au mieux les émissions lumineuses au droit des habitations riveraines du projet, tout en veillant à ne pas interrompre la continuité lumineuse pour les usagers et optimisation de l'éclairage sur le site du CEM) (**MR 34**)	Impact résiduel négligeable	/
Odeurs	Nuisances odorantes peu présentes dans le bassin clermontois	Faible	Faible	Pas d'impact (matériel roulant électrique)	/	/	/
Risques technologiques	32 installations classées dont trois sites SEVESO seuil-bas non associés à un PPRT (CALDIC France, ANTARGAZ FINAGAZ et TOTAL) dans l'aire d'étude. L'aire d'étude est concernée par les zones rouges et bleues liées aux risques technologiques inscrites au PLU de Cournon d'Auvergne mais le projet n'est pas concerné par une zone rouge et tangente la zone bleue d'Antargaz et de Caldic. Le site SEVESO seuil-bas Michelin – Cataroux, implanté sur le territoire communal de Clermont-Ferrand, est en limite de l'aire d'étude et ses périmètres de risques ne l'interceptent pas. 3 canalisations de transport de gaz naturel	Modéré à Fort	Faible à Modéré car projet hors périmètre de risques	Les lignes B et C ne sont pas concernées par un risque industriel (zone bleue du site SEVESO ANTARGAZ FINAGAZ en limite du tracé et sans arrêt à cet endroit Le projet entraîne la création d'une ICPE soumise à Déclaration : le Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM). Ce site sera localisé en dehors de zones habitées mais à proximité de zones d'activités. La sécurité est au cœur du développement des systèmes de batteries pour véhicules électriques. Le projet prévoit : • Des bus certifiés avec un très haut niveau d'exigence au niveau du véhicule et de la batterie : La certification ECE R100 Rev2 est une norme internationale pour véhicules électriques dont une section spécifique est dédiée aux bus et camions électriques et répond à une série de 9 tests, garantissant la sécurité des	Le risque sur le site du CEM sera pris en compte par la conception du site et la bonne gestion en phase d'exploitation (**MR 35**)	Impacts résiduels négligeables	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
				véhicules. Il s'agit de prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules électriques à batterie en ce qui concerne les prescriptions particulières applicables à la construction, à la sécurité fonctionnelle. • Les systèmes de charge et les infrastructures électriques répondent aux référentiels normatifs en vigueur (NF EN 61851, NF EN62196-1, NF C 13-100 et 13-200, NFC 15-100, IEC 61851-21-2). • Une réglementation de sécurité à appliquer au dépôt : la France est aujourd'hui le seul pays européen où une réglementation de ce type est mise en application. L'arrêté du 3 août 2018 - entré en vigueur le 15 août 2018 - est applicable aux ateliers de charge contenant au moins 10 véhicules de transport en commun de catégorie M2 ou M3 fonctionnant grâce à l'énergie électrique. Il indique notamment qu'une distance d'isolement de 15 mètres entre l'aire de charge et les limites de l'établissement doit être respectée. • Un travail a été engagé avec le SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) pour optimiser la sécurité lors de la recharge en station et au dépôt et sera poursuivi pendant les phases d'études du projet. **Ainsi, le projet ne devrait pas avoir d'incidences notables en termes de risques technologiques supplémentaires en phase exploitation.**			
Sites et sols pollués	Trois sites BASOL dans l'aire d'étude. Il s'agit globalement de sites pour lesquels la pollution est traitée avec des restrictions d'usage prises. Nombreux sites BASIAS, principalement dans les zones industrielles. Néanmoins sur les secteurs concernés par ces sites, le projet s'inscrit sur des voiries. Pas de site BASOL ou BASIAS au droit de la zone d'implantation du site de maintenance et des terminus d'Aulnat, de Chamalières, de Durtol et de Cournon d'Auvergne pour les bâtiments d'exploitation.	Modéré	Faible	L'exploitation des lignes B et C ne sont pas susceptibles d'entrainer une pollution des sols. L'exploitation du CEM peut être une source de pollution en raison de la maintenance des engins et du stockage et du ravitaillement en fuel de certains matériels roulants (hors lignes B et C).	Le risque de pollution sur le site du CEM sera pris en compte par la conception du site et la bonne gestion en phase d'exploitation (**MR 36**)	Impacts résiduels négligeables	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Zonages d'inventaires	L'aire d'étude intercepte à la marge 1 ZNIEFF de type1 et 1 ZNIEFF de type 2. Elle traverse une ZNIEFF dans un secteur agricole à proximité de zones d'activités	Modéré	Faible	/	/	/	/
Protections environnementales	Aucun site Natura 2000, le plus proche issu de la Directive Habitats n'est pas lié à l'aire d'étude (amont de la zone) Quelques petits secteurs de mesures compensatoires à conserver dans un territoire urbain	Faible	Faible	/	/	/	/
Protections contractuelles	Aucune zone de protection contractuelle dans l'aire d'étude	Nul	Nul	/	/	/	/
Protection piscicole et frayères	Les cours d'eau de la zone d'étude sont classés en 1ère catégorie piscicole sauf l'Allier en 2 -ème catégorie Ils sont également classés comme zone de frayères	Modéré	Faible	Pas d'impact sur les zones de frayères potentielles	/	/	/
Habitats naturels	Intérêt globalement faible hors quelques petits habitats humides d'enjeu modéré (fossés, roselière et ripisylve)	Faible à Modéré	Faible	Risque de pollution négligeable	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers (**MR 40**) Gestion différenciée des espaces verts adaptée à la faune et à la flore (**MR 39**)	Impacts résiduels négligeables	/
Flore	Intérêt globalement faible à localement très fort lié à la présence de plantes patrimoniales Une plante protégée : l'Inule à deux faces Le secteur les plus intéressant sur le plan floristique se situe à Cournon-D'Auvergne, entre l'avenue Ernest Cristal et l'avenue Maréchal Leclerc Intérêt notable mais de moindre niveau sur le secteur du Brezet au niveau de l'ancienne voie ferrée, sur l'avenue Charles de Gaulle, l'avenue Jules Ferry et la rue Lucie et Raymond Aubrac	Faible à Très fort sur le giratoire RD772/RD212 et avenue de Clermont à Cournon d'Auvergne	Faible à Modéré car non situé au droit du projet	Risque de pollution négligeable	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers (**MR 40**) Gestion différenciée des espaces verts adaptée à la faune et à la flore (**MR 39**) Déplacement d'espèces floristiques patrimoniales non protégées d'enjeu très fort (**MA 5**) Suivi du développement des stations déplacées de flore patrimoniale non protégée (**MS 8**)	Impacts résiduels négligeables	/
Flore invasive	34 espèces conservées dont 18 considérées comme problématique. Espèces présentes sur l'ensemble de la zone d'étude, particulièrement dans les friches urbaines	Fort	Fort	-	Suivi post-implantation du développement des plantes invasives (**MS 4**)	Impacts résiduels négligeables	/
Avifaune	Diversité importante avec 67 espèces contactées dont 54 protégées et 4 d'intérêt communautaire Enjeux faibles ponctuellement modérés à forts (rase de Sarlièvre avec un nid de Milan noir) Les secteurs peu ou pas artificialisés constituent des réservoirs de biodiversité	Faible à Fort	Modéré	Impact négligeable de perturbations et baisse de qualité des habitats Impact négligeable de risque de mortalité par collision	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers (**MR 40**) Plantation d'arbres d'intérêt pour l'avifaune et les chiroptères (**MA 1**) Suivi des mesures de plantation d'arbres et de haies (**MS 5**)	Impacts résiduels négligeables	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
	assez importants à l'échelle de l'agglomération						
Chiroptères	Diversité des espèces assez faible (8 espèces contactées) Seules les pipistrelles communes et les Pipistrelles de Kuhl, adaptées au contexte urbain, se trouvent en nombre	Faible à Assez fort vers l'Artière, la pointe de Cournon et Sarlière	Faible à Modéré sur ces secteurs	Impact négligeable de perturbations et baisse de qualité des habitats Impact négligeable de risque de mortalité par collision	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers (**MR 40**) Plantation d'arbres d'intérêt pour l'avifaune et les chiroptères (**MA 1**) Création d'un linéaire de haie bocagère autour de la zone de dépôt de Sarlième (**MA 2**) Suivi des mesures de plantation d'arbres et de haies (**MS 5**)	Impacts résiduels négligeables	/
Mammifères non volants	Huit espèces contactées dont 2 protégées (Ecureuil roux et Hérisson d'Europe) Omniprésence de l'Ecureuil et du Hérisson y compris dans l'hypercentre Clermontois. Habitats préférentiels dans les friches industrielles, talus, fourrés ou zones aménagées abandonnées (secteurs de Sarlième, du site Pointe de Cournon, des Gravanches et des abattoirs)	Faible à Modéré	Faible à Modéré au niveau de Sarlième et la pointe de Cournon	Impact négligeable de perturbations et baisse de qualité des habitats Impact faible de risque de mortalité par collision Risque de pollution négligeable	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers (**MR 40**)	Impacts résiduels négligeables	/
Amphibiens	Présence de quatre espèces protégées qui occupent les zones délaissées composées de friches industrielles Enjeu faible sauf sur quelques secteurs à enjeux modérés (Sarlième)	Faible à Modéré	Faible car secteurs impactés peu concernés par les amphibiens	Risque de pollution négligeable	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers (**MR 40**) Création de berges et restauration de la fonctionnalité écologique de l'Artière propice à l'Alyte accoucheur (**MA 4**) Suivi des mesures d'aménagements en faveur de l'Alyte accoucheur (**MS 7**)	Impacts résiduels négligeables	/
Reptiles	6 espèces de reptiles occupent les zones délaissées composées de friches industrielles (Sarlième, du site Pointe de Cournon, des Gravanches et des abattoirs)	Modéré	Modéré	Risque de pollution négligeable	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers (**MR 40**) Création d'un site de reproduction et d'un hibernaculum à reptiles (**MA 3**) Suivi des mesures de création d'hibernaculum et de site de reproduction des reptiles (**MS 6**)	Impacts résiduels négligeables	/
Insectes	63 espèces contactées dont l'Agrion de mercure, espèce protégée sur Sarlième (enjeu assez fort) Présence de l'Oedipode aigue-marine, Grand Mars changeant et Thècle de l'Orme à enjeu de conservation Contexte écologique dégradé où les zones refuges sont rares ce qui explique le niveau n'enjeu	Modéré à Assez fort	Faible car secteurs impactés peu concernés par les insectes	Risque de pollution négligeable	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers (**MR 40**)	Impacts résiduels négligeables	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Continuités écologiques	Aucune traversée de réservoir de biodiversité Le seul corridor écologique traversé se situe à Cournon d'Auvergne au nord de la grande halle entre les 2 grandes zones d'activités Six corridors de trame bleue traversés (cours d'eau)	Assez fort	Assez fort	Négligeable	/	Impacts résiduels négligeables	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Climat	Climat semi-continental Zone d'étude soumise au phénomène d'ilot de chaleur (zones fortement urbanisées)	Modéré	Fort	Le projet est de nature à diminuer les émissions de CO_2 sur une longue période et est de ce fait bénéfique par rapport à son impact sur le climat global (matériel roulant électrique et report modal des automobilistes vers le BHNS) Des effets sur le microclimat sont possibles mais de faible ampleur (baisse de l'effet d'ilot de chaleur par la replantation d'arbres à plus de 200 % en milieu urbain et augmentation de cet effet au droit du CEM).	Les aménagements paysagers sur le CEM permettront de réduire le phénomène d'îlot de chaleur (**MR 48**)	Impacts résiduels négligeables	/
Topographie	Topographie plutôt plane à l'est et marquée à l'ouest Relief de buttes vers le centre de Clermont-Ferrand	Modéré	Faible	Aucun impact	/	/	/
Pédologie et géologie	Sol majoritairement sableux et argileux issu d'alluvions et de colluvions. Présence d'une bande basaltique à l'ouest	Faible	Faible	Aucun impact	/	/	/
Eaux souterraines	Masses d'eau souterraines avec un bon état chimique et quantitatif	Assez fort	Faible	Aucun prélèvement direct Le tracé s'insère en majeure partie sur des infrastructures routières ou des zones imperméabilisées Le projet permet diminution des surfaces imperméabilisée (création d'espaces verts et déconnection d'une partie des rejets au réseau) à l'exception des secteurs du Brézet, de Cournon Grande Halle et du site du CEM à Cournon. Rejet d'une partie des eaux pluviales par infiltration dans des noues permettant un abattement de la pollution	Des mesures seront mises en place pour limiter les eaux de ruissellement sur le site du CEM (limitation de l'imperméabilisation, bassin de rétention) (**MR 40**) Les eaux de ruissellement du BHNS seront soit : • Infiltrées si le sol le permet ; • Rejetées au milieu naturel ; • Rejetées aux réseaux existants Les augmentations de surfaces imperméabilisées seront compensées pour limiter les rejets. (**MR 41**)	Impacts résiduels négligeables	/
	Présence de périmètre de captage AEP aux extrémités de l'aire d'étude sur Cournon et Royat.	Très fort	Fort				
Eaux superficielles	6 cours d'eau traversent l'aire d'étude. Qualité de l'Artière et de la Tiretaine mauvaise à très mauvaise. Rejet des eaux pluviales au droit de la zone d'étude principalement dans réseaux existants puis pour une moindre partie dans Artière et Rase de Sarlième	Assez fort	Assez fort	Les impacts sont similaires à ceux des eaux souterraines. Le projet n'aura pas d'impact sur les écoulements de l'Artière et de la grande Rase de Sarlième Concernant l'élargissement du pont de l'Artière, la section hydraulique et les écoulements ne seront pas modifiés. Rejet d'une partie des eaux pluviales dans l'Artière et la Grande Rase de Sarlième avec un impact positif à modéré	Les mesures prises pour les eaux souterraines concernent également la gestion des eaux superficielles. Les eaux de ruissellement du BHNS seront soit : • Infiltrées si le sol le permet ; • Rejetées au milieu naturel ; • Rejetées aux réseaux existants Les augmentations de surfaces imperméabilisées seront compensées pour limiter les rejets. (**MR 41**) Le projet va limiter les imperméabilisations du sol et réduire les rejets aux réseaux existants. L'infiltration des eaux sera privilégiée lorsque la perméabilité du sol le permettra. Des enrobés	Impacts résiduels négligeables	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
					drainants seront également mis en place sur les pistes cyclables. (**MR 42**) L'entretien de ces ouvrages sera assuré régulièrement de façon à de garantir de bonnes conditions de fonctionnement des dispositifs et de maintenir leur pérennité. La surveillance et l'entretien de ces ouvrages seront effectués avec vigilance afin de détecter tout dysfonctionnement. (**MR 43**)		
Zones humides	Quelques petites zones humides (critère habitat) vers Sarliève. Aucun sondage pédologique humide.	Modéré	Modéré	Aucun impact	/	/	/
Risque de mouvement de terrain	Nombreuses cavités souterraines dans le centre de Clermont-Ferrand. Le projet de BHNS s'inscrit au droit de voiries existantes. Pas de cavités connues au droit des zones d'implantation de bâtiment (site de maintenance ou terminus à Aulnat et Cournon d'Auvergne).	Fort	Faible	Le projet n'est pas de nature à entraîner des mouvements de terrain. Les prescriptions concernant le risque de mouvement de terrain auront été suivies en phase chantier.	Aucune mesure	/	/
	Aire d'étude peu concernée par l'aléa de mouvement de terrain (glissement, éboulement, …).	Faible	Faible				
	Aléa de retrait gonflement des argiles de niveau fort sur de nombreux secteurs de l'aire d'étude. Néanmoins, le projet de BHNS est un projet d'infrastructure. La zone d'implantation du centre d'exploitation et de maintenance est en zone d'exposition moyenne et forte. Le terminus à Aulnat (bâtiments d'exploitation) est en zone d'exposition moyenne. Les terminus à Cournon d'Auvergne, à Durtol et à Chamalières (bâtiments d'exploitation) sont en zone d'exposition forte.	Modéré	Modéré				
	Aléa sismique modéré	Modéré	Faible				
Risque d'inondations	Inondation par l'Allier sur Cournon d'Auvergne (PPRNPI du Val d'Allier Clermontois) mais le projet n'interfère pas avec le zonage du PPRNPi du Val d'Allier Clermontois. Inondations par les différents cours d'eau sur la métropole clermontoise (PPRNPI du de la métropole clermontoise). Les différents zonages concernés par le projet du PPRNPi de la métropole clermontoise autorisent la réalisation d'infrastructure de	Fort	Modéré car bâtiments hors zone inondable	Diminution des surfaces imperméabilisée au droit du projet sauf sur les secteurs du	La limitation des eaux de ruissellement (mesure **MR 40**) ainsi que les principes d'assainissement permettant la gestion des eaux pluviales (mesure **MR 41** et **MR 42**) permettront de réduire le risque d'inondation à un niveau négligeable. Sur le Secteur Saint Jean et l'Avenue Ernest Cristal, les remblais en zone inondable seront compensés par un rétablissement du volume soustrait à la crue (**MR 44**).	Impacts résiduels fort	/

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
	transport, leur aménagement et leur entretien. Des aménagements en zone inondable sont prévus sur les secteurs suivants : • ZI Brézet : aménagement d'une voirie sur un délaissé industriel, sans remblai et volume soustrait à la crue ; • Saint Victor à Chamalières : aménagement d'un parking sans remblai et transparent pour la crue. Le projet prévoit également la mise en place de barrière pour limiter les embâcles en cas de crue ; • Plaine de la Sarlième : élargissement de la voirie existante sans volume soustrait à la crue ; • Boulevard Saint-Jean : remblaiement projeté pour le raccordement du BHNS à l'interface avec le parvis du nouveau Lycée • Avenue Ernest Cristal : élargissement de la voirie existante en remblai côté Sud ; • Remblaiement de la Trémie existante sur le Boulevard Schuman. • La zone d'implantation du site d'exploitation et de maintenance n'est pas concernée par un zonage du PPRNPi de l'agglomération clermontoise. Il en est de même des bâtiments d'exploitation des terminus à Aulnat et Cournon d'Auvergne			Brézet et de Cournon Grande Halle et du site du CEM à Cournon. Le risque d'inondation est réduit en raison de la diminution des surfaces imperméabilisées Concernant le Centre d'exploitation et de Maintenance, l'aménagement est prévu hors zone inondable. Projet compatible avec le PPRI.	Pour limiter les impacts en zone inondable, les remblais seront limités au maximum. Les secteurs du Brézet, de Saint Victor et de la plaine de la Sarlième seront aménagés au niveau du terrain naturel. La trémies Schuman ne sera pas remblayé pour préserver le volume d'écrêtement actuel **ME 8**		
Autres aléas liés au milieu naturel	Communes susceptibles d'être concernées par l'aléa tempêtes	Modéré	Modéré	Risque de tempête pris en compte dans la conception du projet (mobilier urbain accroché et pouvant soutenir des vents violents, …)	Aucune mesure	/	/
Potentiel en énergies renouvelables	Potentiel énergétique évalué à 5 fois plus que ce qui est actuellement produit.	Modéré	Faible	Le projet sera consommateur d'énergie, en particulier sur le Centre d'Exploitation et de Maintenance pour la recharge en énergie des bus des lignes B et C et les locaux des terminus.	La consommation d'énergie non renouvelable sera limitée à travers la conception du projet (matériel roulant des lignes B et C électrique + le CEM accueillera un système de production électrique photovoltaïque visant à produire 50 % des besoins électriques des bus) 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.	Impacts résiduels négligeables	/

Biens matériels et activités humaines

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Occupation du sol	Les secteurs urbanisés représentent 80 % de l'aire d'étude et les surfaces agricoles environ 11 %.	Faible	Modéré	Pas de modification sauf sur 4 secteurs : • pointe de Cournon (construction du CEM sur des terres agricoles), • Square la Jeune Résistance : suppression de la fin de l'Avenue Carnot pour permettre de relier les parties Sud et Nord du square, • Sud du stade Lieutenant-Colonel Boutet : passage de la ligne B au cœur d'une résidence et d'un espace de loisirs (stade), • Prolongement de la rue Gutenberg au milieu de la zone d'activités et des entreprises.	Aucune mesure liée à cette thématique Les mesures de réduction prévues sur ces transformations d'occupation du sol sont détaillées selon chaque thématique concernée	/	/
Habitat et logements	Part prédominante du logement collectif qui représente 3 logements sur 5. Les habitats individuels sont majoritaires sur la partie Est.	Modéré	Faible	Milieu urbain très dense traversé. L'emprise des lignes du BHNS sera contiguë à des constructions liées à des activités ou des immeubles de logement. Sur les terrains privés, la maîtrise foncière n'est pas assurée par la maîtrise d'ouvrage. Le projet nécessitera donc des acquisitions foncières.	Une compensation financière sera nécessaire pour les parcelles privées. (**MC 4**) Les acquisitions foncières sur les domaines privés seront réalisées principalement à l'amiable.	Impacts résiduels négligeables	/
Infrastructures et déplacements	Le Plan de Déplacement Urbain de la métropole clermontoise prévoit la diminution de l'usage de la voiture et la promotion des modes doux et des transports collectifs. Réseau cyclable en cours de développement. Part des échanges en transport en commun relativement faible. Agglomération bien desservie par le réseau autoroutier à l'Est (A89, A711, A71 et A75). Trame viaire moins structurante à l'Ouest. Plusieurs points noirs concernant le trafic routier ont été mis en évidence. Les études indiquent que le réseau est attractif pour les usagers actuels mais insuffisamment performant pour entraîner un plus grand report modal. Présence de plusieurs gares dans la métropole clermontoise mais qui ne permettent pas de desservir les points de centralité des activités de l'agglomération. Présence d'un aéroport à Aulnat.	Fort	Fort	Les principaux impacts sur les déplacements sont des impacts positifs avec : • l'amélioration de la desserte en transport en commun, • l'amélioration de la fréquence du réseau de transport en commun, • l'amélioration de conditions de circulation pour les modes doux, • le développement de l'intermodalité. Modification de la part modale (+3.5 pour les transports en commun, -2,2 les véhicules privés et 1,5 pour la marche) Augmentation de 32% de déplacements en transports en commun supplémentaires au sein de la métropole Clermontoise Modification du plan de circulation avec une baisse des capacités routières (-1.9% de la capacité*km des voies de la commune de Clermont-Ferrand et -0,8% au total sur la Métropole) La plupart des carrefours conservent une bonne réserve de capacité avec le projet du BHNS Le projet impacte les stationnements publics sur voirie (la réduction du stationnement correspond bien à un objectif du PDU) mais la mutualisation	Les stationnements supprimés sur les parkings Saint-Victor et de la clinique de Durtol sont reconstitués (**MR 46**). Au stade des études d'avant-projet, sur le parking Saint-Victor, la capacité de stationnement passera de 192 à .197 places Sur le parking de la clinique du Durtol, la capacité la capacité de stationnement passera de 81 à .158 places.	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 après la restitution des quelques places le long du tracé. Des places sont également restituées sur le parking de la clinique de Durtol et sur le parking Saint-Victor.	Ces places supprimées seront compensées au moins en partie par la création des parcs relais envisagés. Néanmoins, à ce stade des études, le nombre de places créées par les parkings relais n'est pas défini.

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
				avec les stationnements privés pourrait permettre de réduire les impacts sur ces stationnements. L'implantation du terminus à Chamalières sur le parking Saint-Victor va entraîner la suppression de places de stationnement public payante. Le terminus à Durtol entraine la suppression de places du parking de la clinique de Durtol.			
Réseaux	Nombreux réseaux souterrains dans l'aire d'étude.	Assez fort	Modéré	Aucun impact	/	/	/
Gestion des déchets	Gestion organisée par Clermont Auvergne Métropole.	Faible	Faible	L'exploitation du projet sera génératrice de déchets divers : déchets des usagers des bus et des parcs relais, et déchets spéciaux issus du fonctionnement du CEM	La gestion des déchets des usagers du BHNS sera réalisée comme les déchets des poubelles des espaces publics actuels. Les déchets liés à l'activité du CEM (ICPE soumis à Déclaration) seront gérés conformément à la réglementation (**MR 47**)	Impacts résiduels négligeables	/
Zones d'activités	Présence de deux grandes zones d'activités à l'Est de l'agglomération, grandes pourvoyeuses d'emplois.	Assez fort	Assez fort	Impact positif en raison d'une meilleure desserte des zones d'activités	Aucune mesure	/	/
Agriculture	Parcelles agricoles peu présentes et en diminution Toutes localisées à l'Ouest, dédiées aux grandes cultures et à des cultures de proximité spécifiques. À l'exception du site de maintenance qui s'inscrit au droit de parcelles agricoles, le projet se situe essentiellement sur des voiries existantes.	Fort	Assez fort	Aucun impact en phase exploitation	/	/	/
Tourisme et loisirs	Patrimoine naturel remarquable de la ville à proximité du Puy de Dôme. 11 sites (loisirs, cultures) à proximité des fuseaux des lignes B et C.	Assez fort	Modéré	Impact positif en raison d'une meilleure desserte des zones d'équipements et de loisirs Meilleure multimodalité depuis la gare et l'aéroport	Aucune mesure	/	/
Équipements	15 équipements sportifs dans un rayon de 400 m au droit des lignes B et C Autres infrastructures emblématiques implantées au cœur du fuseau des lignes B et C (gare, centre hospitalier, aéroport, …)	Fort	Modéré				
Servitudes	Nombreuses servitudes traversées. Les principales (patrimoine, protection des eaux, risque naturel) sont traitées dans les thématiques correspondantes. Le projet ne remet pas en cause ses servitudes.	Fort	Faible	Le projet ne créé par de nouvelles servitudes.	Aucune mesure	/	/

Paysage et patrimoine

Thème	Diagnostic et sensibilités	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Impacts du projet en phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Impacts résiduels	Mesures de compensation
Paysage	Centre historique de Clermont-Ferrand (patrimoine architectural important) Quelques secteurs très spécifiques des zones urbaines d'entrée de ville (alignement d'arbres ou patrimoine à conserver) Zone périphérique en coteau (identité presque montagnarde à conserver) Zone thermale (patrimoine historique à préserver et mettre en valeur)	Fort	Modéré car projet uniquement sur voirie existante	Le projet permettra d'améliorer l'environnement et le paysage urbain par une requalification des voiries et par le réaménagement de lieux d'intensité forte (impact positif de réaménagement paysager) Environ 1965 arbres existent à ce jour le long du tracé du projet de BHNS. Le projet prévoit la suppression d'environ 512 arbres et la plantation d'environ 3325 arbres, soit un bilan positif de + de 2813 arbres le long du tracé du projet de BHNS (augmentation de plus de 143 % des arbres existants). Pour le réaménagement du secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre-Avenue Vercingétorix, le bilan vert est très positif (110 arbres existants actuellement et 254 à terme avec le projet).	Les diverses plantations réalisées et l'aménagement paysager peuvent être compris comme une mesure de réduction (**MR 48**) Les aménagements prennent en compte les différentes séquences paysagères le long du projet	Impacts résiduels négligeables	/
	Zone d'interstice entre Clermont-Ferrand et Aulnat (ouverture visuelle) ; Zone périurbaine de plaine (ouverture visuelle).	Modéré	Faible à Assez fort sur la zone périurbaine de plaine				
	Autres secteurs de l'aire d'étude	Faible	Faible				
Patrimoine archéologique	Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) sur les communes de Chamalières, Clermont-Ferrand, Cournon-d'Auvergne.	Fort	Modéré	Aucune incidence	/	/	/
Monuments historiques	Très nombreux monuments historiques dans l'aire d'étude et à proximité des lignes B et C, principalement dans le centre historique de Clermont-Ferrand.	Fort	Modéré	Le projet s'inscrit au droit de périmètre de protection de nombreux monuments historiques (5 à Chamalières et 17 à Clermont-Ferrand) Pas d'impact en phase exploitation car le patrimoine a été pris en compte en phase conception et en phase chantier.	Les enjeux patrimoniaux sont pris en compte par la consultation de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). Le projet respectera les prescriptions de l'ABF (**MR 31**)	Impacts résiduels négligeables	/
Site patrimonial remarquable	Présence d'un site patrimonial remarquable sur Royat	Fort	Modéré	Le projet concerne le périmètre du Site Patrimonial Remarquable au niveau de la place Allard à Royat. Pas d'impact en phase exploitation car le patrimoine a été pris en compte en phase conception et en phase chantier.			
Sites inscrits et classés	Site inscrit du centre ancien de Clermont-Ferrand	Modéré	Modéré	Le projet concerne le périmètre du site inscrit du centre de Clermont-Ferrand. Pas d'impact en phase exploitation car le patrimoine a été pris en compte en phase conception et en phase chantier.			

III. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

Notions sur les effets cumulés

III.1. La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités…).

III.2. Conformément à la réglementation (article R122-5 du code de l'Environnement), le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées doit être analysé. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- qui ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

De même, ce principe d'analyse des effets cumulés est demandé dans les procédures de dérogation au sens des articles L 411-1 et L 411-2 du code de l'Environnement.

Les projets locaux trop éloignés du projet (distance géographique) ou trop anciens (faisant partie de l'état initial car réalisés ou abandonnés) n'ont pas été retenus pour l'analyse.

Le sites Internet consultés pour l'analyse des effets cumulés sont ceux de :

- l'Autorité environnementale de compétence nationale (http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-deliberes-de-l-autorite-environnementale-a3039.html) ;
- l'Autorité environnementale à compétence régionale (http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-de-l-autorite-environnementale-r3409.html) ;
- la Direction Départementale des Territoires du Puy-de-Dôme (DDT 63) qui recense les enquêtes publiques réalisées sur son territoire (http://www.puy-de-dome.gouv.fr/enquetes-publiques-r1428.html).

La consultation a été réalisée en juin 2021 et a été mise à jour le 13/10/2022.

Projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés

Les projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés sont recensés dans le tableau suivant.

Nom	Date	Lieu	Source	Localisation	Prise en compte du projet dans les autres projets connus (Oui / Non)
Mise à 2X3 voies de l'autoroute A75 - APRR	30/08/2017	Entre Clermont-Ferrand et Le Crest	CGEDD	En limite immédiate avec le projet	**Oui** Projet mis en service en été 2021
Projet de forage géothermique profond sur la commune de Saint-Pierre-Roche	20/01/2021	Saint-Pierre-Roche	CGEDD	A 18 km à l'ouest	**Non** Trop éloigné
Permis de construire d'une centrale solaire sur une ancienne carrière de Basalte	11/05/2021	Nohanent	AE Auvergne Rhône-Alpes	A 1,7 km au nord-est de Durtol	**Oui**
Urban village, plaine de Sarliève	27/04/2021	Cournon d'Auvergne	AE Auvergne Rhône-Alpes	En limite immédiate avec le projet	**Oui**
Projet « Attraction planétarium » sur le site Vulcania	09/03/2020	Saint-Ours-les-Roche	AE Auvergne Rhône-Alpes	A 8 km à l'ouest	**Non** Trop éloigné
Extension du parc d'activités économiques de La Novialle Gergovie - CA Grand Clermont	13/03/2020	La Roche Blanche	AE Auvergne Rhône-Alpes	A 2,7 km au sud du projet	**Oui**

Nom	Date	Lieu	Source	Localisation	Prise en compte du projet dans les autres projets connus (Oui / Non)
Reconversion d'une halle industrielle du site de Michelin Cataroux (bâtiment O23) en logements, bureaux et activités - Clermont Auvergne Métropole	01/02/2019	Clermont-Ferrand	AE Auvergne Rhône-Alpes	A 1,2 km m au nord du projet	**Oui**
Vélo-route Allier	04/09/2018	Pont-du-Château	AE Auvergne Rhône-Alpes	A 6 km à l'est	**Non** Trop éloigné
Aménagement du stade Philippe Marcombes - ville de Clermont-Ferrand	21/01/2018	Clermont-Ferrand	AE Auvergne Rhône-Alpes	A 1,2 km au sud du projet	**Oui,** chantier terminé au printemps 2021
Installation de transit et regroupement de déchets dangereux - SARL Valvert	19/09/2016	Clermont-Ferrand	AE Auvergne Rhône-Alpes	A 1 km du projet	**Non,** simple demande de régularisation d'activité sur site existant. Régularisation terminée
Aménagement de l'Hôtel Dieu - Clermont Auvergne Métropole	17/07/2015 Demande d'actualisation de l'étude d'impact non nécessaire le 11/01/2019 Absence d'avis le 20/07/21, 02/11/21 et 29/11/21	Clermont-Ferrand	AE Auvergne Rhône-Alpes	En limite immédiate du projet	**Oui** Logements livrés en avril 2021 le long de l'avenue Vercingétorix. Le chantier de la grande bibliothèque métropolitaine, dans le bâtiment Dijon est en cours.
Projet d'aménagement "Saint-Jean" - Programme d'aménagement mixte : logements privés, logements sociaux et commerces	26/10/2021	Clermont-Ferrand	AE Auvergne Rhône-Alpes	A 450 m à l'Est	**Oui**
Création de la ZAC Saint-Jacques Nord	25/07/2022	Clermont-Ferrand	AE Auvergne Rhône-Alpes	A 1,2 km au Sud-Ouest	**Non** Trop éloigné
Reconversion de la polyclinique en résidence sénior sur le site de l'Hôtel Dieu	25/07/2022	Clermont-Ferrand	AE Auvergne Rhône-Alpes	En limite immédiate du projet	**Non** Simple reconversion de batiment
Restauration de la rivière Artière sur la ZAC des Sauzes - Clermont Auvergne Métropole	14/06/2018	Clermont-Ferrand	DDT 63	En limite immédiate du projet	**Oui**
L'aménagement et l'extension des tribunes du stade Gabriel Montpied	12/05/2022	Clermont-Ferrand	DDT 63	3 km au Nord	**Non** Trop éloigné

Tableau 41 : Projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés au 13/10/2022

Il convient de rajouter à ce tableau le projet de ZAC République à Cournon d'Auvergne. Ce projet a fait l'objet d'un examen au cas par cas en mai 2017 et n'a pas été soumis à étude d'impact. Il est rajouté dans les projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés au regard de sa relation immédiate avec le projet InspiRe (projet de réaménagement de la place Joseph Gardet porté par la ville de Cournon d'Auvergne et traversé par le BHNS).

La cartographie page suivante localise les projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.

NB : Les projets ayant eu une absence d'avis de la part de la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) Auvergne-Rhône-Alpes ne sont pas inscrits dans le tableau ci-dessus (projets non localisés à proximité directe avec le projet de BHNS et absence de documents pour en préciser les impacts). De plus, l'absence d'avis de la MRAe laisse supposer un impact non substantiel vis-à-vis de l'environnement par rapport aux autres projets analysés dans ce chapitre.

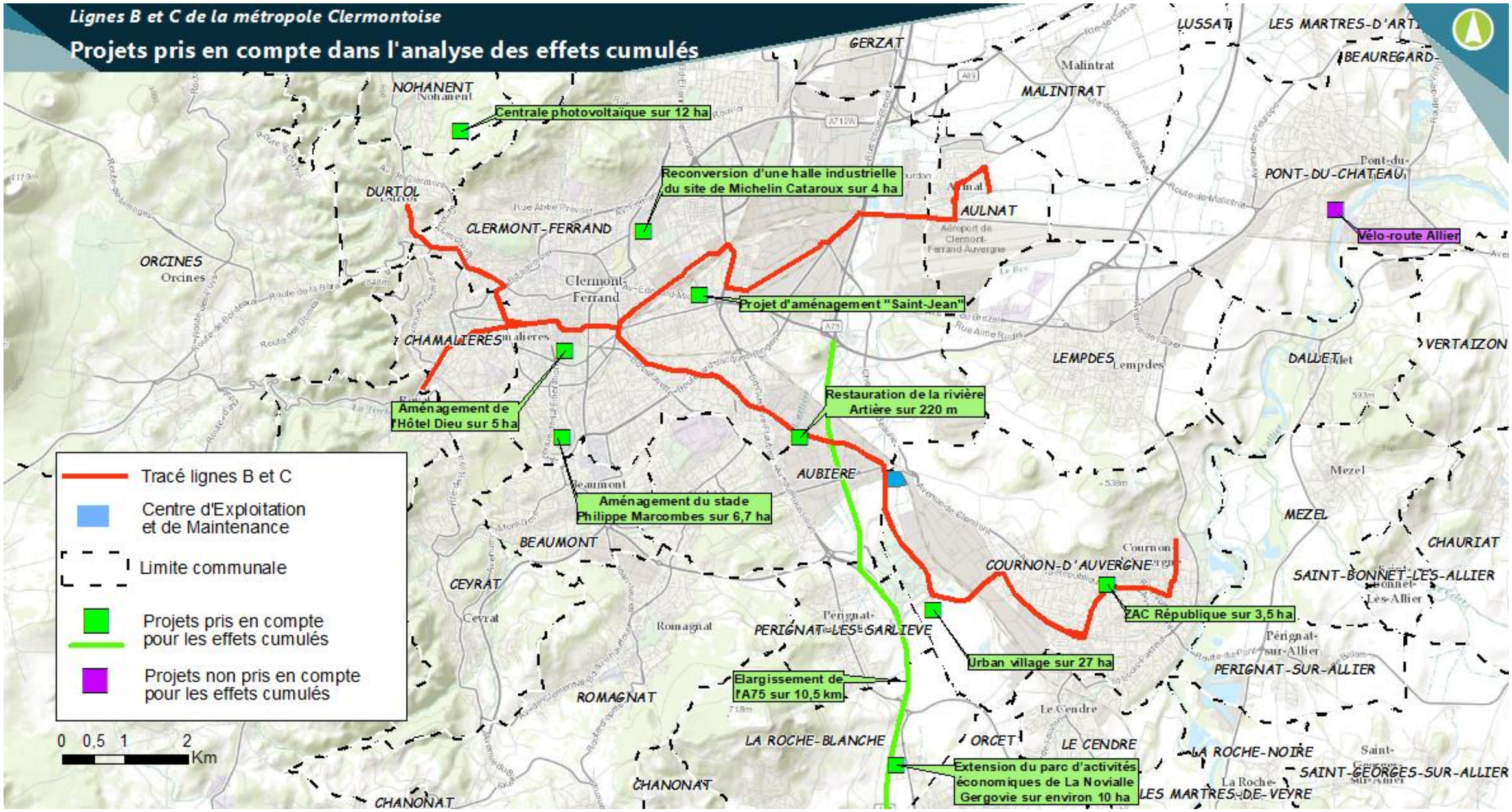


Figure 111 : localisation des projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés

Nota : certains projets non retenus dans le tableau précédent n'apparaissent pas sur la carte car ils sont trop éloignés ou ne présentent pas d'effets cumulés.

Les projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés sont les suivants :

Mise à 2x3 voies de l'A75 entre Clermont-Ferrand et Le Crest

Le projet d'élargissement de l'A75 entre Clermont-Ferrand et Le Crest consiste en la réalisation d'une voie supplémentaire de circulation dans chaque sens, avec reconstruction ou modification des ouvrages d'art, mise aux normes environnementales et clôture des emprises de la section d'autoroute.

Le projet est porté par APRR et possède un linéaire de 10,5 km.

Il a pour objectif d'améliorer la fluidité et la sécurité, de mettre l'infrastructure aux normes environnementales et de favoriser l'urbanisation, notamment à caractère économique, au sud de l'agglomération de Clermont-Ferrand.

Il fait suite à l'élargissement de la section contiguë d'autoroute A71 au nord de Clermont-Ferrand, qui vient de s'achever, également réalisée sous la maîtrise d'ouvrage de la société concessionnaire APRR, et avec laquelle il constitue un itinéraire nord-sud de niveau national et la déviation Est de l'agglomération.

Pour l'Autorité environnementale, les principaux enjeux environnementaux du projet portent sur le bruit, l'eau et la préservation et la restauration des continuités écologiques.

Parc photovoltaïque sur une ancienne carrière de Basalte à Nohanent

Le projet, porté par la société Valeco, consiste en l'installation d'un parc photovoltaïque au sol dont la zone clôturée représente une superficie de 12 ha environ, sur un parcellaire de 15,7 ha.

Pour l'Autorité environnementale, les principaux enjeux du territoire et du projet sont :

- La biodiversité du site et les continuités écologiques du secteur du fait de la mosaïque d'habitats dont il est constitué ;
- Le paysage et la visibilité du site depuis les points hauts environnants, en particulier ceux situés dans le bien inscrit au patrimoine mondial par l'Unesco.

Urban village à Cournon d'Auvergne

Le projet, porté par la société par actions simplifiée (SAS) 3J, se situe sur le territoire de la commune de Cournon-d'Auvergne, en périphérie immédiate de Clermont-Ferrand, sur la plaine de Sarlième Sud, espace agricole situé le long de l'autoroute A 75 et principale entrée sud de la métropole clermontoise. Il s'agit d'un secteur de 150 hectares inscrit depuis 2011 au schéma de cohérence territoriale du Grand Clermont comme « parc de développement stratégique de Sarlième – secteur sud » qui fait l'objet d'une orientation d'aménagement et de programmation du plan local d'urbanisme de la commune de Cournon-d'Auvergne.

Le programme (« Urban Village ») comprend la création d'équipements de loisirs, sport et bien-être, ainsi que des espaces de restauration, des magasins, des bureaux et un hôtel, pour accueillir un public estimé à un million de visiteurs par an. Les activités sont réparties dans 22 bâtiments représentant une surface de plancher d'environ 30 000 m² sur un terrain d'assiette de 27,5 ha, dont environ 12 ha sont concernés par les aménagements, la surface restante étant soumise au risque d'inondation.

Pour l'Autorité environnementale, les principaux enjeux environnementaux du territoire et du projet sont :

- La consommation d'espace végétalisé et non imperméabilisé et l'étalement urbain, le site étant localisé en dehors de la limite d'urbanisation actuelle ;
- La valeur paysagère du site, en entrée sud de la métropole clermontoise et encadré par des sites patrimoniaux historiques et archéologiques offrant des vues plongeantes sur celui-ci ;
- La consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre directement et indirectement générées, en phase de réalisation du projet comme lors de son exploitation ;
- La santé humaine au regard des émissions de polluants atmosphériques liées à l'exploitation du site, dans un environnement déjà dégradé objet d'une mise en demeure de la France par la Cour de justice de l'Union européenne ;
- Les eaux souterraines, du fait de la proximité de la nappe, et les sols, du fait de leur instabilité.

Extension du parc d'activités économiques de La Novialle Gergovie à La Roche Blanche

Le projet consiste en l'extension du parc d'activités de La Novialle – Gergovie sur la commune de La Roche Blanche, située à l'extrémité sud-est de l'aire urbaine de Clermont-Ferrand. La zone d'activités est située dans un secteur de culture intensive de la Limagne au nord-est du territoire communal de la Roche-Blanche, dans un vallon peu marqué où coule la rase de Sarlième, le long de la principale porte d'entrée sud de l'agglomération que constitue l'autoroute A 75.

La société R3I Promotion a déposé une demande de permis d'aménager concernant l'extension sud du parc d'activités, sur le secteur des « Triolères Basses » sur une superficie comprise entre 6,5 et 11 ha (élément à clarifier selon l'Autorité environnementale).

Pour l'Autorité environnementale, les principaux enjeux de ce projet d'extension de parc d'activité portent sur :

- La préservation du paysage et du site patrimonial historique et emblématique du plateau de Gergovie qui domine le site de projet,
- La protection du milieu naturel, notamment en raison de la présence d'une zone humide,
- La préservation des espaces agricoles, le projet étant situé sur les riches terres de Limagne.
- La réduction des nuisances pour la santé humaine : bruit et pollution de l'air.

Projet d'aménagement du stade Philippe Marcombes à Clermont-Ferrand

Le projet, dont la ville de Clermont-Ferrand est maître d'ouvrage, vise à réhabiliter le site dont les espaces publics et équipements sont fortement dégradés et à restructurer celui-ci afin d'améliorer son fonctionnement. Il prévoit ainsi la démolition de structures vétustes existantes, la rénovation et le déplacement d'équipements existants, ainsi que la construction d'équipements nouveaux. Les surfaces closes et couvertes sont estimées à environ 7300 m². Le projet prévoit également le déplacement de l'entrée principale vers une rue différente.

Cet équipement occupe une emprise de 6,7 ha. Sa vocation, outre la pratique des sports, s'est progressivement étendue à celle de parc urbain de proximité.

Selon l'Autorité environnementale, les principaux enjeux du projet en lien avec son site d'implantation sont les suivants :

- La prise en compte du risque d'inondation ;
- La gestion des eaux pluviales et la limitation de l'augmentation des surfaces imperméabilisées ;
- L'impact paysager de la restructuration ;
- L'impact sur la biodiversité, notamment les chauves-souris et les orchidées ;
- La maîtrise des nuisances sonores liées à la fréquentation du site.

Reconversion d'une halle industrielle du site de Michelin Cataroux (bâtiment O23) en logements, bureaux et activités à Clermont-Ferrand

Le projet concerne une parcelle d'environ 4 hectares du site de Michelin Cataroux, localisé dans l'espace compris entre les centres urbains de Clermont-Ferrand et Monterrand. Il consiste en la reconversion de ce terrain comprenant un ancien bâtiment industriel et un parking utilisé par les employés de l'entreprise Michelin et prévoit 32 700 m² de surfaces construites réparties entre du logement, de l'hébergement hôtelier et des activités tertiaires et commerciales.

Pour l'autorité environnementale, les principaux enjeux à prendre en compte liés au projet et à son site d'implantation concernent l'exposition des populations (et des milieux) aux différents types de risques et nuisances : sols pollués, risque industriel (explosion), risque d'inondation, polluants atmosphériques et nuisances sonores.

Aménagement de l'Hôtel-Dieu à Clermont-Ferrand

Porté par la société Bouygues Immobilier, le projet d'aménagement concerne l'emprise de l'Hôtel-Dieu à Clermont-Ferrand, ancien établissement hospitalier, d'une surface d'environ 5 hectares. Il consiste à aménager les espaces publics du site et à décomposer en lots le foncier de celui-ci.

Plusieurs projets ont concerné ce site en 2021 : "Projet de restauration des bâtiments Rousseau Colonnade", "Construction lot 13", "Aménagement de la bibliothèque métropolitaine de l'Hôtel-Dieu et du jardin de lecture". L'autorité environnementale de la Région Auvergne-Rhône-Alpes a toujours rendu une absence d'avis sur ces projets.

Les principaux enjeux sont l'intégration des aménagements à l'architecture urbaine et les déplacements liés aux aménagements.

III.3.

Restauration de la rivière Artière sur la ZAC des Sauze à Aubière

Le projet, porté par Clermont Auvergne Métropole, se situe sur les communes de Clermont-Ferrand et Aubière, dans la ZAC des Sauzes, faisant partie du bassin versant intermédiaire où l'urbanisation et l'artificialisation des berges sont de plus en plus marquées.

Le projet porte sur le réaménagement de berges sur un linéaire de 220 m entre un seuil en gabions situé 10 m en amont de la rue Evariste Galois et le Boulevard Ernest Cristal.

L'enjeu environnemental concerne uniquement la préservation des eaux superficielles.

ZAC République à Cournon d'Auvergne

Il s'agit d'un projet de restructuration de la place Joseph Gardet et de ses abords (3,65 ha) porté par la mairie de Cournon d'Auvergne.

Les principaux impacts du projet concernent des nuisances temporaires liées aux phases de travaux (poussière, bruit, vibration, …).

En phase exploitation, les principaux impacts seront liés aux eaux pluviales du projet. Dans les aménagements de cette ZAC, les rejets des eaux pluviales seront traités par infiltration.

Projet d'aménagement "Saint-Jean" Programme d'aménagement mixte : logements privés, logements sociaux et commerces à Clermont-Ferrand

L'opération portée par la société SCCV TEC vise à démolir plusieurs bâtiments et à en construire de nouveaux au sein du quartier Saint-Jean de Clermont-Ferrand localisé à l'est du centre-ville, près de la gare. Le site d'implantation de l'opération est partiellement abandonné et occupé par six bâtiments (R+2 au maximum) de 3730m^2 aux usages divers (commerce, logements, activités bureaux) qui seront détruits et désamiantés, puis le sol sera terrassé et conforté.

L'opération s'inscrit dans le cadre d'un projet plus global dont le périmètre et le contenu sont en cours de définition dans le cadre d'un projet partenarial d'aménagement sur le secteur Saint-Jean / Jules Verne / Brézet portant sur une surface de 40 hectares.

Les principaux enjeux du projet sont le paysage urbain, l'exposition de la population aux nuisances (du fait de la circulation ferroviaire et routière, de la pollution des sols et de l'air) tant en phase chantier qu'en phase d'exploitation et la prise en compte du changement climatique par la limitation des émissions de gaz à effet de serre et la prévention des îlots de chaleur urbains.

Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés

L'analyse des effets cumulés ne tient compte que des thématiques sur lesquelles le projet présente des effets potentiels.

Au vu du contexte et des enjeux du territoire, ainsi que des caractéristiques du projet, l'analyse des effets cumulés portera sur les thématiques suivantes :

- Les nuisances en phase chantier,
- Les milieux naturels,
- Les effets sur la ressource en eau,
- Le contexte socioéconomique,
- L'agriculture,
- Les infrastructures de transports et les conditions de déplacements,
- La santé humaine (qualité de l'air et acoustique),
- Le paysage et le patrimoine,
- La consommation énergétique.

III.3.1. Analyse des effets cumulés par thématiques

Nuisances en phase chantier

La réalisation échelonnée dans le temps ou la concomitance des projets d'aménagement et d'infrastructures aura pour effet direct de créer un climat de chantier sur une longue période (plusieurs années).

Les effets cumulés de la phase chantier identifiés sont les suivants :

- Effet cumulé positif pour l'emploi local : effets directs et indirects par la création d'emplois liée aux travaux de construction des ouvrages,
- Effet cumulé négatif lié au volume de matériaux nécessaires et aux quantités de déchets produits par l'ensemble des projets : production de déchets de chantier en quantité importante, approvisionnement en matériaux de construction, production de déchets contenant éventuellement de l'amiante,
- Effet cumulé négatif pour le milieu naturel : nuisances et perturbations des espèces fréquentant l'aire d'étude,
- Effet cumulé négatif sur les conditions de circulation et de desserte des quartiers concernés par les travaux : la circulation des engins et des équipes de travaux publics peut entrainer une augmentation du trafic temporaire sur certains axes. De plus, la restriction de la capacité (réduction du nombre de voies, gêne liée aux travaux, …) pourra entrainer des zones de congestions sur certains axes. La gêne occasionnée pourra être forte localement mais restera limitée dans le temps, à la période de travaux,
- Effet cumulé négatif sur les eaux souterraines, superficielles et les réseaux. En effet, des impacts cumulés sur les masses d'eau (aquifère, eaux souterraines, réseau hydrographique) sont possibles en phase chantier : risque de contamination potentielle par la pollution accidentelle de la masse d'eau superficielle ou souterraine, et risque de pollution du milieu aquatique (apports en matières en suspension, …) pouvant temporairement perturber la vie aquatique, rejet d'eaux potentiellement pollués dans les réseaux.

Les projets intègrent des mesures d'accompagnement visant à prendre en compte et réduire ces impacts sur les eaux, les déchets et réseaux. Les mesures en phase chantier seront mises en place et permettront de limiter ces effets cumulés.

D'autres parts, les projets en milieu urbain sont pour la plupart suffisamment éloignés des uns des autres pour que les effets cumulés des nuisances en phase chantier soient limités, à l'exception de la ZAC République et de l'aménagement du quartier Saint-Jean. Cependant, le chantier de la ZAC République peut rentrer dans le cadre du chantier du projet InspiRe et limiter ainsi les effets cumulés des chantiers si ces derniers étaient réalisés l'un après l'autre. Il faudra une coordination entre ces deux chantiers pour limiter la gêne, notamment de circulation, à Cournon d'Auvergne. De même, dans le cas de l'aménagement du quartier Saint-Jean, le SMTC se rapprochera des aménageurs pour essayer de limiter les effets cumulés de ces projets avec le projet InspiRe.

Le projet de réhabilitation de l'Hôtel - Dieu localisé à proximité du projet InspiRe a des effets assez limités en phase chantier puisque ceux-ci sont cantonnés à l'intérieur du bâtiment de l'Hôtel-Dieu.

Les travaux du projet d'aménagement Saint-Jean pourront cependant impacter temporairement la circulation et avoir des effets cumulés en termes de nuisances (bruit, émissions atmosphériques), de déchets générés etc.

Les effets cumulés en phase chantier avec les projets d'élargissement de l'A75 et de l'aménagement du stade Phillipe Marcombes sont inexistants puisque ces projets seront terminés au commencement du projet INSPIRE.

Biodiversité

Les principaux impacts du projet de BHNS se déroulent en phase chantier. Le projet de BHNS a globalement des impacts bruts plutôt faibles en ce qui concerne les habitats et il n'impacte aucune flore protégée nationalement.

Habitats	Nature de l'impact		Pourcentage de surface impactée (%)	Niveau d'enjeu	Intensité de l'effet	Impact brut
	Type	Temporalité				
Haie arbustive	Direct	Permanent	22,12	Faible	Forte	Faible
Bosquet			16,55	Faible	Forte	Faible
Boisement de Robiniers			84,82	Faible	Forte	Faible
Jardin potager			97,34	Faible	Forte	Faible
Fourré			31,5	Faible	Forte	Faible
Pelouse interne de centre-ville			38,71	Faible	Forte	Faible
Culture avec marge de végétation			24,32	Faible	Forte	Faible
Friche urbaine			17,07	Faible	Assez forte	Faible
Bande enherbée			19,65	Faible	Assez forte	Faible
Route			78,56	Négligeable	Forte	Négligeable
Autre zone urbanisée			28,55	Négligeable	Forte	Négligeable
Bâtiment			6,65	Négligeable	Modéré	Négligeable
Chemin			11,8	Négligeable	Assez forte	Négligeable

Les impacts sur l'avifaune en phase chantier sont négligeables à assez fort ; ceux sur les chiroptères sont négligeables à fort ; ceux sur les autres espèces faunistiques sont négligeables à modéré.

L'ensemble des mesures mises en œuvre permet d'avoir des impacts résiduels négligeables sur le milieu naturel.

Les impacts bruts des autres projets connus sur le milieu naturel sont :

- Projet photovoltaïque : destruction de 1 ha de pelouses et fourrés, de mares temporaires et d'alignements d'arbres, ainsi qu'une perte de fonctionnalité des habitats sur environ 10 ha ;
- Urban Village : les impacts sont faibles à négligeables car le projet est entièrement localisé sur des grandes cultures agricoles ;
- Extension du parc d'activités économiques de La Novialle Gergovie : impact de 0,9 ha de zone humide et de 2,7 km de haies ;
- Élargissement de l'A75 : impact de 1,6 ha de zone humide, 4,6 km de haies et 400 m de fossés, 7,75 ha de milieux ouverts, 6,1 ha de milieux semi-ouverts et 6,5 ha de milieux boisés.

Les pertes concernant le milieu naturel sont hétérogènes tant dans les milieux que dans leur localisation. On peut constater par le cumul des projets une baisse générale de la superficie et de la fonctionnalité des habitats dans les espaces naturels.

En revanche, les aménagements urbains les plus récents peuvent avoir un aspect positif sur la biodiversité en ville grâce aux aménagements paysagers ou à la requalification urbaine d'industries.

Ressource en eau

La présence d'effets cumulés entre le projet InspiRe et les autres projets sur la ressource en eau concerne 4 projets (élargissement de l'A75, travaux sur l'Artière, Urban Village et la ZAC république).

L'élargissement de l'A75 permet la création d'un réseau d'assainissement de l'autoroute et donc d'améliorer la situation précédente.

Les travaux d'assainissement réalisés dans le cadre de la ZAC République permettront une amélioration de la gestion des eaux dans ce secteur ou les rejets existants se font au réseau unitaire qui est sous-dimensionné.

Les travaux de restauration de la rivière Artière sur la ZAC des Sauze concernent le même périmètre de travaux que le projet InspiRe. En effet, le projet de restauration s'arrête au droit de l'ouvrage élargi prévu par le projet InspiRe qui prévoit la mise en place d'échafaudages dans le cours d'eau afin de limiter les impacts.

De ce fait, les deux projets pourraient devenir un projet commun. Pour limiter les impacts sur le cours d'eau d'un point de vue temporel, les travaux nécessaires, il serait préférable qu'une seule et unique intervention soit réalisée sur l'Artière. Le SMTC et les équipes de maitrise d'œuvre du projet InspiRe sont au courant du projet de restauration de l'Artière. Des discussions pourraient être menées avec Clermont Métropole Auvergne pour voir si ces 2 projets peuvent être réalisés concomitamment.

Le projet Urban village va imperméabiliser 4,5 ha. De plus, il est noté que la proximité de la nappe (à un ou deux mètres de profondeur) rend les terrains instables et que la quantité d'eau potable nécessaire à l'exploitation du site et pour en assurer la défense contre l'incendie n'est pas garantie. Il existe ainsi un risque de dégradation de la quantité de la nappe souterraine, cette nappe étant en lien direct avec celle du SMR, qui imperméabilise des surfaces agricoles et pour lequel les besoins en eau non potables non pas été définis.

Le risque de ruissellement supplémentaire est faible compte des dispositions de chaque projet pour réduire ce risque.

Contexte socioéconomique

La réalisation des projets d'aménagement aura des effets économiques positifs sur la métropole clermontoise :

- Amélioration de l'accessibilité des pôles d'activité, de logement et d'emploi,
- Création d'emplois et de commerces.

Agriculture

Les impacts bruts des autres projets connus sur le milieu agricole sont la destruction de :

- 27,5 ha de terres agricoles pour Urban Village ;
- 12,6 ha de terres agricoles pour l'extension du parc d'activités économiques de La Novialle Gergovie ;
- 35 ha de terres agricoles pour l'élargissement de l'A75.
- 7,53 ha de terres agricoles pour le projet de BHNS au droit du CEM.

La quasi-totalité des terres impactées sont des terres à haut potentiel agricole. Toutes sont localisées dans le même périmètre géographique, en limite entre la plaine de la Limagne et l'agglomération de Clermont-

Ferrand. Au total, environ 82,53 ha de terres agricoles à haut potentiel seront détruits à terme en limite des zones urbanisés au sud-est de Clermont-Ferrand et à proximité de l'A75. Les effets cumulés sont très importants et proviennent essentiellement des autres projets connus.

Les études de compensation agricole de chaque projet proposent des mesures de compensation en intégrant les effets cumulatifs.

En raison de la disparition progressive des terres agricoles dans les secteurs les plus proches des grandes zones urbaines, la chambre d'agriculture a établi à 178 ha de terres agricoles à proximité immédiate du projet d'élargissement du SMTC qui sont voués à disparaitre ou en cours de disparition.

Conditions de déplacements

La mise en œuvre de la plupart des projets d'aménagement aura une incidence directe sur les infrastructures de transport existantes et les conditions de déplacements.

D'un point de vue qualitatif, les projets InspiRe et de l'élargissement de l'A75 modifieront fortement les conditions de circulation dans la métropole clermontoise.

L'élargissement à 2x3 voies de l'A75 contribuera à améliorer la fluidité et la sécurité sur cette route et de mettre l'infrastructure aux normes environnementales.

InspiRe contribuera à améliorer les conditions de circulation et surtout de transport en commun, notamment grâce à des requalifications de voirie et aménagements paysagers.

L'aménagement d'une ligne forte de transport en commun concourt à l'amélioration des conditions de déplacements sur le territoire traversé, notamment par la création de parcs relais, qui favorisent le report modal, et l'aménagement de cheminements pour les modes doux.

Ce projet est en lien direct avec le projet d'Urban Village. Le BHNS pourra ainsi desservir directement ce projet d'équipements et de loisirs. En lien direct avec le centre-ville, la ligne BHNS pourra ainsi fortement réduire le nombre de déplacements en voiture pour accéder à ce nouvel espace.

C'est aussi le cas pour le projet de l'Hôtel-Dieu localisé à proximité des lignes B et C.

L'amélioration des conditions de déplacement en transport en commun bénéficiera également à la zone de reconversion de la halle industrielle du site Michelin.

Le projet d'aménagement Saint-Jean pourrait générer un trafic supplémentaire aux abords des voies du projet d'environ 7 % Néanmoins, l'étude d'impact précise que le projet n'entraîne pas de "difficultés supplémentaires sur le secteur et montre que les infrastructures routières actuelles resteront adaptées à l'écoulement des trafics futurs, y compris pendant les périodes de pointe. Le projet est donc compatible avec la voirie actuelle".

Concernant l'extension du Parc d'activités à la Roche Blanche, ce projet est trop éloigné pour qu'un report modal existe depuis une ligne du BHNS. Ce projet engendrera une légère augmentation des déplacements de véhicules légers et de poids lourds.

Santé humaine

Qualité de l'air

L'étude air et santé montre que dans l'ensemble, l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone est assez limité, et compris entre -0,6 % et +1,2 % quel que soit le composé et l'horizon considérés.

Dans l'ensemble, les concentrations sont vouées à diminuer, en lien avec l'amélioration du parc roulant. Ces diminutions devraient être modérées jusqu'en 2025, et plus marquées entre 2025 et 2045. Elles sont sensiblement plus fortes pour le dioxyde d'azote que pour les PM10. Les cartographies des écarts de concentrations entre les scénarios « projet » et « référence » font logiquement apparaître un impact positif de la mise en service du projet le long des lignes de BHNS.

Pour Urban village, le projet « va contribuer à la pollution de l'air de la métropole clermontoise », « prévoit d'importantes superficies d'espaces végétalisés et des plantations d'arbres, qui assureront un rôle d'épuration des polluants ». Les émissions de polluants atmosphériques sont considérées « non négligeables, mais largement diminuées par l'optimisation de la pratique des transports en commun et des modes actifs »

Sur l'extension de la zone d'activité à Roche Blanche, l'augmentation des déplacements et de la pollution liée est considérée comme faible.

L'autorité environnementale considère néanmoins ces thématiques comme non traitées, surtout au regard de la sensibilité du secteur étudié.

Concernant l'élargissement de l'A75, les études indiquent une dégradation de la qualité de l'air aux abords immédiats de l'infrastructure routière.

Le soulèvement de poussières peut être ponctuellement significatif lors de la phase de démolition pour le projet d'aménagement Saint-Jean. En phase exploitation, la population exposée à la pollution atmosphérique sera plus importante avec des éventuelles émissions de polluants liés au chauffage des bâtiments.

Ainsi, même si le projet de BHNS est plutôt vertueux en ce qui concerne la qualité de l'air, il peut être attendu une dégradation de la qualité de l'air dans le cadre des effets cumulés avec les projets connus.

Acoustique

Le projet ne modifiera pas significativement les niveaux de bruit au droit des routes où il s'insère. Le CEM générera du bruit dans la conformité de la règlementation des ICPE.

Concernant l'élargissement de l'A75, les études indiquent l'absence d'augmentation significative de bruit mais l'autorité environnementale remet en cause la justification présentée dans l'étude.

Le projet d'aménagement Saint-Jean peut être émetteur de bruit, en particulier dans la phase de démolition des bâtiments. Les futurs habitants seront également exposés à des nuisances acoustiques liées aux voiries routières et ferroviaires.

Les autres projets ne sont pas émetteurs de nuisances acoustiques notables, bien que le niveau de bruit ambiant par rapport l'existant sera augmenté sur le secteur de Sarlième au droit de Urban village et du parc d'activités économiques de la Novialle Gergovie.

Globalement, le niveau de bruit est en augmentation dans le territoire (mise en service de l'A75, constructions du CEM et d'Urban village dans la plaine de Sarlième).

Paysage et patrimoine

Les effets cumulés sur le paysage et le patrimoine sont très différents selon les secteurs concernés :

- Au cœur de la ville, les effets cumulés sont positifs puisque l'ensemble des projets a pour but de modifier les perceptions paysagères existantes avec des projets d'aménagement s'accompagnant d'un projet paysager qualitatif. Ceux-ci permettent une insertion optimale au sein du paysage local et ainsi une amélioration du paysage urbain. L'insertion paysagère de chaque projet est travaillée dans le respect du patrimoine culturel et historique où les qualités paysagères du territoire sont mises en valeur par les aménagements. A noter cependant avec le projet d'aménagement Saint-Jean la construction d'une tour de 17 étages de 57 m qui modifiera fortement le paysage urbain aux alentours,
- Sur le secteur de Sarlième, à proximité de l'A75, les effets cumulés sont en revanche négatifs puisque 3 projets vont urbaniser des zones aujourd'hui essentiellement agricoles. L'urbanisation grignote petit à petit les derniers secteurs non urbanisés de ce secteur. Malgré les aménagements paysagers prévus, la transformation d'un paysage agricole vers un paysage de zone d'activités semble progresser projet par projet,
- Sur le secteur de Nohanent aujourd'hui semi-naturel, le paysage sera dégradé au droit du projet mais avec aucun effet cumulé vis-à-vis d'InspiRe.

L'ensemble des projets peut avoir un impact sur le patrimoine archéologique. Des découvertes archéologiques lors des travaux d'aménagement peuvent intervenir.

Consommation énergétique

Le bilan de la consommation énergétique d'INSPIRE et du projet photovoltaïque est positif grâce à la fabrication d'énergie renouvelable en grande quantité (production annuelle envisagée de 13,8 GWh pour la centrale photovoltaïque de Nohanent).

Concernant les autres projets, seul le bilan carbone de Urban Village est connu. Celui-ci est estimé à 6 000 t eqCO_2 lors de la phase de construction et de 2000 t eqCO_2 annuellement en fonctionnement (activités et déplacements).

En ce qui concerne les projets d'aménagements urbains, les nouveaux bâtiments seront consommateurs d'énergie pour le chauffage, la climatisation, l'eau chaude sanitaire, etc…. Aucune information du bilan carbone du projet d'élargissement de l'A75 n'est présentée.

Pour rappel, le projet InspiRe permet de gagner au bout de 30 ans environ 20 260 t eqCO_2. Il propose donc un bilan positif en consommation énergétique dans le territoire.

Il est d'autre part à noter qu'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. Ce qui devrait permettre une fabrication d'énergie renouvelable encore plus importante.

III.3.2.Synthèse

Le tableau ci-après synthétise les effets cumulés et permet d'indiquer la part du projet INSPIRE sur le total des effets cumulés.

	Temporalité phase chantier	Biodiversité	Ressource en eau	Contexte socio-économique	Agriculture	Déplacements	Qualité de l'air	Acoustique	Paysage	Consommation énergétique
InspiRe	-	Impact principal sur les habitats urbains, l'avifaune et les chiroptères. Pas d'impacts résiduels	Gestion des eaux pluviales le long du BNHS avec l'infiltration des eaux lorsque cela est possible permettant ainsi de déconnecter une partie des flux rejetés dans les réseaux existants et diminuer le risque de saturation de ces derniers. Imperméabilisation sur zone CEM avec : - mise en œuvre de réseaux séparatifs, - rétention/traitement des eaux pluviales avant rejet au milieu naturel à débit régulé. - traitement des eaux résiduaires liées aux installations classées ICPE avant au réseau. Création de berges et restauration de la fonctionnalité écologique de l'Artière propice à l'Alyte accoucheur - secteur La Pardieu	Effets positifs pour l'emploi et l'amélioration de l'accessibilité aux pôles d'activités	Impacts de 7,53 ha	Amélioration des conditions de circulation en transport en commun	Concentrations de polluants vouées à diminuer en lien avec la restructuration du réseau de transport	Peu de changement significatif sauf au droit du CEM	Effets positifs avec requalification des quartiers sauf sur le secteur de Sarlève avec construction CEM	Effet positif avec fabrication d'énergie renouvelable sur le CEM (et potentiellement sur les stations du BHNS et les parkings de la clinique Durtol et Saint-Victor) et nouveau matériel roulant électrique
2x3 voies A75	Non	Impact 1,6 ha de zone humide, 4,6 km de haies, 20 ha de milieux naturels	Création d'un réseau d'assainissement qui améliore la situation	Effets positifs pour l'emploi et des conditions de circulation	Impact de 35 ha	Amélioration fluidité et sécurité de l'A75	Dégradation de la qualité de l'air aux abords immédiats de l'A75	Absence d'augmentation significative	Peu de modification par rapport à l'existant	Sans information
Centrale solaire	Potentiel mais zones éloignées	Impact 1 ha d'habitat naturel détruit et 10 ha avec perte fonctionnelle	-	-	-	-	-	-	Dégradation du paysage mais secteur enclavé	Effet positif avec fabrication de 13,8 GWh
Urban village	Potentiel et zones juxtaposées	Impact faible car uniquement sur grandes cultures	Imperméabilisation 4,5 ha	Effets positifs pour l'emploi	Impacts de 27,5 ha	-	Émissions polluantes non négligeables	Augmentation du bruit	Dégradation du paysage sur le secteur de Sarlève	Bilan carbone : 6 000 t eqCO2 en phase de travaux et 2000 t eqCO2 en exploitation
Parc Novialle Gergovie	Potentiel mais zones éloignées	Impact 0,9 ha de zone humides et 2,7 km de haies	Non connu	Effets positifs pour l'emploi	Impacts de 12,6 ha	-	Augmentation de la pollution qualifiée comme faible	Augmentation légère du bruit	Dégradation du paysage en Limagne	Sans information Néanmoins, les nouveaux

	Temporalité phase chantier	Biodiversité	Ressource en eau	Contexte socio-économique	Agriculture	Déplacements	Qualité de l'air	Acoustique	Paysage	Consommation énergétique
										bâtiments seront consommateurs d'énergie pour le chauffage, la climatisation, l'eau chaude sanitaire, etc.…
Site Michelin Cataroux	Oui mais zones éloignées	-	Non connu	Effets positifs pour l'attractivité du secteur	-	-	-	-	Effets positifs avec requalification des quartiers	Sans information Néanmoins, les nouveaux bâtiments seront consommateurs d'énergie pour le chauffage, la climatisation, l'eau chaude sanitaire, etc.…
Stade Philippe Marcombes	Non	-	Non connu	Effets positifs pour la population riveraine	-	-	-	-	Effets positifs avec requalification des quartiers	Sans information Néanmoins, les nouveaux équipements seront consommateurs d'énergie.
Hôtel Dieu	Oui et zones juxtaposées	-	Non connu	Effets positifs pour l'attractivité du secteur	-	-	-	-	Effets positifs avec requalification des quartiers	Sans information Néanmoins, les nouveaux bâtiments seront consommateurs d'énergie pour le chauffage, la climatisation, l'eau chaude sanitaire, etc.…
Projet d'aménagement Saint-Jean	Oui, chantier prévu de septembre 2022 à septembre 2024 Trafic lié à la phase chantier considéré	-	-	Effets positifs à terme pour l'attractivité du secteur	-	Augmentation de 7 % du trafic aux abords du projet. Infrastructures actuelles adaptées pour recevoir ce trafic supplémentaire	Émissions de poussières significatives en phase chantier Augmentation de la population exposée à la pollution en phase exploitation	Augmentation des nuisances acoustiques en phase chantier, principalement pendant la démolition des bâtiments Futurs habitants exposés à des	Modification du paysage local notamment au regard de la construction d'un immeuble de 57 m de haut.	Aucun bilan carbone Néanmoins, les nouveaux bâtiments seront consommateurs d'énergie pour le chauffage, la climatisation,

	Temporalité phase chantier	Biodiversité	Ressource en eau	Contexte socio-économique	Agriculture	Déplacements	Qualité de l'air	Acoustique	Paysage	Consommation énergétique
	comme négligeable							nuisances acoustiques liées aux voiries routières et ferroviaires.		l'eau chaude sanitaire, etc.…
Restauration Artière	Oui et zones juxtaposées	Dérangement temporaire faune	Amélioration de la nature du cours d'eau	-	-	-	-	-	-	-
ZAC République	Oui	-	Amélioration de la gestion des eaux pluviales avec : - mise en place d'un réseau séparatif place Gardet en interface avec le BHNS. - Création d'un déversoir d'orage Les eaux pluviales des espaces publiques seront gérées à la source dans des ouvrages d'infiltration dimensionné pour un occurrence décennale. En-deçà d'une perméabilité minimale, les ouvrages envisagés seront adaptés et raccordés au réseau via un ouvrage de régulation limitant le débit à 3 l/s/ha.	Effets positifs à terme pour l'attractivité du secteur	-	Impact temporaire sur les circulations en phase travaux engendré par la concomitance des travaux avec le BHNS	Émissions de poussières en phase chantier	Augmentation des nuisances acoustiques en phase chantier	Effets positifs avec requalification des espaces publiques	-
Total des effets cumulés	Plusieurs projets concomitants	Impact hétérogène Baisse générale de la superficie et de la fonctionnalité des habitats dans les espaces naturels	Imperméabilisation dans le secteur de Sarlième liée à l'implantation du CEM. Travaux sur l'Artière à réaliser si possible en même temps que ceux du projet INSPIRE (sinon 2 travaux similaires au même endroit) Travaux au droit de la ZAC république traversée par le BHNS réalisés en concertation et sans effets cumulés complémentaires	Effets positifs pour améliorer la qualité du territoire clermontois	Impact 82,63 ha cumulés, toutes dans le même secteur géographique (limite de la Limagne et de la métropole clermontoise)	Amélioration notable des conditions des déplacements avec ces 2 projets très structurants, l'un pour les transports en commun, l'autre pour les déplacements en véhicules	Le projet de BHNS est plutôt vertueux. Il peut néanmoins être attendu une légère dégradation de la qualité de l'air dans le cadre des effets cumulés avec les projets connus	Peu de changements sauf sur Sarlième où il est attendu une hausse du niveau de bruit, surtout pendant les heures d'activés de Urban village	Effets positifs sauf en Limagne surtout sur le secteur de Sarlième avec la continuité de l'urbanisation qui grignote les grands espaces ouverts et de transition paysagère	Éléments trop différents pour être comparés. Néanmoins une augmentation des besoins en énergie sont attendues avec l'ensemble de ces projets.

	Temporalité phase chantier	Biodiversité	Ressource en eau	Contexte socio-économique	Agriculture	Déplacements	Qualité de l'air	Acoustique	Paysage	Consommation énergétique
Part du projet InspiRe	Dans le futur, projet InspiRe de plus grande ampleur en linéaire que tous les autres projets	Impact très urbain et peu important, surtout au regard de l'élargissement de l'A75	Il est difficile de préciser la part du projet InspiRe. Néanmoins, le projet InspiRe permet la recharge des nappes par infiltration des eaux pluviales le long des lignes et rejet régulé des eaux de pluie après décantation au niveau du CEM. Il permettra aussi la restauration de la fonctionnalité écologique de l'Artière propice à l'Alyte accoucheur.	-	Impact le plus faible par rapport aux autres projets (environ 9 %)	Seul projet à modifier les conditions de déplacements en transport en commun	Seul projet ne dégradant pas la qualité de l'air	Part du projet non représentatif sur le niveau de bruit	Urbanisation sur Sarlième moins importante qu'Urban Village et effet très positif en cœur de ville	Comparaison non possible

Tableau 42 : Synthèse des effets cumulés

IV.INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

IV.1. Incidences du projet sur le climat

Les incidences d'un projet peuvent concerner :

- Le climat dit « global », à travers sa contribution à augmenter ou diminuer les émissions de gaz à effet de serre ;
- Le microclimat, en modifiant les conditions météorologiques en un lieu donné.

IV.1.1.Effets en phase chantier

Effets

Le chantier n'entraînera pas d'effets significatifs sur le climat.

Les activités réalisées en phase chantier (par nature limitées dans le temps) seront génératrices d'émissions atmosphériques. La zone d'influence se limite généralement au chantier en lui-même et à ses abords immédiats (quelques dizaines de mètres au maximum).

Les principales émissions polluantes sont les poussières et les gaz d'échappement dont les origines peuvent être associées :

- Aux rejets des moteurs thermiques : matériels roulants, compresseurs, groupes électrogènes, etc.
- Aux rejets des centrales d'enrobage, etc.,
- À la circulation des engins (envol de poussières), aux mouvements des terres (notamment lors du terrassement) et aux matériaux (transport, stockage, mise en œuvre) ;

Ces émissions polluantes resteront relativement faibles au regard du milieu dans lequel s'inscrit le projet déjà occupé par des infrastructures structurantes à fort trafic.

Les émissions des matériels, compresseurs, etc. sont fortement dépendantes des stratégies qui seront mises en œuvre par les entreprises lors des travaux.

Mesures

La mesure de réduction est décrite au chapitre II.2.1.1 : **MR 1** - Réduction des nuisances liées au chantier avec des mesures techniques pour limiter la consommation de GES en phase chantier.

Bilan carbone

Le bilan carbone de la phase construction est évaluée sur la base d'études similaires réalisées précédemment par EGIS, et sur une analyse bibliographique. Il est disponible en annexe.

Le calcul réalisé prend en compte les postes suivants :

- L'infrastructure et le matériel roulant,
- La signalisation, les stations, l'éclairage, les plantations,
- Le centre de maintenance et de remisage et ses installations photovoltaïques (production de 3.184 GWh/an),
- Les parcs-relais.

Ces différents postes, à travers les matériaux utilisés, sont convertis en tonnes équivalent CO_2.

La phase de travaux correspond à une émission de 37 650 tonnes équivalents CO_2, décomposés comme suit :

Poste	Volumes et unités	Tonnes équivalents CO2 par unité	Tonnes équivalents CO2
Infrastructure	28.2 km	9 90	**+27 951**
Signalisation	28.2 km	32	**+897**
Mobilier urbain	28.2 km	25	**+706**
Plantations	28.2 km	-120	**-3 063**
Centre de maintenance et de remisage	1 dépôt	900	**+904**
Parking	108 places créées	< 1	**+91**
Stations	59 stations	10	**+667**
Matériel roulant	40 bus	130	**+5 174**
Ouvrages d'art	2 OA élargis 514 m²	2	**+1 079**
Installation photovoltaïque	3 184 000 kWh / an	0.0000439	**+140 / an**[5]
Total			**+37 650**

Hors matériel roulant, les émissions s'élèvent à 32 480 tonnes équivalents CO_2 soit un ratio moyen de 1 152 tonnes par kilomètre de BHNS.

Hors matériel roulant et ouvrages d'art, les émissions s'élèvent à 31 400 tonnes équivalents CO_2 soit un ratio moyen de 1 113 tonnes par kilomètre de BHNS.

IV.1.2.Effets en phase exploitation

IV.1.2.1.Sur le climat global

Bilan carbone

Pour la phase exploitation et pour l'année 2030 (5 années après mise en service), les émissions économisées s'élèvent à 57 910 tonnes équivalents CO_2. La diminution de la circulation routière (report modal) compense les émissions supplémentaires liées aux circulations TC supplémentaires.

Pour cette phase, les émissions évitées et générées sont les suivantes (par poste) :

Poste (en t.eq.CO2)	En 2030	En 2045	Cumul 30 ans
Émissions économisées VP	3 170	1 930	69 890

[5] D'après la Base Carbone, « La durée de vie est fixée à 25,2 ans, cette durée est conforme aux garanties des fabricants mais les panneaux ont une durée de vie plus importante. »

Émissions supplémentaires bus	-450	-110	-6 990
Émissions supplémentaires BHNS	-170	-170	-4 990
TOTAL émissions évitées	**2 540**	**1 660**	**57 910**

En comparant les deux phases sur une période de 30 ans, les tonnes.eq.CO_2 au terme de la période sont les suivantes :

Construction :	**+ 37 650**	T equ. CO_2
Exploitation sur 30 ans :	**- 57 910**	T equ. CO_2
Cumul au bout de 30 ans	**- 20 260**	T equ. CO_2

Les émissions évitées en phase exploitation et cumulées sur une période de 30 ans compensent les émissions générées par la construction et permettent ainsi d'afficher un bilan positif (c'est à dire que le projet permet d'éviter des émissions sur la période du bilan).

La compensation du chantier (incluant Matériel roulant et ouvrages d'art) est atteinte en 15 années d'exploitation soit en 2042.

Effets

Le projet est donc de nature à diminuer les émissions de CO2 sur une longue période et est de ce fait bénéfique par rapport à son impact sur le climat global.

Le bilan carbone positif est dû à la prise en compte du report modal vers les transports en commun dans les calculs ainsi que par le matériel prévu pour l'exploitation de la ligne (mesure **MR 45**).

IV.1.2.2.Sur le microclimat

Des variations d'ordre microclimatique sont possibles, du fait des modifications du bilan énergétique au voisinage du sol entraîné par le projet. Au niveau local, en zone urbaine, la rue et les bâtiments peuvent être à l'origine de perturbations microclimatiques multiples qui peuvent se répercuter par la suite à une échelle locale. Perturbations des écoulements de l'air, modification de l'évapotranspiration, apports anthropiques de chaleur, perturbations radiatives et thermiques, tous ces éléments ou processus sont initiés à l'échelle de la rue ou du bâtiment.

L'aménagement peut modifier les paramètres suivants :

- L'albédo (pouvoir réfléchissant d'une surface) ;
- L'évapotranspiration ;
- Les écoulements d'air.

En secteur urbain dense, l'impact potentiel de ces modifications est l'accentuation ou la diminution de l'effet d'îlot de Chaleur Urbain (IUC). Ce terme est employé pour décrire la spécificité climatique des villes par rapport aux zones rurales ou périurbaines avoisinantes. On y observe ainsi des phénomènes de surchauffes qui peuvent devenir problématiques lors des épisodes caniculaires.

L'Ilot de Chaleur Urbain résulte de deux principaux facteurs :

- La minéralité de la ville : 80% de la chaleur perçue provient de l'énergie solaire qui est emmagasinée puis restituée par les infrastructures ;
- Les sources anthropiques : industries, voitures, climatisations, etc… sont responsables de 10 à 20% de la chaleur émise.

En secteur urbain, le refroidissement est moins efficace qu'en zone rurale du fait notamment de la présence moindre d'arbres, ce qui réduit le phénomène d'évapotranspiration. La ventilation est également moins importante du fait de la présence de nombreux petits obstacles. Enfin, il y a également un effet combiné de la pollution qui bloque le refroidissement, même si le phénomène est encore peu connu.

Le projet est situé essentiellement en secteur urbain où l'aménagement constitue une modification des infrastructures existantes. Le projet ne modifie donc pas les écoulements d'air. Concernant l'évapotranspiration, l'albédo et l'évapotranspiration, les arbres coupés seront compensés par des plantations. À terme, le nombre d'arbres au droit du projet sera plus que doublé par rapport à l'existant. Ainsi, les conditions seront améliorées.

Dans les secteurs péri-urbains du projet, la modification du microclimat local est moins sensible car ces zones sont plus fraîches qu'un quartier totalement minéral. Là aussi, les aménagements s'inscrivent au droit des infrastructures existantes et ne vont pas modifier de manière notable le microclimat à l'exception du site du Centre d'Exploitation et de Maintenance.

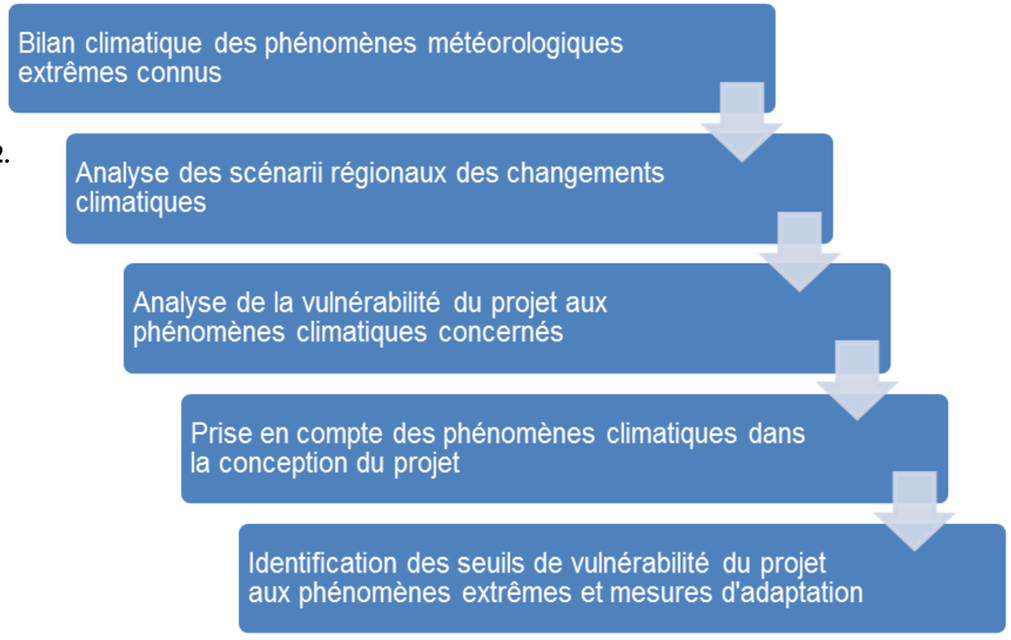
Ce centre va minéraliser une zone agricole et augmenter le phénomène d'îlot de chaleur au droit du site. L'effet est négligeable avec ce seul site mais pourrait devenir important en cas d'aménagements à proximité. En effet, ce secteur représente une des dernières franges non urbanisées entre Clermont-Ferrand et Cournon d'Auvergne et risque à terme d'être transformé en un secteur urbain concerné par le phénomène d'ilot de chaleur. Néanmoins, le CEM s'accompagne d'aménagements paysagers venant réduire le phénomène d'îlot de chaleur.

En conclusion, l'impact du projet sur le microclimat est négligeable à l'exception du centre d'exploitation et de maintenance qui va augmenter l'albédo et diminuer l'évapotranspiration au droit de sa parcelle. Néanmoins, le CEM s'accompagne d'aménagements paysagers venant réduire le phénomène d'îlot de chaleur (**MR 48**).

Vulnérabilité du projet au changement climatique

L'évaluation de la vulnérabilité du projet aux changements climatiques est proposée suivant un processus en 5 étapes tel que présenté ci-dessous :

IV.2.



IV.2.1.Bilan climatologique des phénomènes météorologiques connus sur la région clermontoise

Le climat dans la région Clermontoise est de type continental avec des influences montagnardes en raison de la présence proche de la chaîne des Puys.

Pour autant, le climat est relativement tempéré et se caractérise par des étés souvent secs et chauds mais ponctués d'orages assez réguliers.

Phénomènes extrêmes

Depuis 1973, les records absolus observés à la station météorologique de Clermont-Ferrand - Aulnat (63) - altitude 331 m sont les suivants (source : Météo-France) :

- Température max : 40,9 °C le 26/06/2019
- Température min : -22,9 °C le 16/01/1985
- Précipitations max en 24h : 98 mm le 05/06/1986
- Rafale max : 142,4 km/h le 27/12/1999

Évolutions depuis 1970

Figure 112 : Évolution des températures depuis 1970 (source Infoclimat)

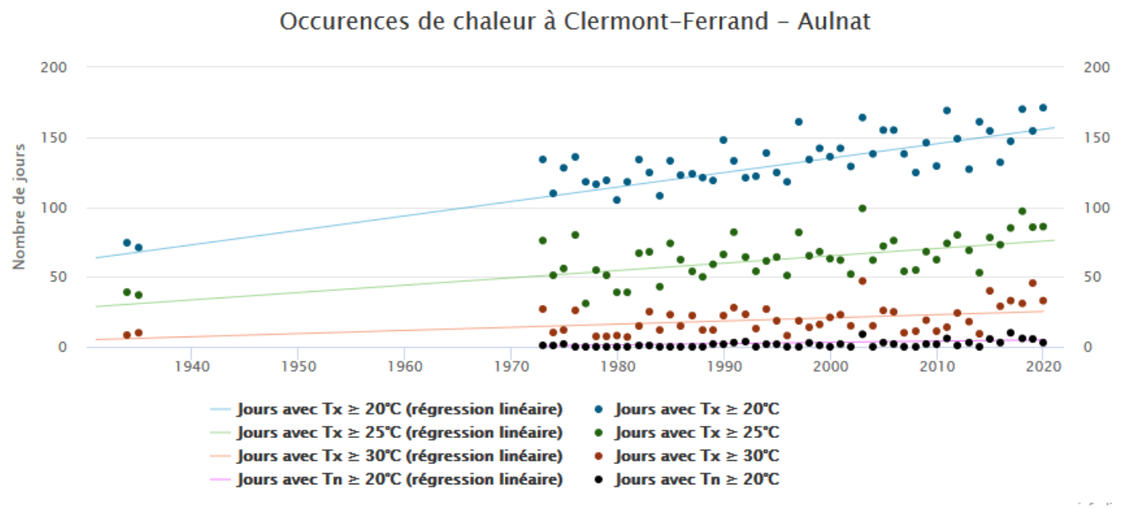


Figure 113 : Évolution des jours de chaleur depuis 1970 (source Infoclimat)

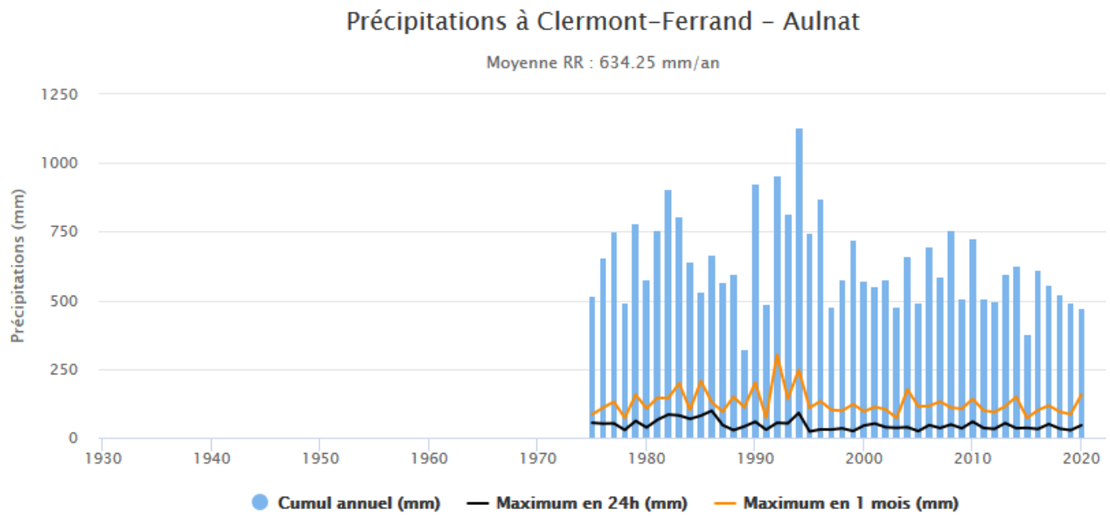


Figure 114 : Évolution des cumuls de précipitations depuis 1970 (source Infoclimat)

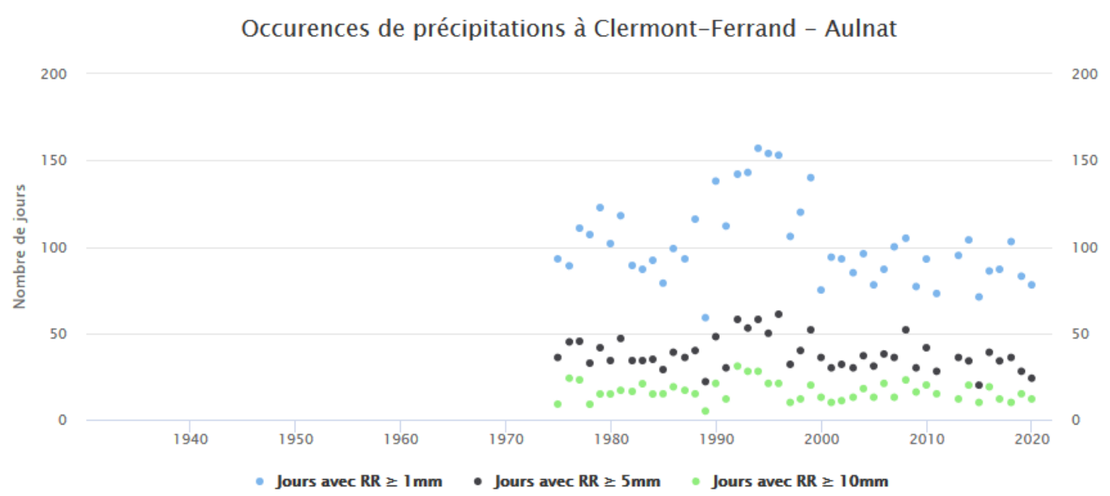


Figure 115 : Évolution des précipitations depuis 1970 (source Infoclimat)

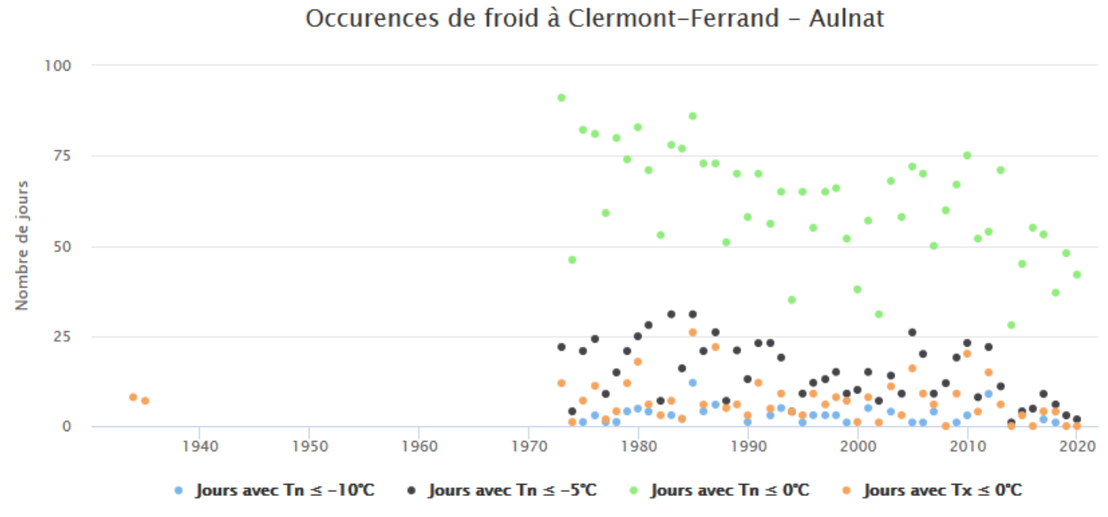


Figure 116 : Évolution des jours de froid depuis 1970 (source Infoclimat)

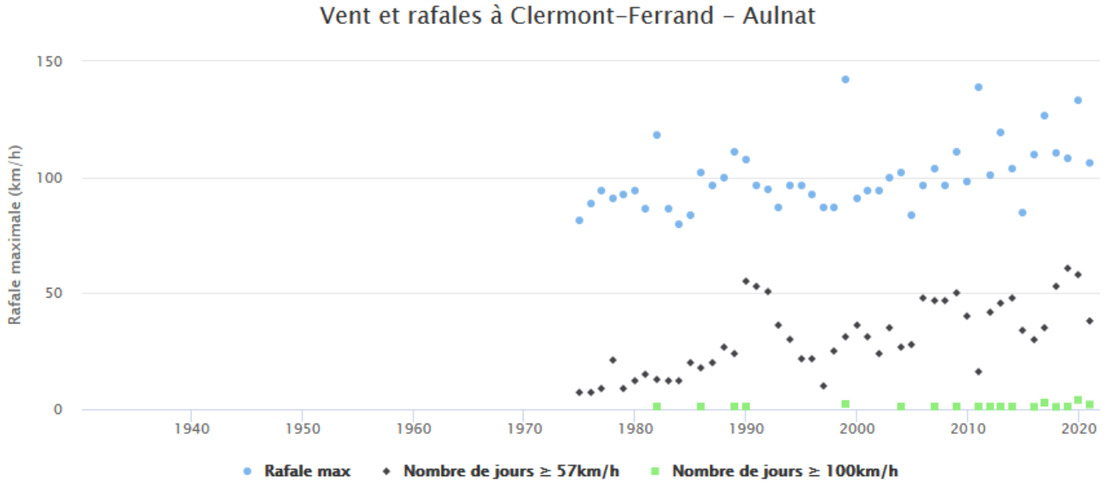


Figure 117 : Évolution des jours de vent et rafales depuis 1970 (source Infoclimat)

L'ensemble de ces graphiques permet de voir les tendances d'évolution du climat :

- Augmentation de la température moyenne et des jours de chaleur et depuis 2015 des jours à très forte chaleur ;
- Diminution des jours de froid et surtout de grand froid ;
- Légère baisse des jours de pluie mais cela reste peu marqué ;
- Augmentation importante des jours de grand vent et de l'intensité des rafales maximum.

IV.2.2.Analyse des scénarii régionaux des changements climatiques

Les impacts du changement climatique en Auvergne-Rhône-Alpes ont été caractérisés par l'Observatoire Climat Air Energie de la Région. L'observatoire indique :

- Un climat à venir globalement plus chaud, jusqu'à +4°C au maximum à l'horizon 2071-2100 avec une augmentation du nombre des journées chaudes (jusqu'à 50 jours en plus au maximum) et une diminution des jours de gel ;
- Peu d'évolutions des précipitations à l'année mais une diminution des précipitations estivales sur la seconde moitié du 21ème siècle.

Cette analyse suit l'évolution constatée depuis 50 ans.

IV.2.3.Analyse générale de la vulnérabilité des projets aux phénomènes climatiques concernés

Les bâtiments et les infrastructures sont des ouvrages à très longue durée d'utilisation. Les évolutions climatiques peuvent entraîner des répercussions importantes sur ceux-ci et ils devront s'adapter tant aux changements des conditions moyennes du climat qu'à la probabilité plus élevée d'apparition d'événements extrêmes.

Plus que des augmentations en moyenne, ce sont les modifications des phénomènes extrêmes qui sont susceptibles d'impacter les infrastructures et les bâtiments. La crainte se porte non seulement sur les phénomènes brutaux tels que la rupture d'un ouvrage pouvant conduire à l'indisponibilité définitive ou temporaire d'une partie d'un réseau de transport, mais aussi sur la possibilité de propagation, plus ou moins rapide, d'un incident local à tout un réseau maillé. Les enjeux de l'adaptation des systèmes de transports sont significatifs.

Les sensibilités potentielles des infrastructures et des bâtiments aux aléas naturels peuvent concerner les évènements suivants :

Canicule

L'évolution de la température moyenne peut entraîner des phénomènes physiques tels que la dégradation de l'asphalte, la détérioration des fondations routières (liés à la réduction de l'humidité du sol) ainsi que des dommages accrus provoqués par des feux sauvages. Ces phénomènes peuvent engendrer toute une série d'impacts opérationnels, y compris des réductions de vitesse et une limitation des périodes de construction.

La documentation officielle sur les effets de la canicule sur les infrastructures routières est quasi inexistante et par exemple lors de la canicule de 2013, les rapports parlementaires sur la canicule se sont concentrés presque exclusivement sur l'aspect sanitaire.

La hausse des températures fera évoluer la demande d'énergie liée au climat. Dans les pays à faibles revenus, où les climats sont généralement plus chauds, l'augmentation des richesses constituera le moteur principal de la demande d'énergie accrue, surtout pour la climatisation et les transports. Sans politiques d'atténuation supplémentaires, la demande mondiale d'énergie pour la climatisation devrait passer de près de 300 TWh en 2000 à 4 000 TWh en 2050.

Cycles gel/dégel

La tendance est à la remontée générale des températures moyennes. Il convient néanmoins de prendre des précautions quant aux évolutions des cycles de gel et de dégel et des précipitations neigeuses. En effet, l'augmentation des cycles gel/dégel (hivers doux) peut induire des dégradations de l'asphalte (ornières, déformations). La tendance au réchauffement ne doit pas, du moins à court terme, conduire à relâcher les capacités de maintien opérationnel par exemple des réseaux routiers en viabilité hivernale.

Les cycles de gel / dégel peuvent également avoir des impacts sur les bâtiments et notamment le béton entraînant des fissures et des dégradations.

Pluies exceptionnelles

Les fortes pluies contribuent à une augmentation du risque d'inondation. Ces inondations peuvent impacter les infrastructures en provoquant dans les cas extrêmes des interruptions temporaires du trafic par submersion, coulées boueuses et glissements de terrains et des dommages importants à celle-ci. D'autre part, l'augmentation des précipitations extrêmes journalières peut entraîner une baisse des vitesses d'exploitation d'une infrastructure.

Ces épisodes de précipitations extrêmes pourraient allonger les délais de construction des infrastructures et des bâtiments et augmenter par conséquent les coûts.

Ils peuvent également entraîner des instabilités des sols avec des incidences sur les bâtiments ou les infrastructures (dégradation, fissure, effondrement…).

Tempête de vent

Les tempêtes de vent peuvent provoquer dans les cas extrêmes des chutes d'arbres et de divers équipements tels que les candélabres, les panneaux de signalisation etc… entraînant des coupures des infrastructures et des espaces publics, une impossibilité de rejoindre son logement, des risques d'accidents corporels…. Des vents extrêmes peuvent également entraîner des envols de toitures pouvant entraîner des dommages matériels et présenter des dangers pour les riverains.

IV.2.4.Identification des seuils de vulnérabilité du projet InspiRe aux phénomènes extrêmes et mesures d'adaptation

Vis-à-vis du risque canicule, températures élevées, sècheresse

Les effets d'une canicule prolongée sur la structure des chaussées routières ne sont pas encore évalués précisément. L'augmentation de la température estivale attendue suite au réchauffement climatique peut réduire la résistance à l'orniérage des chaussées.

Les effets de températures élevées et vagues de chaleur ont notamment comme conséquence une augmentation de la consommation énergétique avec des climatisations qui se développeraient de plus en plus.

Comme vu précédemment, le Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM) a été conçu dans une démarche de Développement Durable (DD) qui contribue à prendre en compte les perspectives de changement climatique.

Dans ces conditions, le projet est faiblement vulnérable au risque canicule et températures élevées.

Vis-à-vis de la neige et du risque gel/dégel

La région n'est pas particulièrement sujette aux risques de neige. Le nombre de jours de gel/dégel est plus important. Les infrastructures et les bâtiments sont conçus pour résister aux charges de neige prévisibles dans le département. Étant donné que la tendance est au réchauffement climatique, il est raisonnable de prévoir une diminution concomitante des risques de gel et de dégel. D'autre part le projet est implanté en zone de plaine et à cette altitude la neige n'est pas un élément discriminant.

Il n'y a pas de risque prévisible concernant la charge de neige sur les infrastructures et bâtiments du projet.

De même, les infrastructures et les bâtiments sont conçus en tenant compte des risques de gel et dégel. L'évolution tendancielle va vers un réchauffement de la température avec une diminution du nombre de jours de gel.

Ainsi, il n'y a pas de risque prévisible lié au risque de gel et dégel concernant le projet.

Vis-à-vis du risque inondation

Le projet des lignes du BHNS s'inscrit sur des voiries existantes. Il ne modifiera donc pas le risque d'inondation à l'exception de deux secteurs où la surface imperméabilisée augmente légèrement (voir chapitre II.3.4.4). En effet, il est prévu dans la ZI du Brezet l'imperméabilisation d'un délaissé situé au nord de la RD 769 (ou de la rue Blériot) compris dans le zonage du PPRI sur une superficie d'environ 0,2 ha (soit 4.2 % de la surface imperméabilisée de ce secteur) car la nouvelle voie de BHNS s'inscrit sur un délaissé industriel qui s'est végétalisé au fil du temps. De plus sur le secteur Cournon grande Halle on observe également au droit de l'aménagement de la rue de Sarlième une augmentation de 0.2 ha de surfaces imperméabilisées (soit 4.4 % de la surface imperméabilisée de ce secteur).

Le risque d'inondation peut donc être légèrement augmenté au droit de ces zones sans mesures de réduction. Néanmoins, les principes d'assainissement permettront de collecter et rejeter à débit limité les eaux de ruissellement supplémentaire et donc de ne pas entrainer de risques d'inondation supplémentaire.

Concernant le Centre d'exploitation et de Maintenance, l'aménagement est prévu hors zone inondable à proximité d'un cours d'eau sur une superficie d'environ 6 ha. Sur ce site, il sera recherché une limitation de l'imperméabilisation et du ruissellement en lien avec une gestion des eau adaptée (noue, bassin, …). La situation ne sera pas aggravée au droit de ce site ni en aval.

D'autre part, l'absence de vulnérabilité du projet sera assurée en analysant les connexions des installations de recharges des bus électriques avec le réseau de distribution ENEDIS, qui a fait l'objet d'une étude de vulnérabilité de réseaux. Des coupures du réseau sont possibles en dehors de la zone inondable de courte, moyenne ou longue durée.

Le projet est donc globalement à l'abri du risque inondation.

Vis-à-vis du risque tempête – vent violent

La conception des bâtiments prendra en compte les risques de vents violents afin de réduire les risques de dégradation du bâti et les impacts financiers qui en découlent (reconstruction, indemnités d'assurance).

Les panneaux de signalisation ne peuvent être mis en service sur les voies du domaine public que s'ils sont munis des marquages CE et NF ou autres marques d'attestation de la conformité présentant des garanties au moins égales, et respectent les spécifications techniques, les performances ou classes de performances appropriées aux types de routes ou d'ouvrages dans lesquels ces produits sont installés. Ces normes précisent des caractéristiques techniques des panneaux pour la résistance aux vents violents.

Les arbres sont susceptibles d'être arrachés en cas de vents violents.

Le projet est faiblement vulnérable au risque de vent violent grâce aux respect des normes techniques de conception.

V. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Les projets en général peuvent être confrontés à des risques d'accidents majeurs, qu'ils soient d'origine naturelle (tempête, inondation, mouvement de terrain, etc.), technologique (nuage toxique, explosion, radioactivité, etc.), ou à des situations d'urgence particulières (intrusion de personnes étrangères, etc.) susceptibles de causer de graves dommages aux personnes et aux biens ou entraîner un danger grave, immédiat ou différé, pour la santé humaine et/ou pour l'environnement.

V.1. Risques de catastrophes majeurs d'origine naturelle

Risques sismiques, aléas retrait / gonflement d'argiles et risques géotechniques

Le risque de retrait-gonflement d'argiles est au niveau de trois terminus à l'exception de celui d'Aulnat où le risque est modéré. Au niveau de ces terminus, deux petits bâtiments (local SSE et local pour les chauffeurs) doivent être construits. Le risque est de modéré à fort sur l'emprise du Centre d'Exploitation et de Maintenance.

Préalablement aux travaux, des études géotechniques seront réalisées au droit de chaque bâtiment afin de préciser le type de fondations à mettre en place pour les divers bâtiments. Les prescriptions des études géotechniques seront appliquées.

Ces nouveaux bâtiments respecteront également les règles de construction parasismique en vigueur.

L'ensemble de ces études et les dispositions constructives mises en œuvre permettront de réduire la vulnérabilité du projet au risque sismique, aux aléas retrait / gonflement d'argiles et aux risques géotechniques et les conséquences sur l'environnement qui pourraient en découler

Risques d'inondation

La modification des lignes B et C engendrera très peu d'augmentation de surfaces imperméables, le tracé s'insérant en majeure partie sur des infrastructures routières existantes ou sur des zones imperméabilisées.

Les eaux de ruissellement de la voirie seront collectées avant rejet dans les réseaux existants tout comme actuellement et stockage préalable si nécessaire, infiltration lorsque cela est possible afin de décharger les réseau existant ou rejet au cours d'eau comme actuellement.

Le projet prévoit la réalisation de remblais en zone inondable :

- Le projet initial prévoit la suppression de la trémie Schuman située en zone inondable. Les études hydrauliques ont montré que la suppression de cette dernière aurait un impact fort sur le risque inondation. A la suite de ces études et afin d'éviter les impacts supplémentaires, le projet prévoit d'utiliser le volume de la trémie comme ouvrage de compensation hydraulique.
- Remblai boulevard Saint-Jean – Secteur 3 : Le nivellement projeté pour le raccordement du BHNS à l'interface avec le parvis du nouveau Lycée, nécessite la soustraction à la crue d'un volume de 2062 m². Pour compenser, il est envisagé de créer un collecteur enterré, dont le volume de stockage sera égal au volume soustrait.
- Remblai avenue Ernest cristal – secteur 8 : Des travaux d'élargissement impliquant des remblais sont prévue du côté Sud de l'avenue sur une surface de 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 qui permettra de compenser le volume soustait à la crue.

La mise en place de ces mesures compensatoires pour limiter les impacts en zone inondable permet au projet d'être compatible avec la règlementation du zonage du PPRI.

Ainsi, le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière vis-à-vis du risque d'inondation limitant ainsi les conséquences sur l'environnement qui pourraient en résulter.

Risques de feux de forêts

Le projet n'est pas localisé à proximité de forêts. Ainsi, il ne présente pas de vulnérabilité vis-à-vis de ce risque.

Risques de tempête et vent violent

La conception des bâtiments prendra en compte les risques de vents violents afin de réduire les risques de dégradation du bâti et les impacts financiers qui en découlent (reconstruction, indemnités d'assurance).

Les panneaux de signalisation permanents ne peuvent être mis en service sur les voies du domaine public routier au sens de l'article L. 111-1 du code de la voirie routière et sur les voies privées ouvertes à la circulation publique au sens de l'article R. 163-1 du même code, que s'ils sont munis des marquages CE et NF ou autres marques d'attestation de la conformité présentant des garanties au moins égales, et respectent les spécifications techniques, les performances ou classes de performances appropriées aux types de routes ou d'ouvrages dans lesquels ces produits sont installés. Ces normes précisent des caractéristiques techniques des panneaux pour la résistance aux vents violents.

Dans ces conditions, le projet est faiblement vulnérable par rapport au risque de tempêtes et vents violents limitant ainsi les conséquences sur l'environnement qui pourraient en découler.

V.2. Risques technologiques majeurs

Risques liés aux installations classées pour la protection de l'environnement

Le projet InspiRe n'est pas concerné par un risque lié aux ICPE à proximité immédiate. Le secteur le plus proche d'un risque industriel est localisé sur Cournon d'Auvergne avec la présence du site SEVESO ANTARGAZ FINAGAZ (voir la distance). La servitude de risque est cependant en limite du tracé avec un risque qui est donc très limité.

Le projet InspiRe va également créer une ICPE dans le cadre des installations du Centre d'Exploitation et de Maintenance dimensionné pour accueillir environ 190 bus GNV et électriques dont 40 bus électriques de 18 mètres pour l'exploitation des lignes B et C.

Le CEM n'est pas un site SEVESO ; il s'agit d'une ICPE soumise à Déclaration sans risque majeur pour la population.

La sécurité est au cœur du développement des systèmes de batteries pour véhicules électriques. Le projet prévoit :

- Des bus certifiés avec un très haut niveau d'exigence au niveau du véhicule et de la batterie : La certification ECE R100 Rev2 est une norme internationale pour véhicules électriques dont une section spécifique est dédiée aux bus et camions électriques et répond à une série de 9 tests, garantissant la sécurité des véhicules. Il s'agit de prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules électriques à batterie en ce qui concerne les prescriptions particulières applicables à la construction, à la sécurité fonctionnelle.
- Les systèmes de charge et les infrastructures électriques répondent aux référentiels normatifs en vigueur (NF EN 61851, NF EN62196-1, NF C 13-100 et 13-200, NFC 15-100, IEC 61851-21-2).
- Une réglementation de sécurité à appliquer au dépôt : la France est aujourd'hui le seul pays européen où une réglementation de ce type est mise en application. L'arrêté du 3 août 2018 - entré en vigueur le 15 août 2018 - est applicable aux ateliers de charge contenant au moins 10 véhicules de transport en commun de catégorie M2 ou M3 fonctionnant grâce à l'énergie électrique. Il indique notamment qu'une distance d'isolement de 15 mètres entre l'aire de charge et les limites de l'établissement doit être respectée.
- Un travail a été engagé avec le SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) pour optimiser la sécurité lors de la recharge en station et au dépôt et sera poursuivi pendant les phases d'études du projet.

Ainsi, le projet ne devrait pas avoir d'incidences notables en termes de risques technologiques supplémentaires en phase exploitation. Par ailleurs, une étude des flux thermiques est en cours de réalisation et sera jointe en annexe (Pièce D02_Annexes).

De plus, le CEM est de plus implanté en zone urbaine moins dense que les dépôts bus actuels ce qui a un effet de limiter l'impact du centre.

Dans ces conditions, le projet est faiblement vulnérable aux risques technologiques liés aux ICPE limitant ainsi les conséquences sur l'environnement qui pourraient en découler.

Risques liés aux transports de matières dangereuses

Les risques majeurs associés aux transports de substances dangereuses résultent des possibilités de réactions physiques et/ou chimiques des matières transportées en cas de perte de confinement ou de dégradation de l'enveloppe les contenant (citernes, conteneurs, canalisations…).

Ces matières peuvent être inflammables, explosives, toxiques, corrosives, radioactives… Les vecteurs de transport de ces matières dangereuses sont nombreux : routes, voies ferrées, mer, fleuves, canalisations souterraines et, moins fréquemment, voies aériennes.

Certaines voiries du secteur sont susceptibles d'accueillir des transports de matières dangereuses (TMD).

Il est à noter la présence la présence de canalisations de transport de gaz naturel. Deux canalisations traversent la ligne C à Cournon d'Auvergne et une autre longe la ligne B sur l'avenue de Brezet entre Clermont-Ferrand et Aulnat.

Les incidents liés aux transports de matières dangereuses par canalisation sont principalement en cas de travaux à proximité qui pourraient détériorer les canalisations.

Des travaux de dévoiement et / ou de protection des réseaux enterrés seront réalisés par les services techniques compétents des concessionnaires ou par des entreprises agréées sous leur direction.

Préalablement aux travaux, il convient de veiller aux risques d'interception des réseaux existants. Les concessionnaires ont été sollicités pour recueillir les récolements des réseaux existants sur le tracé. Cette démarche a pour but :

- de localiser les réseaux,
- de respecter les prescriptions spécifiques à chaque réseau présent sur le site, en vue d'une exploitation sans incident sur chacun d'eux,
- d'éviter tout dommage au moment de la réalisation des tranchées pendant la phase travaux.

Le projet est donc soumis au risque de Transport de Matière Dangereuse localisé à proximité.

En raison du caractère diffus et non localisable a priori du risque TMD, il n'existe pas de signal d'alerte spécifique. En cas d'accident, l'alerte serait donnée par les ensembles mobiles d'alerte (services de secours et de police dépêchés sur place) et relayée par les médias locaux.

Risques de rupture de barrage

Le projet n'est pas concerné par les risques de rupture de barrage.

Risques aériens

La zone Nord-Est du projet se situe en limite de l'aéroport de Clermont-Ferrand.

Le risque d'occurrence d'un accident aérien est très faible mais les conséquences sont importantes. Le risque lié au transport aérien touche essentiellement les infrastructures d'accueil du service aérien. Mais le risque existe aussi pour l'ensemble des communes survolées par des aéronefs.

D'après la Protection Civile, les chutes d'aéronef sont plus fréquentes au moment du décollage et de l'atterrissage, sachant que la zone, a priori, la plus exposée, est celle qui se trouve à l'intérieur d'un rectangle délimité par une distance de 3 km de part et d'autre en bout de piste et une distance de 1 km de part et d'autre de la largeur de la piste. La probabilité d'occurrence d'une chute d'avion à l'extérieur de cette zone restant très faible.

Le projet se situe en partie dans la zone la plus exposée à une chute d'aéronefs pour l'aéroport de Clermont-Ferrand. Ainsi, le projet est vulnérable aux risques de chutes d'aéronefs bien qu'un tel phénomène soit très rare. Aucune mesure particulière n'est à prendre en compte.

Incident nucléaire

Aucun site nucléaire ne se trouve à proximité du projet. Le risque est nul.

VI. MODALITES DE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES ET DE SUIVI DE LEURS EFFETS

Un dispositif de suivi des mesures en faveur de l'environnement et plus généralement de la prise en compte de l'environnement dans le projet sera mis en place dans le cadre du projet.

Les objectifs de ce suivi sont avant tout de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place, et de proposer éventuellement des adaptations.

Les modalités de suivi des mesures mises en œuvre et de leurs effets sont présentés ci-dessous. Il s'agit d'une liste indicative et non exhaustive. Une partie du suivi des mesures est intégrée au projet lui-même.

VI.1. Modalités de suivi des mesures et de leurs effets en phase travaux

En phase chantier, le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage se chargeront de vérifier les mesures adoptées par les entreprises de travaux, pour limiter les incidences sur le milieu environnant. Les entreprises de travaux devront mettre en place un plan de préservation de l'environnement et respecter scrupuleusement les engagements pris par le maître d'ouvrage sur les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Un dispositif de coordination et d'information associé sera mis en œuvre en amont des chantiers. Il concerne l'ensemble des intervenants et services concernés par les travaux. Il permet d'analyser les risques engendrés, de définir les mesures à prendre pour assurer la coactivité entre les intervenants, les usagers et la population concernée, ainsi que les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité de chacun.

Dans le cadre des chantiers, différents intervenants et entreprises spécialisées interviennent simultanément sur plusieurs sites. Chacune de ces interventions doit s'inscrire dans le cadre du planning général et prévisionnel des travaux.

Durant les travaux, les incidents ou accidents identifiés (pollution accidentelle, ...) seront notés dans un cahier (tableau de bord de qualité).

De plus, durant le chantier, un contrôle du chantier par un coordinateur environnemental du MOE et/ou du MOA sera mis en place (voir mesure **MS 1**).

Ce suivi en phase chantier concernera principalement les thématiques suivantes.

Suivi du management environnemental en phase chantier

Pour assurer la coordination environnementale, une personne qualifiée sera missionnée comme Coordinateur Environnement en phase travaux. Il fera partie intégrante de l'encadrement général du chantier sous la Direction des Travaux. Il aura comme objectif de vérifier la bonne mise en place des mesures environnementales.

Pour réaliser cette coordination, le SMTC va s'attacher les compétences d'un assistant à maîtrise d'ouvrage Développement Durable et coordination environnementale (AMOE).

Ces 3 missions principales seront :

- l'assistance au pilotage transverse et général des questions environnementales et du développement durable,
- le pilotage des acquisitions de données spécifiques et commissionnement,
- la coordination environnementale des différents éléments composants le projet InspiRe.

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.

Suivi	Contrôle bimensuel de la mise en place des mesures environnementales.
Réalisé par	Le maître d'œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Bimensuel
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra appliquer des pénalités aux entreprises non respectueuses des mesures environnementales.

Suivi de l'approvisionnement en matériaux et la gestion des déchets

Afin de réduire les conséquences des travaux, les entreprises de travaux seront tenues de respecter dans leur cahier des charges les principes de limitation de la consommation de matériaux.

Suivi	Suivi de la production de déchets en phase chantier, contrôle des quantités de matériaux d'apport par rapport aux quantités de matériaux réutilisés sur place
Réalisé par	Le maître d'œuvre sur la base des bons de transport des matériaux fournis par les entrepreneurs concernés par le chantier
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Mensuelle
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra appliquer des pénalités aux entreprises non respectueuses de leur cahier des charges

Suivi de l'absence de travaux de terrassement en période pluvieuse importante

Les risques de pollution des eaux superficielles durant la phase de terrassement seront réduits par le respect des mesures prévues par le maître d'ouvrage avec le respect de la limitation des opérations de terrassement durant les périodes pluvieuses.

Suivi	Contrôle quotidien de la météorologie / conditions climatiques.
Réalisé par	Le maître d'œuvre sur la base des constats de visu durant le chantier et sur la base du suivi des alertes météorologiques de Météo France
Durée	Toute la phase chantier notamment durant les opérations de terrassement
Fréquence	Quotidienne
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux durant les épisodes pluvieux importants

Suivi des mesures en faveur du paysage

Les risques d'altération sur le paysage seront réduits par le maintien de la propreté du chantier. Les entreprises seront tenues de remettre en état l'ensemble du site à la fin du chantier pour éviter toute altération du paysage.

Suivi	Contrôle de l'état de propreté du chantier. Contrôle de la remise en état du site en fin de chantier
Réalisé par	Le maître d'œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Hebdomadaire
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux ne respectant pas le bon état de propreté du chantier et imposera aux entreprises de travaux le nettoyage des zones d'emprises du chantier, mais aussi des voiries utilisées par les engins. Des pénalités seront appliquées en cas de défaut d'entretien.

Suivi des mesures en faveur du patrimoine archéologique

Les risques de dégradation du patrimoine seront réduits par le strict respect des mesures de déclaration en cas de découverte archéologique fortuite d'un élément patrimonial par les entreprises de travaux.

Suivi	Déclaration et mise en place d'un cahier de suivi des découvertes archéologiques fortuites
Réalisé par	Le maitre d'ouvrage sur la base des découvertes réalisées par les entreprises de travaux
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Hebdomadaire et en cas de découverte fortuite.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage stoppera les travaux en cas de découverte fortuite. Ces découvertes seront immédiatement signalées au Service Régional de l'Archéologie.

Suivi des modifications des accès des riverains, équipements et activités / organisation des déplacements

Les chaussées et les cheminements provisoires présenteront toutes les caractéristiques propres à leur usage, même de très courte durée. L'état des surfaces de roulement et foulée doit être correct. Les chaussées seront maintenues propres.

La signalisation horizontale est toujours reconstituée, par tous dispositifs même de très courte durée. Les accès aux propriétés riveraines devront être garantis en permanence.

Suivi	Visites de chantier pour vérifier le bon maintien des accès et circulation pour tous les usagers
Réalisé par	Le maitre d'œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Hebdomadaire
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage imposera aux entreprises concernées la remise en état des accès.

Suivi des mesures en faveur du cadre de vie

Les risques de dégradation de la qualité de l'air, de génération des nuisances sonores, de vibrations ou de pollutions lumineuses ou d'émission de poussières ou de boues seront réduits par le strict respect des mesures de préservation par les entreprises de travaux.

Suivi	Conformité des engins aux normes d'émission de polluant et d'émission de bruit Arrosage des pistes de chantier Bâchage des camions
Réalisé par	Le maître d'œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Contrôles aléatoires
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux en cas de non-conformité ou respect des mesures.

Suivi des mesures en faveur du milieu naturel (MS 2)

Suivi	Suivi de chantier
Réalisé par	Un bureau d'études spécialisé
Durée	Toute la période de chantier
Fréquence	A minima, il sera prévu un contrôle aux différentes étapes clés des travaux ; une visite avant le début des travaux (balisage des zones sensibles, contrôle des zones d'aménagements, inspection des arbres à abattre), une visite pendant le chantier et enfin une visite de fin de chantier pour contrôler la remise en état du site.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux en cas de non-conformité ou respect des mesures.

Suivi de la qualité des eaux de l'Artière (MS 3)

Dans le cadre de l'élargissement de l'ouvrage sur l'Artière, des analyses de la qualité de l'eau seront réalisées en amont et en aval du cours d'eau par un laboratoire agréer afin de contrôler les impacts du chantier sur le cours d'eau. Ce suivi sera réalisé de manière hebdomadaire et portera sur les paramètres suivants :

- Température,
- MES,
- Conductivité,
- pH,
- O2 dissous,
- Zn,
- Cu,
- Cd
- HAP
- Hydrocarbures totaux

Suivi	Contrôle hebdomadaire de la qualité des eaux dans l'Artière
Réalisé par	L'entreprise de travaux
Durée	Pendant la phase d'aménagement de l'ouvrage sur l'Artière
Fréquence	Bimensuel
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra appliquer des pénalités ou suspendre le chantier en cas de pollution.

VI.2.

Modalités de suivi des mesures et de leurs effets en phase d'exploitation

Les mesures de suivi suivantes seront réalisées en phase exploitation :

Intitulé	**Suivi post-implantation du développement des plantes invasives**
Code	**MS 4**
Description	Cette mesure vise à contrôler la présence ou non d'espèces allochtones sur l'emprise des lignes B et C. En cas de présence avérée, une mesure curative devra être mise en place avec éradication des espèces concernées.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'bureau d'études spécialisé
Fréquence	une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10 ans.
Thématiques associées	Milieu naturel
Localisation	Ensemble du projet
Coût	1 000€ par année de suivi, plus le coût de l'éventuelle éradication

Intitulé	**Suivi des mesures de plantation d'arbres et de haies**
Code	**MS 5**
Description	Une fois la plantation des arbres et des haies réalisées dans le cadre des mesures d'accompagnement, un suivi sera proposé. Il s'agira d'inspecter les linéaires implantés et de noter leur évolution. En cas de non-développement ou de problèmes rencontrés, une mesure sera proposée afin de mener à bien les mesures initiales. Cette inspection peut être couplée avec la mesure de suivi relative aux plantes invasives.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'bureau d'études spécialisé
Fréquence	une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10 ans.
Thématiques associées	Milieu naturel
Localisation	Ensemble du projet
Coût	1 000€ par année de suivi (variable selon la structure qui sera chargée du suivi).

Intitulé	**Suivi des mesures de création d'hibernaculum et de site de reproduction des reptiles**
Code	**MS 6**
Description	Une fois la création d'hibernaculum et de site de reproduction des reptiles réalisée dans le cadre des mesures d'accompagnement, un suivi sera proposé. Il s'agira d'inspecter ces aménagements implantés et de noter l'évolution de leur peuplement en reptiles. En cas de non-colonisation ou de problèmes rencontrés, une mesure sera proposée afin de mener à bien la mesure initiale.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'bureau d'études spécialisé
Fréquence	une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10 ans.
Thématiques associées	Milieu naturel
Localisation	Vers le centre de maintenance et de remisage des bus
Coût	environ 500 € par année de suivi (variable selon la structure qui sera chargée du suivi).

Intitulé	**Suivi des mesures d'aménagements en faveur de l'Alyte accoucheur**
Code	**MS 7**
Description	Une fois la création d'enrochements de berges réalisée dans le cadre des mesures d'accompagnement, un suivi sera proposé. Il s'agira d'inspecter ces aménagements implantés et de noter l'évolution de leur peuplement par les Alytes. En cas de non-colonisation ou de problèmes rencontrés, une mesure sera proposée afin de mener à bien la mesure initiale.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'bureau d'études spécialisé
Fréquence	une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10 ans.
Thématiques associées	Milieu naturel
Localisation	Traversée de l'Artière
Coût	environ 500 € par année de suivi (variable selon la structure qui sera chargée du suivi).

Intitulé	**Suivi du développement des stations déplacées de flore patrimoniale non protégée**
Code	**MS 8**
Description	Une fois la réimplantation des espèces réalisée dans le cadre des mesures d'accompagnement, un suivi sera proposé. Il s'agira d'inspecter les zones receveuses et de noter l'évolution de reprise de la végétation patrimoniale réimplantée. En cas de non-colonisation ou de problèmes rencontrés, une mesure sera proposée afin de mener à bien la mesure initiale.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'bureau d'études spécialisé
Fréquence	une visite l'année suivant la fin des travaux, puis une visite N+3, N+5, N+10 ans.
Thématiques associées	Milieu naturel
Localisation	Sur le secteur de développement des stations déplacées
Coût	environ 1000 € par années de suivi (variable selon la structure qui sera chargée du suivi).

Intitulé	**Réalisation d'un bilan socio-économique**
Code	**MS 9**
Description	Conformément à l'article L.1511-6 du Code des transports, le Maître d'ouvrage ou son concessionnaire dressera un bilan des résultats économiques et sociaux de son aménagement, au plus tard cinq ans après sa mise en service. Ce bilan sera rendu public.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage
Fréquence	A 5 ans de la date de fin de chantier
Thématiques associées	Population Emploi et économie locale
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Non connu à ce jour

Intitulé	**Suivi paysager**
Code	**MS 10**
Description	Un suivi du développement et de l'entretien des aménagements paysagers sera réalisé. Le maintien en bon état des aménagements paysagers sera vérifié. De nouvelles plantations pourront être réalisées si nécessaire.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage
Fréquence	Jusqu'à 3 ans après la mise en service
Thématiques associées	Paysage
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Non connu à ce jour

Intitulé	**Suivi des déplacements**
Code	**MS 11**
Description	Une étude de suivi du report modal, du développement de l'utilisation des modes doux et de la fréquentation des transports en commun sera réalisée.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage
Fréquence	A 5 ans de la date de fin de chantier
Thématiques associées	Infrastructures et déplacements
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Non connu à ce jour

Intitulé	**Suivi socio-économique**
Code	**MS 12**
Description	Un bilan des résultats économiques et sociaux de l'aménagement sera réalisé.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage
Fréquence	A 5 ans de la date de fin de chantier
Thématiques associées	Infrastructures et déplacements
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Non connu à ce jour

Intitulé	**Suivi acoustique**
Code	**MS 13**
Description	Des mesures acoustiques seront réalisées après la mise en service du projet afin de vérifier le respect des niveaux acoustiques réglementaires au niveau des habitations riveraines. En fonction des résultats, le maître d'ouvrage pourra apporter des propositions de protections acoustiques si des dépassements sont mesurés après mise en service.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'un prestataire qualifié
Fréquence	A la mise en service
Thématiques associées	Nuisances sonores
Localisation	Ensemble du projet
Coût	Non connu à ce jour

Intitulé	**Suivi de la qualité de l'air sur le CEM**
Code	**MS 14**
Description	Un suivi du débit rejeté et de la concentration des polluants poussières et COV sera effectué. Une mesure du débit d'odeur pourra être réalisée en cas de demande des services de la préfecture. Les mesures sont effectuées par un organisme agréé. Ces mesures sont effectuées sur une durée voisine d'une demi-heure, dans des conditions représentatives du fonctionnement de l'installation. Au moins trois mesures seront réalisées sur une période d'une demi-journée. Les paramètres mesurés seront COV, CH4, CO, NOx, poussières (essai de moteurs dans les locaux de l'installation). Le site ne sera pas spécialisé en intervention sur climatisation. En conséquence, l'exploitant ne sera pas soumis à la mesure de CFC, HCFC et HFC.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'un prestataire qualifié
Fréquence	Tous les 3 ans
Thématiques associées	Qualité de l'air
Localisation	CEM
Coût	Non connu à ce jour

VII. COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les effets dommageables du projet sont présentées ci-après.

Le montant alloué à ces mesures est précisé dans le tableau ci-après.

Il convient également de préciser que certaines mesures en faveur de l'environnement (naturel, humain et urbain) sont difficilement quantifiables et ne sont donc pas mentionnées dans le tableau. Il s'agit essentiellement de la prise en compte systématique et permanente de l'environnement à chaque étape du projet : adaptation des solutions techniques aux contraintes du site, recherche de procédés les plus respectueux du cadre de vie, …

Tous les choix opérés, toutes les dispositions prises au cours de l'élaboration du projet et qui visent à améliorer l'adaptation du projet à l'environnement peuvent être considérés comme autant de mesures en faveur de l'environnement dont l'apport au cadre de vie pour les collectivités et les usagers n'est pas réellement quantifiable.

On peut considérer trois catégories de mesures en faveur de l'environnement :

- celles résultant des dispositions adoptées par les études techniques qui visent précisément par le choix des principes d'aménagement, la comparaison des variantes, la mise au point de la géométrie du projet, à éviter tout impact irréversible,
- celles consistant à apporter des modifications à des éléments prévus initialement au projet, et occasionnant, de ce fait, des surcoûts,
- celles bien identifiables, correspondant à des aménagements ou à des dispositions spécifiques qui peuvent être, selon les cas d'ordre général (comme les financements d'aménagements paysagers, d'assainissement ou des rétablissements) ou à caractère plus spécifique comme des poses de voies anti vibratiles…

L'incidence financière des deux premières catégories ne peut pas être appréhendée, car ces dernières font partie intégrante d'une démarche globale d'optimisation du projet.

Le coût des autres mesures d'insertion spécifiques est, a priori, plus aisément quantifiable mais il ne sera connu précisément qu'à l'issue de l'étude détaillée du projet.

Thématique	Code	Intitulé	Coût en € HT
Mesures de réduction en phase chantier			
Toutes les thématiques	**MR 1**	Réduction des nuisances liées au chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
	MR 3	Management environnemental du chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Pollution du sol	**MR 2**	Dépollution du sol si nécessaire et études de pollution	250 000 €
Milieu naturel	**MR 4**	Adapter la période des travaux	Coût intégré à la réalisation du chantier
	MR 5	Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives	1 000€ par mois pendant la période de travaux, ainsi que le coût éventuel de l'évacuation des invasives, le désherbage (non évalué).
	MR 6	Limiter la mortalité de la faune lors du dégagement des emprises (R5 dans le VNEI de CERA Environnement)	Coût intégré à la réalisation du chantier
	MR 7	Limiter la mortalité chiroptérologique lors de l'abattage des arbres (R6 dans le VNEI de CERA Environnement)	1 500€ HT pour trois journées de travail sur le terrain
Eaux souterraines	MR 8	Gestion de l'eau souterraine en phase chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Eaux souterraines	MR 9	Gestion de l'eau souterraine spécifique au droit du CEM et au parking sur dalle du terminus de Durtol en phase chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Eaux souterraines	MR 10	Information préalable des périodes de travaux (gestionnaires des captages et ARS)	Coût intégré à la réalisation du chantier
Eaux souterraines	MR 11	Formalisation d'une procédure d'alerte des gestionnaires de captage et des services de l'Etat	Coût intégré à la réalisation du chantier
Eaux souterraines et superficielles	MR 12	Prévention de la pollution de l'eau et du sol en phase chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Eaux superficielles	MR 13	Réduction des impacts quantitatifs sur les eaux superficielles en phase chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Eaux superficielles	MR 14	Réduction des impacts qualitatif sur les eaux superficielles en phase chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Risques naturels	MR 15	Prise en compte du risque de mouvement de terrain en phase chantier	1 000 000 €
Risques naturels	MR 16	Prise en compte du risque inondation en période de chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Milieux aquatiques et frayères	MR 17	Évitement des impacts sur une zone de frayère en phase chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Occupation du sol	MR 18	Remise en état des zones de chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Habitat et logements	MR 19	Reconstruction des box de la résidence Saint-Jean	Coût non connu à ce jour
Infrastructures et déplacements	MR 20	Réduction des impacts de déplacement en phase chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Infrastructures et déplacements	**MR 21**	Phasage des opérations de travaux	Coût intégré à la réalisation du chantier

Thématique	Code	Intitulé	Coût en € HT
Réseaux	**MR 22**	Protection de l'ouvrage en béton enterré traversant le site du CEM et des réseaux	Coût intégré à la réalisation du chantier
Réseaux	MR 23	Dévoiement des réseaux existants	27 000 000 €
Déchets	**MR 24**	Gestion des déchets en phase chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Déchets	**MR 25**	Diagnostic amiante des box de la résidence Saint-Jean	Coût inclus dans la mesure **MR 2**
Agriculture	**MR 26**	Limitation de l'emprise du CEM sur les espaces agricoles	Coût intégré au coût de conception
Agriculture	**MR 27**	Adaptation si possible du planning du CEM avec le planning des cultures	Coût intégré à la réalisation du chantier
Agriculture	**MR 28**	Maintien de l'accès au Sud des parcelles agricoles impactées par le CEM	Coût intégré à la réalisation du chantier
Paysage	**MR 29**	Réduction de l'impact paysager en phase chantier	Coût intégré à la réalisation du chantier
Patrimoine	**MR 30**	Prise en compte des enjeux archéologiques avant et pendant le chantier	350 000 €
Patrimoine	**MR 31**	Prise en compte des enjeux patrimoniaux	Coût intégré à la conception et à la réalisation du chantier
Mesures de réduction en phase exploitation			
Qualité de l'air	MR 32	Captage et épuration des rejets à l'atmosphère au niveau des ateliers d'entretien et de peinture	Coût intégré à la conception et à l'exploitation du projet
Acoustique	MR 33	Réduction des nuisances acoustiques en phase exploitation	Environ 88300 €
Émissions lumineuses	**MR 34**	Réduction de la pollution lumineuse en phase exploitation	Coût intégré à la conception et à l'exploitation du projet
Risque technologique	**MR 35**	Prise en compte du risque sur le site du CEM en phase exploitation	Coût intégré à la conception et à la réalisation du projet
Pollution du sol	**MR 36**	Prise en compte de la pollution sur le CEM	Coût intégré à l'exploitation du projet
Moustique tigre	MR 37	Lutte contre la prolifération des moustiques	Coût intégré à l'exploitation du projet
Milieu naturel	**MR 38**	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers	Coût intégré à l'entretien de l'infrastructure
	MR 39	Gestion différenciée des espaces verts adaptée à la faune et à la flore	

Thématique	Code	Intitulé	Coût en € HT
Eaux souterraines et superficielles	**MR 40**	Limiter les eaux de ruissellement	Coût intégré à la conception et à la réalisation du projet
Eaux souterraines et superficielles	**MR 41**	Gestion des eaux pluviales	8 300 000 €
Eaux souterraines et superficielles	MR 42	Désimperméabilisation des sols et diminution des rejets au réseaux existant	Coût intégré à la conception et à la réalisation du projet
Eaux souterraines et superficielles	MR 43	Surveillance et entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales	Coût intégré à la conception et à l'exploitation du projet
Inondation	MR 44	Rétablissement des volumes soustrait à la crue	Coût intégré à la conception et à la réalisation du projet
Energie	**MR 45**	Limitation de la consommation d'énergie non renouvelable	Coût intégré à la conception et à l'exploitation du projet
Stationnement	**MR 46**	Reconstitution de places de stationnement sur les parkings Saint-Victor et le parking de la clinique Durtol	Environ 4 313 000 €
Déchets	**MR 47**	Gestion des déchets en phase exploitation	Coût intégré à l'exploitation du projet
Paysage	**MR 48**	Aménagements paysagers	Environ 8 000 000 €
Mesures de compensation			
Économie locale	**MC 1**	Prise en compte des besoins et contraintes des activités économiques en phase conception (AVP et PRO établis par le Maître d'œuvre) et en phase chantier	177 000 €
Agriculture	**MC 2**	Indemnisation financière de l'exploitant agricole	Coût intégré à l'indemnisation financière globale (**MC 4**)
Agriculture	**MC 3**	Compensation agricole collective	Environ 95 000 €
Habitat et logements	**MC 4**	Indemnisation financière	10 000 000 €
Mesures d'accompagnement			
Milieu naturel	**MA 1**	Plantation d'arbres d'intérêt pour l'avifaune et les chiroptères	Intégré au coût des aménagements paysagers
	MA 2	Création d'un linéaire de haie bocagère autour de la zone de dépôt de Sarlième	50€ / ml soit 16 500€
	MA 3	Création d'un site de reproduction et d'un hibernaculum à reptiles	1 000 à 1 500 € HT l'unité

Thématique	Code	Intitulé	Coût en € HT
	MA 4	Création de berges et restauration de la fon<ctionnalité écologique de l'Artière propice à l'Alyte accoucheur - secteur La Pardieu	environ 3600 €
	MA 5	Déplacement d'espèces floristiques patrimoniales non protégées d'enjeu très fort	Environ 5 000 €
Mesures de suivi			
Toutes les thématiques	**MS 1**	Suivi environnemental de chantier en phase travaux	Coût intégré à la réalisation du chantier
Milieu naturel en phase travaux	**MS 2**	Suivi écologique de chantier	10 000 €
Eaux superficielles	**MS 3**	Contrôle et suivi avec de la qualité des eaux superficielles :	Non connu à ce jour
Milieu naturel en phase exploitation	**MS 4**	Suivi post-implantation du développement des plantes invasives	1 000 € par année de suivi, plus le coût de l'éventuelle éradication
	MS 5	Suivi des mesures de plantation d'arbres et de haies	1 000 € par année de suivi
	MS 6	Suivi des mesures de création d'hibernaculum et de site de reproduction des reptiles (	500 € par année de suivi
	MS 7	Suivi des mesures d'aménagements en faveur de l'Alyte accoucheur	500 € par année de suivi
	MS 8	Suivi du développement des stations déplacées de flore patrimoniale non protégée	1 000 € par année de suivi
Population et emploi	**MS 9**	Réalisation d'un bilan socio-économique	Non connu à ce jour
Paysage	**MS 10**	Suivi paysager	Non connu à ce jour
Infrastructures et déplacements	**MS 11**	Suivi des déplacements	Non connu à ce jour
Infrastructures et déplacements	**MS 12**	Suivi socio-économique	Non connu à ce jour
Acoustique	**MS 13**	Suivi acoustique	Non connu à ce jour
Qualité de l'air	**MS 14**	Suivi de la qualité de l'air sur le CEM	Non connu à ce jour
TOTAL			Environ 52 000 000 €

VIII. SPECIFICITE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation

VIII.1

Le projet InspiRe n'a pas pour vocation d'induire une urbanisation nouvelle, mais il facilitera de manière significative les échanges en transport en commun, l'accès au centre-ville de Clermont-Ferrand et la possibilité de changement modal à l'échelle de la métropole clermontoise.

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

Le projet InspiRe a également pour but de requalifier les principaux lieux d'intensité traversés par les lignes B et C du BHNS.

Le tracé des lignes B et C sont localisés en lien avec plusieurs Orientations d'Aménagements et de Programmation (OAP) à Chamalières, Clermont-Ferrand, Aubière et surtout Cournon d'Auvergne. Ainsi, le projet de BHNS participera à la restructuration de ces quartiers et accompagnera les opérations de renouvellement urbain ce qui participe à la dynamique urbaine du territoire.

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

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

Il est ainsi attendu une dynamique démographique positive aux alentours des stations du BHNS, à la fois au cœur de la ville avec la requalification des quartiers mais aussi dans les zones les plus périphériques qui seront dorénavant plus proches du centre-ville et des zones d'activités. Il s'agit là des communes de Durtol et Aulnat.

L'augmentation de l'urbanisation semble toutefois potentiellement moins importante à Durtol en raison d'une urbanisation plus complexe à réaliser par rapport à la topographie des lieux. Une augmentation de l'urbanisation liée à l'habitat semble en revanche plus favorable sur Aulnat avec la présence de grandes parcelles agricoles à moins de 200 mètres de 2 stations de la ligne B.

L'urbanisation supplémentaire sur Cournon d'Auvergne semble plus compliquée en raison d'un contexte déjà très urbanisé et des stations localisées en cœur de ville à l'exception d'Urban village où un projet d'activités commerciales est déjà prévu (voir effets cumulés) et du site du centre de maintenance. Les parcelles agricoles à proximité sur Aubière font également partie de la zone d'influence de la ligne C. Il convient toutefois de noter que ce secteur est déjà indiqué à urbaniser (AU) dans les documents d'urbanisme.

Un dernier secteur semble urbanisable sur Clermont-Ferrand à proximité de la station Mermoz sur un secteur actuellement agricole localisé entre l'A71 et l'aéroport. Au vu de sa localisation, seule la présence de zones d'activités pourrait être envisageable.

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

Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers

VIII.2

L'article R.122-5 du Code de l'environnement fixe le contenu des études d'impact et précise en particulier que, pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend, en outre :

« Une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers, portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ».

Le projet s'inscrivant essentiellement sur des voiries, il n'est pas à l'origine d'aménagements fonciers, agricoles ou forestiers.

Analyse des coûts collectifs et des avantages induits pour la collectivité

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

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

Le bilan pour la collectivité est synthétisé dans le tableau ci-dessous. Tous les montants sont exprimés en M€$_{2020}$ HT actualisés en 2025.

Bilan de la collectivité (M€$_{2020}$ total actualisé en 2025)	
Coût d'investissement et renouvellement (infra+MR)	-339.5 M€
Coût d'entretien et d'exploitation TC	-214.4 M€
Entretien de la voirie	0.2 M€
Gains de temps	859.9 M€
Économie coûts d'usage de la VP (HT)	50.8 M€
Sécurité routière	4.5 M€
Externalités (bruit, pollution, effet de serre)	4.6 M€
Finances publiques	-121.9 M€
Valeur Résiduelle	19.6 M€
VAN socio-économique	269.9 M€

[6] Source : données CGDD et constructeurs

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

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

Concernant le matériel roulant, plusieurs hypothèses sont posées :

- Le renouvellement complet du parc roulant tous les 15 ans ;
- Le renouvellement de la batterie une fois à mi- vie (tous les 7,5 ans). Le coût de la batterie est estimé à 180 €/kWh en 2030 pour une hypothèse de 500 kWh pour un bus de 18 mètres[6].

Au total, les coûts d'entretien et de renouvellement des infrastructures et du matériel roulant actualisés en 2025 sont estimés à **52,9 M€$_{2020}$**

Coûts d'entretien et d'exploitation du réseau

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

Le cout est de 7,306 €/km en situation actuelle 2019.

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

Le coût en situation future est estimé à 7,866 €/km par bus (valeur 2026).

Le coût annuel supplémentaire est évalué à 10,4 M€ (en 2026). Au total, les coûts d'entretien et d'exploitation actualisés en 2025, jusqu'en 2070, sont estimés à **214,4 M€$_{2020}$.**

Gain de temps

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

Les gains de temps exprimés en véhicules-heures sont valorisés sur la base d'une valeur du temps de 9,27 €$_{2020}$/heure (valeur moyenne tous motifs, tous modes, en milieu urbain).

Le gain de temps moyen de chaque usager de référence est estimé à 8 minutes.

La variation de la qualité de l'offre est valorisée à travers l'effet fréquence.

Selon la « méthode d'évaluation socio-économique des projets d'investissements d'infrastructures ferroviaires interurbains »[7], la valeur socioéconomique de la fréquence équivaut à la valeur du temps du quart de l'intervalle entre les services TC. Ce gain est plafonné à 1 heure.

Pour les projets en milieu urbain ou périurbain, dès lors que la fréquence des services est suffisamment élevée pour que les usagers arrivent de façon aléatoire au point d'arrêt (6 services par heure), on retient que l'augmentation de la fréquence se traduit directement par une réduction du temps d'attente moyen, appréciée comme la variation du ½ intervalle, et en tenant compte d'une pondération par 1,5 des temps d'attente.

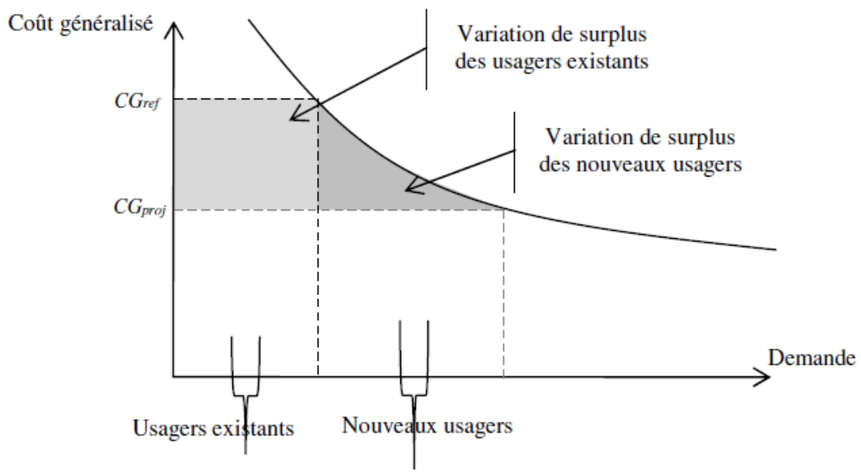
Le gain de temps des usagers TC de référence (temps de parcours et effet fréquence) sur la période cumulée de 2026 à 2070, est valorisé à hauteur de **610,9 M€$_{2020}$** (actualisé en 2025).

[7] Référentiel SNCF Réseau, version 8 .1 du 16 décembre 2019

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

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

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



Le gain de temps des usagers TC reportés depuis la VP sur la période cumulée de 2026 à 2070, est valorisé à hauteur de **249,0 M€$_{2020}$** (actualisé en 2025).

Économies d'usage des véhicules

Le coût d'usage des véhicules comprend les dépenses de carburants, les coûts d'entretien courant des véhicules ainsi que leur dépréciation. L'instruction cadre préconise un coût moyen kilométrique de 0,21 €$_{2020}$ par kilomètre parcouru.

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

L'économie de coût d'usage des véhicules s'élève à **72,8 M€$_{2020}$** TTC.

Sécurité routière

D'un point de vue théorique, étant donné une probabilité d'accidents, le report de voitures particulières et l'ajout de bus supplémentaires se traduit par un nombre d'accidents évités (pour le report VP) ou supplémentaires (ajout d'offre TC).

Les gains de sécurité routière sont calculés sur la base des kilomètres parcourus (soit économisés grâce au report modal, soit ajoutés par l'offre TC) et d'un coût moyen de l'insécurité :

- Un coût moyen de 2,3 centimes d'euro 2020, calculé sur d'autres réseaux urbains et conformes aux données du guide d'élaboration des comptes déplacements locaux - ADEME/CERTU 2005 ;
- Un coût moyen de 13,0 centimes d'euro 2020, guide d'élaboration des comptes déplacements locaux - ADEME/CERTU 2005.

Ces valeurs évoluent dans le temps selon le PIB par tête. Les évolutions du trafic génèrent donc des gains de sécurité routière pour la collectivité à hauteur de **4,5 M€$_{2020}$** sur la durée d'évaluation du bilan.

Externalités

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

- La pollution locale de l'air,
- Les nuisances sonores,
- Les émissions de gaz à effet de serre.

Le report d'usagers de la route vers les transports en commun conduit à une baisse de la circulation routière permettant une diminution de ses impacts environnementaux. La mise en circulation d'un matériel roulant moins polluant a également un impact positif sur le bilan socio-économique.

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

Les circulations BHNS sont faites avec du matériel roulant électrique qui génèrent peu de pollution atmosphérique, et de gaz à effet de serre[8].

La prise en compte simultanée de la diminution du trafic routier VP et l'ajout des services TC conduit à un gain pour la collectivité de **4,6 M€$_{2020}$.**

Bilan par acteur

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

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

- L'Autorité Organisatrice de la Mobilité (AOM) et Maitre d'Ouvrage du projet ;
- Les usagers des transports en commun ;
- Les autres exploitants (gestionnaires de voirie),
- Les riverains à travers la pollution locale et sonore ;
- L'État et la puissance publique.

[8] Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, dite loi « TECV » et son décret d'application n° 2017-23 du 11 janvier 2017 : à partir de 2020, les agglomérations de plus de 250 000 habitants ont pour obligation lors d'un renouvellement de parc d'acquérir une proportion minimale de 50% de véhicules à faibles émissions ; et à partir de 2025, tous les véhicules nouvellement acquis devront être à faibles émissions.

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

Bilan par acteur (M€2020 actualisés en 2025)	
Autorité Organisatrice de la Mobilité	-141.1 M€
Usagers	852.1 M€
Gains de temps	859.9 M€
Économies sur le coût d'usage VP	72.8 M€
Coût du TC	-80.6 M€
Gestionnaire de voiries	0.2 M€
Riverains	0.4 M€
Pollution	0.4 M€
Bruit	0.1 M€
Puissance Publique	-5.9 M€
Différentiel de taxes	-14.6 M€
Sécurité routière	4.5 M€
Effet de serre	4.2 M€
Majoration fonds public	-116.5 M€
Valeur résiduelle	20.2 M€
Coût d'investissement et de renouvellement	-339.5 M€

Les usagers du projet présentent un bilan largement positif de 852.1 M€$_{2020}$ liés essentiellement aux gains de temps apportés par la mise en service du BHNS. Ces gains de temps significatifs sont le principal intérêt du projet. Les usagers bénéficient également d'économies sur les coûts d'usage des véhicules (carburant, entretien, dépréciation) du fait de l'abandon de la voiture au profit du BHNS.

Les riverains bénéficient de gains environnementaux (pollution et bruit) liés à la diminution de la circulation routière, valorisés à hauteur de 0.4 M€$_{2020}$.

Le bilan de l'Autorité Organisatrice de la Mobilité est négatif sur la période, en raison des coûts liés au coût d'acquisition du matériel roulant et à la subvention d'équilibre qu'elle verse au transporteur pour couvrir sa perte d'exploitation. Le montant de la subvention versée représente les deux tiers des coûts (141,1 M€$_{2020}$).

La Puissance Publique présente elle aussi un bilan négatif de 5,9 M€$_{2020}$ sur la période d'évaluation. Les gains permis par le projet en termes d'émission des gaz à effet de serre et de sécurité routière grâce à la diminution de la circulation routière, ainsi que les taxes collectées sur la vente des billets de transport ne permettent pas de compenser la perte de collecte des taxes sur le carburant consommé et l'entretien des véhicules qui se sont reportés.

VIII.4. Monétarisation et analyse des coûts collectifs

L'étude air et santé a évalué les coûts collectifs liés aux pollutions et nuisances selon le scénario considéré et notamment :

- Les coûts collectifs liés à la pollution de l'air :

€ / jour	2019	2025 Référence	2025 Projet	2045 Référence	2045 Projet
Coût collectif lié à la pollution de l'air	13 119	9 391	9 266	5 403	5 299
Impact de la réalisation du projet		-1,14 %		-1,60 %	

Tableau 43 : Coûts collectifs liés à la pollution de l'air selon le scénario considéré

- Les coûts collectifs liés à l'effet de serre :

€ / jour	2019	2025 Référence	2025 Projet	2045 Référence	2045 Projet
Coût collectif lié à l'effet de serre	20 994	49 971	49 268	126 120	123 727
Impact de la réalisation du projet		-1,41 %		-1,90 %	

Tableau 44 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre selon le scénario considéré

En conclusion, une augmentation des coûts globaux liés aux pollutions et nuisances et à l'effet de serre est à attendre, en lien avec la hausse du prix de la tonne de CO_2 (l'augmentation des coûts sanitaires, l'évolution du PIB et du volume de trafic sont également des facteurs explicatifs). Cette augmentation est toutefois atténuée par une diminution des émissions (polluants et GES) liés au trafic routier.

De plus, le développement des deux lignes de BHNS B et C au sein de la métropole clermontoise entraîne une diminution des coûts collectifs :

- De -1,14 % (resp. -1,60 %) du coût collectif lié à la pollution de l'air à l'horizon 2025 (resp. 2045) ;
- De -1,41 % (res. -1,90 %) du coût collectif lié à l'effet de serre à l'horizon 2025 (resp. 2045).

Au final, le développement de ces deux lignes conduit à une diminution des coûts collectifs liés à la pollution de l'air et à l'effet de serre de -1,35 % à l'horizon 2025 et de -1,88 % à l'horizon 2045.

Evolution des consommations énergétiques

VIII.5.

L'estimation des consommations d'énergie liée à la circulation des BHNS, et de l'influence potentielle des températures, s'appuie sur les documents suivants :

- Le rapport « Panorama et évaluation des différentes filières d'autobus urbains » de l'ADEME (décembre 2018), qui apporte notamment les informations suivantes (ces informations concernent des bus électriques, et non spécifiquement des BHNS) :
  - Le chauffage/climatisation peut entrainer une surconsommation jusqu'à 25 % de la consommation électrique.
  - Compte-tenu de l'ensemble des critères pouvant impacter le profil de consommation du bus, on peut considérer une consommation moyenne comprise entre 1,3 et 1,6 kWh/km.
- Le « rapport final sur l'utilisation de bus 100% électriques à Bayonne et Saint-Sébastien », rédigé par la société DBUS et le Syndicat des Mobilités Pays Basque – Adour (SMPBA) dans le cadre du projet transfrontalier E-MOBASK. Ce rapport apporte les informations suivantes :
  - L'analyse des consommations des bus électriques (qui ne sont pas des BHNS) sur Saint-Sébastien en 2018 montre que, lorsque les températures atteignent des valeurs extrêmes (et que les systèmes de climatisation sont utilisés plus intensivement), la consommation augmente ; lorsque les valeurs sont proches de la moyenne, la consommation est plus modérée.

VIII.6

  - Sur Bayonne, les consommations théoriques des BHNS utilisés sont les suivantes :

- Entre 2,2 et 2,55 kWh/km à mi-charge, et dans des conditions climatiques moyennes (20-25°C)
- Entre 2,6 et 3,2 kWh/km à pleine charge, et dans des conditions climatiques moyennes (20-25°C)
- 3,7 kWh/km à pleine charge, et dans des conditions climatiques sévères (>35°C)

  - L'analyse des consommations facturées en 2018 a permis d'estimer la consommation réelle des BHNS sur Bayonne à 2,87 kWh/km.

En complément, il faut préciser que les conditions de température sont plus froides sur Clermont que sur Bayonne (température moyenne de 11,6°C à Clermont contre 14,3°C à Bayonne sur la période 1981-2010, source https://www.infoclimat.fr/).

Sur la base de ces éléments, les hypothèses suivantes peuvent être émises :

- Les températures semblent exercer une influence sur la consommation des bus électriques, notamment en raison de surconsommations liées au chauffage (pour les températures basses) ou à la climatisation (pour les températures élevées).
- Il n'existe pas d'estimation précise de la surconsommation liée aux températures basses pour les BHNS, mais, compte tenu des informations relatives aux bus électriques d'un format « traditionnel » (études ADEME et Bayonne/Saint-Sébastien), une surconsommation maximale de l'ordre de +25% peut être considérée.
- En comparaison avec la consommation réelle des BHNS sur Bayonne (2,87 kWh/km), l'application d'une consommation théorique en situation « pleine charge dans des conditions climatiques sévères (>35°C) » (3,7 kWh/km) aboutit à une surconsommation du même ordre de grandeur (+29%)

Compte tenu de ces éléments, nous pouvons considérer une consommation unitaire des BHNS sur Clermont de 3,7 kWh/km, tenant compte de la consommation réelle des BHNS sur Bayonne et d'une surconsommation liée à des températures plus basses sur Clermont. Il faut néanmoins préciser que, au vu des consommations réellement mesurées sur Bayonne, on se place ici dans une hypothèse majorante qui permet d'intégrer un effet possible des conditions climatiques plus sévères sur Clermont.

Le tableau des consommations d'énergie mis à jour selon cette proposition serait le suivant (impact sur les consommations d'électricité : +20,4% pour le scénario « 2025 Projet » et +5,5% pour le scénario « 2045 Projet »). :

Consommation énergétique		2019	2025 Référence	2025 Projet	2045 Référence	2045 Projet
Carburants	tep/an	35 259	34 040	33 609	18 502	18 212
	(MWh/an)	*(410 062)*	*(395 888)*	*(390 873)*	*(215 173)*	*(211 806)*
Electricité	MWh/an	462	2 606	17 516	26 446	33 911

Tableau 45 : Consommations énergétiques pour chaque scénario

Description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences

Ce chapitre est issu de la notice mobilité réalisée par Egis en 2020.

VIII.6.1.Situation actuelle

VIII.6.1.1.Flux de déplacements multimodaux et Parts modales

D'après le modèle, en 2016, près de 1 200 000 déplacements se réalisent vers ou depuis la métropole de Clermont-Ferrand :

- 60% se font en voiture (715 000 dép./jour)
- 30% à pied (370 000 dép./jour)
- 10% en TC (Tram, BHNS et Bus) (105 000 dép./ jour)
- Une partie négligeable à vélo (10 000 dép./jour)

VIII.6.1.2.Fréquentation des lignes dans le modèle

Le modèle de déplacement de la métropole a été construit à partir des données de l'Enquête Ménages-Déplacements qui ont permis de caler le modèle dans l'état actuel. Une mise à jour de la description de l'offre en transport en commun a été ensuite réalisée à l'année 2016 pour actualiser le modèle.

	2016 actuel	2014 rapport calage	Différence Modèle Actuel - Calage
Bus	43 100	50 500	-7 700
BHNS	21 200	16 700	4 500
Tram	81 500	63 500	17 400
Métropole	145 800	130 700	15 100

Tableau 46 : Nombre de voyageurs par jour dans les différents modes de TC du modèle

On constate que par rapport au calage du modèle, le scénario 2016 a tendance à favoriser les lignes de BHNS et de tramway par rapport aux lignes de bus.

	2016 actuel	2014 rapport calage	Différence Modèle Actuel - Calage
T2C_A	81 500	63 500	18 000
T2C_B	10 300	8 900	1 400
T2C_C	10 900	7 800	3 100

Tableau 47 : Nombre de voyageurs par jour dans les principales lignes de TC de la métropole

VIII.6.1.3.Conditions de circulation actuelles

Le tracé actuel de la ligne B comporte une quarantaine de carrefours : 1 giratoire ; un peu plus de 20 carrefours à feux et une vingtaine de carrefours à priorité simple.

Le tracé de la ligne C comporte environ 130 carrefours : une quinzaine de giratoires, un peu de moins de 40 carrefours à feux et environ 75 carrefours à priorité simple.

VIII.6.1.4.Volumes de trafic actuel

Les données trafics présentés sur les cartes ci-après ont été établies à partir de différents recueils de données :

- Réalisation de comptages directionnels par LEE Sormea :
  - Une 1ère enquête réalisée sur un jour, le mardi ou le jeudi entre le 8 octobre et le 14 novembre 2019
  - Une seconde enquête réalisée le 28 janvier 2020
- Recueil de l'Enquête CERYX réalisée en 2015 : comptages directionnels réalisés par BTrafic, sur des carrefours se concentrant principalement dans le centre de Clermont Ferrand
- Recueil des comptages automatiques et directionnels réalisés dans le cadre du projet Grande Halle par LEE Sormea en septembre 2019

VIII.6.1.5.Fonctionnement des carrefours à feux actuels

Les réserves de capacité de l'ensemble des carrefours à feux se trouvant sur les 2 tracés ont été calculées en HPM (heure de pointe du matin) et HPS (heure de pointe du soir) en situation actuelle. Ces réserves de capacité sont évaluées à l'aide d'un logiciel (K-Regula) développé par Egis et qui intègre les formules du CEREMA correspondant à la gestion d'un carrefour à feux. Pour assurer une parfaite comparabilité des réserves de capacité sur l'ensemble des carrefours, tous les carrefours ont été évalués sur la base d'un temps de cycle (hors priorité tramway) de 90 secondes.

VIII.6.1.6.Hypothèses de parkings relais dans le modèle actuel

Dans le modèle actuel de la métropole de Clermont-Ferrand, il y a cinq Parking Relais (P+R) actifs :

- P+R CROIX DE NEYRAT ;
- P+R LA PARDIEU ;
- P+R MARGERIDE ;
- P+R HENRI DUNANT ;
- P+R LES PISTES.

Dans le modèle de base, les P+R sont modélisés comme des zones à part. Leur fréquentation est calculée à la fin de l'étape de distribution grâce à un module interne au logiciel VISUM fourni par PTV. La portion d'itinéraire VP est ensuite affectée sur le réseau routier et celle en TC est affectée sur les lignes TC.

Un sixième P+R est modélisé dans la situation de référence. Il s'agit du P+R BEAUMONT (qui est donc pris en compte comme les 5 P+R de la situation actuelle).

VIII.6.2.Hypothèses de modélisation

VIII.6.2.1.Hypothèses de la situation de référence

Les hypothèses de la situation de référence sont celles qui ont permis de coder le modèle de référence, c'est-à-dire les hypothèses prévues dans le PDU ou au SCOT en dehors du projet présentement étudié.

Pour cette situation, nous nous sommes basés sur le modèle Visum « PDU » récemment développé, mais nous n'avons pas conservé toutes les modifications réalisées.

La liste des projets et modifications entre la situation actuelle et la situation de référence sont détaillées ci-après :

- Évolution des données de population / emploi à 2030 (source hypothèses du SMTC basées sur le PDU-SCoT) ;
- Hausse de la tarification des TC de 1.40 € à 1.50 € ;
- Modification du plan de circulation dans la métropole clermontoise avec de nombreuses modifications de voirie pour intégrer notamment les sites propres.
- Réaménagement de la place de la République à Cournon (source : projet ZAC République) ;
- Élargissement de l'A75 à 2x3 voies ;
- Restriction du stationnement dans le centre-ville ;
- Prise en compte du schéma cyclable de la Métropole ;
- La rue Kessler et l'avenue Charras seront transformées en voie piétonne, cependant des lignes de bus et de cars circulent aujourd'hui et dans le futur sur ces voies ;
  - Rue Kessler, la rue reste autorisée aux TC donc les lignes suivantes sont maintenues : T2C_12 - Aubière Quartier Chambon - Delille Montlosier, T2C_27 - Romagna Opme - Delille Montlosier ; CG63_74 - Besse-Clermont-Ferrand ; CG63_21 - Aydat-Clermont-Ferrand
  - Avenue Charras : la ligne CG63_23 - Billom-Clermont – Ferrand est détournée sur la rue Jeanne d'Arc avant de rejoindre l'extrémité Ouest de l'avenue de Charras.

Les projets suivants développés dans le modèle « PDU » du SMTC n'ont pas été conservés :

- Création de zones ZCR en centre-ville ;
- Prise en compte du covoiturage par une évolution du taux d'occupation ;
- Lignes de BHNS D et E ;
- Une partie des modifications routières n'a pas été conservé ou a contrario a été plus développé pour aboutir aux hypothèses ci-dessus.

VIII.6.2.2.Descriptif du scenario de projet : l'offre TC

Un scénario de projet a été modélisé pour l'étude des futurs BHNS B et C.

Les hypothèses concernant les caractéristiques des BHNS B et C sont listées ci-dessous :

- Les hypothèses de l'offre de la ligne BHNS B sont conformes aux éléments envoyés par le SMTC en périodes de pointe :
  - Un BHNS B toutes les 6 minutes par sens entre Royat et Centre Routier, un toutes les 12 minutes par sens entre Royat et Aulnat : c'est-à-dire qu'un BHNS sur deux va s'arrêter au Centre Routier quand l'autre ira desservir le terminus de la ligne ;
  - Le temps de parcours du BHNS B est de 41 minutes sur la section Royat-Aulnat soit une vitesse commerciale de 19.2 km/h ;
- Les hypothèses de l'offre de la ligne BHNS C sont conformes aux éléments envoyés par le SMTC :
  - Un BHNS C toutes les 8 minutes par sens entre Beaumes et Cournon.
  - Le temps de parcours du BHNS C est de 56 minutes soit une vitesse commerciale de 18.6 km/h ;

Les principales hypothèses du nouveau scénario de projet sont indiquées dans le tableau suivant :

Voirie	Type d'insertion
Avenue du Puy de Dôme	Site banalisé (2x1voies)
Boulevard Berthelot	Site propre (jusqu'à Antoine Menat) + 2*1 voie VP Site propre antagoniste + 2x1voies VP
Avenue Roosevelt	Site banalisé depuis le centre (1v voie) et propre vers le centre
Rue Blatin	Site propre en ZTL
Bd Desaix	Site propre en ZTL
Rue Juin	Site propre en ZTL+ 1 voie VP depuis Jaude
Place Renoux – rue Joffre	Site propre en ZTL
Avenue Carnot	Site propre en ZTL
Bd Fleury	Site propre + 2x1voies VP
Bd Fleury	Site propre + 2x1voies VP
Avenue de l'Union Soviétique	Site propre + 1voie VP vers l'Est
Rue Auger	Site propre + 1voie VP vers l'Est
Bd St Jean	Site propre + 2x1voies VP
Avenue de Royat	Site banalisé (2x1voies)
Rue du Soleil Levant	Site banalisé (2x1voies)
Avenue Ernest Cristal	Site propre + 2x1 voies VP Site propre + 2x2 voies VP Site propre + 2x1 voies VP
Avenue Libération	Site propre au Sud puis banalisé (2x1voies) au Nord
Chemin des Toulaits	Site propre antagoniste + 2x1voies VP
Avenue Jules Ferry	Site propre + 2x1voies VP

En plus de toutes ces hypothèses, le scénario de projet prend en compte le projet de restructuration des lignes de bus défini par T2C, il s'agit d'un remodelage total des lignes de la métropole clermontoise.

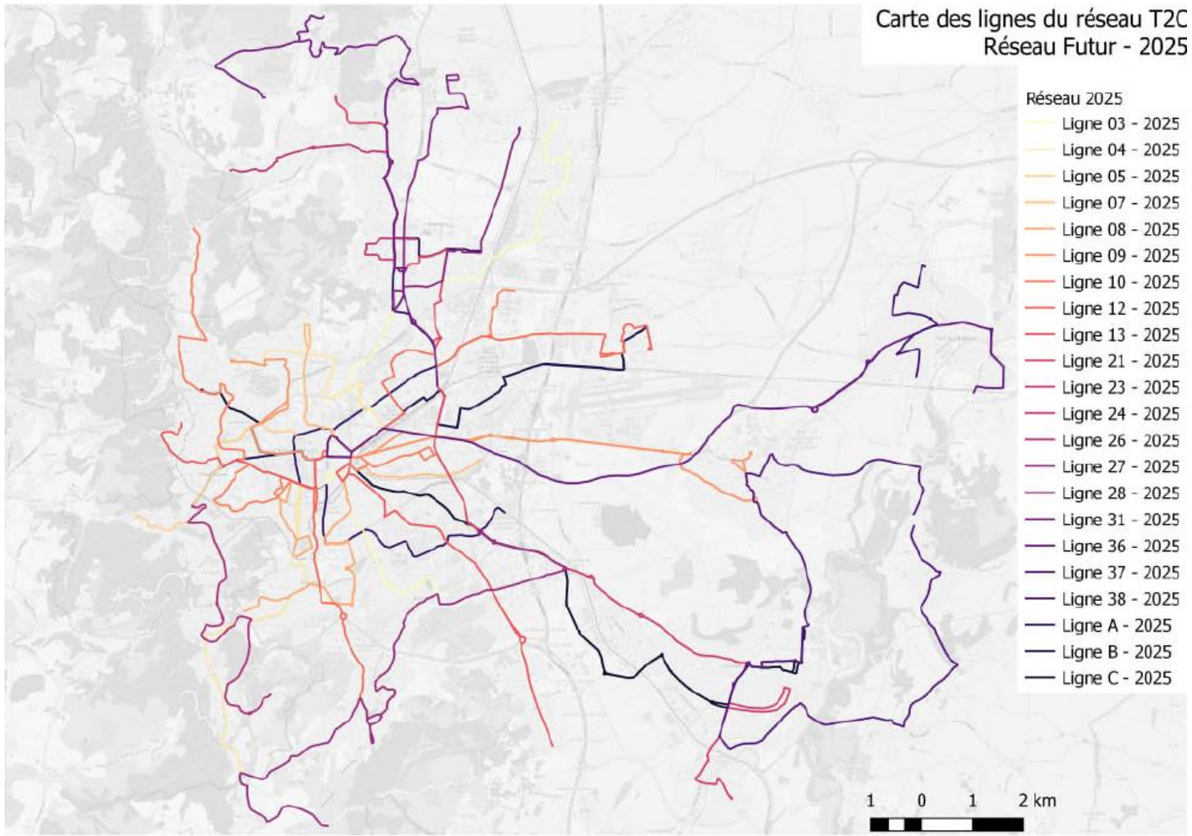


Figure 118 : Réseau de TC dans le scénario de projet

VIII.6.2.3.Conditions de circulation futures

Les hypothèses de voirie et d'insertion sont prises en compte dans le scénario de projet. Elles représentent l'impact de l'insertion des BHNS par rapport à la voirie actuelle.

Le plan de circulation future est visible au chapitre II.3.5.3.

VIII.6.2.4.Hypothèse de parkings relais

Afin de mener l'étude d'évaluation de potentialité de desserte de parkings relais associés aux lignes de BHNS B et C, 8 parkings sont modélisés le long des lignes de BHNS B et C.

- Quatre à proximité des terminus des deux lignes de BHNS,
- Deux sur le linéaire du BHNS B,
- Trois sur le linéaire du BHNS C.

VIII.7. Mesures de protection contre les nuisances sonores

Aucune mesure de protection contre les nuisances sonores n'est prévue par le projet.

IX. ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000

Les éléments ci-dessous sont issus du volet naturel de l'étude d'impact de CERA environnement joint en annexe.

Pour rappel, quatre aires d'étude ont été distinguées, l'aire d'étude sensu-stricto comprenant le tracé et les futures zones de dépôt ; l'aire d'étude rapprochée qui correspond à un tampon de 1 km autour de l'aire d'étude ; l'aire d'étude intermédiaire (tampon de 5 km) et l'aire d'étude éloignée (tampon de 10 km).

- Aire d'étude sensu-stricto

L'aire d'étude sensu-stricto n'interfère aucun site Natura 2000.

- Aire d'étude rapprochée
- Deux sites Natura 2000 sont concernés par l'aire d'étude rapprochée.

  - ZSC FR8301035 « Vallées et côteaux xérothermiques des Couzes et Limagnes » :

Une partie de ce site Natura 2000 se situe au sein de l'aire d'étude rapprochée, mais hors de la zone de travaux (environ 400 m à l'est du tracé au point le plus proche). Les incidences directes (modification de la couverture du sol, destruction par les engins, stocks de terre…) sur les habitats et espèces ayant justifié l'inscription du site au réseau Natura 2000 seront donc nulles.

Les incidences indirectes bien que parfois plus délicates à appréhender apparaissent également nulles sur ce site en l'absence de connexion écologique directe. Le tracé prévu emprunte majoritairement des voies de circulation déjà existantes et les zones de dépôt prévues, en particulier celle de Sarlième la plus proche du site Natura 2000 ne concerne pas des habitats d'intérêt communautaire présents sur les coteaux proches.

Mesures générales

Certaines mesures d'ordre général, s'appliquant sur l'ensemble de la zone de travaux et proposées précédemment, permettent également de supprimer les incidences sur le site Natura 2000. Elles correspondent aux mesures prises en faveur des milieux naturels (limitation de la propagation d'espèces invasives, entretien extensif des emprises…), de la faune (défrichements hors période de nidification…), de la flore (prise en compte des espèces patrimoniales) et de l'eau (filtres à paille, kit anti-pollution…).

D'une mise en œuvre relativement simple, elles permettent de limiter fortement les impacts que ce soit sur la flore, sur les habitats naturels ou sur la faune du secteur concerné.

Mesures spécifiques

Les mesures spécifiques correspondent à des corrections faites aux atteintes sur les habitats naturels ou les espèces inscrites à la Directive Habitats et ayant motivé l'inscription du site au réseau Natura 2000.

Etant donné l'éloignement du site Natura 2000, y compris l'entité la plus proche (Coteau des Vaugondières) par rapport à l'emprise des travaux d'aménagement des voies et de création des dépôts, les éventuelles incidences ont été contrecarrées par la mise en place des mesures de réduction d'ordre général.

Conclusion sur le site Natura 2000 FR8301035 « Vallées et côteaux xérothermiques des Couzes et Limagnes » :

Ce site est composé de multiples entités qui regroupent divers types de milieux naturels : les gorges profondes des Couzes, formations volcaniques et coteaux calcaires de Limagne, prés salés continentaux, patrimoine géologique (cheminées de fées, orgues basaltiques) ; le tout dans un secteur sous pression anthropique assez marquée en particulier vis-à-vis de l'agriculture (intensification en plaine, abandon sur les coteaux) et de la proximité de zones urbaines.

Les mesures de réduction d'impact mises en place réduisent au maximum les risques d'incidences sur les habitats et les espèces. Des mesures spécifiques vont être appliquées pour lutter contre des pollutions accidentelles et le développement des espèces végétales exotiques envahissantes. La mise en œuvre de ces mesures permettra de :

- Rendre les incidences du projet sur le site Natura 2000 négligeables ;
- Rendre les incidences cumulées du projet sur l'ensemble des sites Natura 2000 négligeables.

En raison d'une absence d'impact direct sur les zones naturelles inscrites au réseau Natura 2000 et des caractéristiques techniques et physiques du projet (utilisation de voies de communication déjà existantes en particulier), le projet de lignes B et C de la métropole clermontoise n'aura pas d'incidence sur les habitats d'intérêt communautaire ni sur les espèces ayant justifié la création du site Natura 2000 FR8301035 « Vallées et côteaux xérothermiques des Couzes et Limagnes ». Le projet est compatible avec le maintien de l'intégrité écologique des différents habitats et espèces d'intérêt communautaire qui sont cités dans la description du site. L'étude de l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 conclut donc à l'absence d'effets dommageables notables du projet sur le site ainsi que sur le réseau de sites Natura 2000 auquel il appartient.

ð INCIDENCE NULLE A TRES FAIBLE

- ZSC FR8301038 « Val d'Allier - Alagnon » :
- Site défini pour les milieux alluviaux, la dynamique fluviale et divers habitats associés à la rivière Allier, son lit mineur et sa dynamique ;
- Les espèces d'intérêt communautaire sont surtout les grands poissons migrateurs et l'avifaune avec des espèces inféodées aux habitats liés à al rivière (Rapaces, Hérons, Sternes, Petit Gravelot…).
- Site se situant à environ 500 mètres d'un des terminus de la future ligne mais dans sans lien fonctionnel avéré avec les habitats ou les espèces présentes sur le site du projet (secteur déjà urbanisé).

ð INCIDENCE NULLE

- Aire d'étude intermédiaire

Un site Natura 2000 est concerné par l'aire d'étude intermédiaire.

- ZSC FR8301036 « Vallées et coteaux thermophiles au nord de Clermont-Ferrand » :
- Site défini par 6 habitats d'intérêt européen (pelouses sèches, prairies de fauche, forêts alluviales à aulnes et frênes, chênaies-charmaies) et 5 espèces d'intérêt communautaire dont la Loutre et la Lamproie de Planer sur la rivière Morge, espèce non susceptible de fréquenter la zone d'étude sensu-stricto à partir de ce site Natura 2000 ;
- Site situé pour une seule de ces entités à 2,55 km de l'emprise du projet ;
- Pas de lien fonctionnel avéré avec les habitats ou les individus présents sur le site du projet.

ð INCIDENCE NULLE

- Aire d'étude éloignée

Quatre sites Natura 2000 sont concernés par l'aire d'étude rapprochée.

- ZSC FR8301052 « Chaîne des Puys » :
- Site défini essentiellement pour son patrimoine géologique et ses habitats de pelouses et landes d'altitude mais également de zones forestières. A noter la présence des grottes de Volvic, site d'importance pour l'hibernation des chauves-souris, en limite des 10 km de distance au projet ;
- Site situé pour ces entités les plus proches à 5,37 km des aménagements prévus ;
- Pas ou peu de lien fonctionnel avéré avec les habitats ou les individus présents sur le site du projet, hormis très ponctuellement pour les chauves-souris.
- Les espèces à petits territoire ayant été contactée lors des inventaires et citées dans ce site Natura 2000, ne concernent pas les individus présents dans la ZPS étant donné la distance importante séparant la ZPS au projet. Concernant les espèces à vaste territoire qui peuvent ponctuellement utiliser le secteur en chasse, l'impact ne sera pas significatif au regard de la surface impactée par le projet et surtout vis-à-vis des aménagements prévus qui prennent place dans un contexte déjà très urbanisés.

ð INCIDENCE NULLE

- ZSC FR8301037 « Marais salé de Saint-Beauzire » :
- Site défini pour les habitats de pré salé et les espèces halophiles typiques qu'il accueille ;
- Site situé à 5,45 km des aménagements prévus, sans aucune connexion écologique potentielle ou fonctionnelle ;

ð INCIDENCE NULLE

- ZSC FR8301049 « Comté d'Auvergne et Puy Saint-Romain » :
- Site défini pour ses forêts de feuillus et ses pelouses thermoxérophiles et la présence de plusieurs espèces d'intérêt communautaire (chiroptères, insectes saproxyliques, Triton crêté, Sonneur à ventre jaune, cuivré des marais, Ecrevisses à pattes blanches…) ;
- Site en trois entités dont la plus proche se situe à 5,98 km des aménagements prévus ;
- Pas de lien fonctionnel avéré avec les habitats ou les individus présents sur le site du projet, y compris pour les chauves-souris patrimoniales qui sont des espèces à faible rayon d'action.

ð INCIDENCE NULLE

- ZSC FR8301048 « Puy de Pileyre-Turluron » :
- Site défini pour ses pelouses sur dalles rocheuses, pelouses calcicoles, landes, forêts et son intérêt paysager. On note de belles populations d'orchidées et plusieurs espèces animales aux mœurs plutôt méditerranéennes (insectes).
- Site en deux entités dont la plus proche se situe à 6,09 km des aménagements prévus ;
- Pas de lien fonctionnel avéré avec les habitats ou les individus présents sur le site du projet.

ð INCIDENCE NULLE

En conclusion, le projet n'a pas d'incidences sur les sites Natura 2000.

X.COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION

Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme (SRADDET, SCOT, PLU)

X.1.1.SRADDET

X.1. Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes a été adopté par le Conseil régional les 19 et 20 décembre 2019 et a été approuvé par arrêté du préfet de région le 10 avril 2020.

Le projet est compatible avec le SRADDET.

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D02_II - État initial.

X.1.2.SCOT du Grand Clermont

Le SCOT (Schéma de Cohérence Territoriale) du Grand Clermont a été approuvé le 29 novembre 2011. Il a fait l'objet de 6 modifications dont la dernière date du 20 décembre 2019.

Le projet est compatible avec le SCOT du Grand Clermont.

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D02_II - État initial.

X.1.3. Plans Locaux d'Urbanisme

Il convient de noter que Clermont Auvergne Métropole a lancé l'élaboration de son Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) le 4 mai 2018. Il entrera en vigueur fin 2023.

X.1.3.1.Compatibilité avec le PLU de Clermont-Ferrand

Le PLU de la commune de Clermont-Ferrand a été approuvé le 4 novembre 2016.

Le projet de BHNS présente une **incompatibilité avec le PLU de Clermont-Ferrand** en raison des éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme.

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D02_II - État initial.

Le dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme pour le PLU de la commune de Clermont-Ferrand a été joint au dossier de DUP. A noter que les modifications apportées au PLU ont été approuvées par la commune lors de l'examen conjoint. De plus, aucune remarque n'a été apporté lors de l'enquête publique portant sur la DUP intervenue à l'été 2022.

X.1.3.2.Compatibilité avec le PLU de Durtol

Le PLU de la commune de Durtol a été approuvé le 15 février 2019.

Le projet de BHNS est **incompatible avec le PLU de Durtol** en raison de la localisation du terminus en zone Um et Ud (incompatibilité avec destination de la zone Um et Ud* et limite de propriété en zone Ud*)

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D02_II - État initial.

Le dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme pour le PLU de la commune de Dutrol a été joint au dossier de DUP. A noter que les modifications apportées au PLU ont été approuvées par la commune lors de l'examen conjoint. De plus, aucune remarque n'a été apporté lors de l'enquête publique portant sur la DUP intervenue à l'été 2022.

X.1.3.3. Compatibilité avec le PLU de Royat

Le PLU de Royat approuvé le 22 décembre 2016.

Le projet de BHNS est compatible avec le PLU de Royat.

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D02_II - État initial.

X.1.3.4.Compatibilité avec le PLU de Chamalières

Le PLU de Chamalières approuvé le 29 septembre 2011 (modification N°2 approuvée le 23 juillet 2020).

Le projet de BHNS présente des incompatibilités avec le PLU de Chamalières pour l'implantation du terminus bus et la reconstruction des stationnements sur le parking Saint-Victor (règlement du zonage UC et OAP N°8 Tiretaine Thermes).

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D02_II - État initial.

Le dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme pour le PLU de la commune de Chamalières a été joint au dossier de DUP. A noter que les modifications apportées au PLU ont été approuvées par la commune lors de l'examen conjoint. De plus, aucune remarque n'a été apporté lors de l'enquête publique portant sur la DUP intervenue à l'été 2022.

X.1.3.5.Compatibilité avec le PLU d'Aulnat

Le PLU d'Aulnat a été approuvé le 1er juillet 2014 (modification N°2 approuvée le 29 juillet 2018).

Le projet de BHNS présente une **incompatibilité avec le PLU d'Aulnat** pour l'implantation du terminus (implantation des bâtiments du terminus en zone 2AU qui est non compatible avec le règlement de cette zone).

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D02_II - État initial.

Le dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme pour le PLU de la commune d'Aulnat a été joint au dossier de DUP. A noter que les modifications apportées au PLU ont été approuvées par la commune lors de l'examen conjoint. De plus, aucune remarque n'a été apporté lors de l'enquête publique portant sur la DUP intervenue à l'été 2022.

X.1.3.6. Compatibilité avec le PLU d'Aubière

La commune d'Aubière est dotée d'un PLU approuvé le 16 novembre 2018.

Le projet de BHNS est compatible avec le PLU d'Aubière.

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D02_II - État initial.

X.1.3.7. Compatibilité avec le PLU de Cournon-d'Auvergne

La commune de Cournon-d'Auvergne dispose d'un PLU approuvé en date du 29 juin 2018.

Le projet de BHNS présente des **incompatibilités avec le PLU de Cournon** pour l'implantation du terminus, du centre de maintenance et de remisage et en ce qui concerne les éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme.

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D02_II - État initial.

Le dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme pour le PLU de la commune de Cournon-d'Auvergne a été joint au dossier de DUP. A noter que les modifications apportées au PLU ont été approuvées par la commune lors de l'examen conjoint. De plus, aucune remarque n'a été apporté lors de l'enquête publique portant sur la DUP intervenue à l'été 2022.

X.2.

Compatibilité du projet avec les documents de planification (SDAGE, SAGE, PDU)

X.2.1.Article L211-1 du code de l'environnement

Une gestion équilibrée de la ressource en eau devra être recherchée au regard de l'article L211-1 du Code de l'Environnement. Cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer différentes orientations. Le tableau suivant en rend compte et présente la compatibilité du projet avec ces dernières :

Orientations de la gestion équilibrée de la ressource en eau	Positionnement du projet	Compatibilité
Prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides	La réalisation des lignes B et C engendrera très peu d'augmentation de surfaces imperméables, le tracé s'insérant en majeure partie sur des infrastructures routières existantes ou sur des zones imperméabilisées. Lorsque les conditions le permettent, les eaux de ruissellement seront infiltrées ou rejetées au milieu naturel. Lorsque le projet crée des augmentations d'imperméabilisation, des ouvrages de rétention seront mis en place afin de limiter les rejets aux réseaux. Le projet prévoit des remblais en zone inondable. Des mesures sont mises en place afin de compenser les volumes soustrait à la crue Ainsi, le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière vis-à-vis du risque d'inondation limitant ainsi les conséquences sur l'environnement qui pourraient en résulter.	**OUI**
Protection des eaux et lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales	Les eaux de ruissellement du CEM seront envoyées dans un bassin de rétention et traitées avant rejet au milieu naturel. Les pollutions chroniques seront traitées dans le bassin. En cas de déversement accidentelle, la pollution pourra être confiné dans le bassin et traitée. Les eaux de ruissellement des lignes B et C et de l'aménagement de RBJV seront quant à elles envoyé dans le réseau ou au milieu naturel. Dans ce dernier cas elles transiteront dans des noues qui permettront d'abattre la pollution.	**OUI**

Orientations de la gestion équilibrée de la ressource en eau	Positionnement du projet	Compatibilité
Restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération	Sur les lignes B et C, les rejets aux cours d'eau se fait dans les mêmes conditions qu'à l'état actuelle ou à débit plus limiter pour limiter les risques d'inondation. Dans le cas de dépôt, le projet prévoit la mise en place d'un bassin de rétention/décantation pour abattre la pollution avant rejet. Le projet n'aura pas d'impact sur la ressource en eaux.	**OUI**
Développement, mobilisation, création et protection de la ressource en eau	Le projet prévoit de la désimperméabilisassions ce qui aura pour effet de recharger les nappes phréatiques. De plus, les rejets aux milieux naturels à l'état actuel le seront toujours à l'état de projet.	**OUI**
Valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource	Le projet n'induit pas la prise en compte de l'eau comme une ressource économique.	Sans objet
Promotion d'une politique active de stockage de l'eau pour un usage partagé de l'eau permettant de garantir l'irrigation, élément essentiel de la sécurité de la production agricole et du maintien de l'étiage des rivières, et de subvenir aux besoins des populations locales	Le projet n'a pas pour vocation de stocker de l'eau en vue de permettre un usage partagé.	Sans objet
Promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau	En phase exploitation, le projet ne sera pas consommateur d'eau	Sans objet
Rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques	Le projet ne s'inscrit pas dans une continuité écologique. Les aménagements sont réalisés en milieu urbain.	Sans objet

X.2.2.Article L214-7 du Code de l'Environnement

Le projet prévoit l'élargissement du pont sur l'Artière au droit de l'avenue Ernest Cristal. Cet aménagement est réalisé dans un cours d'eau favorable aux frayères. Afin de limiter les impacts des travaux, des mesures seront mis en place :

- un écologue fera un inventaire du cours d'eau, en période favorable, afin de déterminer la présence de frayère ;
- aucun aménagement dans le cours d'eau ne sera réalisé pendant la période de ponte ou de développement des alevins ;
- un système d'assainissement sera mis en place afin de limiter les MES dans le cours d'eau ;
- un suivie de la qualité des eaux sera réalisé durant l'opération.

La mise en place de ces mesures permettra à l'aménagement d'éviter les impacts sur les frayères.

Les autres aménagements du projet ne sont pas susceptibles d'altérer la continuité écologique des cours d'eau et n'auront pas d'impact sur la faune piscicole.

X.2.3.Article D211-10 du Code de l'Environnement

Dans le cadre de l'aménagement de RBJV et des lignes B et C, les eaux de ruissellement sont soit rejetées au milieu naturel (infiltration ou rejet dans un cours d'eau) ou envoyées au réseau.

Lors de l'infiltration, les noues permettent l'abattement des MES et des pollutions potentielles liées.

Les rejets au cours d'eau seront quant à eux à débit limité pour limiter les impacts.

Dans le cadre de l'aménagement du CEM, le projet prévoit la mise en place d'un bassin de décantation afin de traiter les eaux de ruissellement avant le rejet au milieu naturel.

La mise en place de ces mesures permet au projet ne pas avoir d'impact sur la qualité des eaux superficiel et souterraine.

X.2.4.SDAGE

Le projet s'inscrit dans le sous-bassin versant « Allier-Loire Amont », pour lequel un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne 2022-2027 a été approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin le 18 mars 2022.

Parmi les 14 orientations fondamentales décrite dans le SDAGE Loire Bretagne, 7 sont en rapport avec le projet de BHNS. Elles sont décrites et la compatibilité du projet avec ces orientations est analysé ci-dessous.

Orientations fondamentales du SDAGE	Objectifs environnementaux	Caractéristiques de l'opération et articulation avec le SDAGE
1 Repenser les aménagements de cours d'eau dans leur bassin versant	- 1A - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	Des mesures sont prises en phase chantier pour réduire le risque de pollution des eaux souterraines et superficielles. • Cf. MR 8 - MR 9 -MR 10 - MR 12 - ME 5 En phase exploitation, le projet ne génère aucun effet sur les eaux (mise en œuvre de principes d'assainissement permettant le traitement des eaux de ruissellement du CEM)
	- 1D - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	Le projet franchit un seul cours d'eau "à l'air libre" au niveau de l'Artière avenue Ernest Cristal. La route sera élargie à ce niveau avec des travaux de réhabilitation de l'ouvrage existant et des travaux de création de l'allongement de l'ouvrage. La continuité du cours d'eau sera assurée. Durant les travaux, la technique mise en œuvre permettra d'éviter des impacts lourds sur le cours d'eau. Seuls des échafaudages seront posés dans le cours d'eau.

Orientations fondamentales du SDAGE	Objectifs environnementaux	Caractéristiques de l'opération et articulation avec le SDAGE
	- 1I - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines	Les eaux de ruissellement de la voirie seront soit collectées avant rejet à débit limité dans les réseaux existants tout comme actuellement, soit infiltrées afin de limiter les rejets au réseau, soit rejetées au milieu naturel avec compensation si nécessaire. Les remblais en zone inondable seront compensés. Globalement le projet réduit l'imperméabilisation des sols ce qui diminue le risque de crues liés au ruissellement
3 Réduire la pollution organique et bactériologique	3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme, 3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales	Le projet s'insère dans un contexte urbain et imperméabilisé. Les eaux de ruissellement de la voirie sont soit infiltrées, soit rejetées à débit limité dans le milieu naturel, soit rejetées au réseau avec compensation si nécessaire. Globalement le projet réduit l'imperméabilisation des sols par rapport à la situation actuelle permettant de diminuer les rejets au réseau. Les eaux pluviales du CEM sont quant à elles collectées et rejetées à débit limité dans le milieu naturel, après traitement dans un bassin de rétention
5 Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	- 5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives	Des mesures sont prises en phase chantier pour réduire le risque de pollution des eaux souterraines et superficielles En phase exploitation, la mise en place des noues et du bassin de rétention permet de contenir une éventuelle pollution.
6 Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	- 6C - Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages	L'opération s'inscrit au droit de 2 périmètres de protection de captage dans un contexte urbain. Les mesures prises en phase chantier permettront de réduire le risque de pollution. (Cf. MR 12) En phase exploitation et en phase chantier, le projet ne génère aucune pollution de types nitrates ou pesticides.
7 Maîtriser les prélèvements d'eau	- 7A - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau	Aucun prélèvement direct dans la nappe n'est prévu en phase exploitation et phase chantier
8 Préserver les zones humides	- 8A - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités - 8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	Le projet n'impacte aucune zone humide
9 Préserver la biodiversité aquatique	- 9D - Contrôler les espèces envahissantes	Le management environnemental du chantier intègrera un panel de mesures préventives et curatives visant à contrôler les espèces exotiques envahissantes.

Le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

Pour plus de détails se reporter à la Pièce « D01 - État initial ».

X.2.5.SAGE

Le projet fait partie du périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin versant Allier aval. Ce SAGE a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 13/11/2015.

Le SAGE identifie 9 enjeux majeurs découpés en sous objectifs et décrit dans la pièce « D01 – Etat initial ». Les enjeux en rapport avec le projet de BHNS sont listés et la compatibilité du projet avec ces enjeux est analysé ci-dessous.

Enjeux du SAGE	Libellé de la disposition	Caractéristiques de l'opération et articulation avec le SDAGE
Enjeu 3 : Vivre avec/ à côté de la rivière en cas de crue	3.3.1 Préserver les zones inondables et identifier les zones naturelles d'expansion des crues	Le projet est conçu de manière à limiter les remblais en zone inondable. Les secteurs ou les remblais ne peuvent pas être éviter, le volume enlevé à la crue sera compensé. Les eaux de ruissellement de la voirie seront collectées avant infiltration ou rejet à débit limité dans les réseaux ou le milieu naturel. Les secteurs ou le projet augmente l'imperméabilisation, une compensation sera réalisée. Le CEM est localisé en dehors des zones de crue centennale du PPRNPi. Il a été recherché une limitation de l'imperméabilisation et du ruissellement en lien avec une gestion des eau adaptée (bassin de rétention) sur ce site.
	3.3.2 Réduire le ruissellement urbain et limiter les rejets d'eaux pluviales	
Enjeu 5 : Restaurer les milieux aquatiques dégradés afin d'atteindre le bon état écologique et chimique demandé par la DCE	5.2.3 Veiller à la non-dégradation et à la restauration des milieux lors de projets d'aménagement	Le projet franchit un seul cours d'eau "à l'air libre" au niveau de l'Artière. La route sera élargie à ce niveau avec des travaux de réhabilitation de l'ouvrage existant et de création de l'allongement de l'ouvrage, ou démolition et reconstruction de l'ouvrage. La technique de construction des culées sur micropieux / pieux derrière les murs existants sera utilisée et permettra d'éviter des travaux lourds dans le cours d'eau (piles dans le lit mineur). Cette mesure permettra de préserver l'état du cours d'eau.

Enjeux du SAGE	Libellé de la disposition	Caractéristiques de l'opération et articulation avec le SDAGE
Enjeu 7 : Maintenir les biotopes et la biodiversité	7.2.2 Contrôler la prolifération et limiter la progression des espèces exotiques envahissantes identifiées	Le suivi environnemental de chantier sera chargé de contrôler la présence d'espèces exotiques envahissantes au droit du projet et de l'éradiquer en cas d'apparition
	7.3.1 Contribuer à la préservation de la Trame Verte et Bleue	Le projet n'impacte aucun corridor écologique. Il est compatible avec le SRCE.
	7.4.1 Protéger les zones humides à travers les documents d'urbanisme et favoriser leur intégration dans les projets	Le projet n'impacte aucune zone humide

Le projet est compatible avec le SAGE Allier aval.

X.2.6.PDU

Le Plan des Déplacements Urbains (PDU) est le document qui organise les mobilités sur le territoire de la métropole clermontoise pour une période de 10 ans. Il doit prendre en compte l'ensemble des modes de déplacement et concerne aussi bien le transport de marchandises que celui des personnes.

Le PDU de la métropole clermontoise a été soumis pour approbation le 04 juillet 2019.

Le projet InspiRe est inscrit dans l'action 4-1 du PDU qui 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).

Le PDU a défini les 5 axes stratégiques.

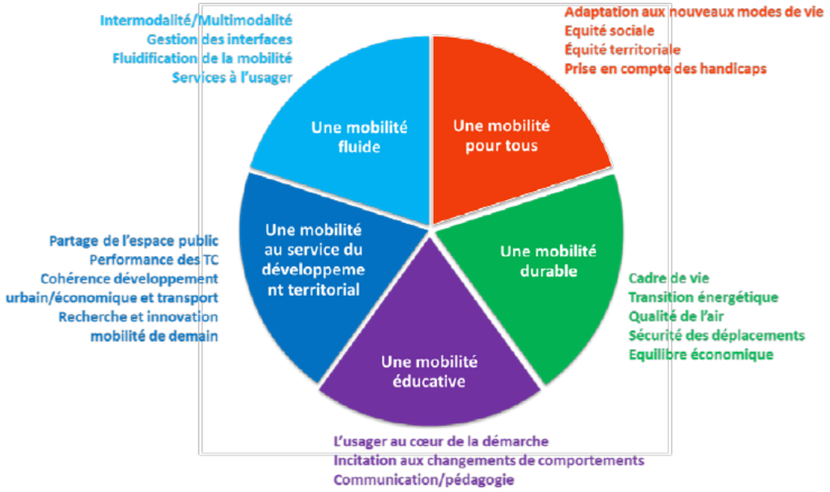


Figure 119 : les 5 axes stratégiques du PDU

Ces axes stratégiques ont été traduits en orientations au sein desquelles est organisé le plan d'actions :

Orientation 1 - Aller vers une Métropole harmonieuse et peu énergivore (mobilité durable) :

- 1-1 Réviser le schéma de voirie et modérer les vitesses sur le réseau interne et d'échange avec la zone dense du ressort territorial,
- 1-2 Renforcer l'intégration urbaine et le rôle multimodal des voiries pénétrantes,
- 1-3 Créer des zones à faibles émissions (ZFE),
- 1-4 Poursuivre la transition énergétique des parcs de véhicules,
- 1-5 Développer le réseau de bornes de recharges électriques et engager une réflexion sur les énergies alternatives,
- 1-6 Élaborer un schéma de logistique urbaine,

Orientation 2 - Offrir un espace public accueillant et facilitant pour les modes actifs (mobilité au cœur du développement urbain) ;

- 2-1 Améliorer le partage, la sécurité et la qualité de l'espace public,
- 2-2 Articuler mobilité et urbanisme le long des lignes fortes et autour des lieux intermodaux,
- 2-3 Mettre en œuvre le schéma cyclable métropolitain,
- 2-4 Élaborer et mettre en œuvre un schéma piéton,
- 2-5 Développer une stratégie de stationnement (VP et PL) au service du report modal et de l'attractivité des centralités,

Orientation 3 - Transmettre et promouvoir la mobilité durable (mobilité éducative) :

- 3-1 Faire des plans de mobilité un instrument opérationnel pour la mobilité durable,
- 3-2 Initier des programmes d'éducation à la mobilité notamment dans les établissements scolaires,
- 3-3 Faciliter et promouvoir l'usage de la voiture partagée (covoiturage et autopartage),
- 3-4 Proposer des terrains d'expérimentation pour la recherche et l'innovation dans le domaine des mobilités durables,

Orientation 4 - Décliner l'offre de mobilité selon les territoires, les personnes et les modes de vie (mobilité pour tous) :

- 4-1 Restructurer le réseau de transport urbain autour d'un réseau armature TCSP de 4 lignes fortes,
- 4-2 Fiabiliser et optimiser les grilles horaires des dessertes ferroviaires,
- 4-3 Réorganiser l'offre interurbaine routière autour du ferroviaire et de 3 nouveaux axes express vers les pôles de vie,
- 4-4 Rendre accessible la chaine de déplacement à l'intérieur au sein du ressort territorial du SMTC,

Orientation 5 - Fluidifier la mobilité et la multimodalité (mobilité sans couture) :

- 5-1 Déployer un nouveau système billettique moderne, évolutif et interopérable,
- 5-2 Développer l'information multimodale,
- 5-3 Faciliter les correspondances entre les lignes de transports collectifs, en aménageant des pôles d'échanges et en coordonnant les horaires.

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 :

- 6-1 Mettre en place un comité de suivi et d'évaluation et assurer un suivi régulier de la mise en œuvre des actions,
- 6-2 Prolonger l'association des citoyens pendant la mise en œuvre du PDU.

Les objectifs du PDU en matière de parts modales sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Aujourd'hui (EDGT 2012)		OBJECTIF 2030	
	RESSORT TERRITORIAL	CLERMONT-FERRAND	RESSORT TERRITORIAL	CLERMONT-FERRAND
	61%	46%	50%	37%
	30%	40%	33%	40%
	7%	12%	12%	18%
	2%	2%	5%	5%

Figure 120 : Objectifs du PDU en parts modales

Au-delà de ces objectifs, la réduction du trafic routier est recherchée par la diminution des distances parcourues ainsi que l'augmentation de la fréquentation du réseau de transport collectif urbain (objectif de nombre de voyages/an/habitant fixé entre 160 et 180).

Pour atteindre ces résultats, le PDU prévoit ainsi une intervention de la puissance publique majoritairement portée sur le développement des services actuels de mobilité, ainsi que l'encadrement (régulation, incitation, promotion) des nouveaux services de mobilité. Il prévoit d'actionner majoritairement les 4 leviers d'action suivants :

- Révision du schéma de voirie,
- Apaisement de l'espace public,
- Apaisement de la circulation automobile,
- Partage de la voirie.

	LEVIERS D'ACTION	PDU
LEVIERS PHARES	STATIONNEMENT	+++
	RÉVISION DU PLAN DE CIRCULATION	++++
	PARTAGE / APAISEMENT DES VOIRIES	+
	NIVEAU DE SERVICE TRANSPORTS EN COMMUN	+++
	RÉSEAU ARMATURE TRANSPORTS EN COMMUN EN SITE PROPRE	+++
LEVIERS COMPLEMENTAIRES	AUGMENTATION DE L'OFFRE INTERURBAINE	+
	POLITIQUE CYCLABLE	+++
	TARIFICATION INCITATIVE MODES ALTERNATIFS	+
	ZONE À FAIBLE ÉMISSION	++++
LEVIERS TRANSVERSAUX	COVOITURAGE	+
	TRANSITION DU PARC COLLECTIF	+++
	TRANSITION DU PARC AUTOMOBILE	+
	LOGISTIQUE URBAINE DURABLE	++

Figure 121 : Différents leviers d'action du PDU

Ainsi, le projet 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 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.

Le projet évalué dans le cadre de l'étude d'impact, répond bien aux objectifs qui lui sont assignés dans le PDU, dont il ne constitue qu'une composante.

Le projet est compatible avec le PDU.

Pour plus de détails se reporter à la Pièce D01_II - État initial.

X.2.7.Plan de prévention des risques naturel prévisible d'inondation

Le projet fait partie des Plan de prévention des risques naturels prévisible d'inondation de l'agglomération clermontoise. Ces zonages définissent les mesures qui s'imposent à tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'activité existant ou futur, qu'ils soient soumis ou non à une autorisation d'urbanisme.

Tableau 48 : Compatibilité avec le PPRNPi de l'agglomération Clermontoise

Type de zone	Réglementation	Compatibilité avec le projet
Zone rouge Ru	**Article R1** : Sont interdits c) la création d'installation classées pour la protection de l'environnement présentant un risque significatif de générer d'importantes pollutions ou un danger pour a population pendant une inondation. i) tous les projets autres que ceux autorisées par l'article R2 **Article R2 :** Sont autorisés sous réserve du respect des conditions et prescriptions correspondante : l) La création ou l'extension d'aires de stationnement de véhicules directement liée à un projet de construction autorisé à l'alinéa b). Lorsque l'unité foncière du projet est adjacente au lit mineur d'un cours d'eau, un dispositif de retenue des véhicules de l'aire de stationnement doit être mis en place pour éviter leur intrusion dans le lit. s) La réalisation d'infrastructure de transport (voiries, voies ferré, piste…) leur aménagement et leur entretien, sous réserve qu'ils ne conduisent pas à une augmentation des risques d'inondation dans le bassin hydrographique. u) Les locaux techniques, ouvrages et installations techniques, nécessaires au fonctionnement des services publics ou des réseaux ou à la mise en valeur des ressources naturelles (ex : puits de captage) ou en assurant une mission de service public w) Les mouvements de terre suivants : Les mouvements de terre, y compris avec des apports extérieurs s'ils sont effectués dans le cadre de la réalisation d'infrastructures de transport.	Ce zonage, est impacté par la création de la ligne C. La surface active est augmentée. Les eaux pluviales sont rejetées au milieu naturel après compensation. Le projet ne constitue pas une augmentation du risque d'inondation. Le projet est compatible avec le règlement de cette zone.
Rfu1	**Article Rfu1 :** Sont interdits : e) tous les projets autres que ceux autorisées par l'article R2	Ce zonage, est impacté par la création de la ligne C. La surface active n'est pas augmentée.et le projet prévoit soit l'infiltration des eaux soit le rejet dans le réseau unitaire.
	Article Rfu2 : Sont autorisés sous réserve du respect des conditions et prescriptions correspondante t) La réalisation d'infrastructure de transport (voiries, voies ferré, piste…) leur aménagement et leur entretien, sous réserve qu'ils ne conduisent pas à une augmentation des risques d'inondation dans le bassin hydrographique. u) Les locaux techniques, ouvrages et installations techniques, nécessaires au fonctionnement des services publics ou des réseaux ou à la mise en valeur des ressources naturelles (ex : puits de captage) ou en assurant une mission de service public x) Les mouvements de terre suivants : Les mouvements de terre, y compris avec des apports extérieurs s'ils sont effectués dans le cadre de la réalisation d'infrastructures de transport.	Le projet ne constitue pas une augmentation du risque d'inondation. Le projet est compatible avec le règlement de cette zone.
O	**Article O1 :** Sont interdits c) la création d'installation classées pour la protection de l'environnement présentant un risque significatif de générer d'importantes pollutions ou un danger pour a population pendant une inondation. g) les projets autres que ceux autorisées par l'article R2 **Article O2 :** Sont autorisés sous réserve du respect des conditions et prescriptions correspondante g) la création, l'extension, la réfection et l'entretiens d'aires de stationnement. Lorsque l'unité foncière du projet est adjacente au lit mineur d'un cours d'eau, un dispositif de retenue des véhicules de l'aire de stationnement doit être mise en place pour éviter leur intrusion dans le lit mineur du cours d'eau. n) la réalisation d'infrastructures de transport (voiries, voies ferré, piste…) leur aménagement et leur entretien, sous réserve qu'ils ne conduisent pas à une augmentation des risques d'inondation dans le bassin hydrographique.	Ce zonage est impacté par la création des lignes B et C. Sur ces deux lignes, au niveau du zonage, des augmentations d'imperméabilisation sont engendré par le projet. L'augmentation des surfaces actives est compensée avant le rejet au milieu naturel, au réseau ou avant infiltration. Le projet ne constitue pas une augmentation du risque d'inondation. Le projet est compatible avec le règlement de cette zone.

	p) Les locaux techniques, ouvrages et installations techniques, nécessaires au fonctionnement des services publics ou des réseaux ou à la mise en valeur des ressources naturelles (ex : puits de captage) ou en assurant une mission de service public r) Les mouvements de terre suivants : Les mouvements de terre, y compris avec des apports extérieurs s'ils sont effectués dans le cadre de la réalisation d'infrastructures de transport.	
V	**Article V1 :** Sont interdits c) la création d'installation classées pour la protection de l'environnement présentant un risque significatif de générer d'importantes pollutions ou un danger pour a population pendant une inondation. g) tous les projets autres que ceux autorisées par l'article R2 **Article V2 :** Sont autorisés sous réserve du respect des conditions et prescriptions correspondante **u)** La réalisation d'infrastructure de transport (voiries, voies ferré, piste…) leur aménagement et leur entretien, sous réserve qu'ils ne conduisent pas à une augmentation des risques d'inondation dans le bassin hydrographique. **w)** Les locaux techniques, ouvrages et installations techniques, nécessaires au fonctionnement des services publics ou des réseaux ou à la mise en valeur des ressources naturelles (ex : puits de captage) ou en assurant une mission de service public **x)** Les mouvements de terre suivants : Les mouvements de terre, y compris avec des apports extérieurs s'ils sont effectués dans le cadre de la réalisation d'infrastructures de transport.	Ce zonage est impacté par la création des lignes B et C. Sur la ligne B, le projet n'engendre pas d'augmentation de surface active. Les eaux pluviales sont rejetées dans le réseau comme à l'état actuel. Sur la ligne C, la surface active est augmentée. Les eaux pluviales sont rejetées au milieu naturel après compensation. Le projet ne constitue pas une augmentation du risque d'inondation. Le projet est compatible avec le règlement de cette zone.
Vd	**Article Vd1 :** Sont interdits c) la création d'installation classées pour la protection de l'environnement présentant un risque significatif de générer d'importantes pollutions ou un danger pour a population pendant une inondation. j) tous les projets autres que ceux autorisées par l'article R2 **Article Vd2 :** Sont autorisés sous réserve du respect des conditions et prescriptions correspondante **d)** Les locaux techniques, ouvrages et installations techniques, nécessaires au fonctionnement des services publics ou des réseaux ou à la mise en valeur des ressources naturelles (ex : puits de captage) ou en assurant une mission de service public **h)** La réalisation d'infrastructure de transport (voiries, voies ferré, piste…) leur aménagement et leur entretien, sous réserve qu'ils ne conduisent pas à une augmentation des risques d'inondation dans le bassin hydrographique. **j)** Les mouvements de terre suivants : Les mouvements de terre, y compris avec des apports extérieurs s'ils sont effectués dans le cadre de la réalisation d'infrastructures de transport.	Ce zonage est impacté par la création de la ligne C. La surface active est augmentée. Les eaux pluviales sont rejetées au milieu naturel après compensation. Le projet ne constitue pas une augmentation du risque d'inondation. Le projet ne constitue pas une augmentation du risque d'inondation Le projet est compatible avec le règlement de cette zone.

Le projet est compatible avec les PPRNPi du Val d'Allier Clermontois et de l'agglomération clermontoise

XI. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES DOCUMENTS D'URBANISME

Les évaluations environnementales des mises en compatibilité des PLU ne portent que sur le projet de BHNS soumis à enquête publique préalable à la DUP et non sur l'intégralité du projet InspiRe.

L'enquête publique portant sur la DUP du projet de BNS et la mise en compatibilité des PLU a eu lieu à l'été 2022. L'arrêté de DUP emportant mise en compatibilité des PLU est attendu à l'automne 2022.

Préambule

Pour rappel, le projet soumis à enquête publique est le projet de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) des lignes B et C de la métropole clermontoise. Ce projet est composé :

- De la création des lignes BHNS B et C et les aménagements urbains associés,
- De la création de lieux d'intensité dont la « Façade urbaine » de l'aéroport à Aulnat », et la 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) des bus sur la commune de Cournon-d'Auvergne sur le secteur dit « Pointe de Cournon ».

Ce projet de BHNS s'inscrit dans un projet plus vaste appelé InspiRe qui comprend également :

- La restructuration globale du réseau de transports en commun sur la métropole clermontoise,
- La création de parcs relais sur la métropole clermontoise.

Dans la suite des documents, le projet faisant l'objet du présent dossier d'enquête publique sera nommé "projet de BHNS" ou "projet".

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

Comme vu dans la pièce I2 – Dossier de mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand, le projet de BHNS nécessite la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand.

L'article 40 de la loi ASAP du 7 décembre 2020 ajoute les plans locaux d'urbanisme (PLU) dans la liste, fixée à l'article L.104 1 du code de l'urbanisme, des plans et programmes qui sont soumis à une évaluation environnementale systématique.

Les dispositions de l'article 40 de la loi ASAP sont applicables aux procédures engagées après le 8 décembre 2020, date de publication de ce texte (L. ASAP, art. 148, IV). Elles concernent donc les élaborations de PLU ou PLUi engagées après cette date. Il en va de même des révisions qui pourront, selon le cas, donner lieu à une nouvelle évaluation ou à une actualisation de l'évaluation réalisée lors de l'élaboration.

En ce qui concerne les autres procédures d'évolution - dont la mise en compatibilité -, il faudra attendre la publication du décret d'application pour connaître les hypothèses de soumission à évaluation environnementale, systématique ou après examen au cas par cas. Dans cette attente, il est recommandé de réaliser (ou d'actualiser) une évaluation ou a minima d'interroger l'Autorité environnementale.

En l'absence de décret d'application publié avant la présente enquête, le maître d'ouvrage a décidé de réaliser une évaluation environnementale de la mise en compatibilité des documents d'urbanisme de Clermont-Ferrand.

Le projet étant soumis à évaluation environnementale, le maître d'ouvrage a souhaité réaliser une évaluation environnementale commune « projet + mise en compatibilité du document d'urbanisme de Clermont-Ferrand ».

Cette évaluation environnementale est commune à l'évaluation environnementale du projet et est intégrée à l'étude d'impact du projet.

Contenu de l'évaluation environnementale

L'article R151-3 du code de l'urbanisme précise le contenu de l'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du document d'urbanisme (MECDU) :

« Au titre de l'évaluation environnementale lorsqu'elle est requise, le rapport de présentation :

1° Décrit l'articulation du plan avec les autres documents d'urbanisme et les plans ou programmes mentionnés à l'article L. 122-4 du code de l'environnement avec lesquels il doit être compatible ou qu'il doit prendre en compte ;

2° Analyse les perspectives d'évolution de l'état initial de l'environnement en exposant, notamment, les caractéristiques des zones susceptibles d'être touchées de manière notable par la mise en œuvre du plan ;

3° Expose les conséquences éventuelles de l'adoption du plan sur la protection des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement, en particulier l'évaluation des incidences Natura 2000 mentionnée à l'article L. 414-4 du code de l'environnement ;

4° Explique les choix retenus mentionnés au premier alinéa de l'article L. 151-4 au regard notamment des objectifs de protection de l'environnement établis au niveau international, communautaire ou national, ainsi que les raisons qui justifient le choix opéré au regard des solutions de substitution raisonnables tenant compte des objectifs et du champ d'application géographique du plan ;

5° Présente les mesures envisagées pour éviter, réduire et, si possible, compenser, s'il y a lieu, les conséquences dommageables de la mise en œuvre du plan sur l'environnement ;

6° Définit les critères, indicateurs et modalités retenues pour l'analyse des résultats de l'application du plan mentionnée à l'article L. 153-27 et, le cas échéant, pour le bilan de l'application des dispositions relatives à l'habitat prévu à l'article L. 153-29. Ils doivent permettre notamment de suivre les effets du plan sur l'environnement afin d'identifier, le cas échéant, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et envisager, si nécessaire, les mesures appropriées ;

7° Comprend un résumé non technique des éléments précédents et une description de la manière dont l'évaluation a été effectuée.

Le rapport de présentation au titre de l'évaluation environnementale est proportionné à l'importance du plan local d'urbanisme, aux effets de sa mise en œuvre ainsi qu'aux enjeux environnementaux de la zone considérée.

Lorsque l'approbation du plan local d'urbanisme vaut création d'une zone d'aménagement concerté, la procédure d'évaluation environnementale commune valant à la fois évaluation d'un plan ou d'un programme et d'un projet prévue au II de l'article R. 122-25 du code de l'environnement est mise en œuvre. »

Evaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand

XI.1.1. Objectifs de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand

XI.1.1.1. Nécessité de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand

XI.1.

Le PLU de Clermont-Ferrand a été approuvé le 4 novembre 2016. Les seules incompatibilités du projet avec le PLU de Clermont-Ferrand portent sur les éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme recensés au PLU.

En effet, le projet ne permet pas de :

- De créer le "double alignement d'arbres à créer" sur l'avenue du Puy-de-Dôme entre la route de Durtol et la rue Canrobert
- De créer le "double alignement d'arbres à créer" sur l'avenue du Puy-de-Dôme entre la rue Canrobert et l'avenue du Limousin : le projet de BHNS ne prévoit qu'un alignement d'arbres côté Est de la voirie,
- De conserver l'alignement d'arbres, sur la partie Nord de l'avenue Bergougnan entre l'avenue du Limousin et la rue Rossignol et de conserver quelques arbres (3 sujets puis 1 sujet) au droit de stations sur l'avenue Bergougnan,
- De conserver "l'alignement d'arbres à conserver" côté Est du boulevard Berthelot,
- De conserver quelques arbres sur l'avenue Carnot inscrits en tant qu'arbres d'alignement et continuité végétale à conserver : suppression de 4 sujets (platanes moyenne tige) pour l'insertion de la station "Faculté" et 6 sujets (platanes moyenne tige) pour l'insertion de la station "Carnot".
- De créer le "double alignement d'arbres à créer" le long du boulevard Saint-Jean, entre le passage sous la voie ferrée et la rue Chappe,
- De créer le "double alignement d'arbres à créer" sur la rue de l'Oradou,
- De créer l'alignement d'arbres au Nord de la rue Gutenberg sur la section nouvelle de la rue Gutenberg jusqu'à la rue Bernard Palissy

En parallèle, le projet prévoit la création :

- D'un alignement d'arbres sur le secteur Centre au Sud de l'avenue de l'Union soviétique entre la rue de Châteaudun et l'avenue Edouard Michelin. Cet alignement qui sera créé n'est pas inscrit comme arbres d'alignement et continuité végétale à créer.
- D'un double alignement d'arbres sur l'avenue Carnot en prolongement de l'actuel jusqu'au carrefour avec le Boulevard Fleury. Ce double alignement qui sera créé n'est pas inscrit comme arbres d'alignement et continuité végétale à créer.
- D'un alignement d'arbres au Sud de la rue Blatin entre la rue Sainte Geneviève et la place de Jaude. Cet alignement qui sera créé n'est pas inscrit comme arbres d'alignement et continuité végétale à créer.
- D'arbres d'alignements le long du délaissé en bordure de la rue Blériot entre le giratoire où débouchent les rues Jules Verne, rue Bernard Palissy et l'avenue Youri Gagarine. Cet alignement qui sera créé n'est pas inscrit comme arbres d'alignement et continuité végétale à créer.

XI.1.1.2. Dispositions proposées pour la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand

Pour rendre possible la réalisation du projet sur la commune de Clermont-Ferrand, au regard des incompatibilités mises en évidence, **il est proposé de modifier le plan de zonage du PLU sur les secteurs où le projet n'est pas compatible avec les éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme** :

- En supprimant les figurés des alignements d'arbres à créer lorsque le projet ne peut pas les créer,
- En supprimant les figurés des alignements d'arbres à conserver lorsque le projet ne peut pas conserver ces alignements,
- En insérant le figuré des alignements d'arbres à créer sur les secteurs où le projet prévoit une création d'arbres non prévue au PLU.

XI.1.2. Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS des lignes B et C est compatible avec :

- le SCOT du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains du SMTC - AC,
- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le PLH 2014-2019 : elle ne remet pas en cause les orientations du PLH 2014-2019.

L'articulation de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand avec le SRCAE d'Auvergne (qui a été annulé) n'a plus lieu d'être puisque ce document n'a plus de valeur règlementaire et a été remplacé par le SRADDET.

Enfin, la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS répond à l'objectif de mobilité du PAECT en améliorant la qualité de l'air et ne remet pas en cause le PAECT.

XI.1.3.État initial de l'environnement

L'état initial de l'environnement de la mise en compatibilité du PLU d'e Clermont-Ferrand correspond à la « Pièce D01_II - État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet » de l'étude d'impact.

XI.1.4. Raisons de choix du projet

Les raisons du choix du projet sont présentées dans la Pièce D01-I - Justification du projet.

XI.1.5.Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand sur l'environnement et mesures proposées

Pour rappel, la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand est nécessaire pour la réalisation du projet de BHNS et porte sur la modification du plan de zonage du PLU sur les secteurs où le projet n'est pas compatible avec les éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme.

L'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand pour la réalisation du projet de BHNS est décrite dans l'ensemble des chapitres de la présente étude d'impact pour les impacts et mesures sur le milieu physique, sur le milieu naturel, sur le trafic et les nuisances qui en découlent (sécurité, acoustique, air), sur le milieu humain (contexte socio-économique, bâti, foncier…), sur l'agriculture, sur les risques naturels et technologiques… En effet, la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS et n'a pas d'impacts supplémentaires sur les thématiques de l'état initial de l'environnement que ceux du projet en lui-même.

Les impacts de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand sur le contexte plus urbanistique sont décrits ci-dessous.

Sur le linéaire du tracé du BHNS sur la commune de Clermont-Ferrand, le PLU impose le maintien d'environ 4 800 m de linéaire d'arbres (alignement d'arbres à conserver). Le projet ne peut en maintenir qu'environ 4 365 m (soit près de 91 % des dispositions prévues au PLU).

Sur le linéaire du tracé de la ligne C sur la commune de Clermont-Ferrand, le PLU impose la création d'environ 11 670 m de linéaire d'arbres (alignements d'arbres à créer). Le projet ne peut en créer que 6150 m (soit près de 53 % des dispositions prévues au PLU). Le projet va planter cependant un linéaire de 2450 m d'arbres complémentaires, non-inscrits au PLU, qui permet de compenser en partie ceux non créés au titre du PLU.

Néanmoins, le projet ne permet pas d'atteindre 100% des attentes du PLU sur la création ou le maintien des arbres existants, mais participe tout de même à instaurer la nature en ville.

En effet, sur la commune de Clermont-Ferrand, il est difficile de compenser la non-création des arbres à créer au titre du PLU sur d'autres secteurs, car les largeurs de voiries sont souvent très faibles, ce qui ne permet pas de laisser de la place à tous les usages.

Plus globalement, le bilan vert du projet de BHNS sur l'ensemble de son linéaire est pour sa part largement positif, avec beaucoup plus d'arbres plantés que supprimés.

En effet, environ 1060 arbres existent à ce jour le long du tracé du projet de BHNS.

Le projet prévoit à ce stade des études :

- La suppression d'environ 179 arbres,
- La plantation d'environ 1320 arbres,
- Ce qui fait un bilan positif de + de 1141 arbres le long du tracé du projet de BHNS soit une augmentation de plus de 200 % des arbres existants.
- Ce bilan ne tient pas compte des plantes arbustives ou des massifs, qui contribuent elles aussi, à l'introduction de la nature en ville.

Il est à noter également que les programmes des différents lieux de projet qui sont à l'étude intègrent des ambitions fortes en termes de végétalisation (Renoux-Ballainvilliers, Square de la jeune Résistance). À ce stade, il n'est pas possible d'inscrire ces alignements d'arbres à créer au PLU, car leur position dépendra du projet retenu dans le cadre concours de MOE d'architecte/paysagiste. Néanmoins, ces alignements pourront être inscrits a posteriori dans le PLUi.

De plus, afin de compenser le linéaire d'arbres à créer prévu au PLU de Clermont le long du tracé du BHNS que ne peut pas créer le projet de BHNS, un travail entre le SMTC, la Ville de Clermont-Ferrand et la Métropole sera mené afin de prévoir au futur PLUi un linéaire d'arbres d'alignements à créer compensant cette perte d'environ 3000 m d'alignements d'arbres à créer de la MECPLU.

XI.1.6. Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand sur les sites Natura 2000

L'aire d'étude et donc le projet de BHNS n'intercepte aucun site Natura 2000 Directive Oiseaux ou Directive Habitats. La mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand qui a pour objet la réalisation des lignes B et C du BHNS n'a pas d'incidences sur les sites Natura 2000.

Pour plus de détails se reporter au chapitre IX du présent document.

XI.1.7.Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Cette partie doit permettre de définir les critères de suivi de la mise en compatibilité. L'objectif est de mesurer, postérieurement à la réalisation du projet, les effets réels de la mise en compatibilité d'un document d'urbanisme sur l'organisation d'un territoire, afin d'en vérifier a posteriori la cohérence avec les effets attendus au moment de la réalisation de la présente étude.

Le PLU de Clermont-Ferrand propose actuellement un certain nombre d'indicateurs pour le suivi de sa mise en œuvre sur les thématiques suivantes :

- Logements,
- Développement économique,
- Rayonnement, attractivité,
- Qualité cadre de vie.

Certains de ces indicateurs pourront être utilisés pour le suivi de la mise en compatibilité du PLU permettant la réalisation du projet de BHNS.

Ces indicateurs traitent de l'ensemble des impacts potentiels du projet dont la réalisation est permise grâce à la mise en compatibilité du PLU et pas seulement des impacts strictement liés à la MECPLU de Clermont-Ferrand. En effet, l'évaluation environnementale de la MECPLU est globale. La plupart des impacts sont traités dans les différents chapitres de l'étude d'impact. Dans le chapitre sur l'évaluation environnementale de la MECPLU, nous avons ciblé les impacts liés à l'urbanisme pour éviter des redites.

- Analyse des évolutions cartographiques des espaces verts en ville (parc, square, arbres, continuité végétale, …),
- Nombre d'arbres plantés sur l'espace public,
- M² et linéaires de pistes cyclables faisant l'objet d'aménagement paysagers réalisés,
- Nombre de déplacements journaliers sur la ville, part des clermontois,
- Évolution parts modales TC modes doux,
- Nombre et linéaire de zones 30 et de rencontre,
- Linéaires de pistes cyclables créés.

XI.1.8. Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand

1- Dispositions envisagées pour la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand

Pour rendre possible la réalisation du projet sur la commune de Clermont-Ferrand, au regard des incompatibilités mises en évidence, **il est proposé de modifier le plan de zonage du PLU sur les secteurs où le projet n'est pas compatible avec les éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme** :

- En supprimant les figurés des alignements d'arbres à créer lorsque le projet ne peut pas les créer,
- En supprimant les figurés des alignements d'arbres à conserver lorsque le projet ne peut pas conserver ces alignements,
- En insérant le figuré des alignements d'arbres à créer sur les secteurs où le projet prévoit une création d'arbres non prévue au PLU.
- En modifiant la continuité du figuré des arbres d'alignements sur la rue Carnot (discontinuité du figuré).

2- Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS est compatible avec :

- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains de Clermont Communauté
- le Programme Local de l'Habitat de Clermont-Communauté 2014-2019
- le Plan Air Énergie Climat (PAECT) Territorial de Clermont-Auvergne-Métropole

3- Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand

Les impacts de la mise en compatibilité du PLU de Clermont-Ferrand sur le contexte plus urbanistique sont les suivants :

- Sur le linéaire du tracé du BHNS sur la commune de Clermont-Ferrand, le PLU impose le maintien d'environ 4 800 m de linéaire d'arbres (alignement d'arbres à conserver). Le projet ne peut en maintenir qu'environ 4365 m (soit près de 91 % des dispositions prévues au PLU).
- Sur le linéaire du tracé de la ligne C sur la commune de Clermont-Ferrand, le PLU impose la création d'environ 11 670 m de linéaire d'arbres (alignements d'arbres à créer). Le projet ne peut en créer que 6150 m (soit près de 53 % des dispositions prévues au PLU). Le projet va planter cependant un linéaire de 2450 m d'arbres complémentaires, non-inscrits au PLU, qui permet de compenser en partie ceux non créés au titre du PLU.
- Néanmoins, le projet ne permet pas d'atteindre 100% des attentes du PLU sur la création ou le maintien des arbres existants, mais participe tout de même à instaurer la nature en ville.
- En effet, sur la commune de Clermont-Ferrand, il est difficile de compenser la non-création des arbres à créer au titre du PLU sur d'autres secteurs, car les largeurs de voiries sont souvent très faibles, ce qui ne permet pas de laisser de la place à tous les usages.

Plus globalement, le bilan vert du projet de BHNS sur l'ensemble de son linéaire est pour sa part largement positif, avec beaucoup plus d'arbres plantés que supprimés.

En effet, à ce stade des études, environ 1060 arbres existent à ce jour le long du tracé du projet de BHNS.

Le projet prévoit :

- La suppression d'environ 179 arbres,
- La plantation d'environ 1320 arbres,
- Ce qui fait un bilan positif de + de 1141 arbres le long du tracé du projet de BHNS soit une augmentation de plus de 200 % des arbres existants.
-
- Ce bilan ne tient pas compte des plantes arbustives ou des massifs, prévus par le projet, qui contribuent elles aussi, à l'introduction de la nature en ville

Il est à noter également que les programmes des différents lieux de projet qui sont à l'étude intègrent des ambitions fortes en termes de végétalisation (Renoux-Ballainvilliers, Square de la jeune Résistance). À ce stade, il n'est pas possible d'inscrire ces alignements d'arbres à créer au PLU, car leur position dépendra du projet retenu dans le cadre concours de MOE d'architecte/paysagiste. Néanmoins, ces alignements pourront être inscrits a posteriori dans le PLUi.

De plus, afin de compenser le linéaire d'arbres à créer prévu au PLU de Clermont le long du tracé du BHNS que ne peut pas créer le projet de BHNS, un travail entre le SMTC, la Ville de Clermont-Ferrand et la Métropole sera mené afin de prévoir au futur PLUi un linéaire d'arbres d'alignements à créer compensant cette perte d'environ 3000 m d'alignements d'arbres à créer de la MECPLU.

4 - Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU sur les sites Natura 2000

Le projet de BHNS n'intercepte aucun site Natura 2000 Directive Oiseaux ou Directive Habitats. La mise en compatibilité du PLU n'est pas susceptible de porter atteinte aux sites Natura 2000.

5- Critères, indicateurs et modalités retenues pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Le PLU de Clermont-Ferrand propose actuellement un certain nombre d'indicateurs pour le suivi de sa mise en œuvre. Certains de ces indicateurs pourront être utilisés pour le suivi de la mise en compatibilité du PLU permettant la réalisation du projet de BHNS. Ces indicateurs traitent de l'ensemble des impacts potentiels du projet dont la réalisation est permise grâce à la mise en compatibilité du PLU :

- Analyse des évolutions cartographiques des espaces verts en ville (parc, square, arbres, continuité végétale, …),
- Nombre d'arbres plantés sur l'espace public,
- M² et linéaires de pistes cyclables faisant l'objet d'aménagement paysagers réalisés,
- Nombre de déplacements journaliers sur la ville, part des clermontois,
- Évolution parts modales TC modes doux,
- Nombre et linéaire de zones 30 et de rencontre,
- Linéaires de pistes cyclables créés.

Evaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne

XI.2.1.Objectifs de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne

XI.2.1.1.Nécessité de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne

XI.2.

- La commune de Cournon-d'Auvergne dispose d'un PLU approuvé en date du 29 juin 2018 dont la première modification a été approuvé le 28 mai 2021.
-
- Le projet de BHNS n'est pas compatible avec le PLU de Cournon d'Auvergne concernant :
- Le zonage général et le règlement du zonage 1AUA au droit du CEM,
- Le règlement de la zone UC au niveau du terminus,
- L'OAP thématique "trame verte et bleue",
- Le zonage du PLU en ce qui concerne les éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme sur certains secteurs du projet.

XI.2.1.2.Dispositions proposées pour la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne

Pour rendre possible la réalisation du projet, au regard des incompatibilités mises en évidence, il est proposé :

- De modifier les plans de zonage général du PLU en zone 1AUA au droit du CEM ;
- De modifier les plans de zonage sur les secteurs où le projet n'est pas compatible avec les éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme :
  - En supprimant les figurés des haies, alignements d'arbres à créer lorsque le projet ne peut pas les créer,
  - En supprimant les figurés des haies, alignements d'arbres à conserver lorsque le projet ne peut pas conserver ces alignements,
  - En insérant le figuré des haies, alignements d'arbres à créer sur les secteurs où le projet prévoit une création d'arbres non prévue au PLU,
- De modifier l'article 6 du règlement de la zone 1AUA pour permettre l'implantation du CEM avec un coefficient de biotope par surface à 20 % minimum de la superficie de l'unité foncière et une surface d'espaces verts de pleine terre à 15 % dans le cas de transport de biens et de personnes pour lesquelles les zones de circulation et de manœuvre des poids lourds permettent difficilement l'utilisation de matériaux semi-perméables.
- De modifier l'article 4 du règlement de la zone UC pour permettre l'implantation du terminus et notamment pour les équipements publics de déroger à la hauteur minimale de 9 m.
- De modifier l'OAP thématique "trame verte et bleue » :
  - En retirant le figuré d'espace de la sous trame thermophile à préserver de l'OAP "Trame verte et bleue" au droit du CEM. En effet, la mise de ce secteur en sous trame thermophile à préserver dans l'OAP "Trame verte et bleue" ne correspond pas à la réalité écologique de la parcelle et n'est pas en cohérence avec le SRCE Auvergne - Rhône Alpes :
  - Ce secteur est en zone urbaine dense du SRCE Auvergne Rhône-Alpes et n'est pas inscrit dans les corridors thermophiles en pas japonais à préserver ou remettre en état.
  - Cette zone est actuellement occupée par une parcelle de culture céréalière intensive. Il ne s'agit donc pas d'une pelouse thermophile.
  - En supprimant la haie orientée Nord / Sud pour la recréer à l'Est du site le long de la voie ferrée et en limite Sud du site venant ainsi rejoindre la haie à préserver plus au Sud conformément à ce que demande l'OAP Thématique « Trame verte et bleue » et afin de permettre une continuité écologique ;
  - En supprimant la rase orientée Nord / Sud au même endroit que la haie car les expertises écologiques de terrain n'ont ni mis en évidence de corridors aquatiques au droit de la rase, ni caractérisé cette rase en zone humide.

Enfin, afin de ne pas contraindre l'implantation des abris bus notamment vis-à-vis de leur hauteur, il est proposé de rattacher les abris bus à du mobilier urbain et non des constructions, et donc de spécifier cet élément dans la définition d'une construction de l'article 6 du PLU - définitions des dispositions générales.

Le plan des risques et des contraintes sera également modifié pour faire apparaître le nouveau zonage du PLU modifié, même si aucune modification des risques et contraintes n'est prévue dans le cadre de la MECPLU.

XI.2.2.Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS des lignes B et C est compatible avec :

- le SCOT du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains du SMTC - AC,
- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le PLH 2014-2019 : elle ne remet pas en cause les orientations du PLH 2014-2019.

L'articulation de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne avec le SRCAE d'Auvergne (qui a été annulé) n'a plus lieu d'être puisque ce document n'a plus de valeur règlementaire et a été remplacé par le SRADDET.

Enfin, la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS répond à l'objectif de mobilité du PAECT en améliorant la qualité de l'air et ne remet pas en cause le PAECT.

XI.2.3.État initial de l'environnement

L'état initial de l'environnement de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne correspond à la partie « Pièce D01_II - État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet » de l'étude d'impact.

XI.2.4. Raisons de choix du projet

Les raisons du choix du projet sont présentées dans la Pièce D01-I - Justification du projet.

XI.2.5.Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne sur l'environnement et mesures proposées

L'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne pour la réalisation du projet de BHNS est décrite dans l'ensemble des chapitres de la présente étude d'impact pour les impacts et mesures sur le milieu physique, sur le milieu naturel, sur le trafic et les nuisances qui en découlent (sécurité, acoustique, air), sur le milieu humain (contexte socio-économique, bâti, foncier…), sur l'agriculture, sur les risques naturels et technologiques… En effet, la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS et n'a pas d'impacts supplémentaires sur les thématiques de l'état initial de l'environnement que ceux du projet en lui-même.

Les impacts de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne sur le contexte plus urbanistique sont décrits ci-dessous.

Évolution du plan de zonage

Le CEM se situe sur deux zones : zones UA et 1AUA. La mise en compatibilité du PLU modifie le plan de zonage au droit du CEM en étendant la zone 1AUA sur une zone à ce jour en zone UA c'est-à-dire en zone urbanisée. Or, ce secteur n'est aujourd'hui pas urbanisé et ne devrait pas être en zone UA. Cette zone 1AUA est une zone à urbaniser. **L'extension de la zone 1AUA au détriment d'une partie en zone UA n'a pas d'impact notable en termes d'urbanisme puisque ces deux zones permettent à terme l'urbanisation du secteur.**

Évolution des éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme

Sur le linéaire du tracé du BHNS sur la commune de Cournon d'Auvergne, le PLU impose le maintien d'environ 4 220 m de linéaire d'arbres (alignement d'arbres à conserver). Le projet en maintient 4 000 m soit quasiment la totalité (environ 95 % des dispositions prévues au PLU).

Sur le linéaire du tracé du BHNS sur la commune de Cournon d'Auvergne, le PLU impose la création d'environ 8 075 m de linéaire d'arbres (alignements d'arbres à créer). Le projet ne peut en créer que 3935 m (soit près de 49 % des dispositions prévues au PLU) dont 60 m d'alignements d'arbres à créer nouveau.

Néanmoins, le projet ne permet pas d'atteindre 100% des attentes du PLU sur la création ou le maintien des arbres existants, mais participe tout de même à instaurer la nature en ville.

En effet, sur la commune de Cournon d'Auvergne, il est difficile de compenser la non-création des arbres à créer au titre du PLU sur d'autres secteurs, car les largeurs de voiries sont souvent très faibles, ce qui ne permet pas de laisser de la place à tous les usages.

Plus globalement, le bilan vert du projet de BHNS sur l'ensemble de son linéaire est pour sa part largement positif, avec beaucoup plus d'arbres plantés que supprimés.

En effet, à ce stade des études, environ 1060 arbres existent à ce jour le long du tracé du projet de BHNS.

Le projet prévoit :

- La suppression d'environ 179 arbres,
- La plantation d'environ 1320 arbres,
- Ce qui fait un bilan positif de + de 1141 arbres le long du tracé du projet de BHNS soit une augmentation de plus de 200 % des arbres existants.

- Ce bilan ne tient pas compte des plantes arbustives ou des massifs, prévus par le projet, qui contribuent elles aussi, à l'introduction de la nature en ville

Il est à noter également que les programmes des différents lieux de projet qui sont à l'étude intègrent des ambitions fortes en termes de végétalisation (Renoux-Ballainvilliers, Square de la jeune Résistance). À ce stade, il n'est pas possible d'inscrire ces alignements d'arbres à créer au PLU, car leurs positions dépendront du projet retenu dans le cadre concours de MOE d'architecte/paysagiste. Néanmoins, ces alignements pourront être inscrits a posteriori dans le PLUi.

Évolution des règlements des zones 1AUA et UC

La modification de l'article 6 du règlement de la zone 1AUA porte sur la modification du coefficient de biotope par surface (CBS) et de surfaces d'espaces verts de pleine terre (SPT) dans le cas de transport de biens et de personnes pour lesquelles les zones de circulation et de manœuvre des poids lourds permettent difficilement l'utilisation de matériaux semi-perméables :

- CBS de 20 % minimum de la superficie de l'unité foncière au lieu de 30 %.
- SPT de 15 % au lieu de 20 %.

En termes d'urbanisme, cela ne change pas le fait que le secteur sera urbanisé à terme mais la présence du végétal sera un peu moindre en raison des contraintes liées aux dépôts de bus et à la difficulté d'utiliser des matériaux semi-perméables en lien avec l'activité de centre d'exploitation et de maintenance.

D'autre part, le projet s'accompagnera d'aménagements paysagers dès que cela est possible notamment une attention particulière sera portée aux aménagements paysagers sur le pourtour du dépôt afin de l'intégrer au mieux dans l'environnement.

La modification de l'article 4 du règlement de la zone UC porte sur la dérogation à la hauteur minimale de 9 m pour les équipements publics. Cette modification n'a pas d'impact notable en termes d'urbanisme puisque la zone reste urbanisée. Elle permet néanmoins une meilleure insertion paysagère de bâtiments d'équipements publics dont certains sont de petites surfaces (c'est le cas des bâtiments du terminus) et seraient trop visibles avec des hauteurs minimales de 9 m.

Modification de l'OAP thématique "Trame verte et bleue"

La modification de l'OAP thématique "trame verte et bleue" :

- Supprime, au droit du CEM c'est-à-dire sur environ 7 ha, une partie de l'espace de la sous trame thermophile à préserver de l'OAP qui n'a pas de justification environnementale et qui est non cohérente avec le SRCE Auvergne Rhône Alpes,
- Supprime la rase qui n'a pas de justification environnementale (pas de fossé, pas de zone humide),
- Décale la haie en bordure Est du site vers la voie ferrée et en limite Sud du site pour rejoindre la haie de l'OAP plus au Sud.

Ces modifications sont plutôt en lien avec le milieu naturel. Elles n'ont pas d'impact :

- Sur la sous trame thermophile à préserver puisque le secteur est en zone urbaine dense du SRCE Auvergne Rhône Alpes et n'est pas une prairie thermophile.
- Sur la rase qui ne correspond pas à la réalité écologique.

- La suppression de la haie et son déplacement plus à l'Est a un impact sur la haie existante qui sera coupée. Néanmoins, les mesures de réduction (notamment prise en compte du planning des espèces présentes) permettront de réduire les impacts sur le milieu naturel. La modification de l'OAP en ce qui concerne la haie prévoit également une haie en limite Sud du site pour rejoindre celle plus au Sud et permettre une continuité écologique.

- Ces modifications sont localisées sur le secteur du CEM et ne remettent pas en cause la trame verte et bleue à l'échelle du territoire communal.

Modification de la définition d'une construction de l'article 6 - définitions des dispositions générales.

Cette modification de la définition d'une construction précise que les abris bus sont du mobilier urbain et ne sont pas considérées comme des constructions ; ce qui n'a pas d'impact notable en termes d'urbanisme.

XI.2.6.Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne sur les sites Natura 2000

L'aire d'étude et donc le projet de BHNS n'intercepte aucun site Natura 2000 Directive Oiseaux ou Directive Habitats. La mise en compatibilité du PLU d'Aulnat qui a pour objet la réalisation des lignes B et C du BHNS n'a pas d'incidences sur les sites Natura 2000.

Pour plus de détails se reporter au chapitre IX du présent document.

XI.2.7.Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Cette partie doit permettre de définir les critères de suivi de la mise en compatibilité. L'objectif est de mesurer, postérieurement à la réalisation du projet, les effets réels de la mise en compatibilité d'un document d'urbanisme sur l'organisation d'un territoire, afin d'en vérifier a posteriori la cohérence avec les effets attendus au moment de la réalisation de la présente étude.

Le PLU de Cournon d'Auvergne propose actuellement un certain nombre d'indicateurs pour le suivi de sa mise en œuvre sur les thématiques suivantes :

- Des indicateurs d'évaluation du PADD :
- D'autres indicateurs de l'évaluation environnementale notamment dans les domaines :
  - Air, climat, énergie
  - Performance environnementale (gestion de l'eau et des déchets),
  - Risques et nuisances.

Certains de ces indicateurs pourront être utilisés pour le suivi de la mise en compatibilité du PLU permettant la réalisation du projet de BHNS. Comme vu précédemment, ces indicateurs traitent de l'ensemble des impacts potentiels du projet dont la réalisation est permise grâce à la mise en compatibilité du PLU :

- Évolution des éléments paysagers protégés au titre de l'article L151-43 du Code de l'Urbanisme,
- Évolution de la qualité de l'eau,
- Linéaire d'alignement d'arbres et de haies,
- Nombre de m² de surfaces éco-aménagées (CBS) et de pleine terre (SPT) autorisées dans les projets,
- Linéaire (ml) de liaisons douces aménagé (pistes cyclables, cheminements doux, voies piétonnes, …) à l'horizon du temps 1 (2022),
- Nombre / superficie / linéaires des ouvrages intégrés de gestion des eaux pluviales,
- Nombre de parcs de stationnement vélo créés,
- Trafic Moyen Journalier Annuel sur les principaux axes de transit de la commune (bd Charles de Gaulle, av Domes-Clémenceau, av Jean Moulin / Herriot, ...),
- Linéaire (ml) de liaisons douces aménagé (pistes cyclables, cheminements doux, voies piétonnes, …),
- Fréquence de desserte en transports collectifs des principales lignes de bus de la commune,
- Émissions de dioxyde d'azote à l'échelle communale,
- Nombre de jours de dépassement du seuil d'ozone (120µg/m^3),
- Évolution de la consommation d'eau potable,
- Production totale de déchets à l'échelle du Grand Clermont et déchets collectés à l'échelle du Grand Clermont.

XI.2.8.Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne

1- Dispositions envisagées pour la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne

Pour rendre possible la réalisation du projet, au regard des incompatibilités mises en évidence, il est proposé :

- De modifier les plans de zonage général du PLU en zone 1AUA au droit du CEM ;
- De modifier les plans de zonage sur les secteurs où le projet n'est pas compatible avec les éléments caractéristiques du paysage à protéger au titre des articles L151-19 et L151-23 du code de l'urbanisme :
  - En supprimant les figurés des haies, alignements d'arbres à créer lorsque le projet ne peut pas les créer,
  - En supprimant les figurés des haies, alignements d'arbres à conserver lorsque le projet ne peut pas conserver ces alignements,
  - En insérant le figuré des haies, alignements d'arbres à créer sur les secteurs où le projet prévoit une création d'arbres non prévue au PLU,
- De modifier l'article 6 du règlement de la zone 1AUA pour permettre l'implantation du CEM avec un coefficient de biotope par surface à 20 % minimum de la superficie de l'unité foncière et une surface d'espaces verts de pleine terre à 15 % dans le cas de transport de biens et de personnes pour lesquelles les zones de circulation et de manœuvre des poids lourds permettent difficilement l'utilisation de matériaux semi-perméables.
- De modifier l'article 4 du règlement de la zone UC pour permettre l'implantation du terminus et notamment pour les équipements publics de déroger à la hauteur minimale de 9 m.
- De modifier l'OAP thématique "trame verte et bleue » :
  - En retirant le figuré d'espace de la sous trame thermophile à préserver de l'OAP "Trame verte et bleue" au droit du CEM. En effet, la mise de ce secteur en sous trame thermophile à préserver dans l'OAP "Trame verte et bleue" ne correspond pas à la réalité écologique de la parcelle et n'est pas en cohérence avec le SRCE Auvergne - Rhône Alpes :
  - Ce secteur est en zone urbaine dense du SRCE Auvergne Rhône-Alpes et n'est pas inscrit dans les corridors thermophiles en pas japonais à préserver ou remettre en état.
  - Cette zone est actuellement occupée par une parcelle de culture céréalière intensive. Il ne s'agit donc pas d'une pelouse thermophile.
  - En supprimant la haie orientée Nord / Sud pour la recréer à l'Est du site le long de la voie ferrée et en limite Sud du site venant ainsi rejoindre la haie à préserver plus au Sud conformément à ce que demande l'OAP Thématique « Trame verte et bleue » et afin de permettre une continuité écologique ;
  - En supprimant la rase orientée Nord / Sud au même endroit que la haie car les expertises écologiques de terrain n'ont ni mis en évidence de corridors aquatiques au droit de la rase, ni caractérisé cette rase en zone humide.

Enfin, afin de ne pas contraindre l'implantation des abris bus notamment vis-à-vis de leurs hauteurs, il est proposé de rattacher les abris bus à du mobilier urbain et non des constructions, et donc de spécifier cet élément dans la définition d'une construction de l'article 6 du PLU - définitions des dispositions générales.

Le plan des risques et des contraintes sera également modifié pour faire apparaître le nouveau zonage du PLU modifié, même si aucune modification des risques et contraintes n'est prévue dans le cadre de la MECPLU.

2- Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS est compatible avec :

- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains de Clermont Communauté
- le Programme Local de l'Habitat de Clermont-Communauté 2014-2019
- le Plan Air Énergie Climat (PAECT) Territorial de Clermont-Auvergne-Métropole

3- Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne

Les impacts de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne sur le contexte plus urbanistique sont décrits ci-dessous.

L'extension de la zone 1AUA au détriment d'une partie en zone UA n'a pas d'impact notable en termes d'urbanisme puisque ces deux zones permettent à terme l'urbanisation du secteur.

Les impacts de la mise en compatibilité du PLU de Cournon d'Auvergne sur le contexte plus urbanistique sont les suivants :

- Sur le linéaire du tracé du BHNS sur la commune de Cournon d'Auvergne, le PLU impose le maintien d'environ 4 220 m de linéaire d'arbres (alignement d'arbres à conserver). Le projet en maintient 4 000 m soit quasiment la totalité (environ 95 % des dispositions prévues au PLU).
- Sur le linéaire du tracé du BHNS sur la commune de Cournon d'Auvergne, le PLU impose la création d'environ 8 075 m de linéaire d'arbres (alignements d'arbres à créer). Le projet ne peut en créer que 3935 m (soit près de 49 % des dispositions prévues au PLU) dont 60 m d'alignements d'arbres à créer nouveau.
- Néanmoins, le projet ne permet pas d'atteindre 100% des attentes du PLU sur la création ou le maintien des arbres existants, mais participe tout de même à instaurer la nature en ville.
- En effet, sur la commune de Cournon d'Auvergne, il est difficile de compenser la non-création des arbres à créer au titre du PLU sur d'autres secteurs, car les largeurs de voiries sont souvent très faibles, ce qui ne permet pas de laisser de la place à tous les usages.

Plus globalement, le bilan vert du projet de BHNS sur l'ensemble de son linéaire est pour sa part largement positif, avec beaucoup plus d'arbres plantés que supprimés.

En effet, environ 1060 arbres existent à ce jour le long du tracé du projet de BHNS.

Le projet prévoit :

- La suppression d'environ 179 arbres,
- La plantation d'environ 1320 arbres,
- Ce qui fait un bilan positif de + de 1141 arbres le long du tracé du projet de BHNS soit une augmentation de plus de 200 % des arbres existants.

Il est à noter également que les programmes des différents lieux de projet qui sont à l'étude intègrent des ambitions fortes en termes de végétalisation (Renoux-Ballainvilliers, Square de la jeune Résistance). À ce stade, il n'est pas possible d'inscrire ces alignements d'arbres à créer au PLU, car leur position dépendra du projet retenu dans le cadre concours de MOE d'architecte/paysagiste. Néanmoins, ces alignements pourront être inscrits a posteriori dans le PLUi.

La modification de l'article 6 du règlement de la zone 1AUA porte sur une réduction du coefficient de biotope par surface (CBS) et de surfaces d'espaces verts de pleine terre (SPT) dans le cas de transport de biens et de personnes pour lesquelles les zones de circulation et de manœuvre des poids lourds permettent difficilement l'utilisation de matériaux semi-perméables en lien avec l'activité de centre d'exploitation et de maintenance. En termes d'urbanisme, cela ne change pas le fait que le secteur sera urbanisé à terme mais la présence du végétal sera un peu moindre en raison des contraintes liées aux dépôts de bus et à la difficulté d'utiliser des matériaux semi-perméables en lien avec l'activité de centre d'exploitation et de maintenance. D'autre part, le projet s'accompagnera d'aménagements paysagers dès que cela est possible notamment une attention particulière sera portée aux aménagements paysagers sur le pourtour du dépôt afin de l'intégrer au mieux dans l'environnement.

La modification de l'article 4 du règlement de la zone UC porte sur la dérogation à la hauteur minimale de 9 m pour les équipements publics. Cette modification n'a pas d'impact notable en termes d'urbanisme puisque la zone reste urbanisée.

La modification de l'OAP thématique "trame verte et bleue" :

- Supprime, au droit du CEM c'est-à-dire sur environ 7 ha, une partie de l'espace de la sous trame thermophile à préserver de l'OAP qui n'a pas de justification environnementale et qui est non cohérente avec le SRCE Auvergne Rhône Alpes,
- Supprime la rase qui n'a pas de justification environnementale (pas de fossé, pas de zone humide),
- Et décale la haie en bordure Est du site vers la voie ferrée et en limite Sud du site pour rejoindre une haie plus au Sud sur l'OAP et permettre une continuité écologique.

Ces modifications sont plutôt en lien avec le milieu naturel. Elles n'ont pas d'impact :

- sur la sous trame thermophile à préserver puisque le secteur est en zone urbaine dense du SRCE Auvergne Rhône Alpes et n'est pas une prairie thermophile.
- sur la rase qui ne correspond pas à la réalité écologique.

- La suppression de la haie et son déplacement plus à l'Est a un impact sur la haie existante qui sera coupée. Néanmoins, les mesures de réduction (notamment prise en compte du planning des espèces présentes) permettront de réduire les impacts sur le milieu naturel. La modification de l'OAP en ce qui concerne la haie prévoit également une haie en limite Sud du site pour rejoindre celle plus au Sud et permettre une continuité écologique.

- Ces modifications sont localisées sur le secteur du CEM et ne remettent pas en cause la trame verte et bleue à l'échelle du territoire communale.

La modification de la définition d'une construction précise que les abris bus sont du mobilier urbain et ne sont pas considérées comme des constructions ; ce qui n'a pas d'impact notable en termes d'urbanisme.

4 - Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU sur les sites Natura 2000

Le projet de BHNS n'intercepte aucun site Natura 2000 Directive Oiseaux ou Directive Habitats. La mise en compatibilité du PLU n'est pas susceptible de porter atteinte aux sites Natura 2000.

5- Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Le PLU de Cournon d'Auvergne propose actuellement un certain nombre d'indicateurs dont certains pourront être utilisés pour le suivi de la mise en compatibilité du PLU permettant la réalisation du projet de BHNS :

- Évolution des éléments paysagers protégés au titre de l'article L151-43 du Code de l'Urbanisme,
- Évolution de la qualité de l'eau,
- Linéaire d'alignement d'arbres et de haies,
- Nombre de m² de surfaces éco-aménagées (CBS) et de pleine terre (SPT) autorisées dans les projets,
- Linéaire (ml) de liaisons douces aménagé (pistes cyclables, cheminements doux, voies piétonnes, …) à l'horizon du temps 1 (2022),
- Nombre / superficie / linéaires des ouvrages intégrés de gestion des eaux pluviales,
- Nombre de parcs de stationnement vélo créés,
- Trafic Moyen Journalier Annuel sur les principaux axes de transit de la commune (bd Charles de Gaulle, av Domes-Clémenceau, av Jean Moulin / Herriot, ...),
- Linéaire (ml) de liaisons douces aménagé (pistes cyclables, cheminements doux, voies piétonnes, …),
- Fréquence de desserte en transports collectifs des principales lignes de bus de la commune,
- Émissions de dioxyde d'azote à l'échelle communale,
- Nombre de jours de dépassement du seuil d'ozone (120µg/m³),
- Évolution de la consommation d'eau potable,
- Production totale de déchets à l'échelle du Grand Clermont et déchets collectés à l'échelle du Grand Clermont.

Evaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat

XI.3.1.Objectifs de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat

XI.3.1.1. Nécessité de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat

Le PLU d'Aulnat a été approuvé le 1er juillet 2014 (modification N°2 approuvée le 29 juillet 2018).

XI.3.

Le projet de BHNS n'est pas compatible avec le PLU de d'Aulnat en raison du terminus implanté en zone 2AU avec des bâtiments implantés en zone 2AU qui sont non compatibles avec le règlement de cette zone.

XI.3.1.2. Dispositions proposées pour la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat

Pour rendre possible la réalisation du projet sur la commune d'Aulnat, au regard des incompatibilités mises en évidence, il est proposé d'étendre la zone Ue au droit du terminus englobant le giratoire existant. Il s'agit d'une zone réservée aux équipements publics et d'intérêt collectif située en bordure du terminus envisagé.

Il est également à noter que le PLU d'Aulnat est en cours de révision. La commune envisage d'étendre encore plus la zone Ue sur le secteur du projet du terminus. Ainsi, la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat va dans le même sens que la révision en cours portée par la commune.

XI.3.2.Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU d'Aulnat qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS des lignes B et C est compatible avec :

- le SCOT du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains du SMTC - AC,
- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le PLH 2014-2019 : elle ne remet pas en cause les orientations du PLH 2014-2019.

L'articulation de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat avec le SRCAE d'Auvergne (qui a été annulé) n'a plus lieu d'être puisque ce document n'a plus de valeur règlementaire et a été remplacé par le SRADDET.

Enfin, la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS répond à l'objectif de mobilité du PAECT en améliorant la qualité de l'air et ne remet pas en cause le PAECT.

XI.3.3.État initial de l'environnement

L'état initial de l'environnement de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat correspond à la « Pièce D01-II - État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet » de l'étude d'impact.

XI.3.4. Raisons de choix du projet

Les raisons du choix du projet sont présentées dans la Pièce D01-I-Justification du projet.

XI.3.5. Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat sur l'environnement et mesures proposées

L'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat pour la réalisation du projet de BHNS est décrite dans l'ensemble des chapitres de la présente étude d'impact pour les impacts et mesures sur le milieu physique, sur le milieu naturel, sur le trafic et les nuisances qui en découlent (sécurité, acoustique, air), sur le milieu humain (contexte socio-économique, bâti, foncier…), sur l'agriculture, sur les risques naturels et technologiques… En effet, la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS et n'a pas d'impacts supplémentaires sur les thématiques de l'état initial de l'environnement que ceux du projet en lui-même.

En termes d'urbanisme, le terminus englobant le giratoire passe d'un zonage 2AU et Ug à un zonage Ue. On passe donc d'une zone (Ug) ou d'une zone à urbaniser (2AU) à une zone urbaine ce qui n'a pas d'impact notable en termes d'urbanisme.

XI.3.6. Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat sur les sites Natura 2000

L'aire d'étude et donc le projet de BHNS n'intercepte aucun site Natura 2000 Directive Oiseaux ou Directive Habitats. La mise en compatibilité du PLU d'Aulnat qui a pour objet la réalisation des lignes B et C du BHNS n'a pas d'incidences sur les sites Natura 2000.

Pour plus de détails se reporter au chapitre IX du présent document.

XI.3.7.Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Cette partie doit permettre de définir les critères de suivi de la mise en compatibilité. L'objectif est de mesurer, postérieurement à la réalisation du projet, les effets réels de la mise en compatibilité d'un document d'urbanisme sur l'organisation d'un territoire, afin d'en vérifier a posteriori la cohérence avec les effets attendus au moment de la réalisation de la présente étude.

Le PLU d'Aulnat propose actuellement un certain nombre d'indicateurs pour le suivi de son PLU. Ces indicateurs traitent de l'ensemble des impacts potentiels du projet dont la réalisation est permise grâce à la mise en compatibilité du PLU (attractivité de la commune vis-à-vis de nouveaux habitants en raison d'une meilleure desserte en transports en commun et donc augmentation du nombre d'habitants, de logements, de l'offre d'emplois…, report modal des véhicules légers vers les transports en commun avec une motorisation moindre des ménages).

Parmi ces indicateurs, les indicateurs suivants pourront être utilisés pour le suivi de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat.

- Recensement de la population,
- Nombre d'enfants scolarisés à Aulnat à chaque rentrée,
- Nombre de création d'entreprises,
- Nombres d'abonnés aux transports en commun : T2C et SNCF.

XI.3.8. Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat

1- Dispositions envisagées pour la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat

Pour rendre possible la réalisation du projet sur la commune d'Aulnat, au regard des incompatibilités mises en évidence, il est proposé d'étendre la zone Ue au droit du terminus englobant le giratoire existant. Il s'agit d'une zone réservée aux équipements publics et d'intérêt collectif située en bordure du terminus envisagé.

Il est également à noter que le PLU d'Aulnat est en cours de révision. La commune envisage d'étendre encore plus la zone Ue sur le secteur du projet du terminus. Ainsi, la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat va dans le même sens que la révision en cours portée par la commune.

2- Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU d'Aulnat qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS est compatible avec :

- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains de Clermont Communauté
- le Programme Local de l'Habitat de Clermont-Communauté 2014-2019
- le Plan Air Énergie Climat (PAECT) Territorial de Clermont-Auvergne-Métropole

3- Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat

En termes d'urbanisme, le terminus englobant le giratoire passe d'un zonage 2AU et Ug à un zonage Ue. On passe donc d'une zone (Ug) ou d'une zone à urbaniser (2AU) à une zone urbaine ce qui n'a pas d'impact notable en termes d'urbanisme.

4 - Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU sur les sites Natura 2000

Le projet de BHNS n'intercepte aucun site Natura 2000 Directive Oiseaux ou Directive Habitats. La mise en compatibilité du PLU n'est pas susceptible de porter atteinte aux sites Natura 2000.

5- Critères, indicateurs et modalités retenues pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Le PLU d'Aulnat propose actuellement un certain nombre d'indicateurs pour le suivi de son PLU. Parmi ces indicateurs, les indicateurs suivants pourront être utilisés pour le suivi de la mise en compatibilité du PLU d'Aulnat.

- Recensement de la population,
- Nombre d'enfants scolarisés à Aulnat à chaque rentrée,
- Nombre de création d'entreprises,
- Nombres d'abonnés aux transports en commun : T2C et SNCF.

Evaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU de Durtol

XI.4.1.Objectifs de la mise en compatibilité du PLU de Durtol

XI.4.1.1. Nécessité de la mise en compatibilité du PLU de Durtol

Le PLU de la commune de Durtol a été approuvé le 15 février 2019.

XI.4.

Les incompatibilités du projet avec le PLU de Durtol portent sur la localisation du terminus en zone Um et Ud* :

- La zone Um est destinée principalement à l'implantation d'équipements et de constructions d'intérêt général et de services publiques liés aux établissements de santé et d'action sociale : la rédaction peut porter à confusion et dire que seuls les établissements de santé et d'action sociale sont autorisés,
- La zone UD* est strictement liée à l'implantation de petits collectifs. Sur cette zone il est prévu des stationnements qui ne sont pas interdits en zone UD* mais pas explicitement autorisés. De plus, selon la variante du parking, ce dernier n'est pas compatible avec le traitement environnemental et paysager des espaces non bâtis et abords des constructions.
- Le parking sur dalle est également incompatible avec le retrait de 5 m par rapport à la limite de propriété jouxtant la voie et les emprises publiques ouvertes à la circulation.

XI.4.1.2. Dispositions proposées pour la mise en compatibilité du PLU de Durtol

Pour rendre possible la réalisation du projet sur la commune de Durtol, au regard des incompatibilités mises en évidence, **il est proposé :**

- la création d'un secteur Um* au droit du terminus,
- la précision dans le règlement que « Le secteur Um* est réservé à l'implantation d'équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements et aux équipements d'intérêt collectif non forcément en lien avec les activités de santé »,
- la modification du règlement de la zone Um : dérogation dans le secteur Um* au retrait de 5 m par rapport à la limite de propriété jouxtant la voie et les emprises publiques ouvertes à la circulation pour les équipements d'intérêt public liés au transport.

XI.4.2.Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU de Durtol qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS des lignes B et C est compatible avec :

- le SCOT du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains du SMTC - AC,
- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le PLH 2014-2019 : elle ne remet pas en cause les orientations du PLH 2014-2019.

L'articulation de la mise en compatibilité du PLU de Durtol avec le SRCAE d'Auvergne (qui a été annulé) n'a plus lieu d'être puisque ce document n'a plus de valeur règlementaire et a été remplacé par le SRADDET.

Enfin, la mise en compatibilité du PLU de Durtol qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS répond à l'objectif de mobilité du PAECT en améliorant la qualité de l'air et ne remet pas en cause le PAECT.

XI.4.3.État initial de l'environnement

L'état initial de l'environnement de la mise en compatibilité du PLU de Durtol correspond à la « Pièce D01-II - État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet » de l'étude d'impact.

XI.4.4. Raisons de choix du projet

Les raisons du choix du projet sont présentées dans la Pièce D01-I - Justification du projet.

XI.4.5.Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Durtol sur l'environnement et mesures proposées

L'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU de Durtol pour la réalisation du projet de BHNS est décrite dans l'ensemble des chapitres de la présente étude d'impact pour les impacts et mesures sur le milieu physique, sur le milieu naturel, sur le trafic et les nuisances qui en découlent (sécurité, acoustique, air), sur le milieu humain (contexte socio-économique, bâti, foncier…), sur l'agriculture, sur les risques naturels et technologiques… En effet, la mise en compatibilité du PLU de Durtol a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS et n'a pas d'impacts supplémentaires sur les thématiques de l'état initial de l'environnement que ceux du projet en lui-même.

Les impacts de la mise en compatibilité du PLU de Durtol sur le contexte plus urbanistique sont décrits ci-après.

La modification du PLU de Durtol entraine :

- la suppression du secteur Ud* qui est strictement liée à l'implantation de petits collectifs,
- et la création d'un secteur Um* réservé à l'implantation d'équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements et aux équipements d'intérêt collectif non forcément en lien avec les activités de santé.

Ainsi, il ne sera plus possible d'implanter des petits collectifs sur le secteur Ud* actuel. Seuls des équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements ou des équipements d'intérêt collectif non forcément en lien avec les activités de santé pourront être réalisés.

Néanmoins, ce secteur sera toujours une zone urbaine et donc voué à de la construction.

Ainsi, en ce qui concerne le contexte urbanistique, la mise en compatibilité du PLU de Durtol n'aura pas d'impact notable.

XI.4.6. Evaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU de Durtol sur les sites Natura 2000

L'aire d'étude et donc le projet de BHNS n'intercepte aucun site Natura 2000 Directive Oiseaux ou Directive Habitats. La mise en compatibilité du PLU de Durtol qui a pour objet la réalisation des lignes B et C du BHNS n'a pas d'incidences sur les sites Natura 2000.

Pour plus de détails se reporter au chapitre IX du présent document.

XI.4.7. Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Cette partie doit permettre de définir les critères de suivi de la mise en compatibilité. L'objectif est de mesurer, postérieurement à la réalisation du projet, les effets réels de la mise en compatibilité d'un document d'urbanisme sur l'organisation d'un territoire, afin d'en vérifier a posteriori la cohérence avec les effets attendus au moment de la réalisation de la présente étude.

Le PLU de Durtol présente des indicateurs sur les différentes thématiques environnementales étudiées, identifiés comme étant intéressants pour le suivi de l'état de l'environnement du territoire communal, du fait qu'ils permettent de mettre en évidence des évolutions en termes d'amélioration ou de dégradation de l'environnement de la commune, sous l'effet notamment de l'aménagement urbain.

Certains de ces indicateurs pourront être utilisés pour le suivi de la mise en compatibilité du PLU permettant la réalisation du projet de BHNS :

- évolution du nombre de logements,
- évolution du nombre d'habitants,
- évolution de la motorisation des ménages,
- nombre d'emplois sur la commune et migrations alternantes.

XI.4.8.Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU de Durtol

1- Dispositions envisagées pour la mise en compatibilité du PLU de Durtol

Pour rendre possible la réalisation du projet sur la commune de Durtol, au regard des incompatibilités mises en évidence, **il est proposé :**

- la création d'un secteur Um* au droit du terminus,
- la précision dans le règlement que « Le secteur Um* est réservé à l'implantation d'équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements et aux équipements d'intérêt collectif non forcément en lien avec les activités de santé »,
- la modification du règlement de la zone Um : dérogation dans le secteur Um* au retrait de 5 m par rapport à la limite de propriété jouxtant la voie et les emprises publiques ouvertes à la circulation pour les équipements d'intérêt public liés au transport.

2- Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU de Durtol qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS est compatible avec :

- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains de Clermont Communauté
- le Programme Local de l'Habitat de Clermont-Communauté 2014-2019
- le Plan Air Énergie Climat (PAECT) Territorial de Clermont-Auvergne-Métropole

3- Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Durtol

La modification du PLU de Durtol entraine :

- la suppression du secteur Ud* qui est strictement liée à l'implantation de petits collectifs,
- et la création d'un secteur Um* réservé à l'implantation d'équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements et aux équipements d'intérêt collectif non forcément en lien avec les activités de santé.

Ainsi, il ne sera plus possible d'implanter des petits collectifs sur le secteur Ud* actuel. Seuls des équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements ou des équipements d'intérêt collectif non forcément en lien avec les activités de santé pourront être réalisés.

Néanmoins, ce secteur sera toujours une zone urbaine et donc voué à de la construction.

Ainsi, en ce qui concerne le contexte urbanistique, la mise en compatibilité du PLU de Durtol n'aura pas d'impact notable.

4 - Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU sur les sites Natura 2000

Le projet de BHNS n'intercepte aucun site Natura 2000 Directive Oiseaux ou Directive Habitats. La mise en compatibilité du PLU n'est pas susceptible de porter atteinte aux sites Natura 2000.

5 - Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Le PLU de Durtol présente des indicateurs sur les différentes thématiques environnementales étudiées, qui peuvent être utilisés pour le suivi de l'évaluation environnementale de la MECPLU :

- évolution du nombre de logements,
- évolution du nombre d'habitants,
- évolution de la motorisation des ménages,
- nombre d'emplois sur la commune et migrations alternantes.

Evaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières

XI.5.1.Objectifs de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières

XI.5.

XI.5.1.1. Nécessité de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières

Le PLU de Chamalières approuvé le 29 septembre 2011 (modification N°2 approuvée le 23 juillet 2020).

Le projet de BHNS n'est pas compatible avec le PLU de Chamalières :

- Le terminus bus et le parking sur dalle implantés en zone UC ne sont pas compatibles avec certains articles de la zone UC,
- Le terminus bus et le parking sur dalle ne sont pas compatibles avec l'OAP n°8 Tiretaine Thermes.

XI.5.1.2. Dispositions proposées pour la mise en compatibilité du PLU de Chamalières

Pour rendre possible la réalisation du projet, au regard des incompatibilités mises en évidence, il est proposé :

- De modifier l'article UC2 en listant précisément dans les occupations du sol autorisées sous conditions les équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements,
- De modifier l'article 10.9 du règlement de la zone UC en intégrant une dérogation à cet article pour les équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements en plus de la dérogation existante pour les emplacements réservés,
- De modifier les articles 13.5, 13.7, 13.10 et 13.11 du règlement de la zone UC en intégrant une dérogation à pour les équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements.
- De modifier l'OAP n°8 Tiretaine Thermes en supprimant la zone de constructibilité nouvelle limitée pour respecter le site et la création d'espaces verts pour implanter le terminus de la ligne forte de transport en commun et des stationnements.

XI.5.2. Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU de Chamalières qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS des lignes B et C est compatible avec :

- le SCOT du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains du SMTC - AC,
- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le PLH 2014-2019 : elle ne remet pas en cause les orientations du PLH 2014-2019.

L'articulation de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières avec le SRCAE d'Auvergne (qui a été annulé) n'a plus lieu d'être puisque ce document n'a plus de valeur règlementaire et a été remplacé par le SRADDET.

Enfin, la mise en compatibilité du PLU de Chamalières qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS répond à l'objectif de mobilité du PAECT en améliorant la qualité de l'air et ne remet pas en cause le PAECT.

XI.5.3.État initial de l'environnement

L'état initial de l'environnement de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières correspond à la « Pièce D01-II - État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet » de l'étude d'impact.

XI.5.4. Raisons de choix du projet

Les raisons du choix du projet sont présentées dans la Pièce D01-I Justification du projet.

XI.5.5.Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières sur l'environnement et mesures proposées

L'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières pour la réalisation du projet de BHNS est décrite dans l'ensemble des chapitres de la présente étude d'impact pour les impacts et mesures sur le milieu physique, sur le milieu naturel, sur le trafic et les nuisances qui en découlent (sécurité, acoustique, air), sur le milieu humain (contexte socio-économique, bâti, foncier…), sur l'agriculture, sur les risques naturels et technologiques… En effet, la mise en compatibilité du PLU de Chamalières a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS et n'a pas d'impacts supplémentaires sur les thématiques de l'état initial de l'environnement que ceux du projet en lui-même.

Les impacts de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières sur le contexte plus urbanistique sont décrits ci-dessous.

Les modifications du PLU de Chamalières entrainent la **modification de certains articles de la zone UC** notamment pour autoriser explicitement les équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements (UC2) et entraîner des dérogations aux articles 10.9, 13.5, 13.7n 13.10 et 13.11 du règlement de la zone UC. **Ces modifications ne remettent pas en cause le caractère de la zone UC et n'ont ainsi pas d'impact notable en termes d'urbanisme.**

Les modifications du PLU de Chamalières portent également sur la modification de l'OAP n°8 Tiretaine Thermes en supprimant :

- la " constructibilité nouvelle limitée pour respecter le site" pour permettre l'implantation du terminus bus,
- la "création d'espaces verts" pour conserver les stationnements existants nécessaires pour limiter la construction de nouveaux stationnements et compenser les places de stationnements supprimées au droit du terminus bus.

La reconstruction de stationnement pour compenser les places perdues se situe sur un secteur déjà voué à cette finalité dans le cadre de l'OAP existante.

Ainsi, en termes d'urbanisme, les modifications apportées à l'OAP ne permettront plus la construction de nouveaux bâtiments voués à du logement.

Ces modifications de l'OAP ne remettent en revanche pas en cause le reste de l'OAP et les aménagements proposés.

XI.5.6.Évaluation des incidences de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières sur les sites Natura 2000

L'aire d'étude et donc le projet de BHNS n'intercepte aucun site Natura 2000 Directive Oiseaux ou Directive Habitats.

Pour plus de détails se reporter au chapitre IX du présent document.

XI.5.7. Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Cette partie doit permettre de définir les critères de suivi de la mise en compatibilité. L'objectif est de mesurer, postérieurement à la réalisation du projet, les effets réels de la mise en compatibilité d'un document d'urbanisme sur l'organisation d'un territoire, afin d'en vérifier a posteriori la cohérence avec les effets attendus au moment de la réalisation de la présente étude.

Le PLU de Chamalières ne propose aucun indicateur pour le suivi de sa mise en œuvre de son PLU.

Néanmoins, au regard des principaux impacts du projet de BHNS les indicateurs suivants pourraient être mis en place :

- part modale des transports en commun,
- fréquence de desserte en transport en commun,
- Nombres d'abonnés communaux aux transports en commun,
- Etc…

XI.5.8. Résumé non technique de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières

1- Dispositions envisagées pour la mise en compatibilité du PLU de Chamalières

Pour rendre possible la réalisation du projet sur la commune de Chamalières, au regard des incompatibilités mises en évidence, il est proposé :

- De modifier l'article UC2 en listant précisément dans les occupations du sol autorisées sous conditions les équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements,
- De modifier l'article 10.9 du règlement de la zone UC en intégrant une dérogation à cet article pour les équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements en plus de la dérogation existante pour les emplacements réservés,
- De modifier les articles 13.5, 13.7, 13.10 et 13.11 du règlement de la zone UC en intégrant une dérogation à pour les équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements.
- De modifier l'OAP n°8 Tiretaine Thermes en supprimant la zone de constructibilité nouvelle limitée pour respecter le site et la création d'espaces verts pour implanter le terminus de la ligne forte de transport en commun et des stationnements.

2- Articulation avec les autres documents d'urbanisme et les plans et programmes

La mise en compatibilité du PLU de Chamalières qui a pour objet de permettre la réalisation du projet de BHNS est compatible avec :

- le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes,
- le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Grand Clermont,
- le Plan des Déplacements Urbains de Clermont Communauté
- le Programme Local de l'Habitat de Clermont-Communauté 2014-2019
- le Plan Air Énergie Climat (PAECT) Territorial de Clermont-Auvergne-Métropole

3- Incidences attendues de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières

Les impacts de la mise en compatibilité du PLU de Chamalières sur le contexte plus urbanistique sont décrits ci-dessous.

Les modifications du PLU de Chamalières entrainent la **modification de certains articles de la zone UC** notamment pour autoriser explicitement les équipements de services publics en lien avec les déplacements et les stationnements (UC2) et entraîner des dérogations aux articles 10.9, 13.5, 13.7, 13.10 et 13.11 du règlement de la zone UC. **Ces modifications ne remettent pas en cause le caractère de la zone UC et n'ont ainsi pas d'impact en termes d'urbanisme.**

Les modifications du PLU de Chamalières portent également sur la modification de l'OAP n°8 Tiretaine Thermes en supprimant :

- la "constructibilité nouvelle limitée pour respecter le site" pour permettre l'implantation du terminus bus,
- la "création d'espaces verts" pour conserver les stationnements existants nécessaires pour limiter la construction de nouveaux stationnements pour compenser les places de stationnements supprimées au droit du terminus bus.

La reconstruction de stationnement pour compenser les stationnements perdus se situe sur un secteur déjà voué à du stationnement dans le cadre de l'OAP existante.

Ainsi, en termes d'urbanisme, les modifications apportées à l'OAP ne permettront plus la construction de nouveaux bâtiments voués à du logement.

Ces modifications de l'OAP ne remettent pas en cause le reste de l'OAP et les aménagements proposés.

4- Critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets de la mise en compatibilité

Le PLU de Chamalières ne propose aucun indicateur pour le suivi de sa mise en œuvre de son PLU.

Néanmoins, au regard des principaux impacts du projet de BHNS les indicateurs suivants pourraient être mis en place :

- Part modale des transports en commun,
- Fréquence de desserte en transport en commun,
- Nombres d'abonnés communaux aux transports en commun,
- Etc…

XII. DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

XII.1. Méthodes générales utilisées pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement

Diverses méthodes ont été utilisées pour établir :

- l'état initial du site et les contraintes environnementales qui découlent du projet,
- les effets que ce projet engendre sur l'environnement,
- les mesures préconisées pour supprimer, réduire ou compenser ces effets.

La méthodologie appliquée comprend une recherche bibliographique, un recueil de données effectué auprès des organismes compétents dans les divers domaines, des études de terrain, la compilation d'études spécifiques.

L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement s'est fondée sur les contraintes recensées lors de l'état initial.

Cette évaluation a été réalisée à différents niveaux : temporaire, permanent, direct, indirect.

Grâce à l'expérience acquise sur d'autres projets de même type, aux observations sur l'environnement et à la documentation disponible, il a été possible de décrire de façon générale pour chaque thème lié à l'environnement, les impacts généraux du projet. Dans l'environnement immédiat du projet et pour chaque thème, les perturbations, les nuisances ou les modifications ont été appréciées.

Collecte de données d'état initial

Le tableau suivant récapitule les informations collectées auprès des différents organismes consultés.

Thème	Source	Observation
Milieu physique		
Climat	Météo France / Infoclimat	Fiche climatique d'Aulnat Clermont-Ferrand
Topographie	SCAN 25 IGN BD ALTI	
Géologie	BRGM	
Ressources en eau	www.eaufrance.fr, Agence de l'eau Loire-Bretagne et DDT 63 (eaux superficielles et souterraines) ARS (AEP) ECOMED (Zones humides)	Données qualitatives et quantitatives et du SDAGE 2016 - 2021
Risques naturels	DDT 63 Géorisques	
Milieu naturel		
Zone d'inventaire et réglementaire	DREAL, INPN	
SRCE	DREAL	
Diagnostic écologique	CERA environnement	Étude habitats, faune et flore
Milieu humain		
Population	INSEE	
Occupation du sol et habitat	DREAL ARA Visites de terrain Géoportail (INSEE)	
Urbanisme	Géoportail de l'urbanisme Communes concernées par le projet	
Activités, commerces et services	CCI Puy de Dome	
Tourisme et loisirs	Egis	Étude d'EP V2 des infrastructures du BHNS, septembre 2020, Egis
Agriculture	Chambre d'agriculture IGN (RPG)	Diagnostic agricole, juin 2021, CA 63
Infrastructures de transport	Egis SMTC	Étude d'EP V2 des infrastructures du BHNS, septembre 2020, Egis
Réseaux	Egis	Étude d'EP V2 des infrastructures du BHNS, septembre 2020, Egis
Servitudes	Géoportail de l'urbanisme	
Risques technologiques	DREAL ARA Géorisques	
Santé et cadre de vie		
Qualité de l'air	ISPIRA et Ramboll	Étude air et santé juillet 2021
Bruit	ACOUPLUS-VENATEC	Étude acoustique juillet 2021
Paysage		
Paysage	Egis environnement	Visite de terrain
Patrimoine		
Archéologie	DRAC	
Monument historique	Atlas patrimoine	
Sites classés et inscrits, ZPPAUP, AVAP	Atlas patrimoine	

Pratique de terrain

Une reconnaissance de terrain a été réalisée le 13/04/2021 par l'équipe environnement d'Egis. La présence sur site à Clermont-Ferrand de l'équipe projet d'Egis a également permis de bien connaître le territoire du projet.

Études spécifiques

Comme indiqué dans le tableau précédent, il a été nécessaire de procéder à des inventaires ou à des analyses spécialisées dont les méthodes sont décrites ci-après.

XII.2. XII.2.1.Inventaire habitats faune flore

Pression d'inventaires de terrain

Afin de réaliser un diagnostic écologique de l'aire d'inventaires, des sorties sur le terrain ont été effectuées par les différents ingénieurs écologues du CERA Environnement en 2020.

Date	Observateur(s)	Type de prospection	Conditions
10/03/2020	Mathieu Ausanneau	Prédiagnostic – Autre faune	Ciel 40 % couvert, vent faible, 10°C
10/03/2020	Clément Chérie	Prédiagnostic - Avifaune	Ciel couvert (40%), vent faible, 10°C
11/03/2020	Mathieu Ausanneau	Prédiagnostic – Autre faune	Ciel dégagé, vent faible, 15°C
11/03/2020	Clément Chérie	Prédiagnostic - Avifaune	Ciel dégagé, vent faible, 15°
17/03/2020	Mathieu Ausanneau	Amphibiens, Reptiles, Mammifères	Ciel 20% couvert, vent faible, 15°C
14/04/2020	Mathieu Ausanneau	Amphibiens, Reptiles, Mammifères	Ciel 10% couvert, vent nul à faible, 25°C
14/04/2020	Mathieu Ausanneau	Amphibiens	Ciel 10% couvert, vent nul à faible, 17°C
16/04/2020	Clément Chérie	Avifaune - Nicheur 1	Ciel couvert (50%), vent faible S, 13 à 19°C
17/04/2020	Jean-Marie Bergeron	Prédiagnostic – Flore - Habitats	/
20/04/2020	Jean-Marie Bergeron	Prédiagnostic – Flore - Habitats	/
21/04/2020	Clément Chérie	Avifaune - Nicheur 1	Ciel couvert (100%), absence de vent, 12 à 14°C
23/04/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat-pédologie	/
24/04/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat-pédologie	/
05/05/2020	Clément Chérie	Avifaune - Nicheur 2	Ciel couvert (25%), absence de vent, 12°C
06/05/2020	Mathieu Ausanneau	Mammifères, amphibiens, reptiles, insectes	Ciel 50% couvert, vent faible, 20°C
11/05/2020	Clément Chérie	Avifaune - Nicheur 2	Ciel couvert (100%), absence de vent, 10°C
18/05/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
19/05/2020	Matthieu Bernard	Avifaune - Nocturne 1	Ciel dégagé, vent NO modéré, 20 à 18°C
19/05/2020	Matthieu Bernard	Chiroptères Printemps	Ciel dégagé, vent NO modéré, 20 à 18°C
19/05/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
20/05/2020	Matthieu Bernard	Avifaune - Nocturne 1	Ciel dégagé, vent NO faible à modéré, 25°C
20/05/2020	Matthieu Bernard	Chiroptères Printemps	Ciel dégagé, vent NO faible à modéré, 25°C
27/05/2020	Mathieu Ausanneau	Mammifères, amphibiens, reptiles, insectes	Ciel 100% dégagé, vent faible, 20°C
08/06/2020	Matthieu Bernard	Avifaune - Nicheur 3	Ciel couvert (100%), absence de vent, 14°C
09/06/2020	Matthieu Bernard	Avifaune - Nicheur 3	Ciel couvert (100%), absence de vent, 12°C, puis légère pluie
15/06/2020	Clément Chérie	Avifaune - Nocturne 2	Ciel couvert (100%), vent faible O, 16°C
15/06/2020	Clément Chérie	Chiroptères Eté	Ciel couvert (100%), vent faible O, 16°C
16/06/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
17/06/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
19/06/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
22/06/2020	Clément Chérie	Nocturne 2	Ciel dégagé, absence de vent, 19°C
22/06/2020	Clément Chérie	Chiroptères Eté	Ciel dégagé, absence de vent, 19°C
24/06/2020	Mathieu Ausanneau	Mammifères, amphibiens, reptiles, insectes	Ciel dégagé, vent faible, 30 °C
20/07/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
21/07/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
22/07/2020	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
05/08/2020	Mathieu Ausanneau	Mammifères, amphibiens, reptiles, insectes	Ciel dégagé, vent faible, 30 °C
07/09/2020	Clément Chérie	Avifaune - Nocturne 3	Ciel dégagé, vent faible O, 17°C
07/09/2020	Clément Chérie	Chiroptères Automne	Ciel dégagé, vent faible O, 17°C
10/09/2020	Clément Chérie	Avifaune - Nocturne 3	Ciel dégagé, absence de vent, 21°C
10/09/2020	Clément Chérie	Chiroptères Automne	Ciel dégagé, absence de vent, 21°C

Tableau 49 : récapitulatif de l'inventaire de terrain pour la biodiversité - 2020

Des inventaires complémentaires ont été réalisés en 2021 sur de nouveaux secteurs potentiellement concernés par le projet. Ces secteurs complémentaires concernent l'avenue de la Paix à Durtol, le carrefour de l'Europe à Chamalières, l'avenue Vercingétorix, la rue Ballainvilliers, le square de la Jeune Résistance, le terrain militaire rue Lucie et Raymond Aubrac à Clermont-Ferrand, la route départementale D769 à Aulnat et l'avenue de Clermont vers Sarlièvre sur la commune d'Aubière.

Date	Observateur(s)	Type de prospection	Conditions
23/04/2021	Clément Chérie	Avifaune nicheur 1	Ciel couvert (25%), absence de vent, 11°C
28/04/2021	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/

Date	Observateur(s)	Type de prospection	Conditions
22/06/2021	Clément Chérie	Chiroptères	Ciel couvert (100%), absence de vent, 19°C

Tableau 50 : récapitulatif des sorties en 2021

Une troisième phase s'est déroulée en 2022 avec la réalisation d'inventaires sur le périmètre de Royat, initialement absent des phases précédentes.

Date	Observateur(s)	Type de prospection	Conditions
11/04/2022	Clément Chérie	Nicheur 1	Ciel couvert (50%), absence de vent, 9°C
02/05/2022	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
02/06/2022	Jean-Marie Bergeron	Flore-habitat	/
09/06/2022	Clément Chérie	Chiroptères	Ciel couvert (100%), absence de vent, 20°C
01/07/2022	Mathieu Ausanneau	Mammifères, amphibiens, reptiles, insectes	Ciel dégagé, vent faible, 25 °C

Tableau 51 : récapitulatif des sorties en 2022

Évaluation de la flore et des habitats

Données bibliographiques

Des recherches bibliographiques ont été menées avant les prospections de terrain, afin d'évaluer le potentiel de la zone d'étude et d'orienter les recherches d'espèces patrimoniales. Pour cela, la liste communale des espèces a été consultée sur le site internet du Conservatoire Botanique National du Massif central. Une extraction de la flore patrimoniale de l'aire d'inventaire a également été réalisée le 7 mai 2020 auprès de ce même organisme.

Dates et périodes d'inventaires

Des prospections systématiques ont été menées au sein du site durant l'année 2020, au printemps, les 17, 20, 23 et 24 avril, les 18 et 19 mai et les 16, 17 et 19 juin puis en été les 20, 21 et 22 juillet. Les inventaires 2021 se sont déroulés le 30 avril et le 10 juin. Ces dates de prospection permettent de couvrir les périodes les plus favorables à l'observation de la majeure partie des espèces présentes sur la zone d'inventaire.

Le but de ces prospections est de réaliser un inventaire de la flore puis d'identifier et de caractériser les groupements végétaux présents sur l'aire d'inventaire.

Méthodologie employée pour la flore

Des relevés floristiques ont été effectués dans le but de réaliser l'inventaire de la flore. Pour cela, différents transects aléatoires ont été réalisés sur la zone d'inventaire afin de parcourir les différents habitats. L'ensemble du site n'a pu être prospecté, notamment les zones privatives (jardins, enceintes d'entreprises, entrepôts, terrain des particuliers). Néanmoins tous les milieux naturels de la zone d'étude ont fait l'objet d'au minimum un passage. Les transects et parcelles inventoriés sont différents en fonction des périodes de passage sur site. Lors de ces prospections, les taxons (jusqu'au rang de la sous-espèce, si possible) sont consignés sur des feuilles de relevés. Des échantillons sont prélevés afin d'être déterminés au laboratoire, notamment pour les espèces de graminoïdes (familles des Cypéracées, famille des Poacées…) dont l'identification sur le terrain est complexe.

Il est important de préciser que les prospections consacrées à la flore ne permettent pas de réaliser un inventaire floristique exhaustif, mais sont suffisantes pour évaluer les principaux intérêts et enjeux du site. Les espèces végétales sont déterminées à l'aide de flores françaises ou locales si possible, puis leur présence est vérifiée à l'aide des atlas de répartition locaux. La nomenclature est définie selon l'index synonymique de la flore de France de KERGUÉLEN (1993).

L'inventaire floristique a consisté à répertorier le plus exhaustivement possible les plantes vasculaires présentes, à savoir les végétaux herbacés, les arbustes et les arbres, qu'il s'agisse d'espèces banales ou remarquables. L'ensemble des espèces végétales présentes a été noté au fur et à mesure d'un parcours aléatoire opéré sur le site d'étude. Aucune prospection spécifique au groupe des bryophytes n'a été réalisée. Des relevés distincts ont été effectués pour chaque grand type de milieu, recensant systématiquement l'ensemble des espèces végétales rencontrées.

Méthodologie employée pour les habitats naturels

La détermination des unités de végétation ou des habitats rencontrés sur le périmètre d'étude repose sur l'utilisation de la méthode dite « phytosociologique ». La phytosociologie est une discipline de la botanique qui étudie la façon dont les plantes s'organisent et s'associent entre elles dans la nature afin de former des entités ou communautés végétales distinctes. Elle consiste donc à déterminer et nommer les unités végétales à partir des relevés de terrain réalisés sur des ensembles homogènes (des points de vue de la structure, de l'écologie et de la flore). La méthode phytosociologique est basée sur l'analyse de la composition floristique par des traitements statistiques pour définir des groupements phytosociologiques homogènes ou habitats. On utilise notamment le coefficient d'abondance dominance de Braun-Blanquet (voir ci-dessous).

Échelle des coefficients	+	1	2	3	4	5
Recouvrement de l'espèce	Très faible	< 5 %	5 à 25 %	25 à 50 %	50 à 75 %	75 à 100 %

À partir de l'analyse des inventaires floristiques, on attribuera, pour chaque habitat, un code correspondant à la typologie :

- Corine Biotopes : typologie de référence pour tous les types d'habitats présents en France (BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.C., 1997 – Corine Biotopes –Version originale – Types d'habitats français. ENGREF de Nancy).
- EUNIS : classifications des habitats et des végétations françaises ou européennes : EUNIS – European Nature Information – Classification des habitats – Habitats terrestres et d'eau douce. (LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.)

Pour les habitats d'intérêt communautaire, inscrits à l'Annexe I de la Directive Habitats, un troisième code est défini, il correspond au code NATURA 2000, et est basé sur le référentiel typologique européen actuellement en vigueur (Romao et al. 2013 – Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne - code Eur 28 - 2nde édition. Commission européenne. DG Environnement).

L'ensemble du site n'a pu être prospecté, notamment les zones privatives (jardins, enceintes d'entreprises, entrepôts, terrain des particuliers). Néanmoins il a été possible d'identifier et de caractériser les groupements végétaux ou habitats accessibles sur le périmètre de l'étude lors des différents passages.

Les habitats naturels sont représentés sous forme cartographique sous S.I.G. Les principales espèces végétales indicatrices de l'habitat sont figurées dans le descriptif des habitats.

Cartographie des taxons et des habitats

La cartographie des espèces végétales s'applique aux espèces des Annexes II et IV de la Directive « Habitats », ainsi qu'aux espèces patrimoniales (inscrites sur la liste rouge de la flore vasculaire d'Auvergne en tant que « quasi menacée », « vulnérable », « en danger » ou « en danger critique d'extinction » ou inscrite dans un plan national d'actions) et/ou déterminantes (Liste des espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF) en Auvergne. Celles-ci sont représentées sous forme de point lorsqu'un ou plusieurs individus sont présents, ou sous forme de polygone lorsque les individus sont très nombreux et occupent un linéaire, le long d'une culture par exemple.

Les plantes de niveau 1 correspondent aux espèces protégées, aux espèces des listes rouge régionale et nationale et aux espèces et du Plan National d'Action en faveur des Messicoles (PNAM).

Les plantes de niveau 2 correspondent aux espèces à statut de rareté rare ou exceptionnelle en Auvergne et aux espèces d'intérêt départemental.

Sur le terrain, chaque type de communauté végétale est individualisé par un polygone. Toutefois, lorsque les habitats sont superposés ou entremêlés, cela peut se révéler impossible. Dans ce cas, on a recours à la cartographie en mosaïque permettant la représentation de plusieurs communautés végétales par un même polygone. Un habitat en mosaïque n'est pas forcément un habitat dégradé, la mosaïque permet de limiter le temps de la cartographie sur le terrain lorsque les habitats occupent de petite surface en alternance.

La cartographie est réalisée à l'aide du logiciel QGis 2.10 et a été effectuée par Clément Jégo (chargé d'études SIG).

Limite méthodologique

Les prospections de terrain sont réparties sur les périodes les plus favorables à l'observation des espèces. Ces nombreuses prospections ont permis de réaliser au minimum 3 passages dans les milieux à fortes potentialités floristiques.

Plusieurs limites méthodologiques méritent toutefois d'être soulignées :

- Ce diagnostic permet de cerner et d'observer la majeure partie des cortèges et espèces présentes sur la zone d'inventaire. Tous les milieux de la zone d'étude ont fait l'objet au minimum de trois passages. Les relevés étant réalisés sous la forme de transect, la présence d'espèce patrimoniale et/ou protégée en dehors de ces transects n'est pas à exclure.
- Un biais d'observation de certaines espèces est également possible. En effet, certaines plantes sont plus difficilement observables, car plus discrètes au sein de milieux très denses.
- Les espaces urbains sont régulièrement entretenus. De fait, certains inventaires ont été réalisés après l'entretien de ces espaces ce qui limite drastiquement la détection des espèces.

Expertise de l'avifaune

Dates et périodes d'inventaires

Les inventaires avifaunistiques comprennent un prédiagnostic (mars 2020), trois sessions d'inventaires des oiseaux nicheurs (avril, mai et juin 2020) et trois sessions nocturnes couplées aux inventaires chiroptères (mai, juin et septembre 2020). Chaque session est composée de deux jours (ou soirées) d'inventaires. En 2021, l'inventaire a été réalisé le 23 avril.

Protocoles d'inventaires

Ces inventaires ont été réalisés dans des conditions météorologiques favorables (soleil, vent faible). Les espèces ont été recherchées et identifiées à vue (détection à l'œil nu et identification à l'aide de jumelles grossissement x 10), ainsi qu'à l'écoute (cris et chants). Les indices de reproduction ont pu être recherchés (postes de chant, défense de territoire, parades nuptiales, territoire de chasse, nid, nourrissage…).

Une méthode d'échantillonnage, adaptée des points d'écoute IPA (d'une durée de 10 minutes par point), a été réalisée. Au total 25 points d'écoute ont été réalisés. Leur localisation a principalement été déterminée en fonction des impacts potentiels des aménagements mais également en fonction des potentialités sur secteur ciblé à accueillir des espèces. Les voies à créer potentielles, les zones de dépôt potentielles et les parkings relais potentiels ont été privilégiés. Des points ont également été positionnés à chaque extrémité des tracés (Royat, Chamalières, Aulnat et Cournon d'Auvergne). Enfin, plusieurs points ont été placés le long des voies actuellement utilisées afin de déterminer les cortèges d'espèces présents.

Méthodes de notation et d'appréciation du statut nicheur

Différents indices relevés sur le terrain (principalement comportementaux) permettent de définir le statut nicheur ou non des espèces d'oiseaux. Pour cela, les critères de nidifications retenus sont ceux de l'EBCC (Atlas of European Breeding Birds, Hagemeijer & Blair, 1997). Il n'est pas possible de statuer avec certitude à chaque fois pour chaque espèce, mais un degré de probabilité peut être attribué grâce à ces critères.

Critères d'évaluation de protection et de conservation utilisés

Le principal cadre réglementaire de protection qui existe pour les oiseaux sauvages est la loi de Protection de la Nature de 1976 et ses prolongements plus récents. Cette réglementation se décline potentiellement sur 2 niveaux, un niveau national et un niveau régional et/ou départemental, comme pour les espèces végétales. Néanmoins, en Auvergne, il n'y a pas de liste d'espèces animales protégées à l'échelle régionale, donc seule la liste nationale est à prendre en considération (l'arrêté du 29 octobre 2009 fixe la liste des Oiseaux protégés en France).

Toutefois, la liste rouge des oiseaux nicheurs d'Auvergne (LPO, 2016) ainsi que le document « Modernisation de l'inventaire ZNIEFF en Auvergne » présentent les espèces sensibles ou déterminantes à l'échelle régionale ou départementale. Une espèce peut être qualifiée de déterminante de par son degré de rareté, sa vulnérabilité ou son statut de protection ; les espèces déterminantes peuvent justifier par leur présence une mise en ZNIEFF du site qui les héberge. Les inventaires d'espèces déterminantes ont ainsi une double vocation : assister la modernisation de l'inventaire ZNIEFF lancé en 1996 et établir un catalogue des espèces régionales rares et menacées.

Le second cadre réglementaire pour les espèces sauvages au niveau national concerne les arrêtés fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (Arrêté du 15/02/1995, modifiant l'arrêté du 26/06/1987) et celle des animaux susceptibles d'être classés nuisibles (Arrêté ministériel du 03/04/2012 et arrêtés annuels préfectoraux pour chaque département).

Le statut européen des espèces, tel que défini par la Directive Oiseaux, sera un argument à considérer pour les espèces listées en Annexe I, qui doivent faire l'objet de mesures et de zones de conservation spéciales.

Cette évaluation s'est basée sur les différents arrêtés et textes de protection officiels, mais aussi sur les différents textes d'évaluation ou de conservation non réglementaire :

- Outils de protection et/ou de conservation réglementaire :
  - Liste des espèces d'oiseaux inscrites à la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite Directive "Oiseaux" (en particulier celles de l'Annexe I)
  - Listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (arrêté du 29 octobre 2009 modifié)
- Outils de protection et/ou de conservation non réglementaire :
  - Liste des oiseaux rares, menacés et à surveiller en Europe (Birdlife International, 2015)
  - Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN, 2016)
  - Liste rouge des oiseaux nicheurs d'Auvergne (LPO Auvergne, 2016)
  - Liste des espèces et milieux déterminants en Auvergne (catégorie Massif central) (DREAL, 2020)

Expertise des chiroptères

Données bibliographiques

Une synthèse des données existantes a été réalisée par l'association Chauve-souris Auvergne sur un rayon de 200 mètres autour de la zone d'étude. Une analyse des données issues des différents zonages d'inventaires présents dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'inventaire a également été réalisée.

Dates et périodes d'inventaires

Une mission de recherche de gîtes potentiellement favorables aux chiroptères a été réalisée. Pour cela, un examen visuel de chaque arbre situé dans la zone d'étude a été réalisé. Il consiste en une inspection aux jumelles des arbres à la recherche de cavités arboricoles potentiellement favorables (loges de pics, trous, fissures, décollement d'écorce). En cas de présence de cavités, la localisation précise de l'arbre est obtenue via l'utilisation d'un GPS.

L'aire d'étude a également été suivie lors de sessions d'inventaire réalisé en mai 2020 (période printanière), juin 2020 (période estivale) et septembre 2020 (période automnale). Chaque session comprend deux nuits d'inventaires. En 2021, un inventaire complémentaire des chiroptères a été réalisé.

Protocoles d'inventaires

Les chiroptères sont recherchés soit au détecteur d'ultrasons (EM3) avec la méthode des points d'écoute nocturnes de 10 minutes, donnant un indice ponctuel d'activité (nombre de contacts par heure à un endroit/milieu donné) sur un total de 16 points d'écoute ; soit avec un enregistreur automatique (SM3BAT), permettant l'échantillonnage de deux points identiques lors de chacune des sessions inventaires sur une durée plus longue (4h). Cette dernière méthode maximise les chances d'inventorier l'ensemble des espèces fréquentant le secteur, y compris celles qui sont peu abondantes ou qui n'y passent que très peu de temps. Au total 18 points d'écoute ont été réalisés. Comme pour l'avifaune, leur localisation a principalement été déterminée en fonction des impacts potentiels des aménagements mais également en fonction des potentialités sur secteur ciblé à accueillir des espèces. Les voies à créer potentielles, les zones de dépôt potentielles et les parkings relais potentiels ont été privilégiés. Des points ont également été positionnés à chaque extrémité des tracés (Royat, Chamalières, Aulnat et Cournon d'Auvergne). Enfin plusieurs points ont été placés le long des voies actuellement utilisées afin de déterminer les cortèges d'espèces présents.

Les données ainsi récoltées sont, dans un premier temps, soumises au logiciel d'identification automatique Sonochiro. Celui-ci permet d'obtenir une identification pour chacune des chauves-souris contactées, ainsi qu'un indice de confiance dans l'identification de l'espèce. Sur la base de cet indice, un protocole de vérification manuel sous Batsound permet de corriger les erreurs d'identification éventuelles. Cette analyse des signaux a été réalisée en expansion de temps avec le logiciel Batsound 3.31, d'après la « Clé de détermination des Chiroptères au détecteur à ultrasons » de Michel Barataud. Cette détermination est basée sur les caractéristiques acoustiques des émissions ultrasonores : gamme et pic de fréquence, nombre et rythme des cris d'écholocation. Cependant, certaines espèces émettent parfois des signaux proches qu'il n'est pas toujours possible de déterminer avec certitude. Dans ce cas, un couple d'espèce probable est indiqué.

Critères d'évaluation de protection et de conservation utilisés

Toutes les chauves-souris sont protégées à l'échelle nationale et à l'échelle européenne via l'Annexe IV de la Directive Habitats : toute destruction de ces animaux est donc interdite. Les chiroptères européens sont des animaux à très fort intérêt patrimonial en raison de leur raréfaction croissante. La majorité des espèces est menacée, principalement par la perturbation et/ou la destruction des habitats de chasse, mais aussi des colonies de mise bas et des gîtes d'hibernation.

Les espèces les plus menacées à l'échelle européenne et nationale sont inscrites en Annexe II de la Directive Habitats.

- Outils de protection et/ou de conservation réglementaire :
  - Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe II de la directive 97/62/CE dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (du 27 octobre 1997) : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.
  - Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.
  - Listes des espèces animales protégées en France (Arrêté du 23 avril 2007 modifié) dont les derniers concernant les mammifères, les oiseaux (cf. précédemment), les reptiles, les amphibiens, les insectes et les mollusques définissent un statut de protection également pour les habitats de reproduction et de repos de certaines de ces espèces.
- Outils de protection et/ou de conservation non réglementaire :
  - Liste rouge des mammifères menacés en Europe (Temple & Terry (compilers), 2007).
  - Liste rouge des mammifères de France métropolitaine (UICN, 2017).
  - Liste rouge des Mammifères en Auvergne (GMA, CSA, 2015).
  - Liste des espèces et milieux déterminants en Auvergne (catégorie Massif central) (DREAL, 2020)

Expertise de la faune terrestre

Données bibliographiques

Des recherches bibliographiques ont été commandées à la LPO Auvergne menées avant les prospections de terrain, afin d'évaluer le potentiel de l'aire d'inventaire et orienter les recherches d'espèces patrimoniales. Ces données concernent les plusieurs taxons tels que les mammifères non volants, les amphibiens, les reptiles et les groupes communs d'insectes.

Dates et périodes d'inventaires

L'objectif essentiel de ces visites a été l'inventaire des différents groupes faunistiques susceptibles de présenter des espèces patrimoniales (espèces protégées, espèces rares et/ou menacées).

En 2020, sept campagnes diurnes, dont une de prédiagnostic, complétées de deux campagnes nocturnes ont été réalisées de mars à août. Les premières visites printanières sont essentiellement axées sur les groupes des amphibiens, des mammifères et dans une moindre mesure, des reptiles. Les campagnes printanières tardives et estivales sont quant à elles orientées sur les groupes des reptiles et des insectes (Papillons et Libellules).

En 2021, un inventaire complémentaire de la faune terrestre a été réalisé le 17 juin.

Protocoles d'inventaires

Dans le cadre de l'étude, tous les habitats ont été inventoriés.

Néanmoins, il est logique que les différents groupes faunistiques soient inventoriés dans leurs habitats spécifiques. Par exemple, aucune recherche d'amphibiens n'a eu lieu dans les parcelles cultivées de l'aire d'étude. En revanche, les mares et autres milieux d'eau libre éventuellement présents ont été finement inventoriés.

Mammifères

Pour ces animaux, il est difficile de réaliser un inventaire exhaustif, ou tout au moins proche de l'exhaustivité, sans développer des techniques et moyens très lourds comme différents types de piégeages (micromammifères). La collecte d'informations a donc consisté en l'observation directe d'individus lorsque cela était possible (cela ne concerne généralement qu'un nombre limité d'espèces et reste pour beaucoup d'entre elles fortuite), et la recherche d'indices de présence (crottes, traces, terriers, restes de repas…) dans les différents habitats naturels du site d'étude et de ses abords.

Amphibiens

Concernant les amphibiens, les recherches ont tout d'abord consisté en un repérage et une inspection du site à la recherche de milieux aquatiques, afin de cerner les habitats de reproduction potentiels. La zone d'étude présente un étang dans le secteur de Sarliève ainsi qu'une petite dépression temporairement en eau dans le secteur du Géant Casino (quartier des abattoirs). Ces milieux représentant des zones potentielles de reproduction d'amphibiens, deux campagnes d'inventaires nocturnes spécifiques aux amphibiens ont été menées le 17/03/2020 et le 14/04/2020. Les conditions météorologiques étaient par ailleurs favorables à la détectabilité des amphibiens.

Reptiles

Les reptiles ont été recherchés à vue sur l'ensemble de l'aire d'étude au gré des pérégrinations et surtout dans les milieux de lisières (bords de chemin et de route, tas de bois, fourrés arbustifs…). Ces prospections printanières et estivales ont été menées lors de conditions météorologiques favorables, c'est-à-dire lors d'une météo douce et préférentiellement le matin. Des plaques en caoutchouc sont également disposées dans les milieux les plus propices (friches industrielles), afin de maximiser les probabilités de contacts de reptiles, notamment les serpents, qui viennent se réfugier sous ces plaques.

Insectes

Les recherches entomologiques ont été axées sur les odonates, les lépidoptères diurnes les coléoptères d'intérêt communautaire et orthoptères. Les espèces (papillons et libellules) ont été essentiellement recherchées et identifiées à vue (détection à l'œil nu après ou non capture au filet) ou au chant

(orthoptères). Les coléoptères ont été recherchés dans les vieux arbres, via des indices de présence tels que des trous d'émergence ou des restes de cadavres.

Critères d'évaluation

Des recherches ont été menées afin d'identifier de potentielles espèces à statut de protection et / ou de conservation défavorable, ou encore présentant un indice de rareté avéré aux différentes échelles (européenne à locale), ceci sur la base des différents arrêtés, textes officiels, ou ouvrages spécialisés suivants :

Outils de protection et/ou de conservation réglementaire :

- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe II de la directive 97/62/CE dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (du 27 octobre 1997) portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ;
- Liste des espèces animales inscrites aux Annexes II et/ou IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
- Listes des espèces animales protégées en France (arrêté du 23 avril 2007 sur les insectes protégés, arrêté du 23 avril 2007 sur les mollusques protégés, arrêté du 23 avril 2007 sur les mammifères protégés, arrêté du 19 novembre 2007 sur les amphibiens et les reptiles protégés et arrêté du 21 juillet 1983 modifié relatif à la protection des écrevisses autochtones, ainsi que leurs arrêtés modificatifs respectifs).

Outils de protection et/ou de conservation non réglementaire :

- Monde et Europe
  - Liste rouge des espèces menacées dans le Monde (UICN, 2017.3)
  - Statut des espèces de mammifères en Europe (TEMPLE H.J. & TERRY A. (Compilers), 2007)
  - Liste rouge des amphibiens en Europe (TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009)
  - Liste rouge des reptiles en Europe (COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009)
  - Liste rouge des Odonates en Europe (KAKMAN V.J. et al., 2010)
  - Liste rouge des coléoptères saproxylophages en Europe (NIETO A. & ALEXANDER K.N.A., 2010)
  - Liste rouge des papillons de jour en Europe (VAN SWAAY C. et al., 2010)
  - Liste rouge des Sauterelles, Criquets et Grillons en Europe (HOCHKIRCH A. et al., 2016)
- France
  - Liste rouge des mammifères menacés en France métropolitaine (UICN/MNHN, 2017)
  - Liste rouge des amphibiens et des reptiles menacés en France métropolitaine (UICN/MNHN, 2015)
  - Liste rouge des papillons de jour de métropole (UICN / MNHN, Opie & SEF, 2012)
  - Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (UICN, MNHN, OPIE, SFO, 2016)
  - Les orthoptères menacés en France Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (SARDET E. & DEFAUT B. (coord.), 2004)
- Auvergne
  - Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes d'Auvergne (UICN, SHNAO, AEA, 2013)
  - Liste des espèces et milieux déterminants en Auvergne (catégorie Massif central) (DREAL, 2020)
  - Liste rouge des mammifères sauvages en Auvergne (UICN, GMA, Chauve-Souris Auvergne, 2015)
  - Listes rouges de la faune en région Auvergne (DIREN)
  - Actualisation de la Liste rouge des Orthoptères d'Auvergne (UICN, DREAL Auvergne, E. Boitier, 2017)
  - Liste rouge des Odonates d'Auvergne (UICN, Groupe Odonat'Auvergne, DREAL Auvergne, 2018)
  - Liste rouge régionale des Amphibiens d'Auvergne (UICN, Observatoire des Amphibiens d'Auvergne, DREAL Auvergne, 2018)

Limites méthodologiques

Certains groupes sont particulièrement difficiles à inventorier car ils concernent des espèces discrètes ou nocturnes. C'est notamment le cas des mammifères (mustélidés, micromammifères) et des reptiles (surtout les serpents). Pour ces groupes, l'inventaire n'est certainement pas exhaustif. L'utilisation de données bibliographiques (inventaires ZNIEFF, Atlas régionaux…) s'avère donc particulièrement utile. Cela permet de répertorier les espèces potentiellement présentes qui sont connues dans le secteur et qui fréquentent des habitats similaires à ceux présents sur la zone d'étude.

XII.2.2.Inventaire zones humides

Le travail d'ECO-MED s'est basé sur l'analyse de la base de données d'ECO-MED, la bibliographie existante, et sur les relevés effectués sur le terrain par un expert botaniste spécialisé dans la caractérisation des zones humides.

La prospection de terrain effectuée le 26 mai 2021 a eu pour but de repérer et de délimiter les éventuelles zones humides existantes selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. La promulgation de la loi n°2019-773 du 26 juillet 2019 a confirmé cette définition, retenant les critères alternatifs de végétation et de pédologie (l'un ou l'autre suffisent pour définir une zone humide).

Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation

L'expert botaniste a procédé à la caractérisation des habitats selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (typologies CORINE Biotopes et EUNIS pour les habitats). En fonction des codes attribués, il a été possible de déterminer la présence d'un ou plusieurs habitats naturels caractéristiques des zones humides listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 (table B).

- Si l'habitat est coté « H. » dans la liste, alors il est systématiquement considéré comme caractéristique des zones humides.
- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste et si cet habitat présente un pourcentage de recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide inférieur à 50%, alors il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide.

Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Les sondages pédologiques ont été réalisés avec une tarière à main de 1,2 m de longueur et de 7 cm de diamètre.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;
- de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur.

Les sondages ont été réalisés dans un premier temps, dans les zones basses, à faible pente et à proximité des secteurs en eau, davantage favorables aux traits d'hydromorphie que les autres zones. L'examen du sol s'est effectué ensuite, si nécessaire, par des sondages positionnés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide ou de la partie de la zone humide concernée par le projet en suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise des sondages dépend de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec a minima un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu naturel (conditions mésologiques).

Délimitation finale des zones humides

Conformément au cahier des charges, la délimitation finale des zones humides sera basée sur les critères des arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009. Afin d'établir une cartographie des zones humides, les résultats de la délimitation de la zone humide au regard du critère « végétation » ainsi que ceux définis au regard du critère « pédologique » seront ainsi superposés, en suivant la cote hydrologique pertinente (cote de crue ou le niveau de nappe phréatique ou de marée le plus élevé) ou la courbe topographique correspondante.

La zone humide, en application des arrêtés de 2008 et de 2009, correspond à la couverture la plus large constituée par l'un des deux (ou les deux à la fois s'ils se superposent) critères analysés.

In fine, cette expertise a permis de réaliser une cartographie délimitant les zones humides et permettant ensuite de caractériser finement les impacts du projet sur ce type d'habitat.

XII.2.3.Étude de compensation agricole

Conformément à l'article L. 122-1-3 du code rural et à son décret d'application du 31 août 2016, l'étude comprend :

1. L'analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné

Cette analyse porte sur la production primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitations agricoles. Les exploitations agricoles impactées par le projet sont identifiées. Une analyse économique des exploitations directement impactées par le projet est réalisée.

Dès lors qu'elles contribuent également au chiffre d'affaires de la filière agricole, les activités de diversification exercées dans le prolongement de l'exploitation agricole (accueil et hébergement à la ferme, vente directe, etc.) sont prises en compte dans le cadre de l'étude.

L'étude s'attache également à identifier au sein des filières agricoles les entreprises d'amont et d'aval de la production en caractérisant l'environnement économique et industriel lié à l'agriculture susceptible d'être impacté par le projet.

2. L'étude des effets du projet sur l'économie agricole du territoire

Une évaluation chiffrée est réalisée. Elle s'appuie sur le calcul de la perte de valeur ajoutée des filières agricoles ainsi que sur le calcul de la perte de Produit Brut Standard, du fait du prélèvement foncier occasionné par le projet d'élargissement. Ces deux calculs sont comparés et proposés afin de déterminer plus précisément l'impact induit par le projet.

Il est notamment tenu compte :

- Des charges et recettes de l'exploitation agricole moyenne, contribuant à l'activité d'entreprises d'amont et d'aval
- Des marges moyennes dégagées par les entreprises de collecte et de commercialisation de produits agricoles.

En outre, une approche sera également faite en termes d'impact sur l'emploi.

Pour le recueil des données nécessaires au chiffrage, différentes sources sont être utilisées :

- Références économiques des exploitations agricoles du département ;
- Données INSEE ;
- Enquêtes auprès d'experts.

Les effets cumulés avec d'autres projets sont également étudiés.

3. Les mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser les effets du projet sur l'économie agricole du territoire

Afin d'aller au-delà de la réparation individuelle de chacune des exploitations agricoles impactées prévue par le code de l'expropriation et pouvant être adapté à un protocole particulier mis en place pour l'occasion, l'étude comprend :

- En phase 1 de cette partie les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet
- En phase 2 : Le cas échéant, des mesures de compensation collectives envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné sont proposées.

XII.2.4.Étude trafic

La méthodologie utilisée pour cette étude est présentée au chapitre VIII.6.

XII.2.5.Étude acoustique

XII.2.5.1.Réglementation applicable

Trois règlementations sont applicables pour ce projet :

- Le long du tracé de chacune des lignes, la règlementation applicable est la réglementation sur la modification non ponctuelle d'une voie préexistante.
- Au niveau de la création des parkings P+R, c'est la réglementions sur le bruit de voisinage qui sera appliquée. (A ce jour, la position des parking P+R n'est pas fixée et l'étude acoustique n'en tient pas compte.)
- Le dépôt sera lui soumis à la réglementation sur les ICPE.

Le détail de cette règlementation est indiqué dans l'état initial.

XII.2.5.2.Méthodologie de l'état initial sur les lignes B et C

XII.2.5.2.1.Description des mesures

Dix-neuf mesures de longue durée (sur 24 heures) et cinq mesures courte durée (sur 1 heure) ont été réalisées en façade d'habitations situées dans la zone d'étude du lundi 11 au vendredi 15 janvier par Mr PINGEOT, technicien acousticien.

Ces mesures permettront d'une part de définir l'ambiance sonore actuelle du site et d'autre part de caler le modèle de calcul qui sera utilisé dans le cadre de cette étude.

En parallèle de ces mesures sont effectués des comptages routiers (par la société Lee Sormea) ainsi que la collecte des données météorologiques sur la station Météo France la plus proche.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies ont permis de caractériser l'ambiance acoustique actuelle du site à partir des niveaux de bruit réglementaires LAeq (6h-22h) pour la période jour et LAeq (22h 6h) pour la période nuit.

XII.2.5.2.2.Appareillage de mesures utilisé

Le tableau ci-dessous récapitule le matériel utilisé pour la réalisation des mesures.

Matériel	Type et marque	Numéro de série
Sonomètre	Solo de 01dB-ACOEM	61654
		65675
	Cube de 01dB-ACOEM	10637
		10791
	Duo de 01dB-ACOEM	10117
		11100
		11104
		11106
Microphone	GRAS 40CD	Associés au sonomètre
Calibreur	CAL 21 de 01dB-ACOEM	14565095

Ce matériel est conforme aux normes NF EN 61672-1 et NF EN 60942.

Avant et après chaque série de mesurage, chaque chaîne de mesure a été calibrée à l'aide du calibreur. Aucune dérive supérieure à 0,5 dB n'a été constatée.

L'analyse des mesures est réalisée avec le logiciel dBTrait de 01dB-ACOEM.

XII.2.5.2.3.Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques rencontrées sur site doivent ont été identifiées selon les couples (Ui ; Ti) conformément à la norme NF S 31-010 : les méthodes de définition de ces couples sont explicitées ci-dessous :

XII.2.5.2.4.Modélisation acoustique de l'état existant

Logiciel de simulation

Toutes les simulations numériques ont été réalisées sur le logiciel CADNAA de chez DATAKUSTIC, logiciel d'acoustique environnementale.

Les logiciels de propagation environnementale sont des logiciels d'acoustique prévisionnelle basés sur des modélisations des sources et des sites de propagation, et sont destinés à décrire quantitativement des répartitions sonores pour des classes de situations données.

Ils permettent de modéliser la propagation acoustique en extérieur de tout type de sources de bruit en tenant compte des paramètres les plus influents, tels que la topographie, le bâti, les écrans, la nature du sol ou encore les conditions météorologiques.

La modélisation est effectuée à partir de la norme NF S 31-133 « Acoustique – Bruit des infrastructures de transports terrestres – Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques », complétée par la méthode NMPB 2008 développée par le SETRA, en collaboration avec le CSTB.

Hypothèses de calcul

Nous considérons que les infrastructures de transport constituent les sources principales de bruit sur le périmètre de l'étude.

Pour le calcul, notre logiciel prend en compte les paramètres suivants :

- Topographie du site,
- Bâtiments,
- Conditions météorologiques,
- Trafic routier,
- Vitesse de circulation sur les différents secteurs du projet,
- Type de revêtement de chaussée, la granulométrie et l'année de réalisation.

Paramètres généraux de calcul

Les paramètres généraux de calcul suivants ont été pris en compte dans le modèle :

- Paramètres météo correspondant aux données moyennes annuelles sur la région ;
- Absorption au sol 0,5 ;
- Absorption des bâtiments : 0,1 ;
- Nombre de réflexions : 3 ;
- Cartographie acoustique : maillage de 10m x 10m, à une hauteur de 4m du sol ;
- Géométrie 3D du modèle de calcul : données issues de la BDTOPO de l'IGN.

Données de trafic routier

Le calage du modèle de calcul est effectué à partir du trafic relevé pendant la campagne de mesures. Une fois le modèle recalé, le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) est affecté aux voiries modélisées de manière à calculer la situation moyenne sur l'année.

En accord avec EGIS, l'année retenue pour le calcul de l'état sonore initial est 2019.

Les trafics utilisés sont récapitulés dans les tableaux des pages suivantes.

Les données de trafic utilisées dans le modèle de calcul ont été transmises par EGIS sous forme de fichiers « shape » contenants pour chaque tronçon routier du secteur d'étude de nombreuses informations comme les trafics tout véhicules sur les heures de pointe, les %PL, les vitesses…

Ces données sont fournies pour :

- La situation 2014
- La situation 2030 sans prise en compte du projet de BHNS
- La situation 2030 avec prise en compte du projet de BHNS

Afin de déterminer les trafics aux horizons 2019 et 2045 (horizon + 20ans après mise en service du projet) à partir des données disponibles aux années 2014 et 2030, les hypothèses suivantes ont été retenues en accord avec EGIS et l'étude AIR-SANTE du projet :

- Horizon 2019 : Trafics obtenus par interpolation entre les trafics 2014 et 2030
- Horizon 2045 : Trafics obtenus en appliquant une évolution de +0,5% par an

La répartition du trafic horaire sur les périodes 6h-22h et 22h-6h est calculée en suivant la note SETRA de 2007 intitulé « Calcul prévisionnel de bruit routier - Profils journaliers de trafic sur routes et autoroutes interurbaines ».

XII.2.5.3.Modélisation acoustique de l'état projet sur les lignes B et C

Dans la situation future avec projet, le modèle de calcul tient compte de l'aménagement des voiries présenté dans les planches « EPV3 » transmises par EGIS.

Les données de trafic utilisées ont été déterminées selon les conditions décrites au chapitre 4-2-2. Ces trafics sont récapitulés sur les pages suivantes.

En accord avec EGIS et l'étude AIR-SANTE du projet, le trafic de bus journalier pris en compte sur les voiries du BHNS est une moyenne annuelle. La répartition de ce trafic journalier sur les périodes 6h-22h et 22h-6h a été transmis par EGIS. Ces trafics sont présentés dans le tableau ci-après :

Tronçon	TMJA	Trafic horaire 6h-22h	Trafic horaire 22h-6h
Ligne B : Royat-Brezet	220	13	2
Ligne B : Brezet-Aunat	135	8	1
Ligne C	186	11	2

Remarque : En l'absence de données acoustiques précises sur le type de bus prévu pour le projet (bus électriques) et en accord avec le maitre d'ouvrage, la modélisation est effectuée sur la base de données acoustiques correspondant à des bus thermiques classiques. Un bus thermique étant plus bruyant qu'un bus électrique, cette hypothèse est pénalisante pour le projet et va donc dans le sens de la protection des riverains.

Conformément à la réglementation sur la modification ou la création d'une infrastructure routière, seules les portions de voiries considérées comme modifiées ou créées sont modélisées.

XII.2.5.4. Impact sonore ICPE (CEM)

Dans un premier temps, un diagnostic acoustique a été réalisé du 5 au 6 mai 2022 au doit de 2 habitations proche du CEM.



Emplacement des points de mesures

Légende :

- *Point de mesure*

Dans un deuxième temps, l'impact sonore prévisionnel du site dans l'environnement est calculé grâce au logiciel de simulation « IMMI », en intégrant les principales sources de bruit identifiées, à savoir les flux de bus à l'intérieur du site. Les autres sources de bruit sont supposées non émergentes car celles-ci disposeront de traitements acoustiques (silencieux, écrans acoustiques, capotage, local technique fermé) adaptés.

Le calcul s'est limité à contrôler l'émergence sur la zone à émergence réglementée la plus contraignante, à savoir au niveau des 2 habitations situées en mitoyenneté du site, au croisement de l'avenue Ernest Cristal et de l'avenue de Clermont, au Nord du site et le niveau sonore en limite Nord-Ouest du site. En effet, les entrées et sorties de bus sont ici en limite de propriété du futur dépôt de bus et des 2 habitations riveraines. De plus, le niveau sonore résiduel est ici le plus faible (et donc le plus contraignant) car le bruit de la départementale D212 au nord du site est masqué par les bâtiments de riverains.

Les calculs réalisés dans le cadre de la justification de la prise en compte de la réglementation acoustique pour les ICPE amènent les conclusions suivantes :

- la zone de calcul est limitée à la partie Nord du site. En effet, cette zone est impactée par le bruit des bus entrant et sortant du site. Par ailleurs, la zone à émergence réglementée la plus proche et contenant des habitations riveraines susceptibles d'être gênées par les nuisances sonores du site sont situées dans la zone d'étude.

- les calculs ont été réalisés en période diurne et nocturne en tenant compte d'un certain nombre d'hypothèses détaillées en partie 5.
- les résultats des simulations mettent en évidence le respect des émergences sonores réglementaires en ZER et le respect des seuils de niveaux sonores en limite de site.
- les sources de bruit autre que les bruits de bus, non prises en compte dans cette étude, disposeront de traitements acoustiques adaptés (silencieux, capots acoustiques, écrans acoustiques et locaux techniques fermés) de manière à respecter la réglementation acoustique relative aux ICPE rappelée en partie 3.

XII.2.6.Étude qualité de l'air

XII.2.6.1.Contenu et niveau de l'étude

Dans le cadre du développement de ces deux lignes de BHNS, le bureau d'étude ISPIRA, accompagné de Ramboll France (Ramboll), s'est vu confier la réalisation du volet Air et Santé de l'étude d'impact. Cette étude est réalisée conformément à la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières du CEREMA (Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) et à son guide méthodologique.

Il a été établi qu'il s'agit ici d'une étude de niveau 2, rehaussée à un niveau 1 au droit des sites vulnérables.

L'étude est découpée en plusieurs étapes :

- La réalisation de quatre campagnes de mesures d'une durée de deux semaines chacune, réparties sur l'année pour couvrir les différentes saisons ;
- Le calcul des émissions et la modélisation des concentrations de polluants ;
- L'évaluation de l'impact sanitaire via le calcul de l'indice pollution population, et d'une EQRS sur les sites vulnérables, dans une zone d'étude qui couvre le projet et les zones potentiellement impactées.

L'étude est composée de :

- la réalisation de quatre campagnes de mesure d'une durée de deux semaines chacune, réparties sur l'année pour couvrir les différentes saison :
  - Première campagne : juin/juillet 2020 ;
  - Deuxième campagne : septembre 2020 ;
  - Troisième campagne : décembre 2020 ;
  - Quatrième campagne mars/avril 2021.
- l'évaluation des émissions en polluants pour différents scénarios :
  - État initial (2019) ;
  - États futurs 2025 avec et sans réalisation du projet ;
  - États futurs 2045 avec et sans réalisation du projet.
- la modélisation de la qualité de l'air pour ces différents scénarios ;
- la comparaison des scénarios sur le plan de la santé via un indicateur sanitaire simplifié (IPP indice pollution–population) ;
- l'évaluation quantitative de risques sanitaires au niveau des sites sensibles pour ces différentes situations ;
- l'analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages/inconvénients induits pour la collectivité.

Le tableau de synthèse suivant présente les travaux réalisés dans l'étude air et santé.

	Travaux réalisés	
	Sur l'ensemble de la zone d'étude (niveau 2)	Sur les sites sensibles (niveau 1)
Zone étudiée	Bande d'étude	Sites sensibles uniquement
Définition du réseau et des bandes d'étude	X	
Estimation des émissions	X (polluants niveau 2 et GES)	X (polluants niveau 1)
Modélisation de la dispersion atmosphérique	X (NO_2 et PM_{10})	X (polluants niveau 1)
Modélisation des dépôts		X (16 HAP)
Indice Pollution Population (IPP)	X (NO_2)	
Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)		X (polluants niveau 1)
Monétarisation et analyse des coûts collectifs	X (polluants et GES)	
Scénarios étudiés	Etat initial 2019 2025 Projet 2025 Référence 2045 Projet 2045 Référence	

XII.2.6.2. Mesures in situ

XII.2.6.2.1.Périodes de mesures

En conformité avec la note technique du CEREMA, qui préconise de conduire des mesures durant 8 semaines adéquatement réparties dans l'année, il a été convenu de réaliser les campagnes pendant quatre périodes de deux semaines.

Etant donné que les saisons sont très contrastées en Auvergne (hiver rigoureux et sec avec de fréquentes inversions de température, été chaud et orageux, pluviométrie ayant de fortes variations saisonnières), il a été choisi de mener les campagnes de mesure sur les quatre saisons, de façon à couvrir l'ensemble des conditions météorologiques et limiter le risque d'aléas climatiques.

Ainsi, quatre campagnes de mesures se sont déroulées :

- Du 25 juin au 10 juillet 2020 ;
- Du 2 au 17 septembre 2020 ;
- Du 2 au 17 décembre 2020 ;
- Et du 17 mars au 1er avril 2021.

XII.2.6.2.2.Emplacements des points

L'emplacement des points de mesure vise à couvrir l'ensemble de la zone d'étude.

Les critères suivants ont été utilisés pour définir leur emplacement :

- Localisation dans le périmètre d'intervention et plus finement à proximité du tracé des lignes B et C ;
- Implantation à proximité d'une station pérenne d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes ;
- Points en situation de fond, transects, itinéraires alternatifs ;
- Positionnement au droit des établissements recevant du public sensible identifiés lors de la phase de collecte des données existantes.

Il est à noter que les deux premières campagnes portaient sur 45 points de mesures du NO_2. Trois points ont par la suite été ajoutés à partir de la troisième campagne en raison du potentiel prolongement des deux lignes de BHNS, à l'ouest du périmètre d'étude.

La carte d'implantation des points est présentée ci-après.

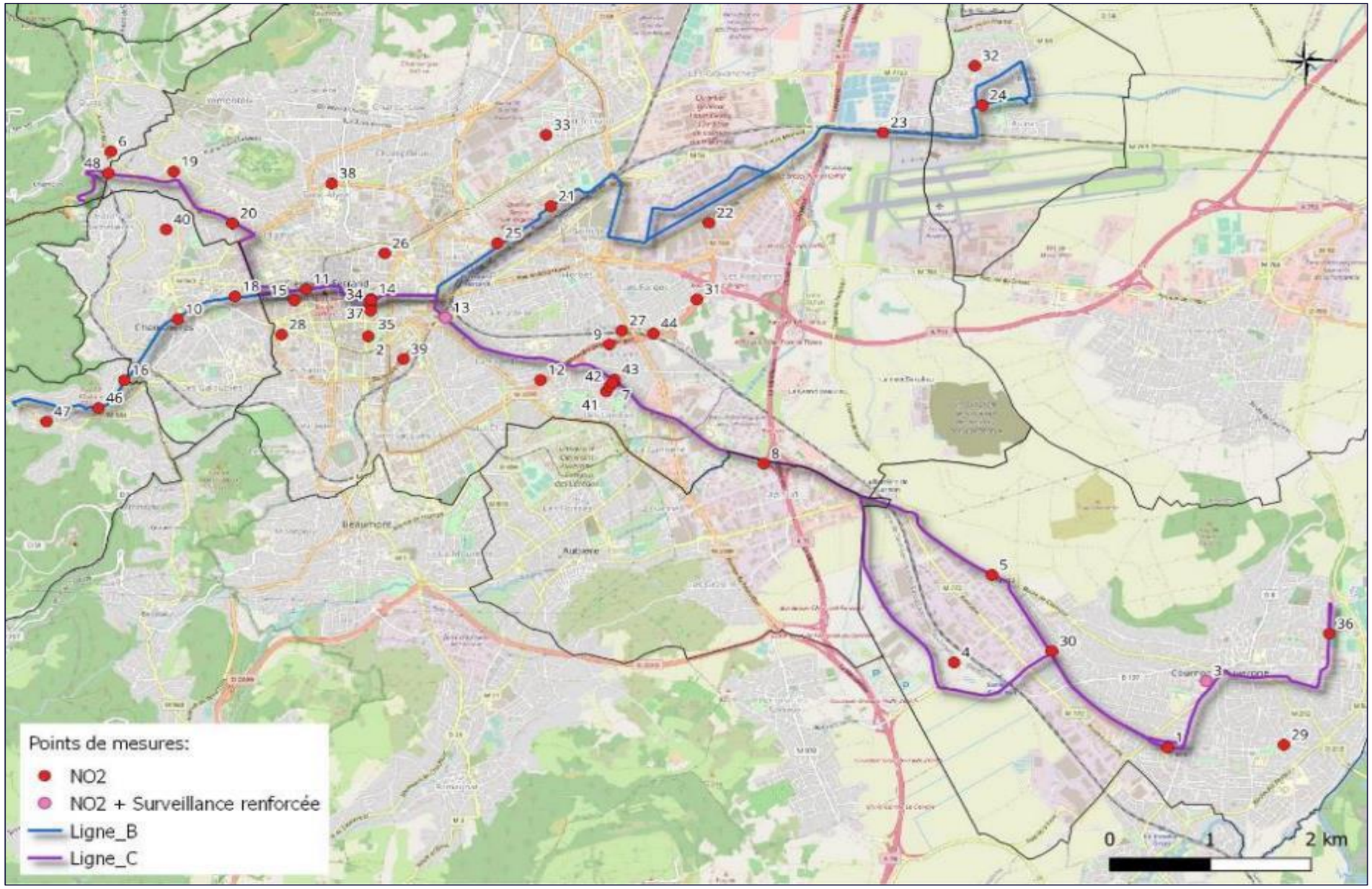


Tableau 52 : Localisation des points de mesures air

XII.2.6.3.Logiciel de dispersion et validation du modèle

Le modèle ADMS-Raods (Atmospheric Dispersion Modelling System) a été mis en œuvre dans le cadre de cette étude afin de calculer la dispersion des rejets de polluants dans l'environnement. Ce modèle permet de contraindre la dispersion de rejets atmosphériques à partir d'observations météorologiques. ADMS est un modèle de dispersion gaussien spécialement développé pour évaluer l'impact des rejets atmosphériques d'une grande variété de sources industrielles. Développé depuis plus de 25 ans par le « Cambridge Environmental Research Consultant » (CERC Ltd, UK), cet outil numérique est largement utilisé et reconnu sur le territoire français, en Europe et dans le monde. Recommandé par l'INERIS, il est également reconnu par les grands organismes référents internationaux, dont l'US-EPA. Validé par l'outil européen d'évaluation des modèles de dispersion, le « Model Validation Kit », il se base sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine. Au regard des sources d'émissions à prendre en compte (sources linéaires), des échelles spatiales (domaine d'étude d'une dizaine de kilomètres) et temporelles (calculs horaires sur une année météorologique) à prendre en compte, ADMS peut être considéré comme un modèle bien adapté aux enjeux et au calcul des concentrations et dépôts nécessaires à l'étude d'impact.

Le modèle a été calibré en utilisant les données d'observations obtenues lors des campagnes de mesure par la société ISPIRA durant 4 campagnes (du 25 juin au 10 juillet 2020, du 2 au 17 septembre 2020, du 2 au 17 décembre 2020 et du 17 mars au 1er avril 2021). Ces campagnes ont été l'occasion de caractériser les niveaux de pollution observés dans la zone d'étude.

Le modèle de dispersion a été configuré pour reproduire au mieux les conditions de ces campagnes et intègre la prise en compte :

- Des conditions météorologiques réellement observées durant ces périodes ;
- Des concentrations de fond observées sur la même période et présentées dans la section précédente ;
- Les concentrations au niveau des points de prélèvement ont été modélisées à 1,5 m au-dessus du sol.

Le tableau suivant présente les statistiques de performances obtenues par le modèle sur les 4 campagnes de mesures réalisées par le ISPIRA. Les résultats sont présentés sous forme de deux indicateurs :

- Le biais (en µg/m3) indique l'écart moyen entre le modèle et les mesures. Un biais positif (resp. négatif) indique que les mesures sont en moyenne supérieures (resp. inférieures) aux résultats du modèle ;
- Le RcMSE (« centered root mean square error » en µg/m3) indique, indépendamment du biais, la variabilité du modèle à modéliser les concentrations.

Les concentrations modélisées ont été comparées aux mesures disponibles, réalisées par ISPIRA ou provenant des sites fixes d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Polluant	Indicateur	Résultats				
		C1	C2	C3	C4	Ensemble des 4 campagnes
NO_2	Nb mesures*	53	51	56	56	**51**
	Biais (µg/m³)*	0,9	-0,9	-0,3	0,1	**0,7**
	RcMSE (µg/m³)*	5,5	7,1	7,6	6,4	**6,3**
PM_{10}	Nb mesures	7	7	7	7	**7**
	Biais (µg/m³)	0,5	1,0	0,0	-0,8	**0,3**
	RcMSE (µg/m³)	2,0	2,0	1,6	2,5	**0,9**

* : les indicateurs calculés pour l'ensemble des 4 campagnes ne prennent en compte que les sites pour lesquels des mesures sont disponibles pour les 4 campagnes.

Tableau 53 : Statistiques de performances du modèle sur les résultats des 4 campagnes

Les résultats présentés dans le tableau précédent indiquent les informations suivantes :

- Concernant le dioxyde d'azote, le biais entre les sorties de modèle et les mesures reste inférieur ou égal à 1 µg/m³ quel que soit le polluant et la campagne considérée, ce qui traduit le fait que, en moyenne, les concentrations sont bien reproduites par le modèle. Le RcMSe, quant à lui, est plus élevé (entre 5,5 et 7,6 µg/m³ selon la campagne, et de 6,3 µg/m³ pour la moyenne des concentrations des 4 campagnes), ce qui laisse entendre une légère variabilité du modèle par rapport aux mesures. Ce type de valeur reste cohérent avec l'utilisation de données de trafic modélisées, moins précises que des données de trafic mesurées mais permettant de prendre en compte un large réseau d'axes routiers (les concentrations en NO_2 sont fortement dépendantes du trafic routier à proximité).
- Au niveau des PM_{10}, le biais entre les sorties de modèle et les mesures est également faible, et demeure inférieur ou égal à 1 µg/m³ quel que soit le polluant et la campagne considérée. Pour ce polluant, le RcMSe, reste également faible (entre 1,6 et 2,5 µg/m³ selon la campagne, et de 0,9 µg/m³ pour la moyenne des concentrations des 4 campagnes), signe que le modèle reproduit correctement la variabilité des mesures. Il faut toutefois souligner que la variabilité des mesures en PM_{10} est plus faible que celle des mesures en NO_2, signe d'une influence générale de phénomènes extérieurs et de plus grande échelle.

Ces résultats indiquent que, dans l'ensemble, les modélisations reproduisent correctement les mesures obtenues.

Les résultats des comparaisons modèle/mesures sont présentés sous forme d'histogrammes dans les figures suivantes pour chaque polluant. Les valeurs limites réglementaires (applicable aux concentrations moyennes annuelles) ont également été reportées sur chacun des graphiques, symbolisée par une ligne horizontale rouge. Les incertitudes sont représentées par la barre noire verticale.

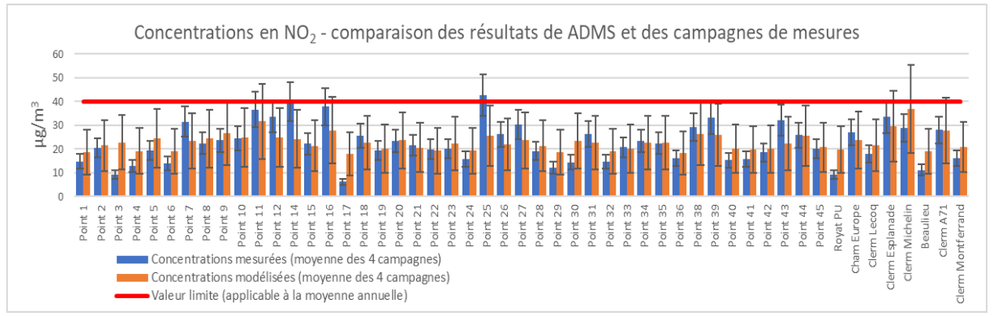


Figure 122 : Comparaison modèle-mesure (et incertitudes associées) sur les concentrations en NO_2

La figure présentant la comparaison des résultats de modélisation avec les mesures en NO_2 confirme que, dans l'ensemble, les concentrations sont bien reproduites par le modèle. Il faut toutefois souligner un écart au niveau du point 25 mesuré par ISPIRA (seul point pour lequel un dépassement de la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle est pressenti). En effet, sur ce point, la concentration modélisée n'est que de 26 µg/m³ en moyenne pour les 4 campagnes. Il faut toutefois souligner que cette teneur est cohérente au regard des trafics considérés sur les axes à proximité (environ 9 000 véh/j avenue Edouard Michelin et 4 200 véh/j avenue de l'Union Soviétique). Le dépassement observé par ISPIRA sur ce point est donc certainement très localisé.

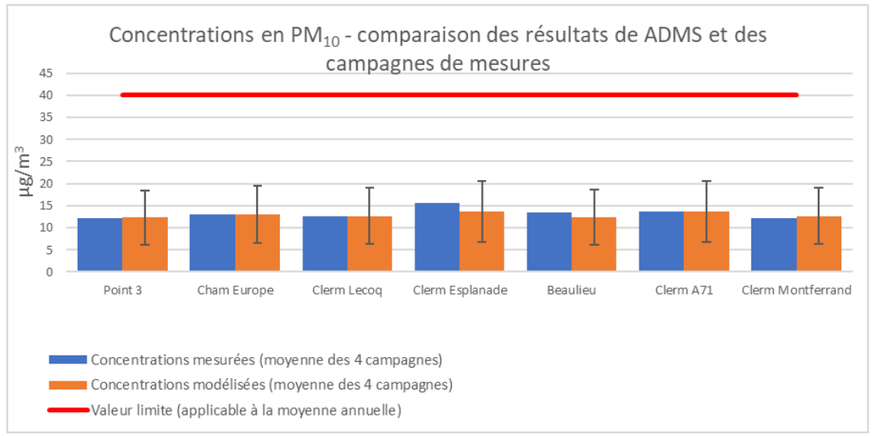


Figure 123 : Comparaison modèle-mesure (et incertitudes associées) sur les concentrations en PM_{10}

La figure présentant la comparaison des résultats de modélisation avec les mesures en PM_{10} confirme la qualité des modélisations réalisées.

Au vu de ces éléments, la prise en compte de l'ensemble des paramètres présentés pour les modélisations (niveaux de fond, données d'entrée, émissions, météorologie, etc.) est considérée satisfaisante.

XII.2.6.4. Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

Cette étude « Air et Santé » de niveau 2 est rehaussée à un niveau 1 au droit des sites vulnérables. Une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a donc été réalisée au niveau de ces sites vulnérables.

L'EQRS est réalisée conformément aux textes réglementaires et référentiels applicables, et plus particulièrement aux guides suivants :

- La circulaire interministérielle Equipement / Santé / Ecologie du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la sante de la pollution de l'air dans les études d'impacts des infrastructures ;
- Le guide du CEREMA : « *Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impacts routières* » publié en février 2019 et actualisant la note associée à la circulaire de février 2005[9] ;
- L'avis et le rapport d'expertise collective de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) en juin 2012 dans son document : « Sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières » de juin 2012 (mettant à jour le document de 2004) ;
- Le guide de l'Institut national de Veille Sanitaire (InVS), désormais Santé Publique France (SPF), relatif au volet sanitaire des études d'impact de 2000 ;
- Les guides de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques (INERIS) « Évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE – substances chimiques » de 2003 et « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées » d'août 2013.

L'EQRS comprend les étapes successives suivantes :

- L'identification des dangers et la recherche des relations dose-réponse (*via* le choix des valeurs toxicologiques de référence) ;
- L'évaluation de l'exposition des populations riveraines *via* notamment la modélisation de la dispersion atmosphérique ;
- La quantification des risques sanitaires et l'analyse des incertitudes.

Schéma conceptuel

Ainsi, dans cette étude de niveau 2 réhaussée en niveau 1 au niveau des sites vulnérables, et conformément au guide CEREMA 2019, les voies d'exposition prises en compte au sont :

- L'inhalation de gaz et de particules, au niveau de l'ensemble des sites vulnérables ;
- L'ingestion de sols de surface potentiellement contaminés par les retombées atmosphériques sur les zones à enjeux pour cette voie d'exposition, à savoir essentiellement au niveau des lieux accueillant des enfants (cours et espaces verts des écoles). Par principe de précaution, cette voie a été évaluée pour tous les sites vulnérables. L'ingestion de végétaux n'est pas évaluée du fait de l'absence de jardins potagers au niveau des sites vulnérables.

[9] « Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières » du CERTU (Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques ; intégré depuis 2014 dans le CEREMA), juillet 2005.

Calcul des niveaux d'exposition

Les niveaux d'exposition des populations sont exprimés, pour chaque substance et scénario d'exposition, comme des doses journalières d'exposition (DJE) pour l'ingestion ou des concentrations moyennes inhalées (CI) pour l'inhalation. Ce sont des doses externes ne prenant pas en compte l'absorption par l'organisme.

Les équations et paramètres permettant de calculer les niveaux d'exposition sont présentés ci-après (issues du guide CEREMA 2019).

Pour la voie d'exposition par inhalation, on calcule une concentration inhalée (CI) :

$$CI = \frac{Ci * ti}{T}$$

CI : concentration moyenne inhalée (en µg/m³)
Ci : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant une fraction de temps i (en mg/m³)
ti : durée d'exposition à la concentration Ci sur la période d'exposition
T : durée de la période d'exposition (même unité que ti)

Pour la voie d'exposition par ingestion, on calcule une dose journalière d'exposition (DJE) :

$$DJE = \frac{Ci * Qi * Fi * T}{P * Tm}$$

DJE : dose journalière d'exposition
Ci : concentration de la substance ingérée dans la matrice i (mg/kg ou mg/L)
Qi : quantité de matrice i ingérée par jour (kg/j ou L/j)
Fi : fraction de la quantité de matrice i (sol, eau, aliments... consommée et exposée à la contamination étudiée
P : masse corporelle de la personne (kg)
T : durée d'exposition (années)
Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années)

Les paramètres d'exposition permettent notamment de caractériser les populations au niveau des récepteurs, en termes de budget espace-temps (fréquences, durée d'expositions…) et de consommation.

Les paramètres d'exposition retenus pour caractériser le budget espace-temps des récepteurs correspondent à des valeurs conventionnelles, classiquement retenues dans les ERS. Les paramètres retenus pour la voie ingestion (poids corporels, quantités de sol ingérées) sont en première approche les paramètres recommandés dans le guide CEREMA et/ou ceux définis dans le logiciel MODUL'ERS pour la population générale.

Pour les effets à seuil, cette durée T est égale à la période d'exposition ($T = t_i$) et il faut noter que pour une exposition par inhalation, les paramètres d'exposition sont uniquement temporels et sont donc identiques pour les enfants et les adultes.

Pour les effets sans seuil (cancérogènes génotoxiques en général), les expositions sont moyennées sur la vie entière (T = 70 ans, par convention). Pour le scénario chronique, une durée d'exposition de 30 ans est retenue pour l'adulte. Elle correspond approximativement au percentile 90 de la durée de résidence en France. Une durée d'exposition de 6 ans est retenue pour l'enfant.

Pour rappel, deux durées d'exposition sont considérées pour l'EQRS :

- Une exposition aiguë pour l'inhalation uniquement : le niveau d'exposition associé correspond directement à la concentration court-terme modélisée au niveau des récepteurs retenus, sans qu'aucun paramètre ne soit nécessaire pour le pondérer, que ce soit pour l'enfant ou pour l'adulte ;
- Une exposition chronique pour l'inhalation et pour l'ingestion, considérant l'inhalation et l'ingestion (accidentelle) de sol exposé aux retombées atmosphériques.

Les principaux paramètres d'exposition relatifs à l'exposition chronique sont présentés dans le tableau suivant. Dans le cadre d'une approche majorante, il a été considéré une exposition permanente (assimilée à une exposition résidentielle) au droit de l'ensemble des récepteurs (sites vulnérables).

En réalité, certains paramètres sont plus minorants (temps de présence des enfants à l'école, durée d'exposition en maison de retraite, par exemple).

PARAMETRE	ADULTE	ENFANT	COMMENTAIRE
Fréquence d'exposition	365 j/an	365 j/an	**Hypothèse majorante d'une exposition de type résidentielle et permanente**
Durée journalière d'exposition	24h/j	24 h/j	
Durée d'exposition	30 ans	6 ans	**Valeurs conventionnelles**
Durée de vie	70 ans	70 ans	
Poids corporel	70,4 kg	14,3 kg	**INERIS (MODUL'ERS)**
Quantité journalière de sol ingérée	50	91	**INERIS (Stanek et al, 2001, 95ème centile)**

Tableau 54 : Paramètres d'exposition retenus pour une exposition chronique

Méthodologie de calcul des indicateurs de risques

L'évaluation quantitative des risques sanitaires aboutit au calcul d'indicateurs de risques exprimant quantitativement les risques potentiels encourus par les populations du fait de la contamination des milieux d'exposition. Ces indicateurs sont :

- **Le Quotient de Danger (QD)** pour les effets à seuil, exprimant la possibilité de survenue d'effets toxiques associés à la substance du fait de l'exposition considérée. L'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue lorsque la valeur du QD excède 1 (valeur repère) ;
- **L'Excès de Risque Individuel (ERI)** pour les effets sans seuil, qui correspond à la probabilité supplémentaire que l'organisme humain a de développer l'effet associé à la substance du fait de l'exposition considérée. La valeur repère considérée est 10^{-5} correspondant à la probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées.

Les équations permettant de calculer ces indicateurs de risques sont présentés ci-après (issues du guide CEREMA 2019).

Quotient de danger :

$$QD\,voie\,respiratoire = \frac{CI}{VTR}$$

$$QD\,autres\,voies = \frac{DJE}{VTR}$$

QD : quotidien de danger pour chaque voie
CI : concentration inhalée
DJE : Dose Journalière d'Exposition
VTR : Valeur Toxicologique de Référence

Excès de risque individuel :

$$ERI\,voie\,respiratoire = Concentration\,\text{vie entière}\,dans\,l'air * ERU$$

$$ERI\,autres\,voies = DJE * ERU$$

DJE : Dose Journalière d'Exposition
ERU : Excès de Risque Unitaire (correspondant à la VTR)

Les indicateurs de risques (QD et ERI) sont calculés pour chaque substance, chaque voie d'exposition et chaque sous-population identifiée (adulte et enfant). Ils sont ensuite sommés (pas de distinction du mécanisme d'action), dans le cadre d'une première approche majorante, puis comparés aux valeurs de référence mentionnées ci-dessus (1 pour les QD et 10^{-5} pour les ERI).

XII.2.7.Bilan carbone

Les facteurs d'émission sont issus de la Base Carbone. La Base Carbone est une base de données publiques de facteurs d'émissions nécessaires à la réalisation d'exercices de comptabilité carbone, concernant l'ensemble des facteurs d'émissions applicables sur le territoire français. Elle est administrée par l'ADEME, mais sa gouvernance est multi acteur et son enrichissement est ouvert.

La phase construction

Cette phase concerne la construction de la ligne et des ouvrages d'art incluant l'utilisation de matériaux de construction (béton, pavé …), dont la fabrication est énergivore et émet un volume important de gaz à effet de serre, et qu'il est nécessaire de faire parvenir jusqu'aux sites du chantier (mode de transport utilisé et distance parcourue).

Pour qu'elle soit complète, cette évaluation doit également considérer les émissions générées par la construction du matériel roulant qui circulera sur la ligne.

La phase exploitation

La mise en service du projet de BHNS va générer un report modal de la voiture particulière vers les transports en commun urbains pour les déplacements dans le périmètre d'étude, diminuant par conséquent la circulation automobile, et donc les émissions de gaz à effet de serre associées.

En plus de ce report modal, il est nécessaire de prendre en compte les émissions supplémentaires générées par la restructuration du réseau de transports en commun. En effet, la mise en service du BHNS s'accompagne d'une restructuration du réseau bus augmentant le volume de véhicules kilomètres et ainsi les émissions de GES des bus.

Les rejets sont quantifiés à l'aide de la méthode du bilan carbone développée par l'ADEME et issue la Base Carbone. Basée sur des ratios nationaux conventionnels, cette méthode permet de disposer d'un ordre de grandeur des rejets de gaz à effet de serre sur la liaison considérée.

Les valeurs unitaires fournies par l'ADEME prennent en compte un ensemble comprenant la phase de fonctionnement et la phase amont :

- La phase de fonctionnement correspond à l'utilisation du moyen de transport, et donc à la combustion de la source d'énergie (carburants) ;
- La phase amont correspond aux activités mises en œuvre pour que le moyen de transport dispose de sa source : il peut donc s'agir de l'extraction du pétrole, de son raffinage, de la distribution du carburant depuis la raffinerie jusqu'à la pompe.

Les calculs intègrent également l'évolution du parc automobile pour les 30 années considérées, et l'évolution de la circulation routière.

	Facteur émission (grammes eq.CO2)	2015	2030	2050	2070
Véhicule Diesel	190	75%	44%	2.5%	-
Véhicule Essence	202	25%	38%	3.5%	-
Véhicule Électrique	103	-	18%	94%	100%

Le taux de croissance de la demande routière est de -0.7% entre 2015 et 2070 (projections issues du scénario Avec Mesures Supplémentaires de la Stratégie Nationale Bas Carbone).

Entre 2025 et 2039, il est intégré une prise en compte d'un verdissement progressif du parc lié à loi de transition énergétique pour la croissance verte. Au-delà de 2039, tous les bus sont à faibles émissions, soit 0,239 kg.eq.CO2 par bus.km.

Au-delà de 2039, tous les bus sont à faibles émissions, soit 0,207 kg.eq.CO2 par bus.km (électricité générée à 50% par une installation photovoltaïque).

XII.2.8.Études hydraulique-assainissement

Dans le cadre de la réalisation du projet, des études hydrauliques ont été menées par les MOE. Ces études ont été menées en prenant en compte les argumentations qui sont présentes dans le guide pour la rédaction de dossier Loi sur l'eau élaboré par la DIRECTION Départementale des Territoires du Puy-de-Dôme (DDT 63) ainsi que dans le PLU.

Les différents éléments présents dans ces études sont :

- Contexte réglementaire lié à l'assainissement collectif et à la gestion de l'eau.
- 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.

Les principes généraux de dimensionnement sont les suivants :

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

Hypothèses propres 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.

XII.2.1.Bilan Vert

Le projet de BHNS s'accompagne d'une modification de l'occupation du sol au niveau des élargissement de voies. Sur ces secteurs, certains arbres et alignements d'arbres sont amenés à être supprimé au profit du projet. La réglementation relative à cet arrachement est décrite dans l'article R.130-1 du code de l'urbanisme et dans le PLU de Clermont Ferrand qui précise :

« Lorsque des travaux liés aux services publics ou aux équipements d'intérêt collectif nécessitent la suppression d'un alignement d'arbres à conserver, l'abattage pourra être autorisé avec obligation de replantation d'un alignement ou d'une continuité végétale autre. »

Dans le cadre du projet, un bilan des arbres a été dressé par le bureau d'étude Egis en 2021 sur l'ensemble du tracé sur la base des études préliminaires. Ce bilan a été remis à jour en 2022 sur la base des études d'avant-projet. Ce bilan propose un comptage sur site de tous les arbres existants en prenant en compte uniquement les arbres situés dans le périmètre du projet. Le nombre d'arbres supprimés est évalué à partir des planches présentes dans l'AVP.

A. Résultats

Les résultats sont présentés par secteur pour le BHNS :

Tableau 55 : Bilan vert par secteur d'étude

Bilan par secteur	Existant	Planté		Supprimé	Bilan Projet (hors arbuste)
		Haute tige	Cépée		
Secteur 1 - Royat Chamalières	373	11	1	12	373
Secteur 2 - Centre	135	49	30	31	183
Secteur 3 - Gare	400	252	28	90	590
Secteur 4 - Brézet	11	343	25	0	379
Secteur 5 - Aulnat	148	143	16	11	296
Secteur 6 - Ouest	181	39	42	105	157
Secteur 7 - Oradou	32	38	57	16	111
Secteur 8 - Cristal	108	79	123	38	272
Secteur 9 - Cournon Grande Halle	142	136	229	17	490
Secteur 10 - Cournon centre	280	94	173	103	444
Total	1810	1184	724	423	3295

Pour le secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix, le bilan est le suivant :

	Existant	Planté	Supprimé	Bilan
Total	155	189	49	295

Le bilan global sur l'ensemble de la zone d'étude est très largement positif avec près de 2813 arbres ajoutés après la réalisation du projet, ce qui représente une augmentation de près de 143 % du nombre d'arbres total.

Les secteurs impactés positivement sont les suivant :

- Centre : + 39 %
- Gare : +152 %
- Brézet : +12 500 %
- Aulnat : +305 %
- Ouest : +22
- Oradou **:** +291%
- Cristal : + 163 %
- Cournon Grande Halle : +234 %
- Cournon Centre : +57 %

Le secteur Brézet multiplie sa ressource en arbres de plus de 126 fois ce qui est considérable.

Le secteur **Chamalières** a un bilan neutre. Les arbres supprimés seront replantés

XIII. NOMS, QUALITES ET QUALIFICATIONS DES EXPERTS

Etude d'impact

Egis Environnement

A. BOLLIET, chef de projet ;

B. DESILLE, ingénieur chargé d'études et cartographe.

Actualisation de l'étude d'impact

Ingerop

V. COISSARD, chef de projet ;

F. GUILLO, chargé d'études,

M. BERNRAD, chargé d'études

Etude Mobilité

Egis Villes et Transports

S. FLORANGE, chef de projet

Bilan carbone

Egis Villes et Transports

Aurélie EUGENE, chef de projet

Milieu naturel

CERA Environnement

M. AUSANNEAU, ingénieur écologue et responsable de l'agence Centre-Auvergne du CERA, spécialiste herpétofaune, réalise le volet petite faune

C. DESBORDES, ingénieure écologue, spécialiste chiroptères, intervient sur le volet oiseaux et chauves-souris

C. CHERIE, ingénieur écologue, intervient sur le volet oiseaux et chauves-souris

M. BERNARD, ingénieur écologue, intervient sur le volet oiseaux et chauves-souris

JM BERGERON, ingénieur écologue, intervient sur le volet flore et habitats

C. JEGO, cartographe.

Délimitation des zones humides

ECOMED

Yvon SINDZINGRE, chef de projet

Etude de compensation agricole

Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme

Nicolas Rougier, Conseiller Aménagement, Urbanisme et Appui aux Collectivités

Etude Air

ISPIRA / RAMBOLL

Justine GOURDEAU, ISPIRA, Responsable unité Surveillance Environnementale

Marie LEFORT, ISPIRA, Ingénieur Consultant Senior Qualité de l'Air

Marie GUIBERT, ISPIRA, Ingénieur d'Études

Raphaël BUNALES, RAMBOLL, Managing Consultant

Etude Acoustique

ACOUPLUS/VENATHEC

Y. TISCHMACHER, rédaction

H. LUTTUN, vérification

Etude Acoustique CEM

SALTO

MARPEAU, rédaction

Etude hydraulique CEMt

OTEIS

C.SOULERAS, rédaction

Etude hydraulique Ligne B et C

Artelia

L. SIMONOT, rédaction

F. CHEMLAL, rédaction

A. MONTIGNE, vérification

Ingerop

J. DAUNAS, validation

Etude hydraulique Renous-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

ALTO STEP

A-S. VICAIRE, rédaction

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Superposition des axes structurants du schéma cyclable et du tracé des lignes BHNS B et C 15

Figure 2 : Lien entre le schéma directeur cyclable métropolitain et le projet InspiRe 15

Figure 3 : Synoptique des aménagements cycles le long du tracé 16

Figure 4 : Carte des équipements desservis par les futures lignes B et C 19

Figure 5 : Localisation du site pollué à Cournon d'Auvergne par rapport au projet 28

Figure 6 : Impacts bruts du projet sur la flore de niveau 1 33

Figure 7 : Impacts bruts du projet sur la flore de niveau 2 35

Figure 8 : Carte des impacts sur l'avenue de la Paix 41

Figure 9 : Carte des impacts sur l'avenue Bergougnan 41

Figure 10 : Carte de impacts sur l'Avenue de Royat 1/2 42

Figure 11 : Carte des impacts sur l'avenue de Royat 2/2 42

Figure 12 : Carte des impacts secteur Saint-Jean 1/2 43

Figure 13 : Carte des impacts secteur Saint-Jean 2/2 43

Figure 14 : Carte des impacts secteur Aulnat 44

Figure 15 : Carte des impacts secteur avenue Ernest Cristal 44

Figure 16 : Carte des impacts secteur Grande Halle 45

Figure 17 : Carte des impacts secteur centre de maintenance et de remisage 45

Figure 18 : Carte des impacts secteur terminus Cournon d'Auvergne 46

Figure 19 : Comparaison des variantes au Brezet 47

Figure 20 : Comparaison des variantes à Aulnat 47

Figure 21 : Comparaison des variantes avenue de Clermont / rue de Sarlième 1/2 48

Figure 22 : Comparaison des variantes avenue de Clermont / rue de Sarlième 2/2 48

Figure 23 : Comparaison des variantes RD137 / nouvelle voie 49

Figure 24 : Localisation de la mesure ME4 50

Figure 25 : Esquisse piézométrique 55

Figure 26 : Chevalet au-dessus du canal hors emprise des bâtiments. Coupe type hors de l'emprise du bâtiment au Nord (en aval du bâtiment) 55

Figure 27 : Cartographie de l'aménagement sur l'Artière 59

Figure 28 : Vue en plan des aménagements projetés au droit du pont de l'Artière 59

Figure 29 : Schéma type de la méthode « culée sur micropieux / pieux derrière les murs existants » 60

Figure 30 : localisation des zones humides au droit du projet (source EcoMed) 64

Figure 31 : Impact du CEM en zone agricole 71

Figure 32 : Découpage de demande d'archéologie préventive 76

Figure 33 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur l'avenue de Royat issu de l'étude acoustique en annexe 96

Figure 34 : Carte de bruit sur la période diurne sur l'avenue de Royat issu de l'étude acoustique en annexe 97

Figure 35 : Carte de bruit sur la période nocturne sur l'avenue de Royat issu de l'étude acoustique en annexe 97

Figure 36 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur le boulevard Saint-Jean issu de l'étude acoustique en annexe 98

Figure 37 : Carte de bruit sur la période diurne sur le boulevard Saint-Jean issu de l'étude acoustique en annexe 98

Figure 38 : Carte de bruit sur la période nocturne sur le boulevard Saint-Jean issu de l'étude acoustique en annexe 99

Figure 39 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur la commune d'Aulnat issu de l'étude acoustique en annexe 99

Figure 40 : Carte de bruit sur la période diurne sur la commune d'Aulnat issu de l'étude acoustique en annexe 100

Figure 41 : Carte de bruit sur la période nocturne sur la commune d'Aulnat issu de l'étude acoustique en annexe 100

Figure 42 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur la rue de l'Oradou issu de l'étude acoustique en annexe 101

Figure 43 : Carte de bruit sur la période diurne sur la rue de l'Oradou issu de l'étude acoustique en annexe 101

Figure 44 : Carte de bruit sur la période nocturne sur la rue de l'Oradou issu de l'étude acoustique en annexe....102

Figure 45 : Calcul du niveau sonore en façade des bâtiments sur l'avenue de la Libération à Cournon d'Auvergne issu de l'étude acoustique en annexe....102

Figure 46 : Carte de bruit sur la période diurne sur l'avenue de la Libération à Cournon d'Auvergne issu de l'étude acoustique en annexe....103

Figure 47 : Carte de bruit sur la période nocturne sur l'avenue de la Libération à Cournon d'Auvergne issu de l'étude acoustique en annexe....103

Figure 48 : Vue aérienne des 2 sources de bruits les plus bruyantes : entrées et sorties de bus en limite de propriété et de ZER....104

Figure 49 : Ambiance sonore entre 6h et 7h le matin à une hauteur de 1,5m au-dessus du sol....105

Figure 50 : modélisation 3D site du dépôt de bus....105

Figure 51 : Réseau d'étude pris en compte....109

Figure 52 : Bande d'étude considérée pour la pollution gazeuse....110

Figure 53 : Réseau pris en compte pour les modélisations....110

Figure 54 : Émissions en polluants selon le scénario sur le réseau d'étude....111

Figure 55 : Émissions en gaz à effet de serre selon le scénario sur le réseau d'étude....112

Figure 56 : Impact de la mise en service du projet sur les émissions aux horizons 2025 et 2045 selon le scénario sur le réseau d'étude....112

Figure 57 : Évolution des concentrations en NO_2 sur l'ensemble de la zone d'étude - a) État Initial 2019, b) Référence 2025, c) Projet 2025, d) Référence 2045, e) Projet 2045....113

Figure 58 : Évolution des concentrations en PM_{10} sur l'ensemble de la zone d'étude - a) État Initial 2019, b) Référence 2025, c) Projet 2025, d) Référence 2045, e) Projet 2045....113

Figure 59 : Cartographies des écarts de concentrations en NO_2 et en PM_{10} sur l'ensemble de la zone d'étude - a) Différence en NO_2 pour 2025, b) Différence en NO_2 pour 2045, c) Différence en PM_{10} pour 2025, d) Différence en PM_{10} pour 2045....114

Figure 60 : Indice Pollution Population pour les différents horizons et scénarios....114

Figure 61 : Impacts bruts du projet en phase exploitation sur l'autre faune.....118

Figure 62 : Cartographie des habitats au droit du CEM....118

Figure 63 : Zoom de la trame verte et bleue du SRCE Auvergne sur le secteur d'implantation du CEM...119

Figure 64 : Synthèse des impacts du projet sur la flore et des mesures proposées....125

Figure 65 : Synthèse des impacts du projet sur l'avifaune et des mesures proposées....126

Figure 66 : Synthèse des impacts du projet sur les chiroptères et des mesures proposées....127

Figure 67 : Synthèse des impacts du projet sur l'autre faune et des mesures proposées....129

Figure 68 : Découpage des secteurs du tracé par secteurs....130

Figure 69 : Aménagement du bassin versant du CEM....131

Figure 70 Bassin versant intercepté - secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix....132

Figure 71 : Schéma de principe. Effet de la barrière hydraulique....133

Figure 72 : Linéaires de l'Artière à aménager. 135

Figure 73 : Délimitation du remblai en zone inondable sur le secteur Saint Jean....150

Figure 74 : Délimitation du remblai en zone inondable sur Ernest Cristal....150

Figure 75 : Impact hydraulique de la suppression de la trémie Schuman....151

Figure 76 : Localisation du CEM par rapport au zonage du PPRI....153

Figure 77 : Extrait du PLU de Chamalières....153

Figure 78 : PPRNPi au droit du terminus à Chamalières....154

Figure 79 : Coupe du parking St Victor et impact du niveau des plus hautes eaux....155

Figure 80 : Part modale en % en situation de référence et en scénario de projet....158

Figure 81 : Part modale en % en situation actuelle et en scénario de projet....158

Figure 82 : Évolution de la fréquentation des différents modes de TC de la métropole....160

Figure 83 : Évolution de la fréquentation quotidienne des principales lignes de TC de la métropole....160

Figure 84 : Comparaison des charges du BHNS B entre le scénario de projet et la situation de référence....160

Figure 85 : Comparaison des charges du BHNS C entre le scénario de projet et la situation de référence....161

Figure 86 : Insertions BHNS avec partages de voies....168

Figure 87 : Évolution de l'offre routière entre la situation de référence et la situation de projet....169

Figure 88 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans l'ouest et le centre-ville de Clermont-Ferrand – HPM....171

Figure 89 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans les secteurs de la gare, du Brezet et d'Aulnat – HPM 172

Figure 90 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans les secteurs d'Oradou, d'Ernest Cristal, de Grande Halle et de Cournon – HPM 173

Figure 91 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans l'ouest et le centre-ville de Clermont-Ferrand – HPS 174

Figure 92 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans les secteurs de la gare, du Brezet et d'Aulnat – HPS 175

Figure 93 : Évolution de la charge de trafic entre la situation de projet et la situation de référence dans les secteurs d'Oradou, d'Ernest Cristal, de Grande Halle et de Cournon – HPS 176

Figure 94 : Localisation des places supprimées sur le tracé des lignes B et C du BHNS 180

Figure 95 : plan masse du parking St Victor 181

Figure 96 : Vue du parking Durtol (état projeté) 181

Figure 97 : : Implantation potentielle des parcs relais 182

Figure 98 : Plan d'aménagement paysager du CEM 186

Figure 99 : Plan d'aménagement paysager du square de la Jeune Résistance 187

Figure 100 : Plan d'aménagement paysager de la façade urbaine de l'aéroport 188

Figure 101 : Schéma d'intention paysagère – séquence « lien avec le grand paysage » 189

Figure 102 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Couloir vert » 189

Figure 103 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Entrée de ville » 190

Figure 104 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Zone industrielle » 190

Figure 105 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Nouveau quartier » 191

Figure 106 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Voisinage » 191

Figure 107 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Voie structurante » 192

Figure 108 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Centre-bourg » 192

Figure 109 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Centre-ville » 193

Figure 110 : localisation des projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés 214

Figure 111 : Évolution des températures depuis 1970 (source Infoclimat) 226

Figure 112 : Évolution des jours de chaleur depuis 1970 (source Infoclimat) 226

Figure 113 : Évolution des cumuls de précipitations depuis 1970 (source Infoclimat) 227

Figure 114 : Évolution des précipitations depuis 1970 (source Infoclimat) 227

Figure 115 : Évolution des jours de froid depuis 1970 (source Infoclimat) 227

Figure 116 : Évolution des jours de vent et rafales depuis 1970 (source Infoclimat) 227

Figure 117 : Réseau de TC dans le scénario de projet 247

Figure 118 : les 5 axes stratégiques du PDU 254

Figure 119 : Objectifs du PDU en parts modales 255

Figure 120 : Différents leviers d'action du PDU 255

Figure 121 : Comparaison modèle-mesure (et incertitudes associées) sur les concentrations en NO_2 286

Figure 122 : Comparaison modèle-mesure (et incertitudes associées) sur les concentrations en PM_{10} 286

Tableau 1 : Définition des niveaux d'impacts bruts 29

Tableau 2 : Impacts bruts du projet sur les habitats 31

Tableau 3 : Impacts bruts du projet en phase chantier sur l'avifaune 36

Tableau 4 : Impacts bruts du projet en phase chantier sur les chiroptères 38

Tableau 5 : Impacts bruts du projet en phase chantier sur les autres espèces faunistiques 40

Tableau 6 : volumes projetés de déblais/remblais sur le CEM 53

Tableau 7 : Trafic de bus pris en compte sur les voiries du BHNS 94

Tableau 8 : Trafics routiers utilisés dans la modélisation de la situation future sans projet (fil de l'eau) – horizon 2045 95

Tableau 9 : Trafics routiers utilisés dans la modélisation de la situation future avec projet – horizon 2045 95

Tableau 10 : Les objectifs de niveau sonore de l'arrêté du 23 janvier 1997 104

Tableau 11 : Critères permettant de définir la largeur de la bande d'étude 109

Tableau 12 : Synthèse des émissions sur le réseau d'étude pour chaque scénario 111

Tableau 13 : Résultats des calculs de risques – Risque aigus 115

Tableau 14 : Résultats des calculs de risques – Risques chroniques à seuil (QD) 115

Tableau 15 : Résultats des calculs de risques – Risques chroniques sans seuil (ERI) 116

Tableau 16 : Test de sensibilité sur les risques chroniques - ERI totaux adultes – Spéciation du chrome 116

Tableau 17 : Test de sensibilité sur les risques chroniques - ERI totaux adultes – Paramètres d'exposition .116

Tableau 18 : Synthèse des évolutions des surfaces du projet Ligne B&C.....130

Tableau 19 : Synthèse des évolutions des surfaces d'espaces verts du projet Ligne B&C 131

Tableau 20 : Synthèse des évolutions des surfaces infiltrées du projet Ligne B&C.....131

Tableau 21 : Caractéristiques du projet du CEM 132

Tableau 22 : Charges unitaires annuelles (Cu) - SETRA.....137

Tableau 23 : Données d'entrées pour le calcul des charges polluantes annuelles 137

Tableau 24 : Charges polluantes annuelles par sous bassin versant 138

Tableau 25 : Performances intrinsèques des ouvrages pour l'abattement des polluants (SETRA) 139

Tableau 26 : Concentration en polluants des eaux infiltrées et comparaison aux seuils admissibles.....140

Tableau 27 : Hypothèses de calculs – Qualité initiale et objectif de qualité de la masse d'eau superficielle 140

Tableau 28 : Concentrations résultantes dans le milieu récepteur - masse d'eau superficielle.....141

Tableau 29 : charge unitaires annuelles (Cu) SETRA.....143

Tableau 30 : charge annuelles produites par le projet 143

Tableau 31 : Concentrations maximales émises par le projet vers le milieu récepteur sans traitement – Episode pluvieux de pointe.....144

Tableau 32 : . Concentrations moyennes annuelles émises par le projet vers le milieu récepteur sans traitement.....144

Tableau 33 : Hypothèse de calculs– qualité et objectif de qualité des eaux.....145

Tableau 34 : Concentrations résultantes dans le milieu récepteur sans traitement.....145

Tableau 35 : Taux d'abattement ouvrage bassin sanitaire 146

Tableau 36 : Concentrations résultantes dans le milieu récepteur avec traitement type bassin sanitaire 146

Tableau 37 : Evolution du nombre de place sur le parking Saint Victor 181

Tableau 38 : Tableau de répartition des places du parking St Victor aménagé 181

Tableau 39 : Evolution du nombre de place sur au niveau du parking de Durtol 181

Tableau 40 : Tableau de répartition des places du parking Durtol aménagé 181

Tableau 41 : Projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés au 13/10/2022.....212

Tableau 42 : Synthèse des effets cumulés 223

Tableau 43 : Coûts collectifs liés à la pollution de l'air selon le scénario considéré 243

Tableau 44 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre selon le scénario considéré 243

Tableau 45 : Consommations énergétiques pour chaque scénario 244

Tableau 46 : Nombre de voyageurs par jour dans les différents modes de TC du modèle 244

Tableau 47 : Nombre de voyageurs par jour dans les principales lignes de TC de la métropole.....245

Tableau 48 : Compatibilité avec le PPRNPi de l'agglomération Clermontoise.....256

Tableau 49 : récapitulatif de l'inventaire de terrain pour la biodiversité - 2020.....275

Tableau 50 : récapitulatif des sorties en 2021.....276

Tableau 51 : récapitulatif des sorties en 2022.....276

Tableau 52 : Localisation des points de mesures air.....284

Tableau 53 : Statistiques de performances du modèle sur les résultats des 4 campagnes 285

Tableau 54 : Paramètres d'exposition retenus pour une exposition chronique.....287

Tableau 55 : Bilan vert par secteur d'étude 289