

Avril 2021

Etude d'incidences

Projet de construction du « **Métro Nord** »

Lot 2 : Ligne Liedts-Bordet

LIVRE III – Stations

Station Verboekhoven

Demandeur



Mandaté par



Auteur de l'étude



en collaboration avec



Table des matières

PARTIE 1 : DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET CONCERNÉS PAR LES DEMANDES DE PERMIS 1

1. DESCRIPTION DES SITUATIONS EXISTANTE ET PRÉVISIBLE DU SITE CONCERNÉ PAR LES DEMANDES DE PERMIS	3
1.1. <i>Situation existante</i>	3
1.1.1. Description du site de la station	3
1.1.2. Occupation du sol au sein du périmètre d'intervention	4
1.1.3. Intermodalité	5
1.1.4. Intérêt patrimonial.....	6
1.1.5. Principaux pôles d'activités à proximité du périmètre	6
1.2. <i>Situation prévisible</i>	6
1.2.1. Projet SLRB.....	6
1.2.2. Autre équipement communal.....	7
2. DESCRIPTION DU PROJET.....	9
2.1. <i>Note d'ambition du projet de la station Verboekhoven</i>	9
2.2. <i>Implantation</i>	10
2.3. <i>Accès</i>	12
2.3.1. Pavillons d'accès public	12
2.3.2. Accès employés.....	13
2.3.3. Issues de secours et ascenseurs	13
2.4. <i>Aménagements en surface</i>	14
2.5. <i>Organisation interne</i>	15
2.6. <i>Fonctions associées à la station</i>	17
2.7. <i>Stationnement vélos</i>	17
2.8. <i>Installations techniques prévues dans la station</i>	18
2.9. <i>Chiffres clefs du projet</i>	20
3. DESCRIPTION DU CHANTIER	21
3.1. <i>Sources</i>	21
3.2. <i>Concept de construction</i>	21
3.3. <i>Quantitatif des matériaux</i>	25
3.4. <i>Phase de réalisation</i>	25
3.4.1. Aménagements préalables.....	25
3.4.2. Travaux de génie civil	27
3.4.3. Aménagement de surface.....	30
3.4.4. Calendrier de réalisation.....	31
3.5. <i>Installations temporaires et implantation du chantier</i>	33
3.5.1. Installations prévues pendant la totalité chantier	33
3.5.2. Phase A	34
3.5.3. Phase B	36
3.5.4. Phase C	38
3.5.5. Phase D.....	40
3.5.6. Phase E	42
3.6. <i>Evaluation du nombre de travailleurs par phase</i>	43
4. DESCRIPTION DES ALTERNATIVES ET VARIANTES	44
4.1. <i>Alternative bitube</i>	44
4.2. <i>Alternative de localisation station Verboekhoven</i>	47
4.2.1. Description de l'alternative	47
4.2.2. Concept de construction.....	52
4.2.3. Emprise chantier	53
4.2.4. Phasage de réalisation	56
4.2.5. Préanalyse de l'alternative.....	57

4.2.6. Impact sur le planning	59
4.2.7. Estimation financière	59
4.2.8. Comparaison des risques génie civil	60
4.3. Variante de réalisation Verboekhoven	61
4.4. Variante eaux d'infiltrations	63
PARTIE 2 : EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET ET RECOMMANDATIONS	65
1. MOBILITÉ	67
1.1. Aire géographique	67
1.2. Méthodologie	67
1.3. Cadre réglementaire et références	68
1.4. Description de la situation existante	68
1.4.1. Situation existante de droit et planologique	68
1.4.2. Situation existante de fait	74
1.5. Description de la situation de référence	96
1.6. Inventaire des incidences potentielles du projet	96
1.7. Analyse des incidences du projet en situation de référence	97
1.7.1. Rappel des éléments clés en matière de mobilité	97
1.7.2. Modes actifs	98
1.7.3. Transports publics	113
1.7.4. Accessibilité routière	115
1.7.5. Stationnement	115
1.8. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur la mobilité	119
1.9. Recommandations sur le projet	120
1.9.1. Pour les modes actifs	120
1.9.2. Pour les transports publics	123
1.9.3. Pour le stationnement	124
1.10. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence	126
1.10.1. Alternative bitube	126
1.10.2. Alternative de localisation Verboekhoven	127
1.10.3. Variante de réalisation Verboekhoven	140
1.11. Recommandations sur les alternatives et variantes	142
1.11.1. Pour les modes actifs	142
1.11.2. Pour les transports publics	142
1.11.3. Pour la circulation automobile	142
1.11.4. Pour le stationnement	142
1.11.5. Pour le chantier de l'alternative	142
1.12. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible	143
1.13. Tableau de synthèse des recommandations	143
1.14. Conclusion	146
2. URBANISME, AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET PATRIMOINE	149
2.1. Aire géographique	149
2.2. Description de la situation existante	149
2.2.1. Description de la situation existante de droit	149
2.2.2. Description de la situation existante de fait	154
2.3. Description de la situation de référence	163
2.3.1. Projet SLRB	163
2.4. Inventaire des incidences potentielles du projet	163
2.5. Analyse des incidences du projet en situation de référence	164
2.5.1. Intégration urbaine	164
2.5.2. Démolitions	165
2.5.3. Fonction	166
2.5.4. Implantation	167
2.5.5. Gabarit	171

2.5.6. Traitement architectural	172
2.5.7. Impact visuel	176
2.5.8. Traitement des aménagements en surface.....	180
2.5.9. Impact sur le patrimoine	182
2.5.10. Impact sur les parcelles.....	182
2.5.11. Conformité au cadre règlementaire et planologique	189
2.6. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence	194
2.6.1. Alternative bitube	194
2.6.2. Alternative de conception de la station Verboekhoven.....	198
2.6.3. Variante de réalisation de la station Verboekhoven	200
2.7. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible.....	202
2.8. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur l'urbanisme, l'aménagement du territoire et le patrimoine	202
2.9. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes.....	202
2.10. Tableau de synthèse des recommandations.....	204
2.11. Conclusion en matière d'urbanisme.....	205
3. DOMAINES SOCIAL ET ÉCONOMIQUE	207
3.1. Aire géographique	207
3.2. Cadre règlementaire et références	208
3.3. Description de la situation existante	208
3.3.1. Profils socio-économiques du quartier.....	208
3.3.2. Localisation des principaux pôles générateurs de déplacements actuels.....	209
3.3.3. Convivialité du quartier	213
3.3.4. Synthèse socio-économique de cette partie du territoire.....	214
3.4. Description de la situation de référence	215
3.5. Inventaire des incidences potentielles du projet.....	215
3.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence	215
3.6.1. Données socio-économiques du projet.....	215
3.6.2. Evaluation des impacts du projet sur son environnement social et économique	217
3.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence	220
3.7.1. Alternative de conception Verboekhoven	220
3.7.2. Variante de réalisation Verboekhoven.....	221
3.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible.....	221
3.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur le socio-éco.....	222
3.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes	222
3.10.1. Mise en place d'une signalétique en direction du liseré commercial de la place Verboekhoven depuis la station	222
3.10.2. Veiller à l'intégration des projets prévus en situation de référence dans l'aménagement de la station	222
3.11. Tableau de synthèse des recommandations.....	223
3.12. Conclusion pour le domaine socio-économique	223
4. SOL ET EAUX	225
4.1. Aire géographique	225
4.2. Description de la situation existante.....	225
4.2.1. Description des couches géologiques au droit de la station.....	225
4.2.2. Niveau de la nappe phréatique au droit de la station et sens d'écoulement	226
4.2.3. Imperméabilisation du périmètre en situation existante.....	228
4.2.4. Description du réseau d'égouttage	229
4.2.5. Description des impétrants au droit de la station	229
4.2.6. Localisation des infrastructures souterraines	233
4.2.7. Description du réseau hydrographique local	234
4.2.8. Capacité d'infiltration au droit de la station	236
4.2.9. Pollution du sol au droit de la station.....	237
4.3. Description de la situation prévisible	244
4.4. Inventaire des incidences potentielles du projet.....	244

4.5. Analyse des incidences du projet en situation de référence	245
4.5.1. Activités à risque de pollution	245
4.5.2. Obligations liées au respect de l'ordonnance sols.....	245
4.5.3. Capacité du réseau d'égout	251
4.5.4. Déviation des impétrants.....	251
4.5.5. Imperméabilisation du périmètre	253
4.5.6. Incidences sur les eaux souterraines	254
4.5.7. Incidences sur les tassements	259
4.5.8. Gestion des eaux usées.....	262
4.5.9. Gestion des eaux pluviales	262
4.5.10. Conformité avec le cadre réglementaire et de référence	271
4.5.11. Conformité du réseau de distribution en cas d'incendie	274
4.6. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence	275
4.6.1. Alternative bitube	275
4.6.2. Alternative de localisation de la station Verboekhoven	276
4.6.3. Variante eaux d'infiltration.....	276
4.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation prévisible.....	277
4.8. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur la mobilité.....	277
4.8.1. Pollution du sol.....	277
4.8.2. Eaux souterraines.....	278
4.8.3. Tassements	278
4.9. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes.....	279
4.9.1. Gestion intégrée des eaux pluviales et saturation du réseau d'égouttage	279
4.9.2. Taux d'imperméabilisation	283
4.9.3. Citerne de récupération des eaux pluviales	284
4.9.4. Interaction entre l'infiltration et la qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines	284
4.9.5. Eaux souterraines.....	284
4.9.6. Tassements	284
4.10. Tableau de synthèse des recommandations.....	284
4.11. Conclusion.....	286
5. FAUNE ET FLORE	288
5.1. Aire géographique considérée	288
5.2. Méthodologie spécifique.....	288
5.3. Cadre réglementaire et références	288
5.4. Description de la situation existante.....	288
5.4.1. Situation existante de droit.....	288
5.4.2. Situation existante de fait.....	291
5.5. Inventaire des incidences potentielles du projet.....	294
5.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence	294
5.6.1. Vérification du respect de la prescription 0.2 du PRAS.....	294
5.6.2. Vérification du respect du Règlement Régional d'urbanisme (RRU).....	296
5.6.3. Analyse au regard du projet de nouveau RRU	296
5.6.4. Incidences sur les milieux identifiés.....	297
5.6.5. Plantation et abattage.....	298
5.6.6. Evaluation du CBS+ en situation existante et en situation projetée	299
5.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence	301
5.7.1. Alternative bitube	301
5.7.2. Alternative de localisation.....	301
5.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible.....	302
5.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives.....	302
5.10. Recommandations sur le projet et les alternatives.....	302
5.10.1. Détail des aménagements prévus et cohérence des plans.....	302
5.10.2. Abattage et suppression de la végétation buissonnante et arbustive.....	303
5.10.3. Toiture verte et végétation sur dalle	303
5.10.4. Développement de la biodiversité.....	303
5.11. Tableau de synthèse des recommandations.....	304

5.12. Conclusion.....	305
6. QUALITÉ DE L'AIR.....	306
6.1. Aire géographique.....	306
6.2. Description de la situation existante.....	307
6.2.1. Caractérisation de la qualité de l'air globale.....	307
6.2.2. Caractérisation de la qualité de l'air au droit de la station Verboekhoven.....	307
6.3. Description de la situation de référence.....	307
6.4. Inventaire des incidences potentielles du projet.....	307
6.5. Analyse des incidences du projet en situation de référence.....	308
6.5.1. Emissions de polluants en station et en surface.....	308
6.5.2. Eléments du projet et incidences sur la qualité de l'air.....	309
6.6. Analyse des incidences du projet en situation prévisible.....	317
6.7. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur la qualité de l'air.....	317
6.8. Recommandations sur le projet.....	318
6.8.1. Mise en place de sondes pour les COV, les particules fines et la température dans la régulation de la ventilation.....	318
6.8.2. Mise en place d'un entretien des rames et des infrastructures afin d'assurer la qualité de l'air dans les stations.....	318
6.8.3. Identification des prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage sur les plans.....	318
6.9. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence.....	318
6.9.1. Alternative bitube.....	318
6.9.2. Alternative de localisation.....	319
6.10. Recommandations sur les alternatives.....	323
6.10.1. Localisation des prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage au niveau de l'alternative de localisation.....	323
6.10.2. Localisation des prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage au niveau de l'alternative bitube.....	323
6.11. Tableau de synthèse des recommandations.....	324
6.12. Conclusion en matière de qualité de l'air.....	324
7. ENERGIE.....	326
7.1. Aire géographique.....	326
7.2. Description de la situation existante.....	326
7.3. Description de la situation de référence.....	326
7.4. Inventaire des incidences potentielles du projet.....	326
7.5. Analyse des incidences du projet en situation de référence.....	326
7.5.1. Consommations d'énergie liées à l'exploitation de la station.....	326
7.5.2. Niveau de confort thermique dans la station.....	333
7.5.3. Application des réglementations PEB.....	334
7.6. Analyse des incidences du projet en situation prévisible.....	337
7.7. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur l'énergie.....	337
7.8. Recommandations sur le projet.....	338
7.8.1. Privilégier des équipements économes en énergie.....	338
7.8.2. Etudier la possibilité de récupérer d'énergie au sein des stations.....	338
7.8.3. Privilégier des sources d'éclairage de type LED.....	338
7.8.4. Mise en place d'un éclairage crépusculaire dans les pavillons d'accès.....	338
7.8.5. Mise en œuvre d'un éclairage extérieur performant.....	338
7.8.6. Mise en œuvre d'une toiture verte au niveau de l'édicule nord.....	338
7.8.7. Evaluation et prévention du risque de surchauffe dans l'édicule sud.....	339
7.8.8. Evaluation du potentiel de production d'électricité au moyen de panneaux photovoltaïques de la station.....	339
7.9. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence.....	339
7.9.1. Alternative bitube.....	339
7.9.2. Alternative de localisation.....	343
7.10. Tableau de synthèse des recommandations.....	344

7.11. Conclusion.....	345
8. ENVIRONNEMENT SONORE ET VIBRATOIRE.....	347
8.1. Aire géographique	347
8.2. Cadre réglementaire et références.....	347
8.3. Description de la situation existante.....	348
8.3.1. Relevé de plaintes	348
8.3.2. Evaluation de l'environnement sonore général.....	348
8.4. Description de la situation de référence	354
8.5. Inventaire des incidences potentielles du projet.....	354
□ Les bruits d'équipements et installation à l'extérieur du bâtiment du station (grilles d'aération, de désenfumage, escalators et ascenseurs)	354
□ Le bruit généré par le déplacement des métros en station (cf. vibrations et bruit solidien)	354
□ Le bruit généré par les usagers du métro	354
8.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence	354
8.6.1. Niveau de nuisances sonore à l'extérieur liées à l'exploitation de la station	354
8.6.2. Niveau de nuisances vibratoire à l'extérieur liées à l'exploitation de la station.....	357
8.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence	358
8.7.1. Alternative bitube	358
8.7.2. Alternative de localisation.....	358
8.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible.....	358
8.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur le bruit et les vibrations	358
8.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes	359
8.10.1. Niveau de confort acoustique dans la station.....	359
8.10.2. Niveau de confort acoustique aux abords de la station	359
8.11. Tableau de synthèse des recommandations.....	359
8.12. Conclusion.....	359
9. ÊTRE HUMAIN.....	361
9.1. Aire géographique	361
9.2. Cadre réglementaire et références.....	361
9.3. Description de la situation existante.....	361
9.4. Description de la situation de référence	361
9.5. Inventaire des incidences potentielles du projet.....	361
9.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence	362
9.6.1. Sécurité subjective et objective des usagers de la station et de ses abords	362
9.6.2. Gestion et prévention du risque d'incendie.....	372
9.6.3. Santé humaine.....	392
9.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence	393
9.7.1. Alternative bitube	393
9.7.2. Alternative de localisation de la station Verboekhoven	395
9.7.3. Variante de réalisation	396
9.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible.....	397
9.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur l'être humain.....	397
9.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes	397
9.10.1. Recommandations sur le projet.....	397
9.10.2. Recommandations spécifiques aux alternatives.....	404
9.11. Tableau de synthèse des recommandations.....	404
9.12. Conclusion.....	406
10. MICROCLIMAT.....	408
10.1. Aire géographique	408
10.2. Cadre réglementaire et références	408
10.3. Description de la situation existante.....	408
10.4. Description de la situation de référence.....	409
10.5. Inventaire des incidences potentielles du projet.....	409

10.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence.....	409
10.6.1. Variation de la couverture végétale	409
10.6.2. Variation des murs verticaux.....	410
10.6.3. Modification de la teinte des matériaux.....	410
10.6.4. Capacité de l'environnement direct à abaisser les températures journalières par évaporation ou évapotranspiration	410
10.6.5. Pollution lumineuse.....	410
10.6.6. Conclusion des incidences du projet	410
10.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence	411
10.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible	411
10.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur le microclimat.....	411
10.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes	411
10.11. Tableau de synthèse des recommandations.....	412
10.12. Conclusion.....	412
11. DÉCHETS.....	413
11.1. Aire géographique	413
11.2. Cadre réglementaire et références	413
11.3. Description de la situation existante.....	413
11.4. Description de la situation de référence.....	413
11.5. Inventaire des incidences potentielles du projet.....	413
11.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence.....	413
11.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence	415
11.7.1. Alternative bitube	415
11.7.2. Alternative de conception	415
11.7.3. Variante de réalisation.....	415
11.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible	415
11.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur les déchets.....	415
11.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes	416
11.11. Tableau de synthèse des recommandations.....	416
11.12. Conclusion.....	417
PARTIE 3 : ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES DU CHANTIER ET RECOMMANDATIONS	419
1. INCIDENCES POTENTIELLES DU CHANTIER LIÉ AU PROJET ET À SES ALTERNATIVES	421
1.1. Incidences prévisibles du chantier sur la mobilité.....	421
1.1.1. Rappel des différentes phases du chantier et emprise.....	421
1.1.2. Approvisionnement et évacuation.....	421
1.1.3. Modes actifs.....	422
1.1.4. Transports publics	425
1.1.5. Accessibilité routière.....	426
1.1.6. Stationnement.....	429
1.1.7. Recommandations	430
1.2. Incidences prévisibles du chantier sur l'urbanisme	434
1.2.1. Recommandations	435
1.2.2. Tableau de synthèse des recommandations	436
1.2.3. Conclusion.....	436
1.3. Incidences prévisibles du chantier sur les domaines social et économique.....	437
1.3.1. Description du plan phasage.....	437
1.3.2. Impact du chantier sur la poursuite des activités économiques dans l'aire géographique.....	437
1.3.3. Evaluation des retombées économiques directes et indirectes liées au chantier	440
1.3.4. Mesures mises en œuvre par le demandeur	440
1.3.5. Recommandations sur le chantier.....	441

1.3.6. Tableau de synthèse des recommandations chantier.....	442
1.3.7. Conclusion.....	442
1.4. Incidences prévisibles du chantier en sols et eaux	443
1.4.1. Risque de rabattement.....	443
1.4.2. Risque de tassements en phase chantier	444
1.4.3. Qualité sanitaire du sol et de l'eau souterraine	445
1.4.4. Obligations au regard de l'Ordonnance Sol.....	445
1.4.5. Gestion des eaux usées.....	445
1.4.6. Gestion des eaux pluviales	446
1.4.7. Consommation d'eau de distribution par le chantier	446
1.4.8. Risque de dégâts aux conduites.....	446
1.4.9. Recommandations	446
1.5. Incidences prévisibles du chantier en faune et flore	448
1.5.1. Recommandation concernant l'abattage et défrichage des zones arbustives.....	448
1.6. Incidences prévisibles du chantier en qualité de l'air	448
1.6.1. Sources de nuisances du chantier	448
1.6.2. Phases du chantier de la station Verboekhoven présentant potentiellement des impacts sur la qualité de l'air.....	449
1.6.3. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives	453
1.6.4. Recommandations	453
1.6.5. Conclusion.....	454
1.7. Incidences prévisibles du chantier en environnement sonore et vibratoire	454
1.7.1. Problématique.....	454
1.7.2. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur le bruit et les vibrations.....	456
1.7.3. Recommandations pour minimiser l'impact chantier	456
1.8. Incidences prévisibles du chantier sur l'être humain.....	457
1.8.1. Analyse des incidences du projet	457
1.8.2. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes	457
1.9. Incidences prévisibles du chantier sur le microclimat.....	457
1.10. Incidences prévisibles du chantier en déchets.....	458
1.10.1. Analyse des incidences du projet.....	458
1.10.2. Recommandations sur le projet, les alternatives et la variante	458
1.10.3. Conclusion	458
2. TABLEAU DE SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS RELATIVES AU CHANTIER	459
PARTIE 4 : INTERACTIONS, SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS.....	465
1. INTERACTIONS.....	467
1.1. Rappel des principaux points d'analyse	467
1.2. Recommandations concernant la passerelle Voltaire.....	470
1.3. Recommandations concernant l'intérieur d'ilot Lambermont/Courouble/Waelhem	471
1.4. Recommandations concernant l'édicule sud.....	471
1.5. Recommandations concernant l'accès à la station depuis le boulevard Lambermont.....	472
1.5.1. Rappel des recommandations en matière de mobilité concernant l'accès 117 boulevard Lambermont.....	472
1.5.2. Solutions possibles pour améliorer l'accès Lambermont et implications de ces solutions	473
1.5.3. Rappel de l'analyse de l'alternative de localisation	477
1.6. Recommandations finales pour la station Verboekhoven	478
2. CONCLUSION GÉNÉRALE DU LIVRE VERBOEKHOVEN	479
3. SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS.....	496
3.1. Recommandations mentionnées dans les interactions	497
3.2. Recommandations par domaine.....	501

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
1. Description des situations existante et prévisible du site concerné par les demandes de permis

1. Description des situations existante et prévisible du site concerné par les demandes de permis

1.1. Situation existante

1.1.1. Description du site de la station

Le site du projet se localise en partie nord-ouest de la commune de Schaerbeek, 250 m à l'ouest de la place Eugène Verboekhoven, connue également sous le nom de « Cage aux ours ». La station s'implante en partie en intérieur de l'îlot Lambermont/Courouble/Waelhem. Les photos suivantes illustrent le site.

Les cartes concernant la situation existante de la station Verboekhoven sont reprises dans l'atlas cartographique.

Voir Atlas cartographique, Station Verboekhoven



Figure 1 : Vues de la rue Waelhem [1], la rue Léopold Courouble [2] et le boulevard Lambermont [3] (ARIES, 2020)

Les abords du site présentent aujourd'hui la même configuration urbanistique que celle visible dans les vues aériennes des années 1930.

Le site du projet se localise dans une zone principalement **résidentielle**, à l'exception de certaines constructions à caractère **industriel** qui longent les voies ferrées. Un supermarché situé en intérieur d'îlot est le **commerce** le plus important de la zone.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis

1. Description des situations existante et prévisible du site concerné par les demandes de permis



Figure 2 : Cadre bâti et non-bâti du tissu urbain et le périmètre d'intervention du projet (ARIES sur fond BruGIS, 2020)

1.1.2. Occupation du sol au sein du périmètre d'intervention

Le périmètre d'intervention englobe, entre autres, la parcelle du n° 117 du boulevard Lambermont, le n° 26 de la rue Léopold Courouble, une grande partie de l'intérieur de l'îlot situé entre le boulevard Lambermont et la rue Waelhem, des terrains non-bâti situés entre les n°s 37 et 69B de la rue Waelhem et une frange de terrain partiellement non bâti entre les n°s 48 et 58 de l'avenue Voltaire.



Figure 3 : Vues du n° 117 du boulevard Lambermont (à gauche) et du n° 26 de la rue Léopold Courouble (à droite) (ARIES, 2020)

Les parcelles en intérieur d'îlot reprises au sein du périmètre sont occupées en situation existante par des garages, un commerce (un supermarché « Lidl ») et son parking.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis

1. Description des situations existante et prévisible du site concerné par les demandes de permis



Figure 4 : Vue du supermarché « Lidl » et son parking (ARIES, 2020)

Le périmètre reprend aussi un tronçon de la rue Waelhem. Cette voirie est longée par deux bandes de stationnement et ponctuée de quelques arbres. Les voies de tram reliant la place Verboekhoven et la chaussée de Helmet passent par cette rue. Une partie du boulevard Lambermont fait également partie du périmètre d'intervention, au niveau de l'arrêt de tram Demolder.



Figure 5 : Vues de la rue Waelhem (à gauche) et du boulevard Lambermont (à droite)
(ARIES, 2020)

1.1.3. Intermodalité

Les abords du site du projet constituent un pôle d'intermodalité relativement important. La rue Waelhem est parcourue par les lignes de **trams 32 et 55**, dont les arrêts Waelhem et Verboekhoven se situent à proximité du site. Ce dernier, situé sur la place du même nom, est également desservi par la ligne de **tram 92**. Le boulevard Lambermont, pour sa part, est parcouru par la ligne de **tram 7**, dont l'arrêt Demolder se situe également aux abords du site. En outre, le site est traversé au sud par les **voies ferrées de la L161**.

La description détaillée de la voirie et du stationnement se trouve dans le chapitre mobilité.

Voir Chapitre 1. Mobilité, point Partie 2 : 1.4.2. Situation existante de fait

1.1.4. Intérêt patrimonial

Au niveau **patrimonial**, le périmètre d'intervention comprend la **maison de maître** de style éclectique du boulevard Lambert n° 117, reprise à l'Inventaire du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale.

Au sud, le périmètre d'intervention s'étend jusqu'à l'avenue Voltaire, qui fait partie de l'ensemble formé par les avenues Louis Bertrand, Voltaire et Paul Deschanel, site repris à l'inventaire légal.

La carte reprenant les éléments patrimoniaux aux abords et au sein du site ainsi que leur description est reprise dans le chapitre urbanisme.

Voir chapitre 2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine, point 2.5.4. Patrimoine

1.1.5. Principaux pôles d'activités à proximité du périmètre

La station Verboekhoven s'implante dans un quartier plutôt résidentiel mais comportant également des commerces, dont un supermarché Lidl au sein du périmètre, des services et des équipements. La place du même nom constitue un noyau commerçant de proximité. Aucun pôle majeur de bureau ou industries n'est présent au sein du périmètre. Du côté de la chaussée de Helmet, on observe plutôt un tissu mixte résidentiel et d'activités économiques.

Voir Domaine socio-économique

1.2. Situation prévisible

1.2.1. Projet SLRB

La société de logement social bruxelloise prévoit la construction d'un habitat communautaire pour personnes âgées à Schaerbeek sur une partie de la parcelle communale occupée aujourd'hui par le dépôt communal. Ce bâtiment s'implantera à front de rue et en mitoyenneté avec les bâtiments voisins à l'ouest de la future boîte sud de la station Verboekhoven. Le projet prévoit environ 12 logements une chambre, qui seront gérés par la commune de Schaerbeek. Un mode constructif avec préfabrication bois en atelier et pose via grue mobile est envisagé au vu des difficultés de chantier attendues dues à la proximité du chantier métro adjacent.

Le planning envisagé pour ce projet est le suivant :

- Etude de faisabilité : 2020
- Marché de service : 2021
- Dépôt demande de permis : 2022
- Début des travaux : 2023
- Fin des travaux : 2025

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis

1. Description des situations existante et prévisible du site concerné par les demandes de permis

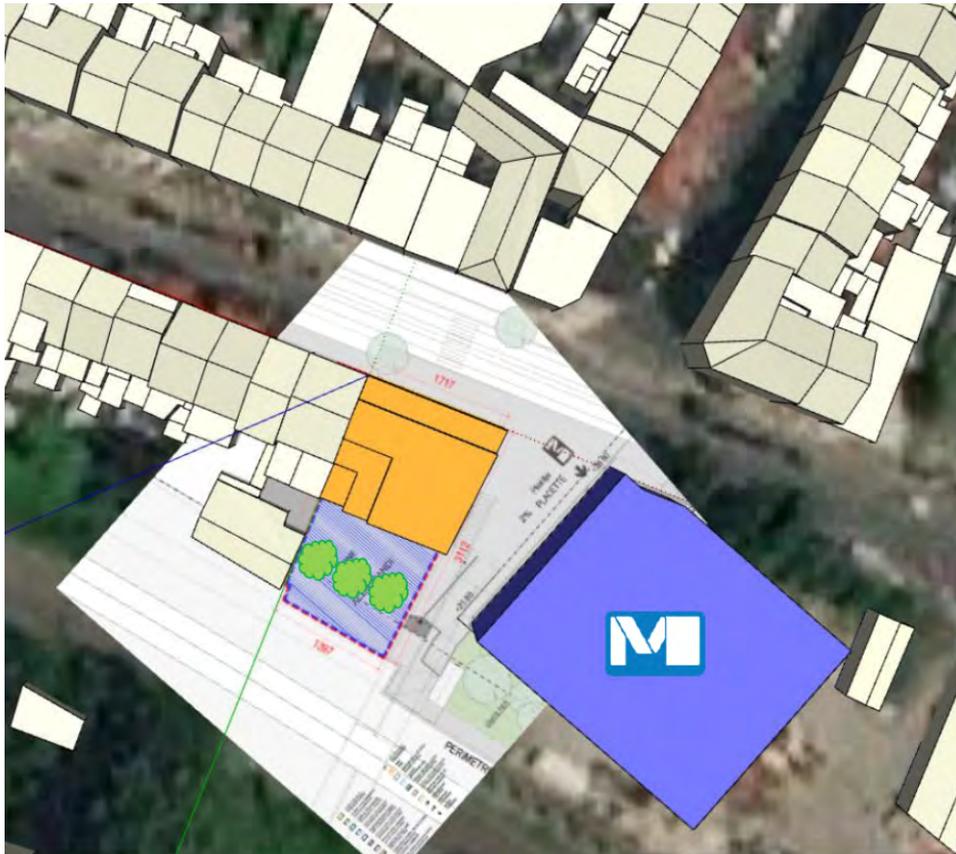


Figure 6 : Illustration du projet de la SLRB rue Waelhem (SLRB, 2019)

1.2.2. Autre équipement communal

Il est prévu que la station Verboekhoven s'implante en partie sur le terrain communal occupé aujourd'hui par le centre de tri des déchets des services communaux. Schaerbeek y envisage la réalisation d'un autre équipement, en plus de la station de métro. Cet équipement serait construit au-dessus de l'édicule sud de la station Verboekhoven. Cette solution permet de profiter de l'espace disponible au-dessus du rez-de-chaussée qui accueillera la station en construisant des niveaux supplémentaires au bâtiment.

Un travail de programmation a été mené au sein de la commune et validé par le Collège à l'été 2020. Un scénario de développement orienté vers des fonctions dédiées aux développement économique/aide à l'emploi/formation a été privilégié. Ce scénario comprend des fonctions connexes de type horeca (au rez-de-chaussée) et envisage la possibilité d'activités en toiture (type agriculture urbaine avec éventuellement horeca).

Le terrain occupé aujourd'hui par la déchetterie communale et qui accueillera la boîte sud de la station s'étire en réalité le long du chemin de fer jusqu'à la chaussée de Helmet. La commune entend développer le scénario présenté ci-dessus dans une réflexion intégrée à l'échelle de l'ensemble du terrain communal (donc jusqu'à la chaussée de Helmet, qui serait dès lors également reliée à la station). Une étude comprenant un schéma directeur sur le terrain communal et une étude de définition de l'équipement communal et plan de gestion devrait être lancée début 2021.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis

1. Description des situations existante et prévisible du site concerné par les demandes de permis

Un des scénarios qui sera étudié dans le cadre du schéma directeur est que la partie du terrain située le long du chemin de fer soit aménagée en parc linéaire jusqu'à la chaussée et abrite des équipements supplémentaires. L'illustration suivante est issue de l'étude de faisabilité confiée par la commune au bureau BMN (une des études préalables réalisées).



Figure 7 : Projet de bâtiment au-dessus de la station Verboekhoven (BMN, avril 2018)

Cette réflexion pourrait aussi intégrer le cas échéant l'autre îlot impacté par le projet de métro dont notamment le redéveloppement à terme de la parcelle du Lidl.

2. Description du projet

2.1. Note d'ambition du projet de la station Verboekhoven

Chaque station possède sa propre identité, en fonction de sa localisation dans l'espace urbain, de l'environnement dans lequel elle s'insère (éléments de patrimoine par exemple) et de son interaction dans la mobilité (station de transit régional ou de transit local, intermodalité, etc.).

La station Verboekhoven est la troisième station de la ligne de métro nord vers Bordet après la gare du Nord.

La localisation de cette station a été choisie pour maximiser l'intermodalité possible entre le futur métro nord et d'une part le réseau de trams existant, dont le tram 7 parcourant la moyenne ceinture, et d'autre part le train via une potentielle halte RER sur la ligne 161 à hauteur de Verboekhoven.

La station se localise à l'est de la place Eugène Verboekhoven, dont la station prend le nom. L'emprise de la station affecte majoritairement une zone construite du tissu urbain de Schaerbeek. Un de ses deux pavillons d'accès s'implante en intérieur d'îlot, en occupant une zone actuellement dévolue à des parkings privés en box. Ce pavillon nord donne également l'accès au personnel technique et aux cyclistes via un passage sécurisé au niveau de la rue Courouble.

L'autre pavillon s'implante au nord des voies ferrées, sur une zone non-bâtie occupée par la déchetterie communale. Le projet prévoit aussi la création d'une passerelle piétonne qui surmonte les voies du chemin de fer, joignant l'avenue Voltaire et la rue Waelhem et établissant une connexion directe entre la station et la rue Voltaire.

Les aménagements prévus par le projet prévoient des zones verdurisées aux abords des pavillons d'accès, ainsi que la création d'une toiture végétalisée pour le pavillon sud (côté chemin de fer).

2.2. Implantation

En situation projetée, la station prévoit la construction de deux bâtiments : l'un situé en intérieur d'îlot, l'autre entre la rue Waelhem et les voies ferrées.



Sortie de secours		Pavillons station	
Périmètre d'intervention		Périmètre de la boîte de la station	
Passage du tunnel		Accès station métro	

Figure 8 : Station Verboekhoven, plan masse d'aménagement projeté (ARIES sur fond BMN, 2020)

Ces deux pavillons d'accès occupent les extrémités de la boîte de la station (en pointillés ci-dessus), qui s'implante en-dessous d'un îlot en ordre fermé occupé majoritairement par des **logements**.

La station s'implante, au nord, sur des terrains occupés en situation existante par des garages en intérieur d'îlot. Au sud, elle s'implante sur une zone non-bâtie occupée par des **dépôts** et des containers (centre de tri des déchets utilisé par les services communaux). Le périmètre

d'intervention reprend aussi un **commerce** implanté en intérieur d'îlot (un supermarché « Lidl ») et son **parking**.

Cette implantation implique l'**expropriation** de plusieurs parcelles (appartenant à des propriétaires divers), dont une partie des parcelles du n° 117 du boulevard Lambert et du n° 26 de la rue Léopold Courouble, prévues comme passages d'accès vers l'intérieur de l'îlot.



Figure 9: Coupes transversales de la station Verboekhoven : pavillon nord (à gauche) et pavillon sud (à droite) (BMN, 2018)

Le tableau ci-dessous reprend les superficies de plancher à chaque niveau.

Niveau	Superficie plancher [m ²]	Sous-totaux [m ²]
0	1.420	Hors-sol : 1.420
-1	1.650	Sous-sol : 6.987
-2	1.154	
-3	1.587	
-4	2.596	

Tableau 1 : Répartition des superficies plancher au sein de la station Verboekhoven (BMN, 2018)

2.3. Accès

2.3.1. Pavillons d'accès public

Comme indiqué précédemment, la station présente deux émergences.

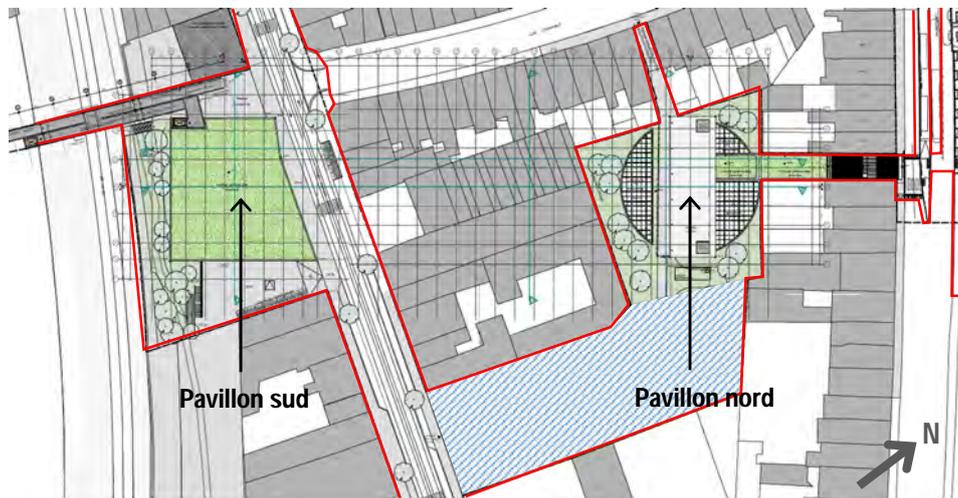


Figure 10 : Localisation des deux pavillons d'accès (BMN, 2018)

Le **pavillon nord** est localisé en intérieur d'îlot. Il présente une structure de forme cylindrique et une émergence de faible gabarit avec une façade vitrée. Cette émergence sert principalement de local vélos.

Il est accessible grâce à deux passages. L'entrée principale est située sur le boulevard Lambert n° 117, l'autre accès pour les cyclistes et personnel d'entretien est situé sur la rue Courouble n° 26. Le premier est un couloir d'accès entièrement couvert, de façade partiellement vitrée et à la toiture végétalisée. Le deuxième est actuellement desservi par un porche qui donne accès à l'intérieur de l'îlot (box de garages), cet intérieur d'îlot étant à ciel ouvert.

Le **pavillon sud** est localisé entre la rue Waelhem et les voies ferrées. Il s'agit d'un volume de forme trapézoïdale en plan, à la façade partiellement vitrée et dont la toiture est végétalisée. Il est accessible depuis la rue Waelhem et depuis deux nouvelles placettes (situées à l'est et à l'ouest du pavillon). Le projet prévoit aussi la création d'une passerelle qui rejoint l'avenue Voltaire (au sud des voies ferrées).



Figure 11 : Vue 3D de la partie sud de la station Verboekhoven et de la passerelle au-dessus du chemin de fer (BMN, 2018)

Les halls d'accès des deux pavillons se trouvent au niveau de l'espace public. Il s'agit de deux halls indépendants. Ceux-ci contiennent les portillons de validation du titre de transport. Les halls de choix de destination, également indépendants pour chaque pavillon, sont situés au niveau +12,25 m pour le pavillon nord et au niveau +10,35 m pour le pavillon sud. L'intégration des pavillons dans l'espace public est analysée dans le chapitre urbanisme.

Voir Chapitre 2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

2.3.2. Accès employés

La station Verboekhoven présente un accès sécurisé (via badge) pour le personnel via le passage de la rue Léopold Courouble, menant vers le pavillon nord. Cet accès est utilisé également comme accès vélos.

Au niveau du pavillon sud, la station Verboekhoven ne présente pas d'accès indépendants pour les employés. Les travailleurs devant accéder aux locaux techniques présents dans les différents niveaux de ce pavillon le font via les accès publics à ceci.

2.3.3. Issues de secours et ascenseurs

La figure suivante illustre les issues de secours et les ascenseurs prévus à la station Verboekhoven.

Deux issues de secours sont prévues pour le pavillon nord de la station : des escaliers provenant du niveau des quais, localisés aux extrémités nord-ouest et sud-est du pavillon circulaire. Elles donnent vers l'espace verdurisé prévu à l'intérieur de l'îlot.

Le pavillon sud prévoit également deux issues de secours provenant des quais : des escaliers situés aux angles sud-ouest et sud-est du pavillon à plan carré. Cependant, ce dernier n'a pas d'accès direct à l'espace public. Au niveau +10,35, l'escalier donne vers un couloir qui rejoint l'autre escalier du pavillon.

En outre, la station dispose de quatre ascenseurs (deux par pavillon) qui connectent l'espace public avec le niveau des quais. En plus, le pavillon nord prévoit un ascenseur qui connecte le niveau de l'accès du boulevard Lambermont (+32,25 m) avec le niveau du hall d'échange (+28,75 m) ainsi que l'accès « vélo ». Le pavillon sud, pour sa part, prévoit un ascenseur qui joint le niveau de la passerelle (+31,80 m) avec le niveau de la placette (+26,80 m) et le hall d'échange (+23,75 m). Un dernier ascenseur est prévu connectant la passerelle avec le côté sud des voies ferrées.

Voir 2.5. Organisation interne

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
2. Description du projet

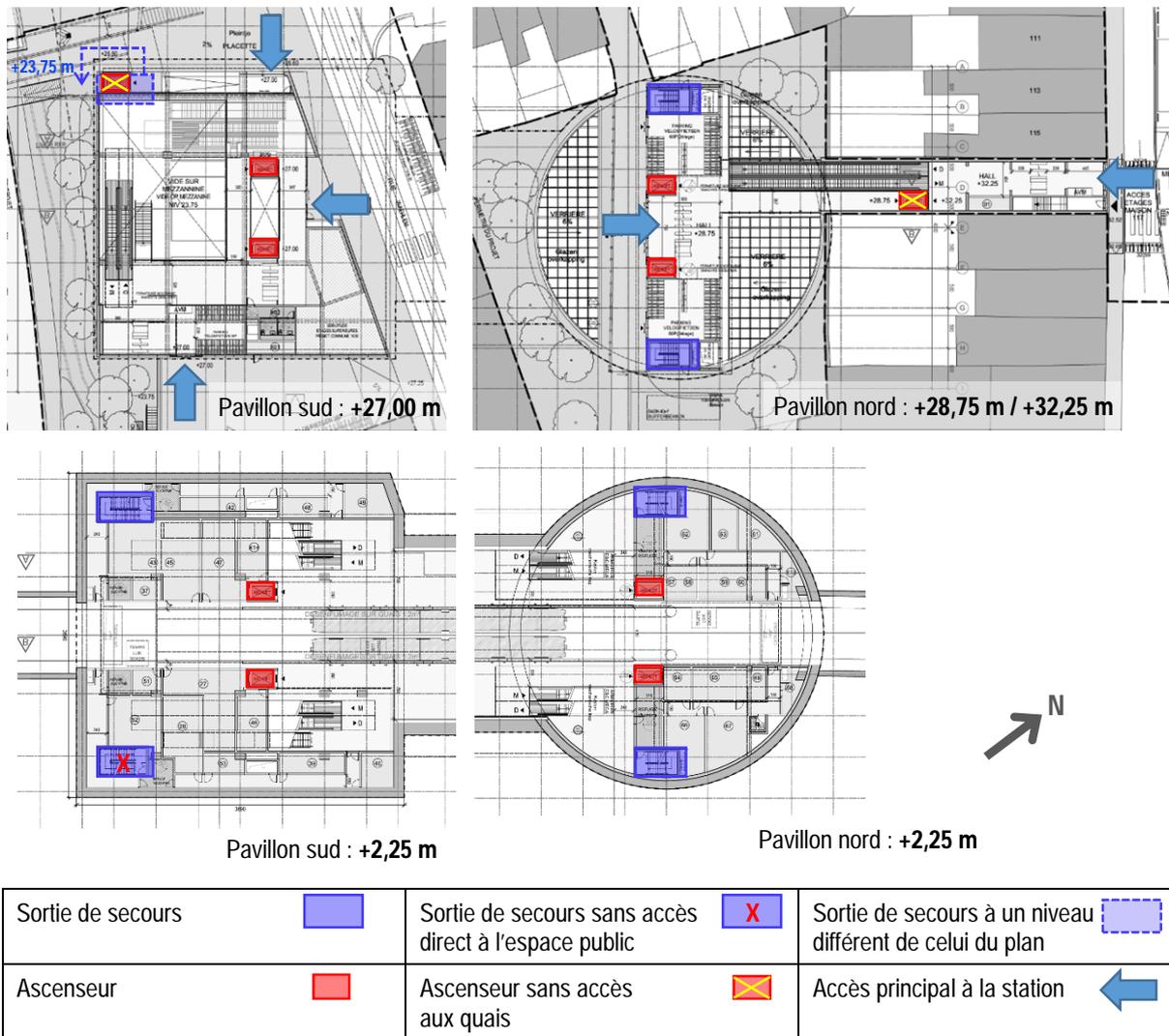


Figure 12 : Vues en plan des issues de secours et ascenseurs (BMN, 2018)

2.4. Aménagements en surface

La figure ci-dessous représente les aménagements de l'espace public prévus par le projet.

Différents matériaux de revêtement seront utilisés pour le projet : un revêtement en granit gris pour les placettes aux abords du pavillon sud, des pavés en béton pour les trottoirs de la rue Waelhem et du boulevard Lambermont et des pavés en grès pour le passage entre la rue Léopold Courouble et le pavillon nord. La voirie de la rue Waelhem sera asphaltée.

En outre, certains espaces au sein du périmètre d'intervention seront verdurisés : les terrains séparant les voies ferrées du pavillon sud et les terrains entourant le pavillon nord à l'intérieur de l'ilot. Des arbres sont également prévus le long de la rue Waelhem et du boulevard Lambermont. Le tableau suivant présente les superficies liées à l'aménagement de surface.



Figure 13: Plan des aménagements de surface (BMN, 2018)

Critère	Situation existante	Situation projetée	Différentiel
Superficie du terrain [m ²]	10.455	10.455	0
Espace pleine terre [m ²]	700	1.066	+366
Revêtement semi-perméable [m ²]	2.245	363	-1.882
Revêtement imperméable [m ²]	7.510	9.026	+1.516
Berge/pelouse [m ²]	-	-	-
Arbre à haute tige (nombre) ¹	41	38	-2

Tableau 2 : Données liées à l'aménagement de surface en situation existante et en situation projetée (BMN, 2018)

2.5. Organisation interne

Concernant l'**organisation fonctionnelle de la station**, celle-ci est composée de deux typologies de locaux :

- La partie publique, comprenant les circulations principales, services, etc. ;
- Les locaux techniques, comprenant les locaux électriques, ventilation et désenfumage, poubelles, nettoyage et d'autres équipements, ainsi que des sanitaires d'accès public, situés dans le pavillon sud.

¹ Les chiffres présentant le nombre d'arbres à haute tige dans le formulaire de demande de permis sont discutés dans le chapitre Faune et flore

Deux circulations distinctes sont prévues au sein de la station : une circulation publique et une circulation technique. Les espaces publics ont été dimensionnés sur la base des flux des voyageurs estimés en phase d'exploitation commerciale et lors de l'évacuation de la station. Les locaux techniques sont, eux, regroupés en zones par niveau.

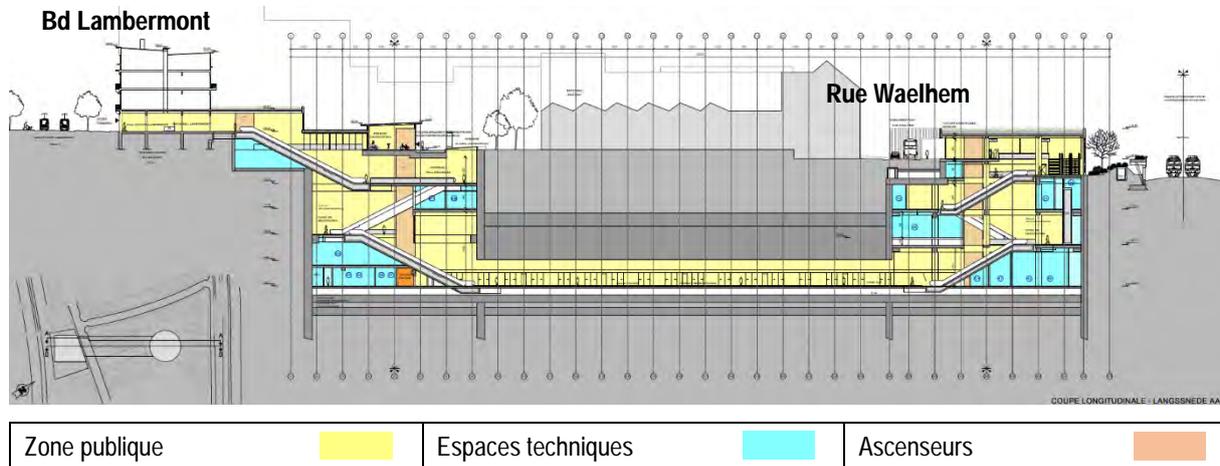


Figure 14 : Station Verboekhoven, coupe longitudinale (BMN, 2018)

Les deux pavillons de la station sont composés des niveaux qui suivent :

Pavillon nord		Pavillon sud	
Niveau	Altitude	Niveau	Altitude
Hall d'accès Lambermont	+32,25 m		
Accès pompiers/technique/vélos (intérieur de l'îlot)	+28,75 m	Hall d'accès rue Waelhem	+27,00
Hall d'échange	+22,25 m	Hall d'échange	+23,75 m
Niveau technique	+17,25	Mezzanine / niveau technique	+17,25 m
Choix de destination	+12,25 m	Choix de destination	+10,35 m
Niveau technique	+7,25 m		
Quais station	+2,25 m	Quais station	+2,25 m

Figure 15 : Niveaux des pavillon nord et sud de la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

La station est équipée de quatre ascenseurs (d'usage partagé par les voyageurs et les services techniques), en plus des deux ascenseurs de la passerelle et de l'ascenseur qui joint le boulevard Lambermont et l'accès rue Courouble avec le niveau du hall d'échange du pavillon nord. Quatre escaliers de secours se situent aux angles de la station au niveau des quais (deux escaliers par quai) pour assurer l'évacuation de la station. Trois de ces escaliers (les deux escaliers du pavillon nord et l'escalier sud-ouest du pavillon sud) desservent tous les niveaux. L'escalier sud-est du pavillon sud connecte les quais avec le niveau +10,35 m.

2.6. Fonctions associées à la station

Aucune autre **fonction**, telle qu'un commerce, n'est associée à la station.

La répartition des surfaces entre les espaces dédiés au fonctionnement de la station et aux usagers sont les suivants :

	Locaux	Superficie ²	
Espaces techniques	Locaux techniques	2.461 m ²	56%
	Circulation techniques	519 m ²	
Espaces dédiés aux usagers	Espace voyageurs (quais)	1.145 m ²	44%
	Circulation voyageurs	2.401 m ²	
	Locaux vélos	214 m ²	
Total		6.740 m²	

Tableau 3 : Répartition des fonctions des locaux par type d'usages (ARIES, 2020)

Les espaces techniques représentent 56% de la superficie et les espaces dédiés aux usagers représentent 44%.

2.7. Stationnement vélos

La station Verboekhoven inclut trois parkings vélos couverts et sécurisés, deux dans le pavillon nord et un dans le pavillon sud. En plus, divers emplacements de stationnement vélo et des stations Villo ! sont prévus aux abords du pavillon sud, tel que représenté sur les figures ci-dessous.

Au total, 208 emplacements vélos sont prévus :

- 120 places dans les deux locaux vélos du pavillon nord (64 places³ par local, organisées à double étage) ;
- 30 places dans le local vélo du pavillon sud ;
- 38 places près de l'accès est du pavillon sud, hors abris ;
- 20 places Villo ! près de l'accès nord du pavillon sud, sur la rue Waelhem.

² Les superficies présentées ici ont été fournies par BMN au chargé d'étude dans le cadre de l'étude d'incidences. Elles ne correspondent cependant pas aux superficies présentées dans le formulaire PU, qui présente des erreurs qu'il y a lieu de corriger au stade du dossier amendé.

³ Certains plans du dossier de demande de permis indiquent 60 places par local mais il s'agit de nouveau d'une incohérence.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
2. Description du projet

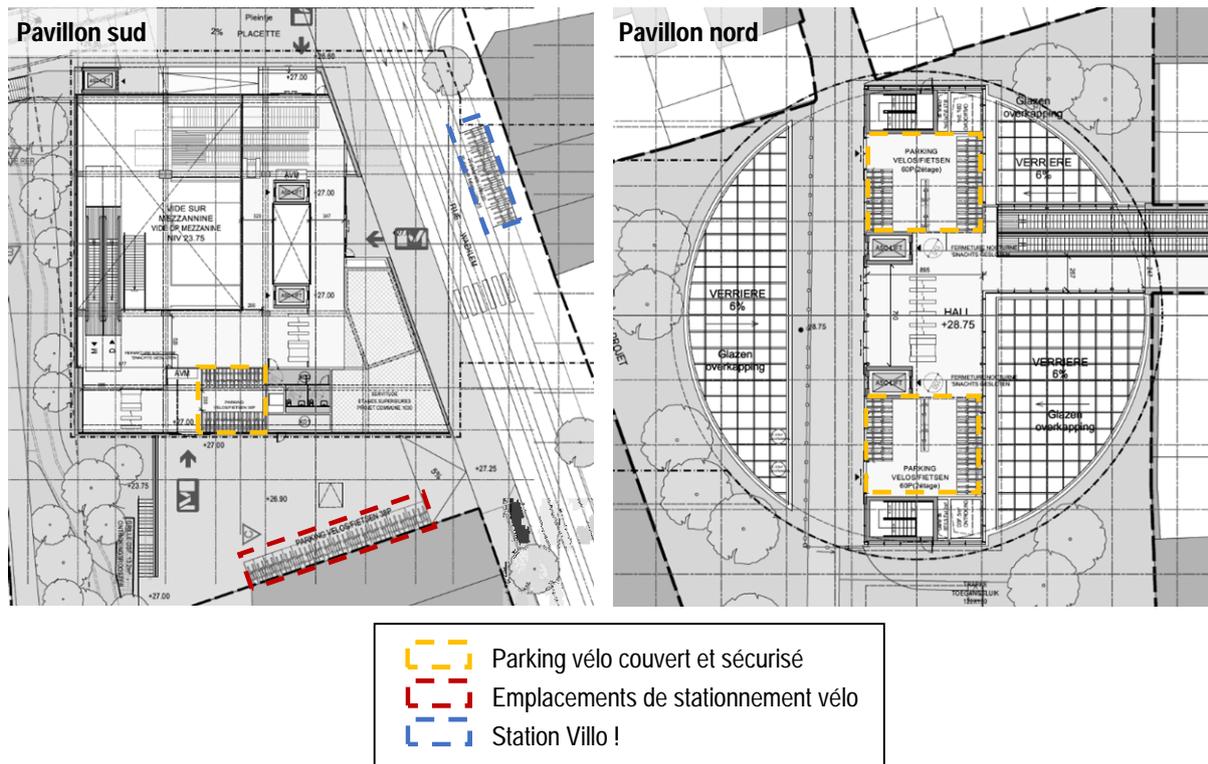


Figure 16 : Localisation des emplacements vélos (ARIES, 2020 ; sur fond de plan BMN, 2018)

2.8. Installations techniques prévues dans la station

La demande de permis d'environnement prévoit les installations classées suivantes au sein de la station Verboekhoven.

N° Rub.	Installation	Caractéristiques/ fonction	Localisation	Classe
3	Batteries installations techniques / UPS	2 x 290.000 VAh = 2 x 160 kVA	Niv. 2,25	3
47 A	Dépôts déchets non dangereux	Mitraille, vitres, bois, carton... Surface : 14 m ²	Niv. ??	2
62 B	Captages d'eau souterraine	Dalle drainante (pour eau d'infiltration) Débit : 125,19 m ³ /jour (soit 45.694 m ³ /an)	Niv. 2,25	1B
72 B	Installations d'extinction par gaz inhibiteur	Bonbonnes d'agent d'extinction (de type Novec 1230) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 x 140 l pour le local ICT 1 – MTV ▪ 2 x 140 l pour le local signalisation ▪ 1 x 180 l pour le local ICT 2 – Tetra ▪ 1 x 140 l pour le local Astrid 	Niv. 2,25	1B
121 A	Dépôts de substances ou préparations dangereuses	Stockage de sels de déneigement : 12 x 25 kg	Niv. ??	3

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
2. Description du projet

132 A	Pompe à chaleur	Multisplit réversibles (6 kg de 410A, 4 kW _{el})	Niv. 23,75	3
132 A	Installations de refroidissement	Split units pour local batteries UPS (1 x 5,5 kg de 410A, 1 x 8 kW _{el})	Niv. 2,25	3
132 A	Installations de refroidissement	CRAC (Computer Room Air Conditioning) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 unités pour le noeud ICT 1 (2 x 17,8 kg de 410A, 2 x 6 kW_{el}) ▪ 2 unités pour le noeud ICT 1 (2 x 20,4 kg de 410A, 2 x 12 kW_{el}) ▪ 2 unités pour le noeud ICT 2 (2 x 17,8 kg de 410A, 2 x 6 kW_{el}) 	Niv. 2,25	3
148 A	Postes de transformation (<1000 kVA)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poste station : 2 x 800 kVA ▪ Poste secours : 1 x 630 kVA ▪ Poste de redressement : 2 x 100 kVA 	Niv. 11,60	3
148 B	Postes de transformation (>1000 kVA)	Poste de redressement : 2 x 2.900 kVA	Niv. 11,60	2
153 A	Ventilateurs (<100.000 m ³ /h)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centrale de traitement d'air (CTA) ventilation quais : 2 x 22.000 m³/h (8 kW_{el}) ▪ CTA poste de redressement : 2 x 62.000 m³/h (24 kW_{el}) ▪ Désenfumage station : 50.000 m³/h (15 kW_{el}) 	Niv. 17,15 Niv 10,75	2
153 B	Ventilateurs (>100.000 m ³ /h)	Ventilateurs désenfumage station : 2 x 2 x 250.000 m ³ /h (100 kW _{el})	Niv. 17,15	1B

Tableau 4 : Installations classées – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 d'après BMN, 2018)

Le projet prévoit également des installations non classées dont les caractéristiques sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Installation	Fonction	Puissance ou débit
Ventilateurs	▪ CTA poste de transformation – Pulsion	7.500 m ³ /h (3 kW _{el})
	▪ CTA poste de transformation - Extraction	7.500 m ³ /h (3 kW _{el})
	▪ CTA locaux techniques HVAC zone nord - Pulsion	3.000 m ³ /h (1 kW _{el})
	▪ CTA locaux techniques HVAC zone nord – Extraction	3.000 m ³ /h (1 kW _{el})
	▪ CTA local facilities ICT 2 - Pulsion	2.500 m ³ /h (1,5 kW _{el})
	▪ CTA local facilities ICT 2 – Extraction	2.500 m ³ /h (1,5 kW _{el})
	▪ CTA local facilities ICT 1 - Pulsion	3.500 m ³ /h (1,2 kW _{el})
	▪ CTA local facilities ICT 1 – Extraction	3.500 m ³ /h (1,2 kW _{el})
	▪ Surpression escaliers de secours	4 x 10.000 m ³ /h (2,5 kW _{el})
	▪ Surpression ascenseurs pompiers	2 x 10.000 m ³ /h (2,5 kW _{el})
Pompes	▪ Relevages d'eaux usées	2 x 2 kW _{el}
	▪ Relevages d'eaux infiltrées - drainage	2 x 3 kW _{el}
	▪ Relevages d'eaux protection incendie	10 kW _{el}
Moteurs	▪ Treuil électrique – 10 tonnes	15 kW _{el}

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Treuil électrique – 6 tonnes ▪ Moteurs pont roulant 	<p>10 kW_{él}</p> <p>4x2 + 4x1 kW_{él}</p>
Ascenseurs	▪ 4 ascenseurs panoramiques 1.000 kg 6 niv.	16 kW _{él}
	▪ 2 ascenseurs pompiers 1.000 kg	16 kW _{él}
	▪ 6 escalators de type B (hauteur 3 à 5,9 m)	9 kW _{él}
	▪ 2 escalators de type M (hauteur 6 à 7,4 m)	11 kW _{él}
	▪ 8 escalators de type H (hauteur 7,5 à 10 m)	15 kW _{él}
	▪ 2 escalators de type HH (hauteur 10,1 à 12 m)	18 kW _{él}

Tableau 5 : Installations non classées – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 d'après BMN, 2018)

2.9. Chiffres clefs du projet

Les chiffres les plus importants en lien avec le projet⁴, sont repris dans le tableau ci-dessous.

Critère	Situation existante	Situation projetée	Différentiel
Superficie du terrain [m ²] (S)	10.455	10.455	0
Superficie de plancher hors-sol [m ²] (P)	1.083	1.420	+337
Rapport P/S	0,10	0,14	+0,04
Volume total de la construction hors-sol [m ³]	3.639	9.095	+5.456
Emprise au sol [m ²] (superficie de la projection au sol des constructions hors sol) (E)	1.213	1.819	+606
Taux d'emprise (E/S)	0,12	0,17	+0,05
Superficie imperméable [en m ²] (I)	7.510	9.026	+1.516
Taux d'imperméabilisation (I/S)	72%	86%	+14%
Superficie de toiture verte ou verdurisée/végétalisée [m ²]	0	1.270	+1.270
Citerne d'eau de pluie [m ³]	0	240	+240
Bassin d'orage [m ³]	0	267	+267
Emplacements de stationnement voiture	38	22	-16
Emplacements de stationnement vélo	0	208	+208
Nombre de logements	0	0	0

Tableau 6 : Chiffres clefs en situation existante et en situation projetée (BMN, 2018)

⁴ Issus du cadre IV du formulaire de demande de permis d'urbanisme, datant du 30 octobre 2018.

3. Description du chantier

3.1. Sources

Les sources principales utilisées dans le cadre de ce présent chapitre sont :

- Demande de permis d'urbanisme : Tunnel – Stations – Dépôt, BMN, Novembre 2018 ;
- Étude de l'extension du réseau de transports en commun de haute performance vers le nord à Bruxelles, Note descriptive sur l'organisation et la logistique de chantier et nuisances, BMN, Aout 2016 ;
- Echanges d'informations informelles en réunion entre le chargé d'étude, BMN et le demandeur.

3.2. Concept de construction

Depuis le dépôt du permis d'urbanisme en 2018, le niveau d'étude du projet a continué à évoluer. De ce fait, certaines techniques de construction des stations ont été affinées, voire modifiées. Dans le cas de certaines stations, la modification de ces techniques de construction a un impact non négligeable sur le chantier. De ce fait, il a été décidé par le Comité d'Accompagnement de l'étude d'intégrer ces modifications pour l'évaluation de l'impact du chantier.

Tous les principes de construction sont définis dans le livre I (Partie 2 - Chapitre 4.4). Le niveau du terrain naturel se situe à la cote + 28 m DNG.

La station Verboekhoven se décompose en trois sous-ensembles :

- La boîte sud (carrée) :
 - réalisée en parois moulées et comportant 5 niveaux souterrains, la base des parois est à la cote – 15,5 m DNG.
 - est de forme trapézoïdale carrée : les dimensions à l'intrados de la boîte sont de +/- 36,5 m de côté.
 - le niveau supérieur du radier varie de +0,55 m DNG et +1,93 m DNG à une profondeur variant entre 26 et 27,5 m.
 - un drainage permanent sous le radier de la boîte est prévu.
 - l'émergence de la boîte sud correspond à la quasi-totalité de l'emprise profonde de la boîte et est réalisée en béton armé.
- La boîte nord (circulaire) :
 - réalisée en parois moulées et comportant 5 niveaux souterrains, la base des parois est à la cote – 15,0 m DNG.
 - est de forme circulaire avec un diamètre à l'intrados de la boîte de +/- 35,7 m.
 - le niveau supérieur du radier varie de +0,55 m DNG et +1,93 m DNG à une profondeur variant entre 26 et 27,5 m.
 - un drainage permanent sous le radier de la boîte est prévu.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
3. Description du chantier

- l'émergence de la boîte nord est réalisée en structure métallique reposant entièrement sur la dalle de couverture de la boîte.
- La galerie de raccord entre les deux boîtes principales :
 - les parois de cette zone prévues en congélation sont réalisées en fouilles blindées.
 - la largeur intérieure de la partie prévue en congélation est de 21 m de large et de +/- 80 m de long.
 - la galerie est fondée sur un radier général dont le niveau supérieur brut varie entre +0,55 m DNG et 1,93 m DNG.



Figure 17 : Localisation de la boîte principale (trait vert) et de la boîte secondaire (trait rouge) (BMN, 2020)

ZONES:

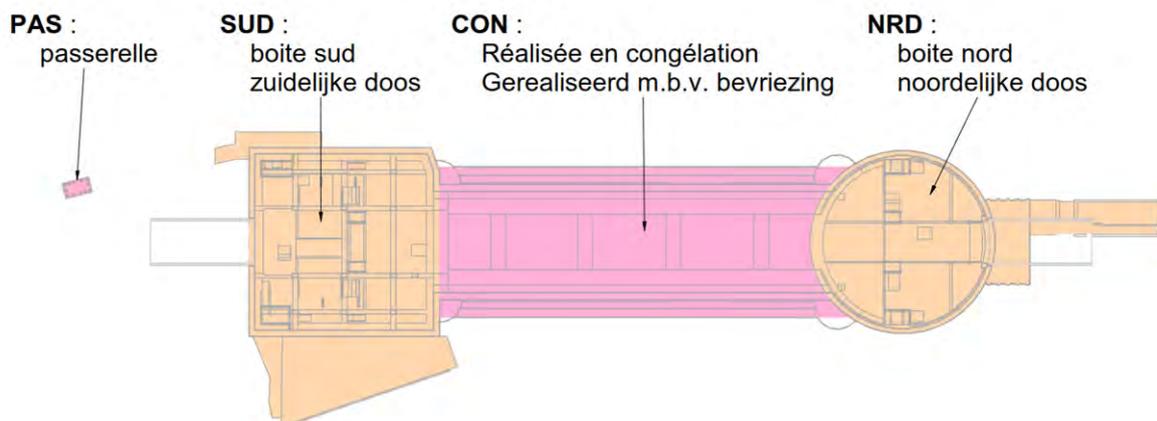


Figure 18 : Localisation de la zone réalisée en congélation (BMN, 2020)

Certaines techniques de construction ont évolué depuis la demande de permis d'urbanisme.
Les principales évolutions sont :

- La modification de la technique de congélation de la zone de quai :
 - Concept retenu lors de la demande de permis : Congélation du sol autour de l'entièreté de la zone de quai via des forages (zone hachurée dans la figure ci-dessous):

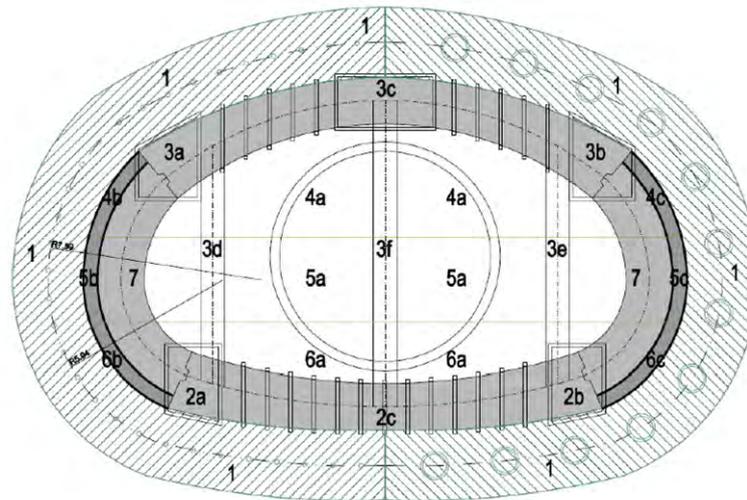


Figure 19 : Coupe transversale partie quai en zone de congélation – Concept PU
(BMN, 2017)

- Dans le cadre la présente étude : Réalisation d'une voûte en micro-tunneliers avec congélation et voiles latéraux en fouilles blindées.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
3. Description du chantier

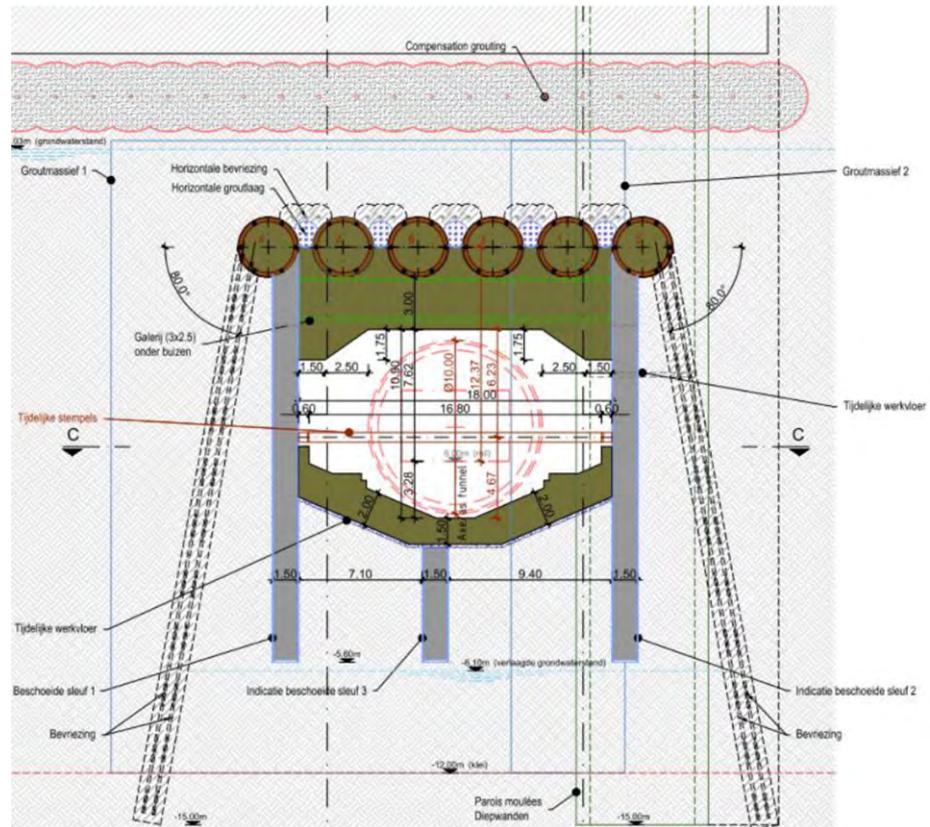


Figure 20 : Exemple de coupe transversale partie réalisée en congélation (BMN, 2020)

- Mise en place d'un drainage permanent sous le radier de la boîte principale.

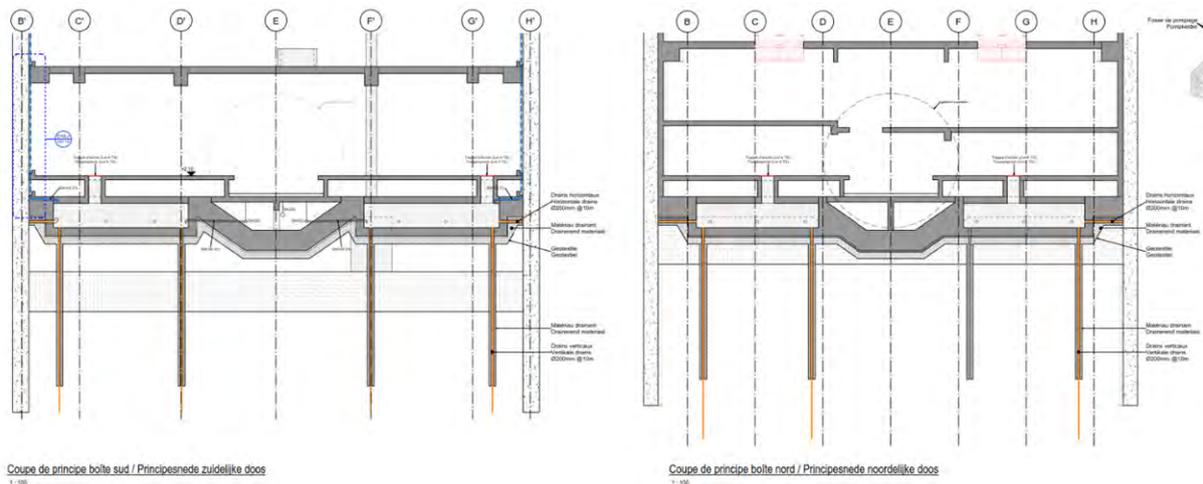


Figure 21 : Coupes transversales – base des boîtes nord et sud et système de drainage (BMN, 2020)

3.3. Quantitatif des matériaux

La synthèse des quantités de déblais, remblais, déchets et matériaux nécessaire à la réalisation de la station est reprise dans la tableau ci-dessous.

Volume excavé (matériaux en place)	m ³	136.890
Volume déblai à évacuer (foisonnement 1.3)	m ³	177.960
Déchets Génie Civil	m ³	7.920
Remblai	m ³	5.830
Béton	m ³	48.980
Armatures acier	T	6.230
Structures métalliques acier	T	270
Armatures fibre de verre	T	50
Soutènements provisoires	m ³	18.480
Maçonnerie	m ³	650

Tableau 7 : Quantitatif matériaux station Verboekhoven (BMN, 2020)

3.4. Phase de réalisation

Les phases principales de réalisation de la station sont décrites ci-dessous. Ces phases sont susceptibles d'évoluer au cours de l'avancement des études.

Le planning prévisionnel de réalisation reprenant les travaux de toutes les stations et du tunnel est décrit dans le Livre I (Partie 2 - Chapitre 4.4).

3.4.1. Aménagements préalables

Ces aménagements seront réalisés préalablement à l'arrivée de l'entrepreneur :

- la déviation des concessionnaires implantés dans l'emprise de la station, principalement sur l'emprise de la boîte sud.
- la démolition de bâtiments existants (notamment la surface commerciale du Lidl et les bâtiments en cœur d'îlot côté nord) situés sur l'emprise des accès chantier et des installations de chantier de la boîte nord (figure ci-dessous).

3.4.1.1. Démolition

La démolition concerne les bâtiments au cœur de l'îlot Nord, de gabarit R+1 et R+1+T, utilisés comme garages.

Leurs façades sont majoritairement en brique, et leurs toitures sont variées : plate métallique, en pente en tuiles rouges, etc. Les constructions s'implantent bordant les limites de la parcelle et au centre de celle-ci, de manière à créer une zone de passage pour les voitures, accessible depuis le n° 26 de la rue Léopold Courouble.

Lors du démarrage des travaux de démolition, le cœur d'îlot sera accessible via la parcelle du LIDL situé rue Waelhem qui aura été démoli avant le début des travaux.



Figure 22 : Démolition des bâtiments existants (BMN, 2018)

3.4.1.2. Travaux préparatoires

Avant de débiter les travaux de démolition il conviendra de réaliser les tâches suivantes :

- Réaliser un inventaire amiante destructif des bâtiments ;
- Réaliser un état des lieux des mitoyens.

3.4.1.3. Limite de chantier

L'accès à la zone de chantier en intérieur d'îlot sera effectué via le parking de l'ancien LIDL et la zone chantier comprendra également la surface de l'ancien LIDL. La limite de chantier intègre également tout le terrain communal situé le long des voies ferrées, et ce jusqu'à la chaussée de Helmet. Des palissades de chantier seront installées afin d'interdire l'accès à toute personne étrangère au projet de démolition.

3.4.1.4. Phasage

Le phasage des travaux de démolition sera le suivant :

- Installation de chantier ;
- Désamiantage des bâtiments ;
- Séparation physique et sécurisation (protections éventuelles) du mitoyen avec les différents bâtiments ;
- Enlèvement du contenu résiduel des bâtiments (meublier, ...) ;
- Enlèvement des éléments de second œuvre ;

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
3. Description du chantier

- Démolition des bâtiments à l'aide d'une pelle mécanique munie des outils de démolition (crusher, pince de tri). La démolition aura toujours lieu du haut vers le bas ;
- Tri des déchets en fonction de leurs exutoires (gravats, bois, DIB⁵, ...) et stockage dans des zones prévues à cet effet ;
- Evacuation régulière des déchets ;
- Mise en place éventuelle de protection sur le pignon du mitoyen ;
- Libération de la zone de chantier.

La durée des travaux de démolition est estimée à 3 mois.

3.4.2. Travaux de génie civil

Ces travaux se décomposent en plusieurs phases distinctes détaillées ci-dessous.

3.4.2.1. Phase 0 : Travaux préparatoires

Ces travaux préparatoires comprennent :

- Démolitions partielles ou totales des bâtiments et petits ouvrages empiétant sur l'emprise de la station ainsi que sur l'emprise chantier (murs mitoyens de fond de parcelles des bâtiments sis boulevard Lambert 119 et 115, murs mitoyens de fond de parcelles des bâtiment sis 24 et 28,...).
- Le nivellement de la totalité de la surface de l'emprise chantier.
- Travaux d'amenée des réseaux concessionnaires depuis la rue Waelhem pour l'alimentation des installations de chantier.
- Excavation nécessaire à la mise en œuvre du bassin de rétention pour les phases chantier et temporaire.

3.4.2.2. Phase 1 : Réalisation des parois moulées des boîtes nord et sud (partie 1)

Cette phase se décompose en plusieurs tâches distinctes :

- Installation des clôtures le long de toute l'emprise chantier et interruption routière à l'exception du tram sur la rue Waelhem.
- Déviation du tram sur une voie le long des façades nord de la rue Waelhem et circulation à vitesse commerciale réduite (travaux réalisés par la STIB). Les clôtures de chantier devront permettre le passage du tram.
- Mise en place des installations de chantier.

⁵ Déchet industriel banal

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
3. Description du chantier

- Mise en place des murets-guides en béton armé des parois moulées et des barrettes.
- Pour la boîte sud, exécution des parois moulées et barrettes adjacentes à la rue Waelhem. Cette implantation doit tenir compte de l'ovoïde d'assainissement de Vivaqua situé dans la rue Waelhem ainsi que de la voie de tram qui doit rester en circulation.
- Pour la boîte nord, exécution des premières parois moulées du puits circulaire.

3.4.2.3. Phase 2 : Réalisation des parois moulées des boîtes nord et sud (partie 2) et toiture de la boîte sud sous la rue Waelhem

Cette phase se décompose en plusieurs tâches distinctes :

Plus particulièrement pour la boîte sud :

- Réalisation du caisson de protection visant à protéger la voie de tram sur la zone chantier.
- Pose et déviation de la voie de tram temporaire à l'intérieur du caisson de protection (travaux réalisés par la STIB). Le tram continuera donc à circuler à vitesse commerciale réduite sur la zone chantier.
- Démontage des voies de tram dans la rue Waelhem et ouverture de la voirie.
- Déviation et pompage temporaire de l'ovoïde d'assainissement Vivaqua.
- Exécution des parois moulées situées dans l'emprise de la rue Waelhem.
- Mise en place des soutènements temporaires et excavation de la boîte située au droit de la rue Waelhem jusqu'au niveau +22.40 m DNG. Le rabattement est mis en œuvre après la réalisation des soutènements provisoires. La démolition de l'ovoïde Vivaqua est fait à l'avancement de l'excavation.
- Recépage des parois moulées et réalisation partielle de la poutre de couronnement.
- Dans l'emprise de la rue Waelhem, mise en place de la dalle intermédiaire du niveau supérieur, des voiles contre terre, de la dalle de toiture enterrée ainsi que du pertuis dans lequel sera intégré l'égout ovoïde de Vivaqua préalablement dévié.
- Raccord de l'égout Vivaqua existant au pertuis (réalisé par Vivaqua).
- Remise en état de la voirie de la rue Waelhem.

Plus particulièrement pour la boîte nord, poursuite de l'exécution des parois moulées du puits circulaire.

3.4.2.4. Phase 3 : Réalisation des parois moulées des boîtes nord et sud (partie 3)

Cette phase se décompose en plusieurs tâches distinctes :

Plus particulièrement pour la boîte sud :

- Pose des nouvelles voies de tram dans la rue Waelhem (travaux réalisés par la STIB).
- Remise en circulation du tram dans la rue Waelhem et démolition du caisson temporaire de protection.
- Mise en place du soutènement temporaire et excavation de l'emprise restante de la boîte sud.
- Réalisation des parois moulées et barrettes restantes.

Plus particulièrement pour la boîte nord, réalisation des parois moulées restante du puits circulaire.

3.4.2.5. Phase 4 : Excavation des boîtes sud et nord et réalisation des dalles et structures intérieures

Cette phase se décompose en plusieurs tâches distinctes :

- Le rabattement dans les boîtes nord et sud est mis en œuvre après la réalisation des soutènements provisoires et définitifs. Ce rabattement en fouille à ciel ouvert permettra la réalisation de l'excavation jusqu'au niveau inférieur des deux boîtes périphériques. En première approche, le rabattement est exécuté par étapes successives par puisard de fond, par tranche excavée. La technique pourra cependant être adaptée par l'entreprise en fonction de son étude d'exécution.
- Un recépage des parois moulées et la réalisation des poutres de couronnement.

Plus particulièrement pour la boîte sud :

- La boîte sud est excavée selon la méthode « top-down ».
- La boîte profonde est alors excavée en stross et progressivement butonnée.
- Après l'excavation, mise en place du radier ancré dans les parois moulées.
- Mise en œuvre du système complet de drainage permanent sous le radier (massif drainant horizontal situé entre le radier et le massif exécuté en jet grouting, et complété d'une part par des drains horizontaux dans le massif filtrant, d'autre part par des drains verticaux traversant le massif injecté et recoupant les terrains sous-jacents).

Plus particulièrement pour la boîte nord :

- La boîte nord est excavée selon la méthode « Bottom-up ».
- La boîte circulaire sera alors excavée à ciel ouvert.
- Après l'excavation, mise en place du radier ancré dans les parois moulées.
- Mise en œuvre du système complet de drainage permanent sous le radier (cfr boîte sud).
- Une fois le radier réalisé, mise en place de la dalle de toiture et des planchers intermédiaires.

La zone centrale qui relie les 2 boîtes et qui est réalisée en congélation présente un phasage particulier qui comprend :

- la réalisation des 5 tunnels⁶ au micro-tunnelier (diamètre de 4.10m) au départ de la boîte nord, lorsque l'excavation de la boîte nord est au niveau +10,42 m
- la réalisation de la congélation du sol (via des forages réalisées depuis les micro-tunnels) entre les tunnels pour créer une voute étanche.
- la réalisation des colonnes en jet-grouting.
- la réalisation des fouilles blindées depuis les 2 tunnels extérieurs.
- le rabattement de la nappe.
- l'excavation en stross (avec butonnage provisoire).
- Réalisation du radier.
- Remplissage des 5 micro-tunnels de béton.

Au droit de la zone congelée, un système de compensation actif (injections de jet grouting) est prévu pour limiter les tassements en surface.

3.4.2.6. Phase 5 : Passage du tunnelier

Afin d'assurer le passage du tunnelier dans la station, il est nécessaire de réaliser :

- Des massifs d'injections en jet grouting au nord de la boîte nord pour l'entrée du tunnelier en station.
- La cloche de sortie du tunnelier pour son départ de la station dans la boîte sud.

Le tunnelier peut ensuite passer à travers la station avec son train suiveur.

3.4.2.7. Phase 6 : Phase de second œuvre

Une fois les travaux du tunnel achevés, la phase de second œuvre (comprenant le bétonnage des quais) est ensuite réalisée avant la mise en œuvre des équipements.

3.4.3. Aménagement de surface

Les aménagements de surface suivants devront être réalisés :

- Boîte sud :

Un rétablissement de la voirie de la rue Waelhem et de la chaussée de Helmet est à prévoir après les travaux de génie civil. Une remise en l'état qualitative avec la réalisation de tous les éléments nécessaires (avaloirs, potelets, traversées piétonnes, éclairage public, etc.) est à prévoir.

⁶ Le schéma de principe présenté plus haut est issu d'une autre station prévue avec l'exécution de 6 micro-tunnels

Après la réalisation de la boîte sud, les deux placettes devront également être aménagées.

Après réalisation des appuis et mise en place de la passerelle métallique surplombant les voies de chemin de fer, un réaménagement à l'identique des parcelles impactées par ces travaux est à réaliser (parcelles 46, 48, 58 et 60 de l'avenue Voltaire et parcelle 35, 37 de la rue Waelhem).

- Boîte nord

Le rétablissement de la voirie au niveau de la rue Waelhem, de la rue Léopold Courouble, et du boulevard Lambermont après les travaux de génie civil doit être une remise en l'état qualitative avec la réalisation de tous les éléments nécessaires (avaloirs, potelets, traversées piétonnes, éclairage public,...).

La remise en état des parcelles attenantes au cœur d'îlot (bâtiments en arrière-cours rue Courouble 24 et 28, murs en maçonnerie, jardins, etc.) dans lesquelles est construit la boîte nord est également à réaliser à l'identique, après réalisation des présents travaux.

3.4.4. Calendrier de réalisation

Le planning général de réalisation des travaux est déterminé par la réalisation du tunnel. En effet, afin de garantir la traversée des gares souterraines dans des conditions satisfaisantes de sécurité (notamment en termes d'étanchéité), il est indispensable que le volume principal des gares soit excavé et que les structures provisoires souterraines soient réalisées (notamment nécessaires à la poussée et la mise en confinement du tunnelier, mais également à l'étanchéité) avant le passage du tunnelier.

Le calendrier global de réalisation du projet est présenté dans le Livre I.

Le planning actuel de réalisation de la station Verboekhoven prévoit le début du chantier mi 2022. Le chantier est prévu pour une durée d'environ 7 ans (cette période inclut le creusement du tunnel, la mise en place des équipements et le parachèvement des locaux de la station).

La durée approximative des grandes phases de construction de la station est reprise ci-dessous. Ces durées sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'évoluer en cours de projet.

- Le désamiantage et la démolition du LIDL et des ouvrages situés dans l'îlot central commenceront en mi 2022 et prendront environ 3 mois.
- Génie Civil – 1^{ère} phase :
 - L'installation du chantier de la boîte nord et sud (avec les premiers terrassements et la pose des murets guides) est prévue pour mi 2022 et prendra environ 3 mois.
 - En parallèle, interruption routière sur la rue Waelhem et déviation du tram sur une voie le long des façades nord de la rue Waelhem.
 - Boîte nord :

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
3. Description du chantier

- La réalisation des parois moulées de la boîte nord est effectuée directement après la fin de l'installation du chantier et prendra environ 4 mois.
- L'excavation de la boîte nord est prévue entre début 2023 et début 2026.
- Boîte sud :
 - La réalisation du caisson de protection est prévue après la fin de l'installation de chantier et prendra environ 1 mois et demi.
 - La réalisation des parois moulées de la boîte sud est effectuée directement après la fin de l'installation du chantier et prendra environ 1 mois pour la phase 1, 1 mois pour la phase 2 et 4 mois pour la phase 3.
 - La mise en place de la dalle de toiture de la phase 1 est prévu début 2023 et prendra environ 1 mois.
 - L'excavation de la boîte sud est prévue entre début 2023 et mi 2026.
- Zone de quai en congélation :
 - La réalisation de la zone de quais en congélation est prévue entre mi 2024 et début 2026 (la congélation du sol est prévue pendant environ 1 an et demi).
- La réalisation du radier ainsi que du massif de réception de la cloche de sortie du tunnelier est prévue pour début 2026 et prendra environ 5 mois et demi.
- Passage du tunnelier :
 - Le passage du tunnelier dans la station est prévu mi 2026 et prendra environ un mois et demi.
- Génie Civil – 2^{ème} phase :
 - La finalisation des dalles et la réalisation des quais sont prévues entre fin 2026 et fin 2027.
 - La réalisation de l'émergence de la boîte nord est prévue début 2027 et prendra environ 2 mois.
 - La réalisation de la passerelle de la boîte sud est prévue pour début 2027 et prendra environ 4 mois.
- Parachèvement et équipement :
 - Le parachèvement des locaux et des quais de la station est prévu entre 2025 à 2030.
 - La finalisation des façades des quais est prévue en fin 2029 et prendra environ 2 mois.
 - Le parachèvement des espaces publics est prévu pour début 2028 et prendra environ 6 mois.

2022	Installation de chantier
2022	Début du génie Civil partie 1
2026	Passage du tunnelier (TBM)
2027	Fin du génie civil partie 2
2028	Mise à disposition des espaces publics
2029	Parachèvements / Equipements

Tableau 8 : Planning de réalisation de la station Verboekhoven (Beliris, 2020)

3.5. Installations temporaires et implantation du chantier

Les installations de chantier vont évoluer pendant la durée de la réalisation du travaux. Cinq phases d'installation de chantier ont été identifiées en fonction des phases de réalisation décrites dans le point précédent :

- Phase A : Réalisation des parois moulées et barrettes avec réduction du nombre de voie du tram à 1 - durée : ~ 4 mois ;
- Phase B : Réalisation des parois moulées et barrettes avec déviation du tram dans l'emprise chantier - durée : ~ 1 mois ;
- Phase C : Réalisation des parois moulées et barrettes avec remise en circulation du tram normale - durée : ~ 4 mois ;
- Phase D : Excavation en stross des boîtes - durée : ~ 2 ans ;
- Phase E : Congélation de la zone centrale et excavation en stross - durée : ~ 3 ans.

Les installations de chantier sont divisées en deux parties qui fonctionnent de manière quasi-indépendantes : zone nord et zone sud.

Les différents plans d'installation de chantier sont repris dans le dossier cartographique pour plus de lisibilité.

3.5.1. Installations prévues pendant la totalité chantier

Les installations de chantier prévues pour les 5 phases identifiées (A, B, C, D, E) sont les suivantes :

- Deux bases vie (une au nord et une au sud) comprenant réfectoires, vestiaires, sanitaires et bureaux sur une superficie de 50 m² (5*10 m) (point 1 dans la figure).
- Un poste haute tension pour l'alimentation du chantier localisé dans la zone nord (4*4 m) (point 3 dans la figure).
- Un magasin pour le petit matériel dans la zone nord (3*10 m) (point 2 dans la figure).
- Un magasin pour le petit matériel dans la zone sud (5*10 m) (point 2 dans la figure).
- Une zone de parking chantier d'environ 150 m², située à l'entrée de la zone chantier de la boîte nord.

3.5.2. Phase A

La phase A de chantier correspond à la réalisation des parois moulées ainsi que les barrettes et nécessite les installations de chantier complémentaires suivantes :

Pour la zone nord :

- Une machine pour parois moulées (4*10 m) (point 4 dans la figure).
- Une centrale à bentonite (300 m²) (point 5 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (300 m²) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).
- Une grue mobile (6*4 m) (point 12' dans la figure).
- Une zone pour l'installation des pompes d'exhaures (20 m²) (point 18 dans la figure).

Pour la zone sud :

- Une machine pour parois moulées (4*10 m) (point 4 dans la figure).
- Une centrale à bentonite (300 m²) (point 5 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (300 m² répartis en deux aires distinctes) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).

Le plan des installations de chantier en phase A est repris à la figure ci-dessous.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
3. Description du chantier

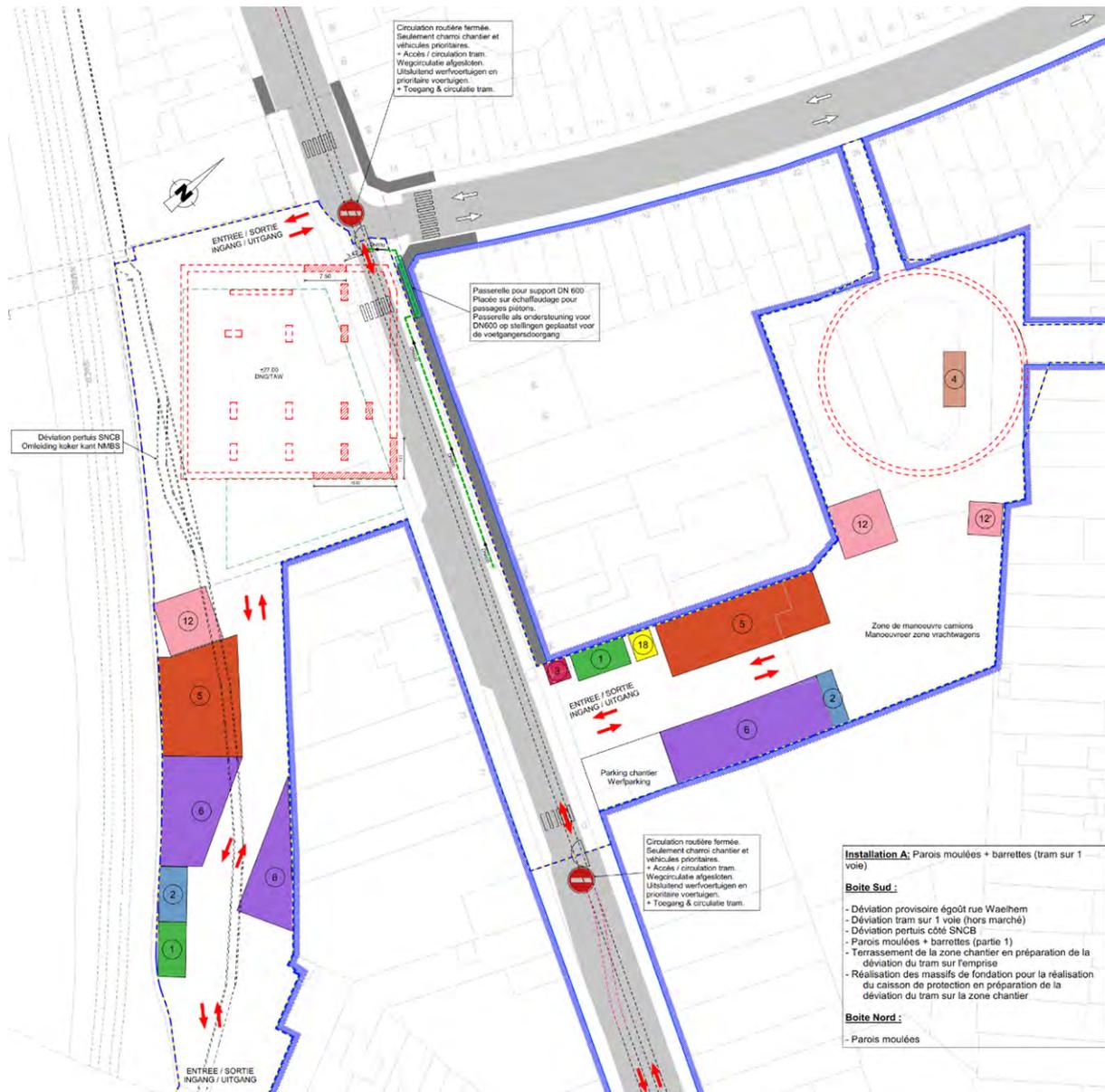


Figure 23 - Installations de chantier station Verboekhoven – Phase A (BMN 2020)

Lors de cette phase, l'accès des zones chantiers est prévue via la rue Waelhem qui sera fermée à la circulation et chaussée de Helmet. Les accès vers les zones chantier proprement dite sont représentées dans la figure ci-dessus (voir flèches rouges).

Les zones de chargement/déchargement des camions sont prévues au droit des plateformes d'entreposage des matériaux et matériels (point 6 dans la figure).

3.5.3. Phase B

La phase B de chantier correspond à la réalisation des parois moulées (sous la rue Waelhem) et de la boîte Nord ainsi que les barrettes et nécessite les installations de chantier complémentaires suivantes :

Pour la zone nord :

- Une machine pour parois moulées (4*10 m) (point 4 dans la figure).
- Une centrale à bentonite (300 m²) (point 5 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (300 m²) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).
- Une grue mobile (6*4 m) (point 12' dans la figure).
- Une zone pour l'installation des pompes d'exhaures (20 m²) (point 18 dans la figure).

Pour la zone sud :

- Une machine pour parois moulées (4*10 m) (point 4 dans la figure).
- Une centrale à bentonite (300 m²) (point 5 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (300 m² répartis en deux aires distinctes) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).

Le plan des installations de chantier en phase B est repris à la figure ci-dessous.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
3. Description du chantier

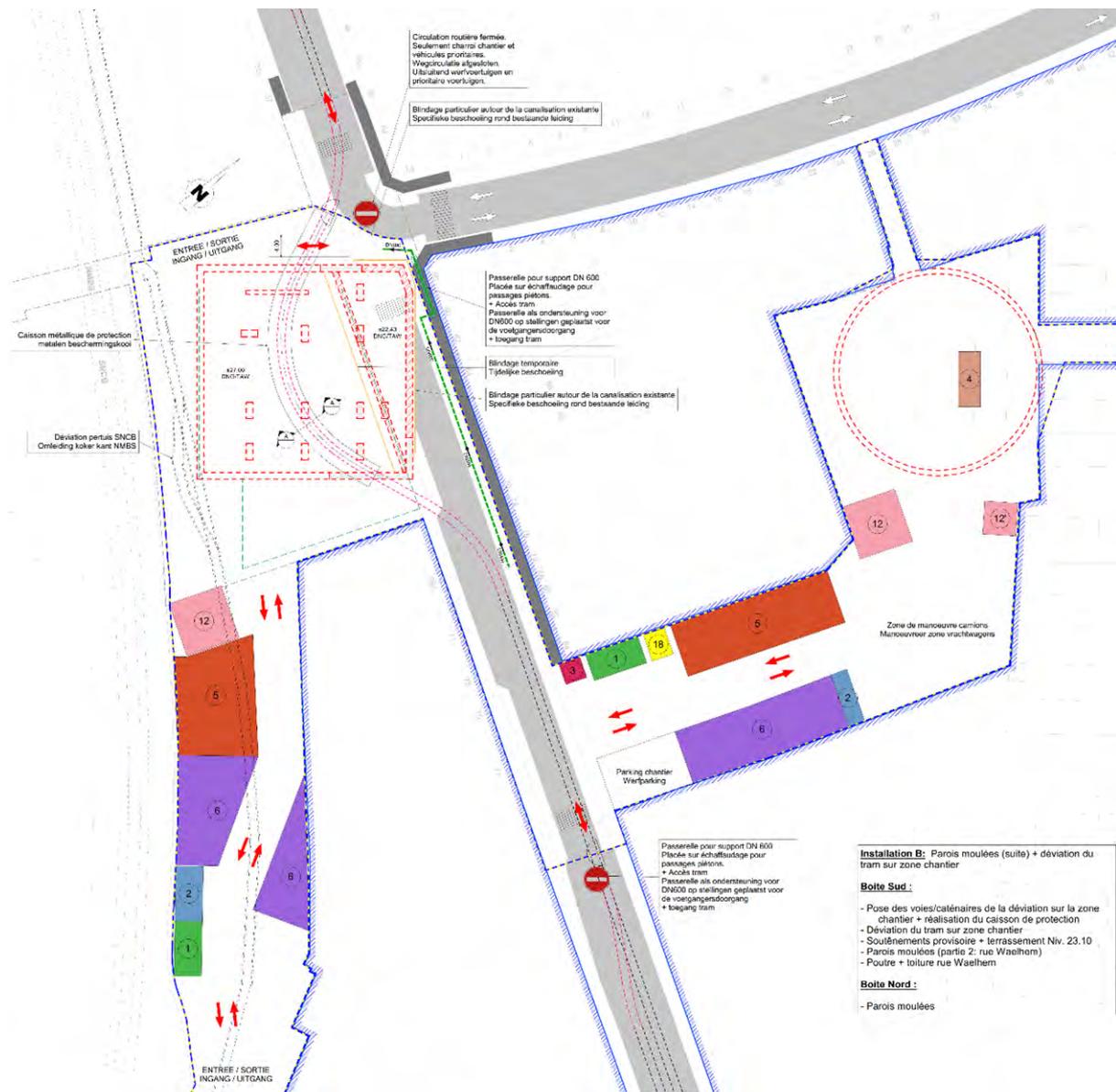


Figure 24 - Installations de chantier station Verboekhoven – Phase B (BMN 2020)

Lors de cette phase, l'accès des zones chantiers est prévue via la rue Waelhem qui sera fermée à la circulation et chaussée de Helmet. Les accès vers les zones chantier proprement dite sont représentées dans la figure ci-dessus (voir flèches rouges).

L'emprise de chantier est identique à la phase A.

Les zones de chargement/déchargement des camions sont prévues au droit des plateformes d'entreposage des matériaux et matériels (point 6 dans la figure).

3.5.4. Phase C

La phase C de chantier correspond à la réalisation des parois moulées ainsi que les barrettes et nécessite les installations de chantier complémentaires suivantes ainsi que la remise en circulation du tram sur la rue Waelhem :

Pour la zone nord :

- Une machine pour parois moulées (4*10 m) (point 4 dans la figure).
- Une centrale à bentonite (300 m²) (point 5 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (300 m²) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).
- Une grue mobile (6*4 m) (point 12' dans la figure).
- Une zone pour l'installation des pompes d'exhaures (20 m²) (point 18 dans la figure).

Pour la zone sud :

- Une machine pour parois moulées (4*10 m) (point 4 dans la figure).
- Une centrale à bentonite (300 m²) (point 5 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (300 m² répartis en deux aires distinctes) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).

Le plan des installations de chantier en phase C est repris à la figure ci-dessous.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
3. Description du chantier

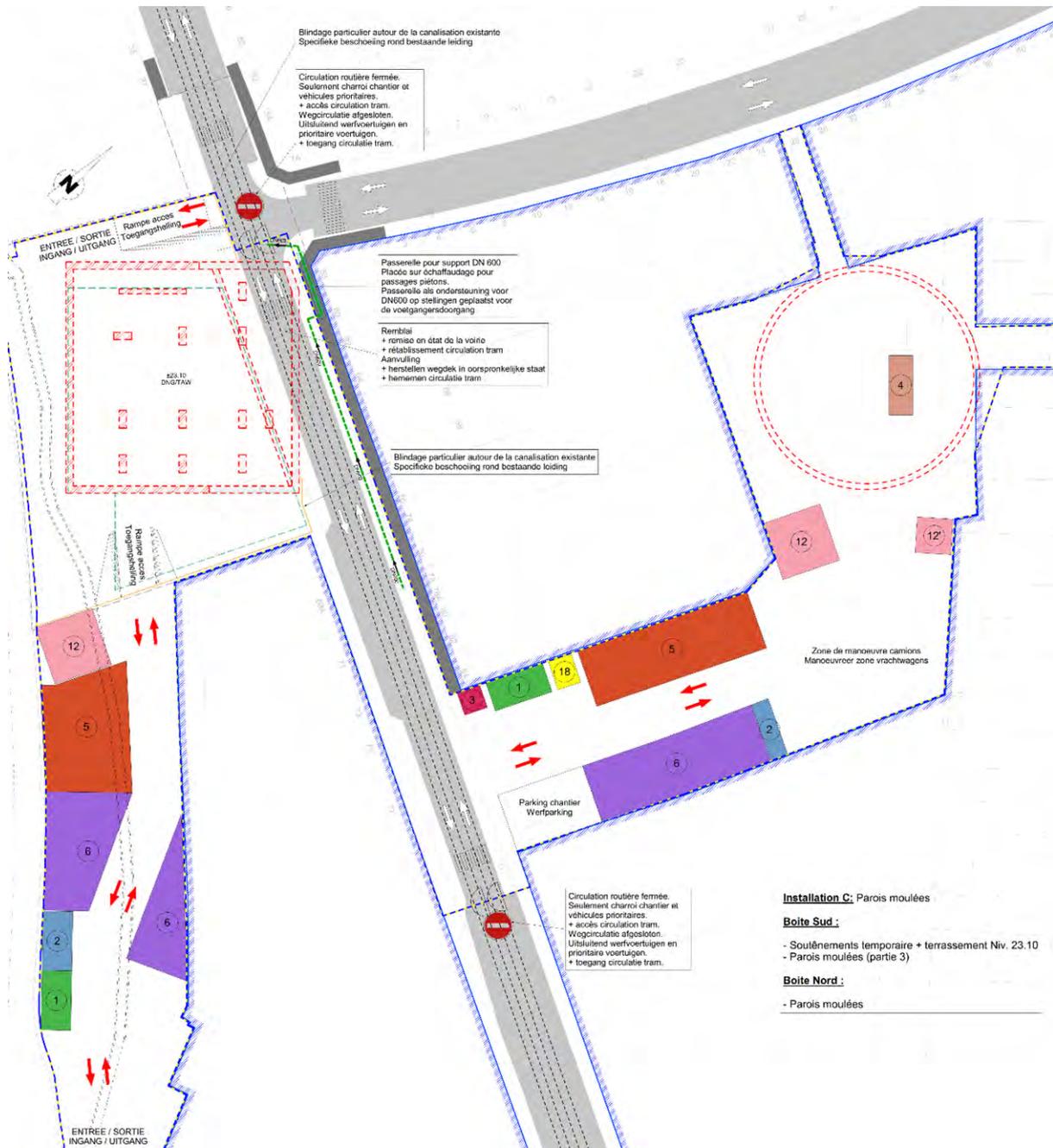


Figure 25 - Installations de chantier station Verboekhoven – Phase C

Lors de cette phase, l'accès des zones chantiers est prévu via la rue Waelhem qui sera fermée à la circulation et chaussée de Helmet ainsi que par la rue Waelhem côté rue Courouble. Les accès vers les zones chantier proprement dite sont représentées dans la figure ci-dessus (voir flèches rouges).

L'emprise de chantier est identique à la phase A.

Les zones de chargement/déchargement des camions sont prévues au droit des plateformes d'entreposage des matériaux et matériels (point 6 dans la figure).

3.5.5. Phase D

La phase D de chantier correspond à l'excavation des boîtes nord et sud et nécessite les installations de chantier complémentaires suivantes :

Pour la zone nord :

- Une zone de stockage et de gestion des déblais (100 m²) (point 8 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (100 m²) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).
- Une grue mobile (6*4 m) (point 12' dans la figure).
- Une pompe à béton (3*6 m) (point 9 dans la figure).
- Une zone de stockage des tuyaux (200 m²) (point 16 dans la figure).
- Une zone de dessablage pour le fonçage du TBM (200 m²) (point 17 dans la figure).

Pour la zone sud :

- Une zone de stockage et de gestion des déblais (150 m²) (point 8 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (300 m² répartis en deux aires distinctes) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).

Le plan des installations de chantier en phase D est repris à la figure ci-dessous.

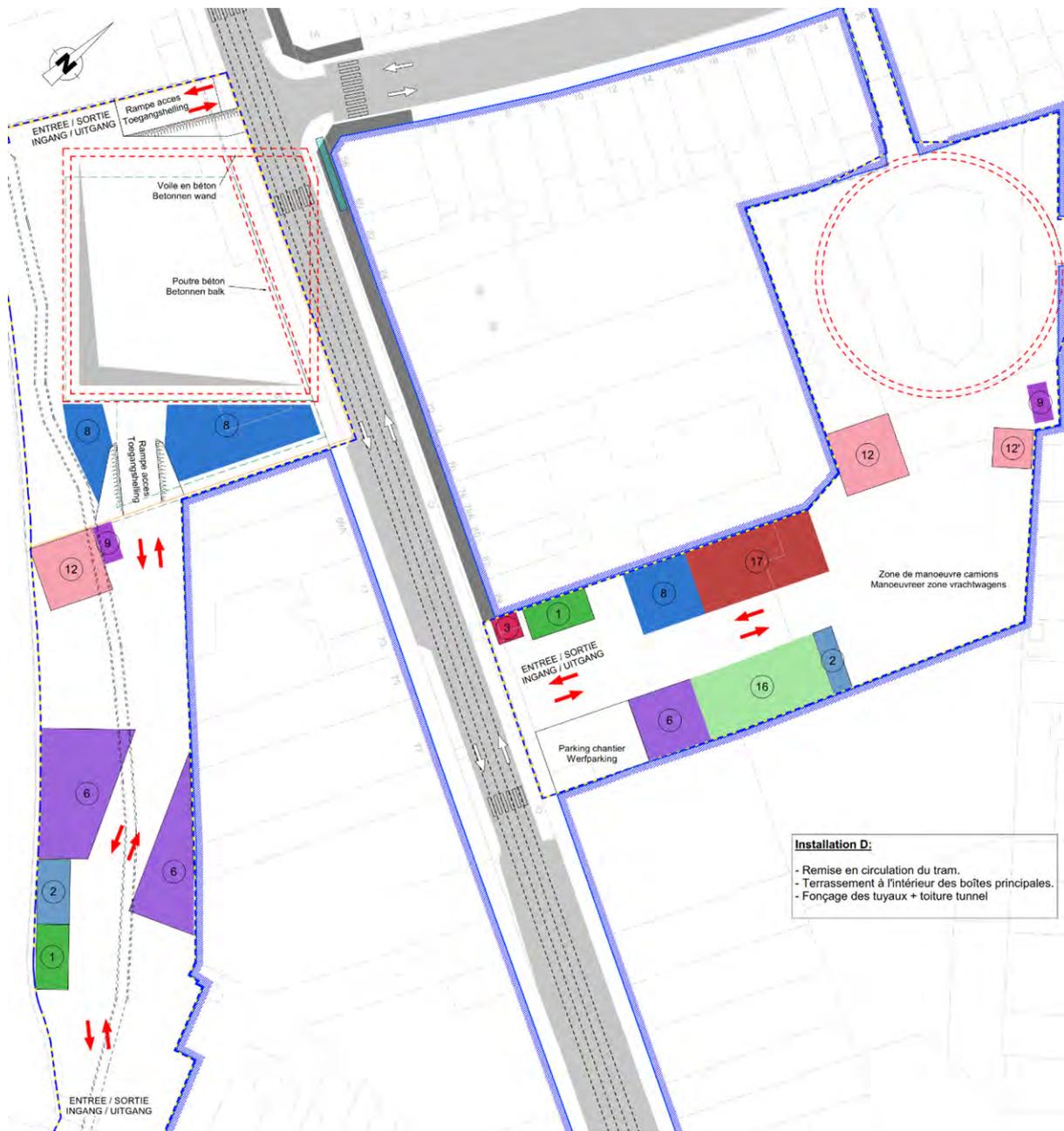


Figure 26 - Installations de chantier station Verboekhoven – Phase D

Lors de cette phase, l'accès des zones chantiers est prévue via la rue Waelhem, qui sera réouverte à la circulation et chaussée de Helmet. Les accès vers les zones chantier proprement dite sont représentées dans la figure ci-dessus (voir flèches rouges).

Les zones de chargement/déchargement des camions sont prévues au droit des plateformes d'entreposage des matériaux et matériels (point 6 dans la figure).

3.5.6. Phase E

La phase E de chantier correspond à la mise en congélation et l'excavation de la zone centrale et nécessite les installations de chantier complémentaires suivantes :

Pour la zone nord :

- Une zone de stockage et de gestion des déblais (300 m²) (point 8 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (300 m²) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).
- Une grue mobile (6*4 m) (point 12' dans la figure).
- Une pompe à béton (3*6 m) (point 9 dans la figure).
- Une tour de refroidissement (5*5 m) (point 14 dans la figure).
- Une installation de monitoring de la congélation (5*4 m) (point 13 dans la figure).

Pour la zone sud :

- Une zone de stockage et de gestion des déblais (150 m²) (point 8 dans la figure).
- Une plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (300 m²) (point 6 dans la figure).
- Une grue à tour (10*10 m) (point 12 dans la figure).
- Une pompe à béton (3*6 m) (point 9 dans la figure).

Le plan des installations de chantier en phase E est repris à la figure ci-dessous.

Lors de cette phase, l'accès des zones chantiers est prévue via la rue Waelhem (accès boîte nord et boîte sud) et chaussée de Helmet (boîte sud). Les accès vers les zones chantier proprement dite sont représentées dans la figure ci-dessus (voir flèches rouges).

Les zones de chargement/déchargement des camions sont prévues au droit des plateformes d'entreposage des matériaux et matériels (point 6 dans la figure).

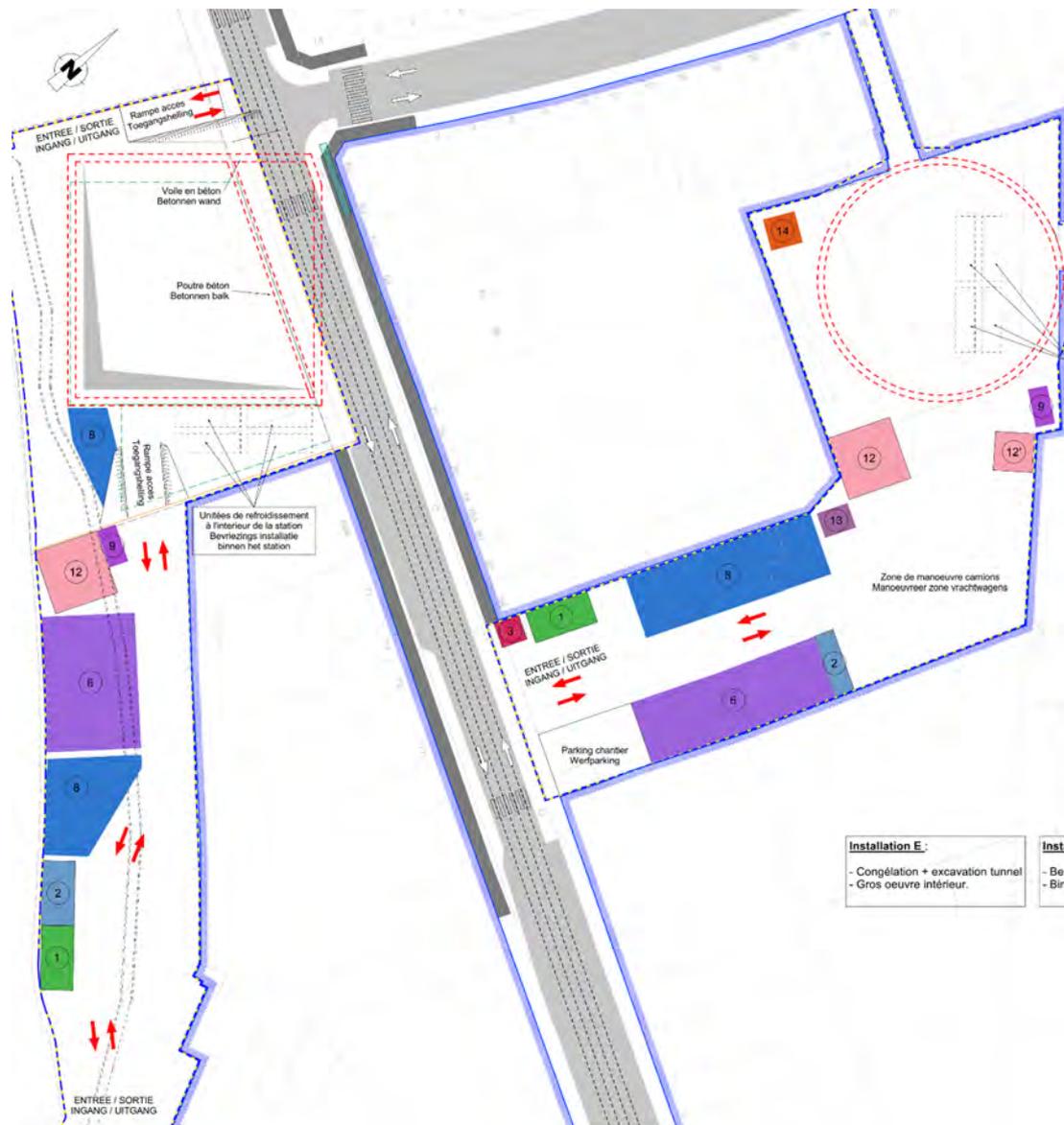


Figure 27 - Installations de chantier station Verboekhoven – Phase E

3.6. Evaluation du nombre de travailleurs par phase

L'estimation du nombre de travailleurs dépend du type de travaux réalisés sur le site mais également des entrepreneurs en charge des travaux. Cette estimation est donnée à titre indicatif et devra être revue au cours du développement du projet.

Le nombre de travailleurs peut varier entre 20 et 60 personnes en fonction des phases du chantier :

- Phase 1, 2 et 3 (parois moulées) : ~30 à 50 personnes ;
- Phase 4 (excavation) : ~40 et 60 personnes ;
- Phase 5 (TBM) : ~20 personnes
- Phase 6 (second œuvre) : ~30 à 40 personnes.

4. Description des alternatives et variantes

4.1. Alternative bitube

Il s'agit d'une alternative de conception du tunnel de métro en bitube plutôt qu'en monotube ayant pour objectif 'théorique' une diminution des tailles et des profondeurs des stations et une réduction de leur emprise en sous-sol. Cette alternative qui concerne l'ensemble du tronçon gare du Nord – Bordet est décrite et analysée en détail dans le livre Tunnel.

En ce qui concerne les stations, le passage à deux tunnels implique des modifications dans la conception de celles-ci. En accord avec le Comité d'Accompagnement de l'étude, les plans de trois des sept stations ont été redessinés en détail par BMN en version bitube en vue de l'analyse de cette alternative. Il s'agit des stations Colignon, Verboekhoven et Riga. Pour les autres stations, les grands principes issus de l'analyse de ces trois stations sont transposés pour en tirer une analyse plus générique.

Pour toutes les stations, la configuration bitube implique les modifications suivantes par rapport au projet :

- Présence d'un quai central et non plus de quais latéraux. Les accès entre le niveau des quais et le niveau mezzanine (choix de destination) sont ainsi modifiés. Pour les autres étages et la desserte en surface, la station reste quasi inchangée.
- Largeur plus importante de la boîte de la station en sous-sol (au niveau des quais), due à l'obligation de garder une distance de séparation entre les deux tubes le long du tunnel.

Dans le cas de la station Verboekhoven, la configuration bitube permet de plus de diminuer la profondeur de la station. Ainsi, le niveau des quais passe d'une altitude de +2,25 m en monotube à +6,11 m en bitube. Le niveau des quais remonte donc de 4m, le nombre de niveaux est par conséquent diminué, passant de 4 à 3.

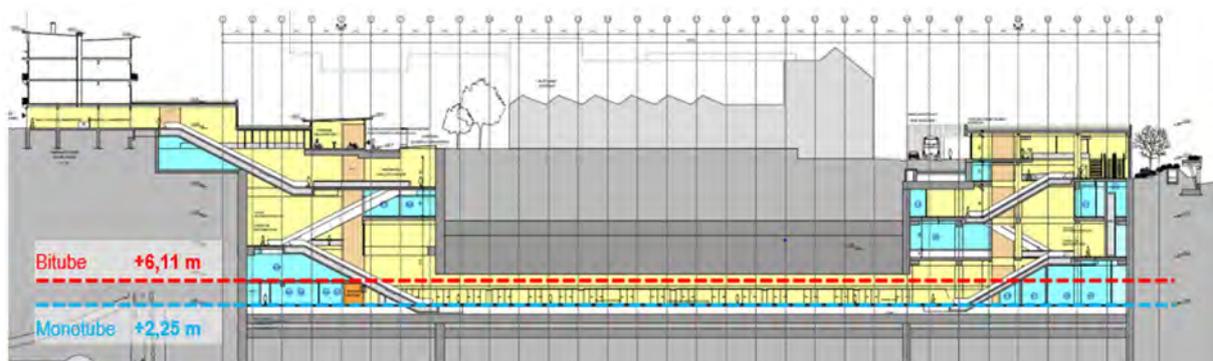
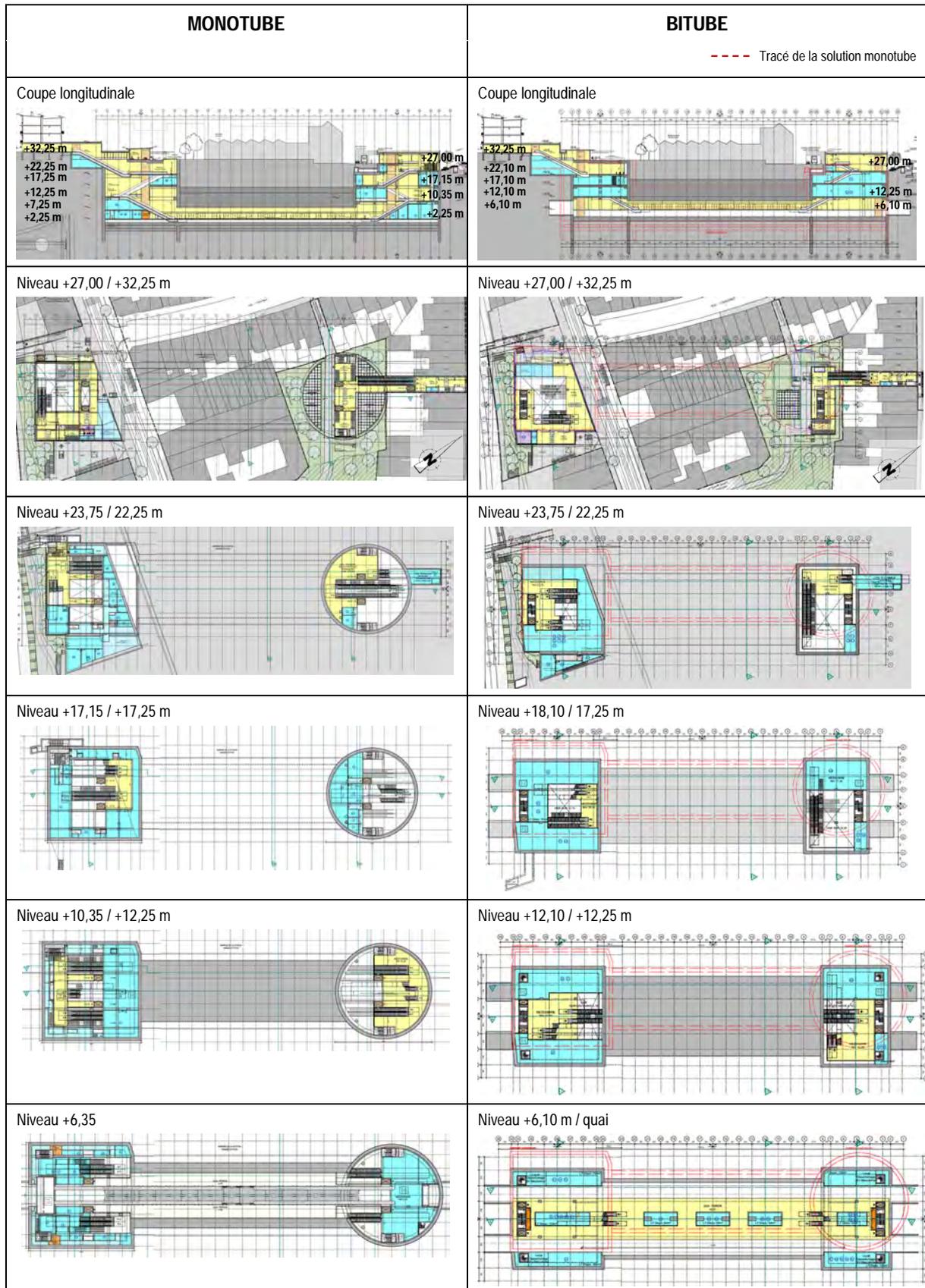


Figure 28 : Comparaison des niveaux des quais en monotube et bitube pour la station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2017)

Le tableau ci-dessous permet de comparer les différents niveaux de la station Verboekhoven dans la solution monotube et dans l'alternative bitube :

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
 4. Description des alternatives et variantes



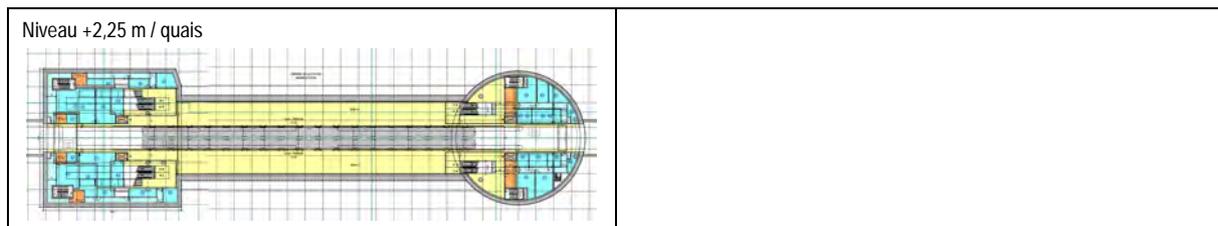


Tableau 9 : Station Verboekhoven : solution monotube à gauche et alternative bitube à droite (BMN, 2017 & 2020)

En plus des différences communes à toutes les stations (présence d'un quai central, profondeur en général moins importante et largeur plus importante de la boîte de la station), l'alternative d'un tunnel bitube pour la station Verboekhoven entraîne les modifications suivantes :

- En termes d'implantation :
 - La boîte nord de la station présente une forme rectangulaire (elle est circulaire dans la solution monotube – le changement de géométrie s'explique par l'agrandissement de la zone de quai qui nécessite d'allonger le front de microtunneliers et par le fait que la station a légèrement shifté). Elle s'implante le long des murs arrière des maisons du boulevard Lambertmont.
 - La boîte sud s'implante légèrement décalée vers le sud-est, ce qui entraîne un léger agrandissement de la placette devant la passerelle, mais un rapetissement de la placette de l'autre côté de la station.
- L'alternative bitube prévoit une remontée du niveau du quai de 3,85 m, ce qui permet d'éliminer un des étages accueillant des mezzanines. Les quais se trouvent donc à une profondeur de 26,15 m depuis le boulevard Lambertmont (en 3 séquences) et de 20,9 m depuis la rue Waelhem (en 4 séquences).
- Les locaux techniques doivent être entièrement réorganisés au niveau de tous les étages et certains locaux techniques apparaissent au centre du quai central. La forme rectangulaire permet d'optimiser les surfaces dévolues aux locaux techniques.
- La largeur de la station bitube impose de placer des colonnes de reprise sur le quai central (non recommandé par la STIB).

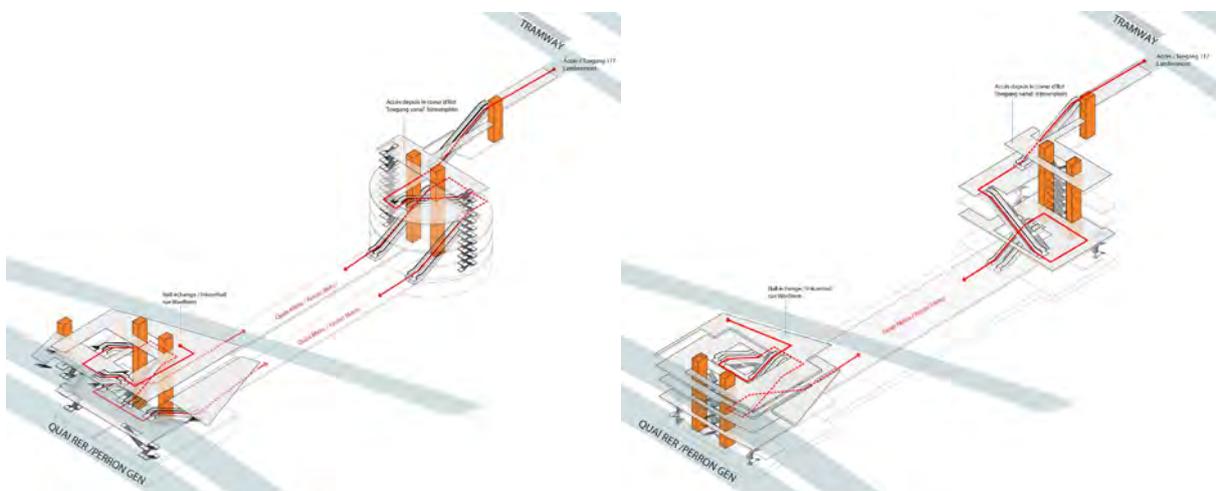


Figure 29 : Schéma de circulation pour la station Verboekhoven : monotube (à gauche) et bitube (à droite) (BMN, 2020)

4.2. Alternative de localisation station Verboekhoven

4.2.1. Description de l'alternative

Cette alternative vise l'étude d'une configuration différente pour la station Verboekhoven et ses accès, « *minimisant les nuisances en intérieur d'îlot notamment en supprimant les accès publics vers l'îlot et proposant une autre configuration/localisation de la sortie du côté du boulevard Lambermont* ».

Dans cette alternative, la boîte sud de la station rue Waelhem est supprimée et l'ensemble de la station se décale sous le boulevard Lambermont afin d'améliorer l'intermodalité avec le tram 7. L'édicule qui était prévu dans le projet en intérieur d'îlot est supprimé et l'accès à cet intérieur d'îlot n'est plus nécessaire qu'en phase chantier. En phase d'exploitation, seules les trappes des sorties de secours sont maintenues en intérieur d'îlot.

Au niveau des accès, le passage à travers le rez-de-chaussée du n°117 du boulevard Lambermont est abandonné, de même que l'accès Courouble (sauf en cas exceptionnel : entretien et évacuation). Dans cette alternative, tous les accès se concentrent autour du carrefour Lambermont / Demolder.



Figure 30 : Illustration de l'implantation de la station Verboekhoven dans l'alternative de localisation (ARIES, orthophotoplan BruGIS, 2020)

Du côté sud, la portion du boulevard située entre Demolder et Courouble et déjà réservée aux piétons et cyclistes depuis un récent réaménagement. Cette absence de voitures en situation existante est mise à profit pour y implanter la sortie principale de la station. De ce côté, on

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
4. Description des alternatives et variantes

retrouve donc 2 escalators, 1 escalier et 1 ascenseur vers le niveau -1. Ces accès extérieurs sont en connexion directe avec l'arrêt de tram, sans traversée de voirie nécessaire.

Du côté nord du carrefour, on retrouve aussi 2 escalators, 1 escalier et 1 ascenseur, mais également une rampe destinée aux cyclistes pour accéder au local vélo sécurisé situé au niveau -1. La rampe a une largeur de 2,5 m et une déclivité de $\pm 22\%$, ce qui correspond à la pente maximale pouvant être franchie à pied à côté du vélo suivant le vademecum Vélos. Cette largeur supérieure à 2 m permet le croisement des cyclistes dans la rampe.

Du côté nord du boulevard, à 80 m au sud-est du carrefour, sont également prévus 4 ascenseurs permettant d'accéder directement au niveau des quais, soit 2 par direction. Enfin, la passerelle prévue dans le projet entre l'avenue Waelhem et l'avenue Voltaire est maintenue.

Les figures présentées ci-après sont des schémas de propositions réalisés par l'auteur d'étude. Le cas échéant, si le projet venait à suivre la voie de cette alternative, les aménagements devraient être conçus par les auteurs de projet en tenant compte des contraintes de circulation de chaque mode et de la qualité des espace public (notamment en ce qui concerne la position des édicules de sortie et de la position des différents ascenseurs).

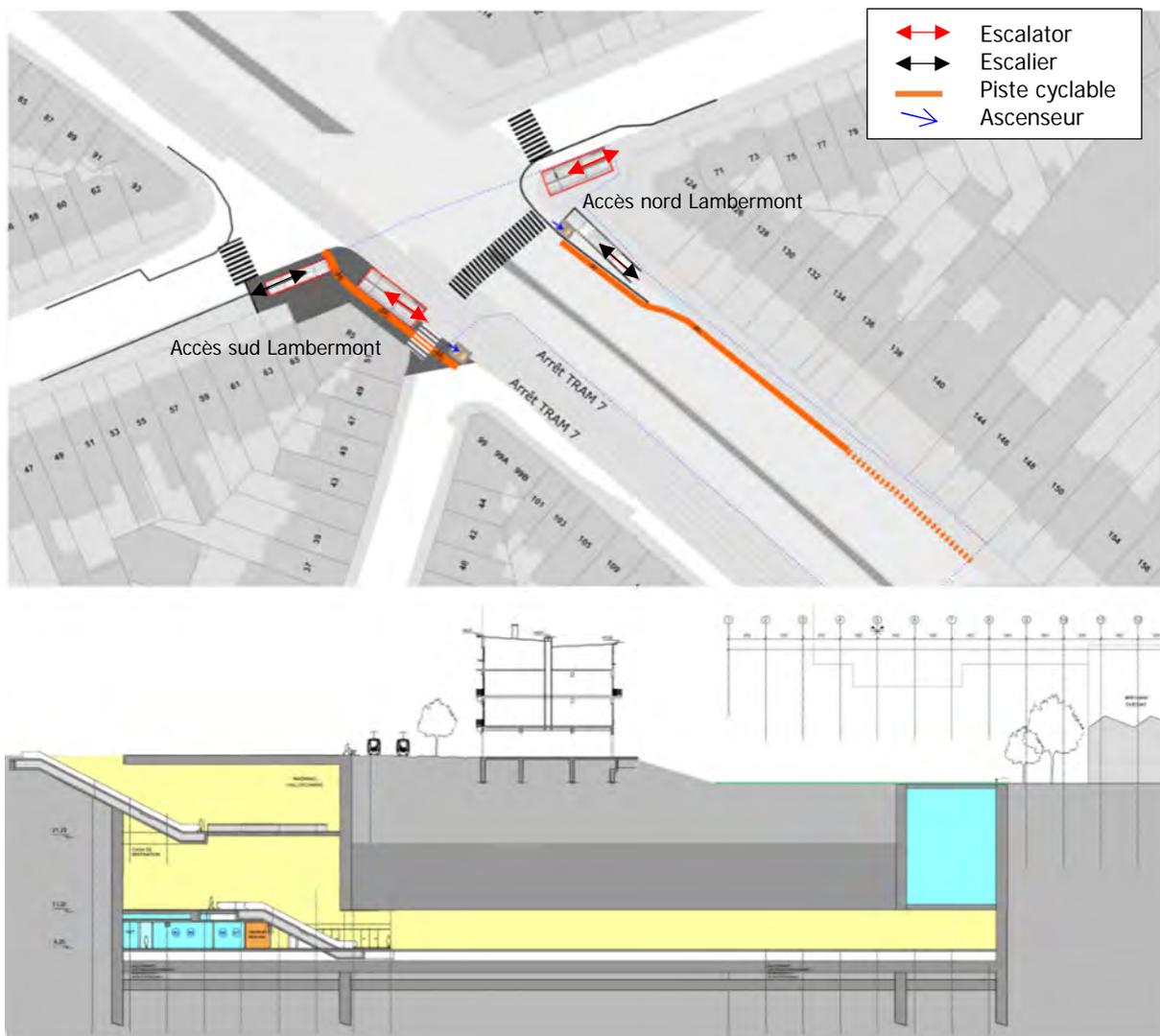


Figure 31 : Plan du niveau 0 (en haut) et coupe longitudinale (en bas) de l'alternative de localisation (ARIES, 2020)



Figure 32 : Plan du niveau -1 de l'alternative de conception de la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Au niveau -1, la station comporte un local vélo de 580 m² pouvant accueillir 290 vélos⁷, des circulations et des locaux techniques. Un potentiel agrandissement de 145 m² pour le local vélo est possible dans ce niveau. Le niveau -2 est principalement réservé aux espaces techniques. Le niveau -3 est celui des quais et accueille également de nombreux locaux

⁷ En considérant le ratio d'1 vélo/2m² (stationnement sur 1 niveau et espace de circulation)

techniques devant se situer au même niveau que les quais. Les quais présentent une largeur variant entre 4,5 et 9 m.

Le tableau ci-dessous présente la distribution des superficies de l'alternative. Les espaces techniques représentent 34% de la superficie et les espaces dédiés aux usagers représentent 66%.

	Espaces techniques	Espaces dédiés aux usagers	Superficie totale
Niveau -1	470 m ²	3.420 m ²	3.890 m ²
Niveau -2	2.290 m ²	1.230 m ²	3.520 m ²
Niveau -3 (quais)	1.400 m ²	3.400 m ² <small>(dont 1.660 m² pour les quais et 990 m² pour les voies du métro)</small>	4.800 m ²
TOTAL	4.160 m ² (34%)	8.050 m ² (66%)	12.210 m ²

Tableau 10 : Distribution des superficies de l'alternative de conception de la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

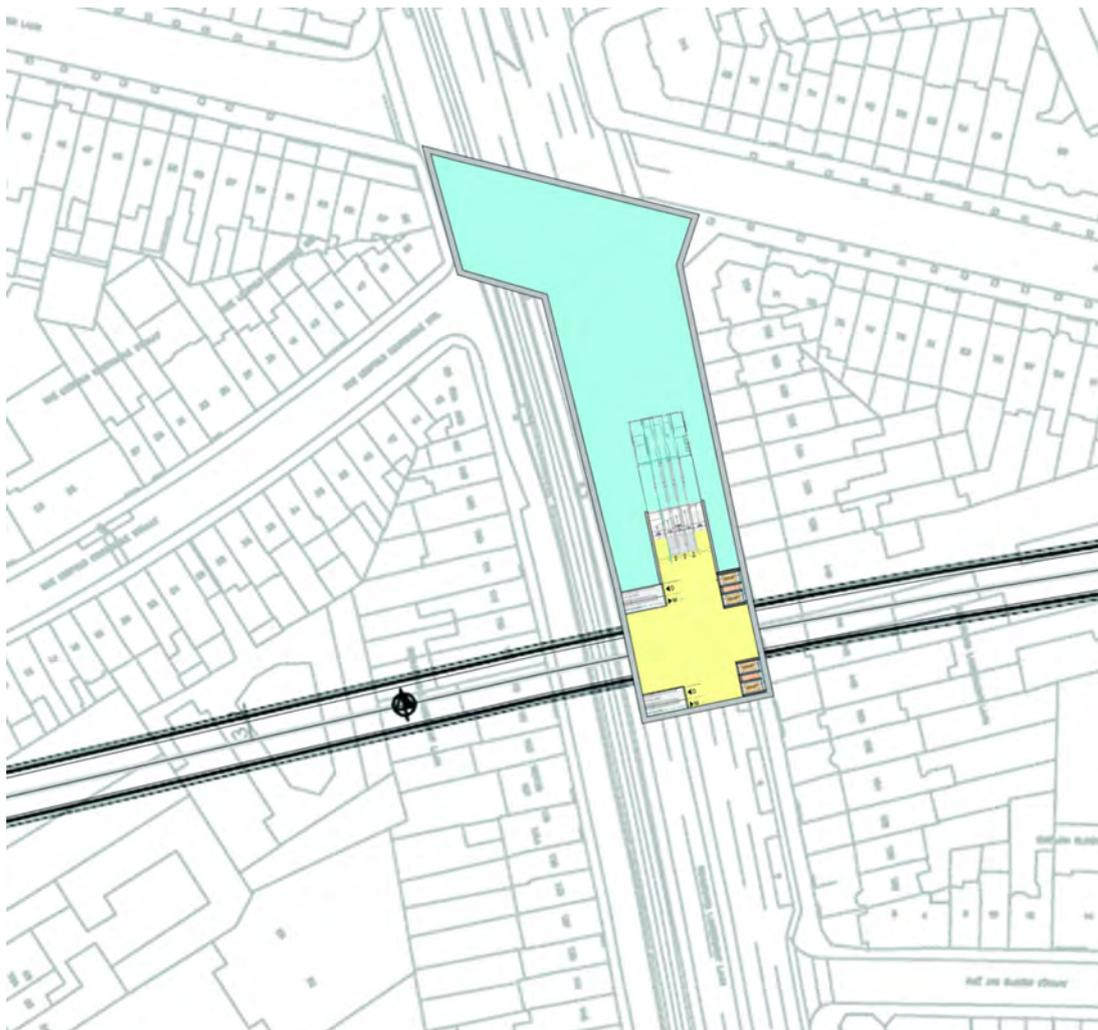


Figure 33 : Plan du niveau -2 de l'alternative de conception de la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

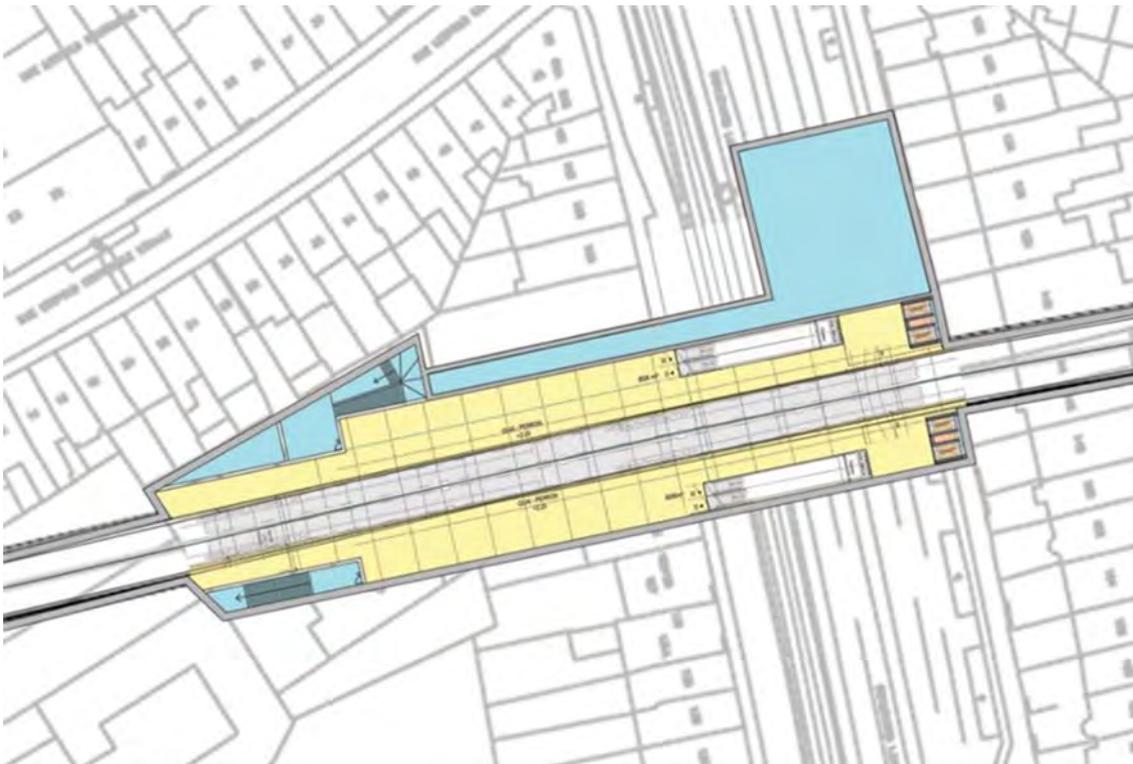


Figure 34 : Plan du niveau -3 de l'alternative de conception de la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Voici les différents locaux techniques qu'il faut prévoir au niveau des quais, selon les informations fournies par la STIB :

Local	Superficie
Local poste de redressement : PR (hors local batteries)	250 m ²
Local batteries	40 m ²
Local UPS-TGS	50 m ²
Local poste de transformation : PT 11kV – 400Vac	200 m ²
Local commun regroupant Nœud Télécom n° 1, Signalisation, équipements sécurisation des personnes	110 m ²
Local commun regroupant « Nœud Télécom n° 2 » et Radio TETRA	30 m ²
Local radio ASTRID	15 m ²
Local Facilities 2	15 m ²
Local MTV	20 m ²
Local Opérateurs Externes	25 m ²
Local Tableaux Electriques BT	40 m ²
Local Technique Station de Pompage	32 m ²
Local Stockage portes palières	25 m ²
Local Matériel de Nettoyage	12 m ²
Local Opérationnel Technique FS	12 m ²
Superficie totale	876 m ²

Tableau 11 : Locaux techniques à prévoir au niveau des quais (STIB, 2020)

4.2.2. Concept de construction

D'un point de vue constructif, les modifications par rapport à la solution de base sont les suivantes :

- Suppression de la boîte sud ;
- Suppression de l'édicule Waelhem ;
- Suppression de la déviation du tram 55 ;
- Suppression du passage dans le bâtiment Lambermont n°117 ;
- Création d'une boîte sous le boulevard Lambermont (boîte Lambermont) ;
- Diminution de la profondeur de la station ;
- Interruption temporaire du tram 7 ;
- Modification de la zone de quais.

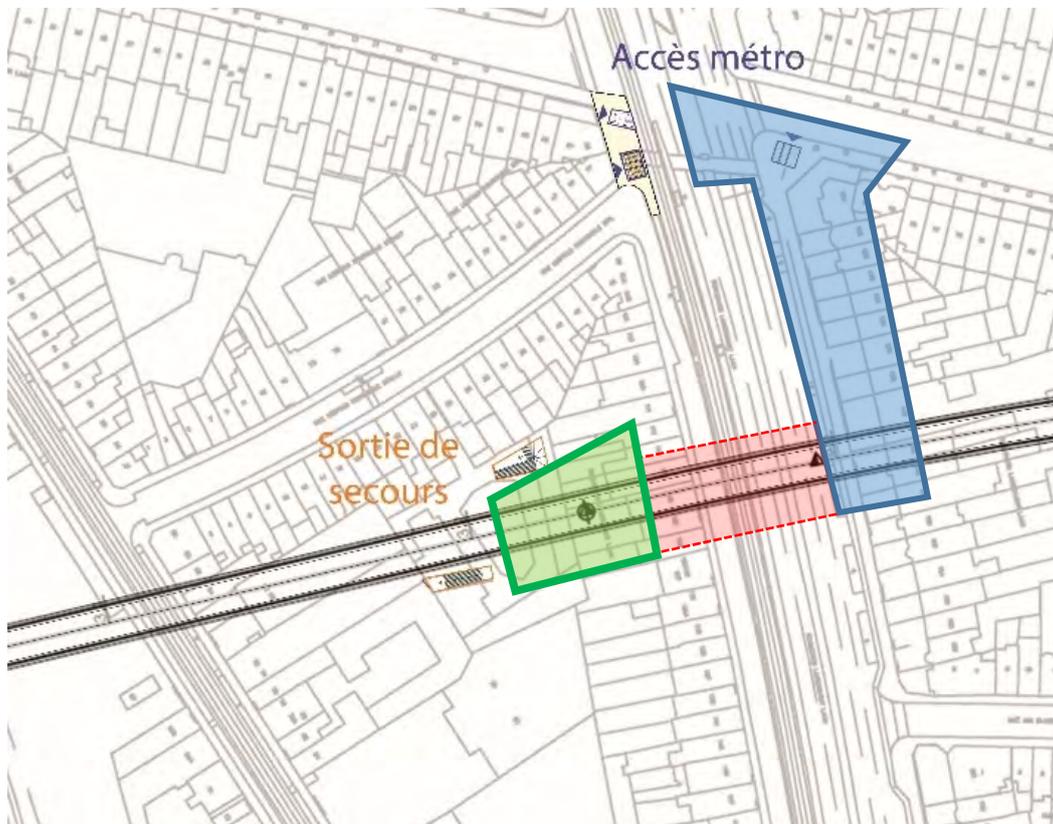


Figure 35 : Localisation de la boîte d'intérieur d'îlot (trait vert), de la boîte Lambermont (trait bleu) et de la zone en congélation (trait rouge) (Tractebel, 2020)

L'alternative de la station de Verboekhoven se décompose en trois sous-ensembles :

- La boîte d'intérieur d'îlot (boîte nord dans la solution de base) : concept identique à la solution de base, avec modification de la surface de la boîte ;
- La boîte Lambermont :
 - réalisée en parois moulées, la base des parois est ancrée 3 m dans l'argile tertiaire ;

- excavée en stross;
- mise en place d'un pont bac sous la ligne de tram 7 (avec arrêt temporaire de la ligne) ;
- un drainage permanent sous le radier de la boîte.
- La galerie de raccord entre les deux boîtes principales :
 - Technique de réalisation similaire à la solution de base : réalisée en congélation.

L'estimation des déblais de l'alternative est reprise dans le tableau ci-dessous. Cette estimation est donnée à titre indicatif et devra être revue en cours de développement du projet si cette alternative est retenue.

	SOLUTION DE BASE	ALTERNATIVE	DELTA (%)
DÉBLAIS TOTAL BOÎTES (M³)	98842	133900	~35%
DÉBLAIS ZONE CONGÉLATION (M³)	38039	28530	~25%
TOTAL DÉBLAIS (M³)	136881	162430	~19%

Tableau 12 : Estimation du volume de déblais de l'alternative de localisation Verboekhoven (Tractebel, 2020)

Plusieurs points nécessitent une validation ou des études complémentaires :

- La réalisation de la boîte Lambermont nécessite une étude détaillée (impact des parois moulées sur le bâti, impact du rabattement, ...) ;
- La réalisation de la zone de quais en congélation nécessite également une étude détaillée (étude de stabilité des bâtiments situés au droit de la zone en congélation, ...) ;
- Impact sur les impétrants situés au droit du boulevard Lambermont (présence d'un collecteur VIVAQUA, déviation des conduites de gaz, eau, haute tension et télécom). Le collecteur VIVAQUA devra être intégré au volume de la station.

Au stade de l'étude d'incidences, c'est la faisabilité globale de l'alternative qui doit être analysée sur la base des schémas de principe du chargé d'étude. Le niveau de détail de définition de l'alternative a été validé par le comité d'accompagnement de l'étude. Si cette alternative devait être retenue par la suite, il faudra que le demandeur réalise des nouveaux plans avec le niveau de détail plus poussé requis dans le cadre d'une demande de permis.

4.2.3. Emprise chantier

L'emprise du chantier de l'alternative est reprise à la figure ci-dessous.

L'accès au chantier de la boîte en intérieur d'îlot se fera via le parking du Lidl. Les installations de chantier de cette boîte restent similaires à la solution de base.

Le chantier de la boîte Lambermont mobilise une grande partie du boulevard et nécessite de couper les voies du tram temporairement.

Afin de maintenir au minimum une bande de circulation dans chaque sens et limiter autant que possible l'interruption temporaire du tram, les travaux seront réalisés en plusieurs phases. Les travaux préparatoires tels que l'abattage des arbres, le rognage de la borne centrale, etc.,

seront réalisés de préférence les weekends ou sur des courtes périodes pour limiter autant que possible l'impact sur la circulation du tram et la circulation routière. Un pont bac sera mis en place sous les voies du tram pour permettre l'excavation du niveau - 1 en limitant autant que possible l'impact sur la circulation du tram. L'excavation du reste de la boîte Lambermont sera réalisée en stross, sous une dalle de couverture, permettant de maintenir au minimum 2 bandes de circulation en permanence.

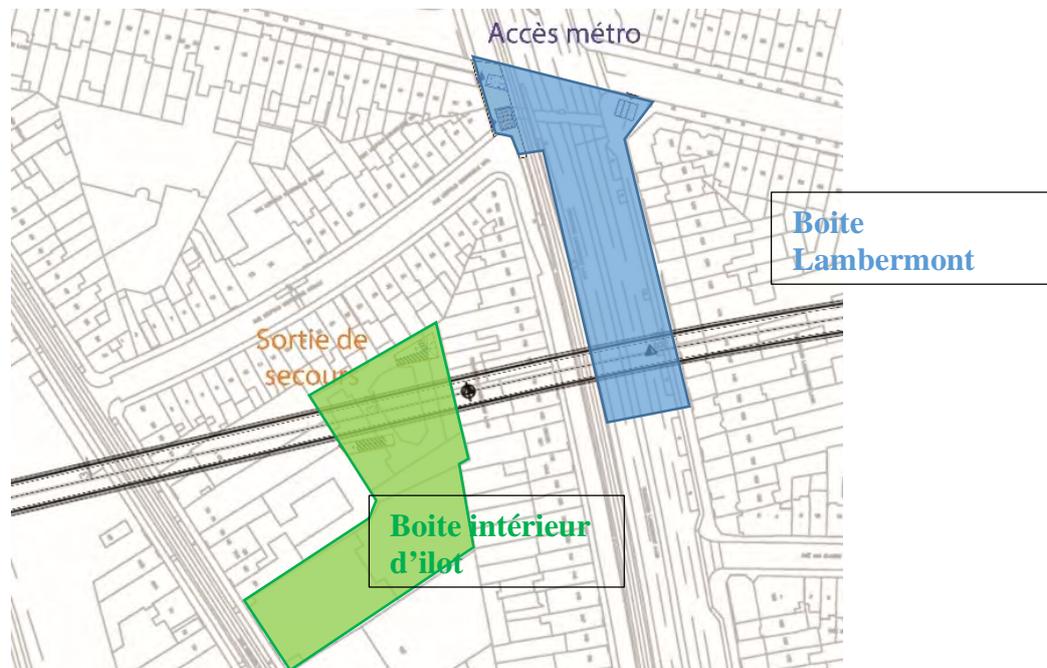


Figure 36 : Localisation de l'emprise chantier de la boîte d'intérieur d'îlot (trait vert) et de la boîte Lambermont (trait bleu) (Tractebel, 2020)

Les phases proposées ci-dessous sont données à titre indicatif, une étude d'optimisation est nécessaire pour réduire autant que possible les impacts sur le tram et la mobilité.

- Réalisation des parois moulées côté nord-ouest et mise en place du pont bac (interruption temporaire de la ligne de tram) :



Figure 37 : Localisation de l'emprise chantier de la boîte Lambermont (zone verte) en phase A (Tractebel, 2020)

- Réalisation des parois moulées côté ouest, suite (remise en service du tram) :



Figure 38 : Localisation de l'emprise chantier de la boîte Lambermont (zone verte) en phase B (Tractebel, 2020)

- Réalisation des parois moulées côté est, excavation du premier niveau et mise en place de la dalle de toiture :



Figure 39 : Localisation de l'emprise chantier de la boîte Lambermont (zone verte) – phase C (Tractebel, 2020)

- Excavation du premier niveau, mise en place de la dalle de toiture côté ouest, excavation du reste de la boîte en stross :



Figure 40 : Localisation de l'emprise chantier de la boîte Lambermont (zone verte) en phase D (Tractebel, 2020)

Vu le peu d'espace disponible sur la zone chantier, il ne sera pas possible de prévoir des zones de stockage pour les déblais. L'évacuation devra s'effectuer en flux tendu par camion.

4.2.4. Phasage de réalisation

Le phasage de réalisation présenté ci-dessous est donné à titre indicatif et est susceptible d'évoluer suite aux études détaillées de réalisation de la station.

- Phase 0 : Travaux préparatoires :
 - Déviation des impétrants au droit du boulevard Lambermont ;
 - Démolitions partielles ou totales des bâtiments et petits ouvrages empiétant sur l'emprise de la station ainsi que sur l'emprise chantier (murs mitoyens de fond de parcelles des bâtiments sis boulevard Lambermont 119 et 115, murs mitoyens de fond de parcelles des bâtiment sis 24 et 28 rue Courouble, box des garages, ...).
 - Abattage des arbres situés au droit de la boîte Lambermont ;
 - Nivellement de la totalité de la surface de l'emprise chantier de la boîte d'intérieur d'îlot.
- Phase 1 : Réalisation des parois moulées de la boîte d'intérieur d'îlot et de la boîte Lambermont :
 - Réalisation des parois moulés de la boîte d'intérieur d'îlot ;
 - Interruption temporaire de la ligne de tram du boulevard Lambermont ;
 - Déviation de la circulation au droit du boulevard Lambermont ;
 - Réalisation des parois moulées au niveau des voies de tram ;
 - Excavation et mise en place du pont bac au droit des voies du tram ;

- Remise en état des voies et remise en circulation du tram ;
- Réalisation du reste des parois moulées.
- Phase 2 : Excavation des boites (partie 1)
 - Excavation de la boite d'intérieur d'îlot ;
 - Excavation du premier niveau de la boite Lambermont et mise en place de la dalle de toiture.
- Phase 3 : Excavation des boites (partie 2)
 - Excavation de reste de la boite Lambermont en stross.
- Phase 4 : Réalisation de la zone de quai en congélation depuis les 2 boites
- Phase 5 : Passage du tunnelier
 - Réalisation d'un massifs d'injections en jet grouting au nord de la boite Lambermont pour l'entrée du tunnelier en station ;
 - Mise en place de la cloche de sortie du tunnelier pour son départ de la station dans la boite nord.
- Phase 6 : Phase de second œuvre :
 - Finition du génie civil de la station, mise en place des équipements, remise en état des voiries.

4.2.5. Préanalyse de l'alternative

Voici une synthèse des éléments qui ressortent en première approche de l'analyse qui sera détaillée plus loin dans chacune des thématiques environnementales.

Impacts positifs :

- Suppression de la boite sud (comprenant un phasage complexe pour la déviation du tram 55). Cela libère le terrain communal pour laisser place à un projet d'ensemble (équipements, espaces publics) plus cohérent avec la situation prévisible d'équipement tout en préservant la possibilité d'une halte RER et de la mise en place du passage Voltaire;
- Suppression de la déviation du tram 55 ;
- Réduction de nombre de bâtiments impactés par l'excavation de la zone congelée ;
- Suppression du passage dans le bâtiment Lambermont n°117 (comprenant une intervention sur la structure du bâtiment) et de la nécessité d'exproprier le RDC de cet immeuble.
- Réduction des nuisances en intérieur de l'îlot Courouble-Lambermont.

Impacts négatifs :

- Augmentation des longueurs de parois moulées, environ le double (boite Lambermont) ;
- Modification de la surface et de la forme de la boite d'intérieur d'îlot. L'impact est cependant jugé mineur à l'échelle de la totalité des impacts de l'alternative ;

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
4. Description des alternatives et variantes

- Diminution de l'épaisseur de couverture au droit de la zone congelée (augmente les risques de dégâts en surface (bâtiments n°115, 117, 119, 121, 123 du boulevard Lambermont) ;
- Diminution de l'épaisseur de couverture au droit du tunnel entre Colignon et Verboekhoven (particulièrement au droit du croisement de la ligne SNCB, l'épaisseur de couverture est réduite à environ 1 x le diamètre du tunnel, avec également comme conséquence le passage du tunnelier directement sous les alluvions potentiellement instables de l'ancienne vallée du Maelbeek. Des confortements complémentaires devront être mis en place avant le passage du tunnelier). Cette diminution d'épaisseur provient du déplacement de la station vers la station Riga. En effet, le palier horizontal permettant l'implantation des appareils de voie ainsi que la station doivent se décaler en conséquence (vers la droite sur le profil en long). Or, entre Verboekhoven et Riga, la pente du profil en long est déjà importante. Afin de ne pas amplifier cette pente, ou d'approfondir la station Riga (ce qui aurait d'autres impacts), il n'est pas possible d'approfondir le tunnel (le point bas devant être une des stations, il n'est également pas possible d'approfondir localement le tunnel) ; ;
- Impact non négligeable sur l'écoulement de la nappe à prévoir (puisque le volume étanche de l'alternative est supérieur à celui de la solution de base et que la boîte Lambermont est plus longue, ce qui aura un impact sur le sens d'écoulement de la nappe) ;
- Augmentation des débits drainés à prévoir (car la surface totale des boîtes est plus importante dans l'alternative) ;
- Parois moulées situées à proximité des habitations du boulevard Lambermont surtout du côté pair (au niveau des zones de recul) (boîte Lambermont), risque également de tassements ;
- Les rabattements de la boîte Lambermont risquent de créer des instabilités/tassements supplémentaires dans les bâtiments avoisinants (proximité des parois moulées, nécessite une étude complémentaire) ;
- Augmentation du monitoring à prévoir (au droit du boulevard Lambermont) :
 - Au droit de la zone congelée : bâtiments n°115, 117, 119, 121, 123 du boulevard Lambermont ;
 - Le long de la paroi moulée : bâtiments pairs et impairs du boulevard Lambermont (bien que la paroi moulée ne soit pas accolée aux bâtiments, environ 10 m entre les deux, la profondeur importante de la paroi moulée peut entraîner des tassements jusqu'à ces bâtiments).
- Mise en place d'un pont bac sous les voies du tram 7 ;
- Augmentation du volume de déblais (+20%) ;
- Phasage de réalisation de la boîte Lambermont complexe (interruption temporaire du tram, maintien de 2 bandes de circulation qui nécessite de déplacer plusieurs fois l'emprise du chantier) ;
- Surface chantier limitée au droit de la boîte Lambermont, rend la coordination plus compliquée ;
- Nuisances importantes à prévoir au droit du boulevard Lambermont durant la totalité des travaux ;

- Déviation des impétrants au droit du boulevard Lambermont (dont la présence d'un collecteur VIVAQUA qui devra être intégré à la station) ;
- Abattage d'une vingtaine d'arbres au droit du boulevard Lambermont ;
- Risque planning (risque de dérapage planning sur l'ouverture de la voirie, interruption temporaire du tram, livraison de la station).

4.2.6. Impact sur le planning

L'impact sur le planning est difficile à estimer à ce stade de l'étude. Une analyse qualitative a été effectuée sur les postes les plus impactants :

- Installation de chantier au droit de la boîte Lambermont :
 - La surface disponible est très limitée, cela complique la coordination de chantier et donc peut éventuellement avoir un impact négatif sur le planning : **augmentation des délais**
- Longueur de parois moulées :
 - Le linéaire de parois moulées est plus importante et nécessite donc plus de temps. La configuration extrêmement complexe de l'emprise chantier au droit du Lambermont ne permet pas de multiplier les ateliers de parois moulées : **augmentation des délais**
- Phasage de construction au droit du boulevard Lambermont :
 - Le phasage des travaux pour la boîte Lambermont est plus complexe que celui de la boîte sud (perturbation du trafic, zonage de la zone chantier avec modification de l'emprise chantier au cours du temps, surface de stockage réduite, réalisation des déviations de la circulation avec une remise en état de la voirie provisoire, ...) ;
 - Situé en zone d'hypercoordination, cela augmente le risque d'avoir des problèmes pour obtenir les autorisations de déviation, ... ;
 - L'impact sur le planning, bien que difficile à estimer, est négatif : **augmentation des délais**
- Déplacement des impétrants au droit du boulevard Lambermont :
 - La coordination des impétrants est un point très complexe sur le boulevard Lambermont. De plus, aucune démarche n'a encore été amorcée, ce qui entraîne un risque d'allongement du planning : **augmentation des délais**

Bien que les travaux au droit de la boîte sud ne sont plus nécessaires (incluant des déviations d'impétrants, du tram et de la circulation au droit de la rue Waelhem), la localisation de la boîte Lambermont (axe majeur, phasage plus complexe, ...) a un impact négatif sur le planning.

4.2.7. Estimation financière

Comme pour l'impact sur le planning, l'estimation de l'impact sur le coût est difficile à réaliser précisément à ce stade de l'étude car cela sort du niveau de détail sollicité par le comité

d'accompagnement pour l'analyse de l'alternative. Néanmoins, une estimation qualitative est réalisée.

La boîte en intérieur d'îlot étant relativement similaire à la solution de base, l'impact budgétaire porte principalement sur la réalisation de la boîte Lambermont.

Bien que la boîte sud ne doive plus être réalisée, les coûts de réalisation de la boîte Lambermont impactent négativement le coût total de la solution. L'analyse qualitative ci-dessous compare principalement le coût de la construction de la boîte Lambermont par rapport à la boîte sud :

- Installation de chantier au droit de la boîte Lambermont :
 - La surface disponible est très limitée, cela complique la coordination de chantier et limite les zones de stockage (augmente les opérations à réaliser sur le site) : **augmentation du coût.**
- Longueur de parois moulées :
 - Le linéaire de parois moulées est plus importante (environ le double) : **augmentation du coût.**
- Zone à excaver :
 - Le volume de déblais est plus important (environ 20 %) : **augmentation du coût ;**
 - Le volume de béton à prévoir dans la station est plus important : **augmentation du coût.**
- Phasage de construction au droit du boulevard Lambermont :
 - L'emprise chantier doit se déplacer en fonction des phases de construction et nécessite la modification des déviations de la circulation : **augmentation du coût.**
- La diminution de l'épaisseur de couverture au droit du tunnel entre Colignon et Verboekhoven (particulièrement au droit du croisement de la ligne SNCB) nécessite des confortements complémentaires : **augmentation du coût ;**
- Suppression de l'édicule sud : **diminution du coût** (reste néanmoins marginal comparé au surcoût de la boîte Lambermont) ;
- Réduction de la longueur de la zone en congélation : **diminution du coût.**

4.2.8. Comparaison des risques génie civil

Les techniques de construction de l'alternative sont similaires à celles de la solution de base. Néanmoins, les risques associés à la construction de la station sont différents. Puisque qu'aucune modélisation géotechnique n'a été réalisée pour la mise en œuvre de la boîte Lambermont et de la zone en congélation en dessous des bâtiments n°115, 117, 119, 121, 123 du boulevard Lambermont (de plus avec une profondeur de couverture moindre avec la remontée de la station de 4m), il n'est pas possible de quantifier et comparer les risques de chaque solution.

Une analyse qualitative a néanmoins été réalisée et est reprise dans le tableau ci-dessous. Dans ce tableau, le – indique les impacts négatifs et le + les impacts positifs.

	Solution de base	Alternative
Zone congelée :		
Longueur de la zone	=	=
Épaisseur de couverture	++	--
Bâtiments impactés	-	
Boite sud/Lambermont :		
Linéaire de parois moulées	+	-
Bâtiments impactés	+	-
Coordination du chantier	+	-
Volume déblai	+	-
Impact sur les eaux souterraines	+	-

Tableau 13: Comparaison des risques génie civil (Tractebel, 2020)

4.3. Variante de réalisation Verboekhoven

Il s'agit d'une variante d'exécution « *permettant de mettre en avant les différences d'impact entre une réalisation concomitante de l'équipement en sur-construction et de la station ou une réalisation différée après mise en fonctionnement de la station, sur base des caractéristiques définies pour cette sur-construction lors du dimensionnement de la station* ».

Cette variante sera étudiée dans les domaines de l'urbanisme, la mobilité, l'être humain et le domaine socio-économique.

Cette variante fait référence au fait qu'une construction pourrait prendre place au-dessus de la boite sud de la station Verboekhoven, située rue Waelhem. En effet, le gabarit de ce pavillon d'accès à la station est d'un seul niveau (rez-de-chaussée). La commune souhaite profiter de l'espace disponible pour créer un équipement d'intérêt collectif au-dessus de la station, afin de profiter de l'amélioration d'accessibilité liée à l'arrivée du métro.

Voir ci-dessus point 1.2 Situation prévisible

D'après les premières études, il s'agirait d'une construction de deux étages au-dessus de l'édicule de la station, afin de s'intégrer dans les gabarits existants de la rue Waelhem. Cet équipement composé de deux plateaux d'environ 1000 m² chacun, les plus flexibles possibles, pourrait accueillir différents types d'occupation : salles de spectacle, d'exposition, salles d'événementiel, etc. Le bâtiment pourrait également accueillir du bureau et/ou des petites entreprises.

Les accès se feraient au niveau rez-de-chaussée de manière distincte des entrées de la station. Deux accès sont envisagés, l'un au coin sud-est de la boite de la station, en lien avec la passerelle prévue, et l'autre à proximité du coin opposé, en lien avec la placette créée côté est.

Partie 1 : Description du site et du projet concernés par les demandes de permis
4. Description des alternatives et variantes



Figure 41 : Esquisse architecturale de l'équipement en sur-construction (BMN, 2020)

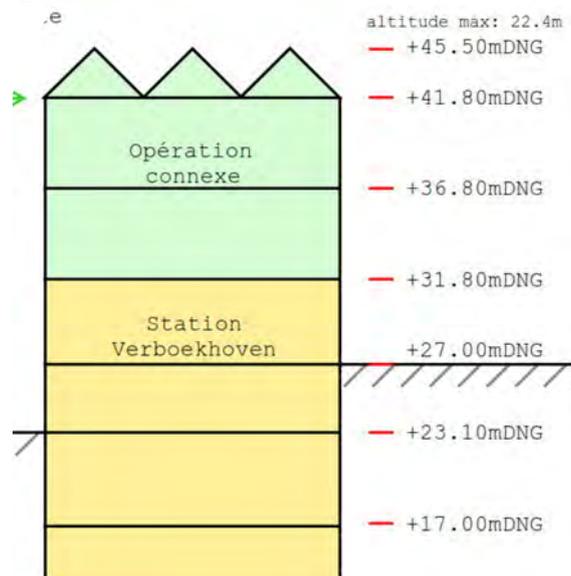


Figure 42 : Coupe schématique de la boîte sud de la station Verboekhoven et de l'équipement en sur-construction (BMN, 2020)

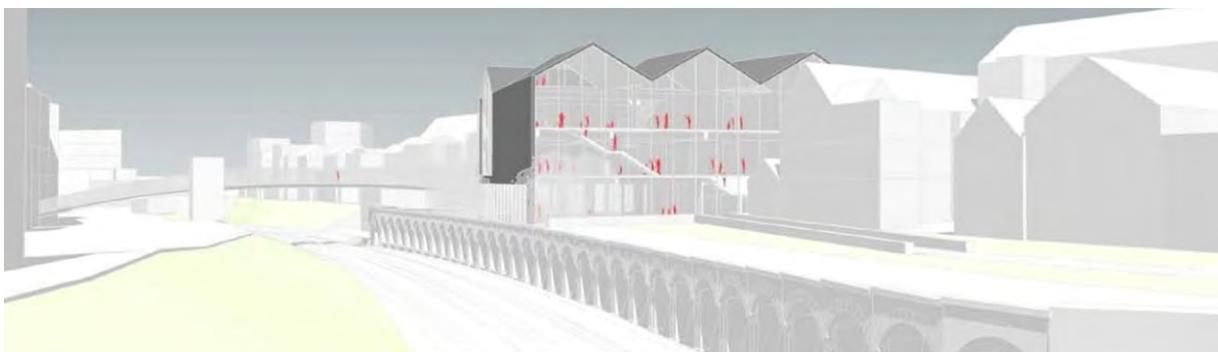


Figure 43 : Vue du projet d'équipement depuis la chaussée de Helmet (BMN, 2020)

La réalisation d'un tel bâtiment en sur-construction ayant été envisagée au moment de la conception du projet métro nord et de la station en elle-même, **celle-ci a été conçue de manière à permettre la réalisation de ces deux niveaux supplémentaires.** Ainsi :

- La trame structurale de la station a été revue pour accueillir le poids de la sur-construction. Les charges considérées sont celles d'un bâtiment à deux niveaux adapté pour l'accueil d'événements. Les appuis principaux de la sur-construction reposeront directement sur les parois moulées de la station et les colonnes resteront dans l'alignement des poutres du rez-de-chaussée de la station. Des larges trames intérieures sont considérées (grandes portées permettant la flexibilité des plateaux).

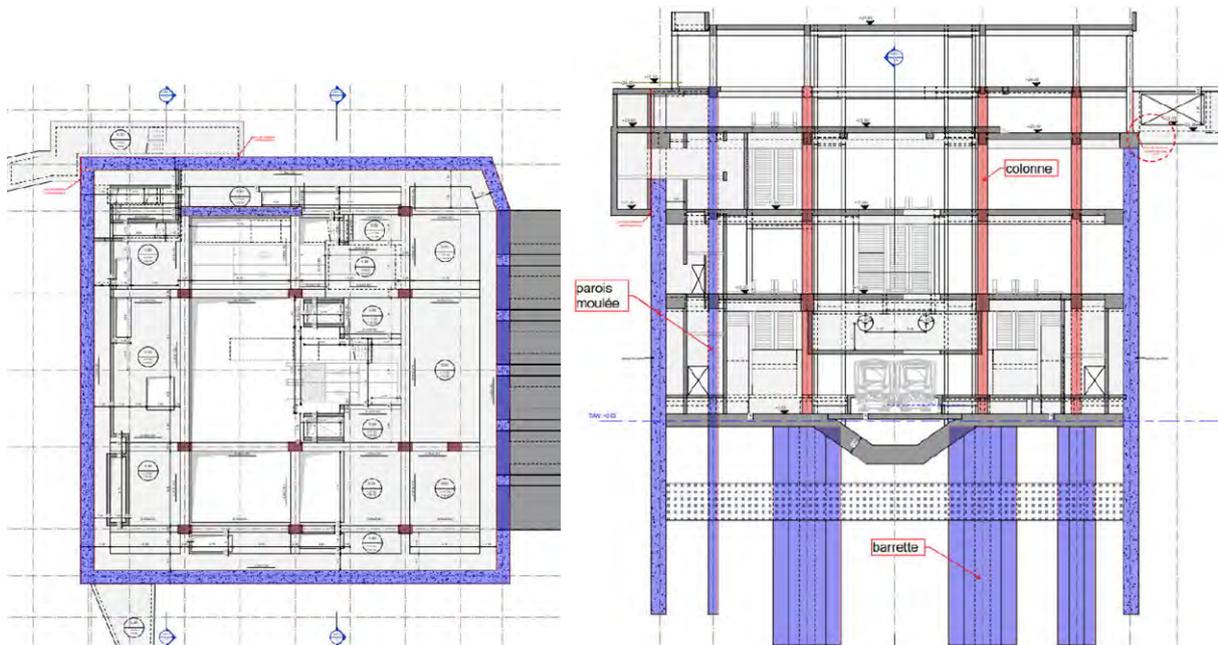


Figure 44 : Vue en plan (à gauche) et en coupe (à droite) des éléments structuraux de la boîte sud de la station Verboekhoven – parois moulées en bleu et colonnes en rouge (BMN, 2020)

- Les accès fonctionnent de manière indépendante. Ceci permet des horaires d'ouverture différents pour la station et l'équipement. Ces accès sont localisés sur des façades différentes que l'entrée principale de la station afin de ne pas nuire à la lisibilité de celle-ci.
- Toutes les techniques (ventilation, etc.) sont indépendantes. Un local technique peut être prévu en toiture (niveau +41.80)
- En matière de sécurité incendie, les systèmes de désenfumage et d'évacuation sont indépendants.
- Les locaux techniques de l'opération connexe situés au niveau 0 ont pour objectif de rassembler les alimentations et évacuations nécessaires à l'opération.

4.4. Variante eaux d'infiltrations

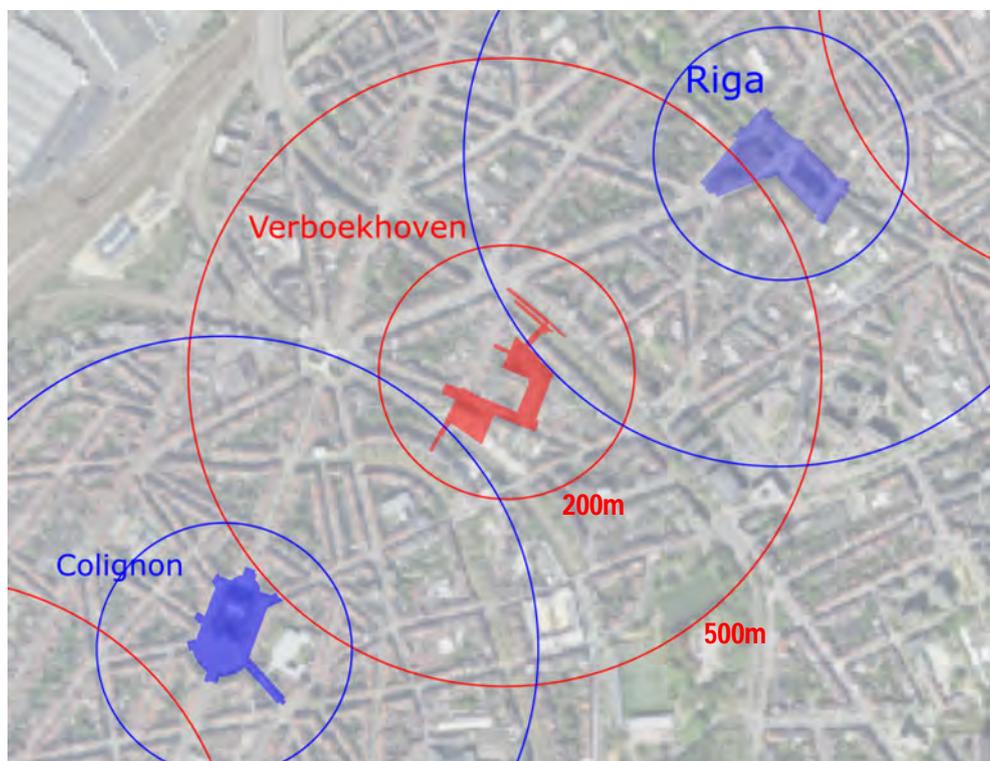
Cette variante vise l'étude d'une méthode alternative de gestion des eaux d'infiltration ne nécessitant pas leur renvoi complet à l'égout. Cette variante est étudiée dans le livre Tunnel, dans les domaines de l'énergie, du sol et des eaux souterraines, et le domaine socio-économique. (Voir Livre Tunnel)

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations

1. Mobilité

1.1. Aire géographique

L'aire géographique considérée pour la détermination et la localisation du projet au sein des différents réseaux de transports est définie dans un rayon de 500 mètres à vol d'oiseau de la future station. L'analyse spécifique et fine de l'offre et des infrastructures d'accueil des différents modes de déplacements est définie à l'échelle de la zone d'intervention éventuellement élargie aux premiers points d'attrait, soit 200 m⁸ à vol d'oiseau du point central de la future station élargi jusqu'à la place Verboekhoven (arrêts transports publics proches, pôles générateurs de déplacements...).



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Zone d'intervention – autre station
	Aire géographique - Verboekhoven		Aire géographique - autre station

Figure 45 : Aires géographiques considérées (ARIES, 2020 sur fond BruGIS, 2018)

1.2. Méthodologie

La méthodologie concernant la mobilité est décrite dans le Livre III stations – Généralités relatives à toutes les stations.

⁸ Distance utilisée dans les plans de station produit par la STIB pour la description des stations de métro et prémétro

1.3. Cadre règlementaire et références

La cadre règlementaire et références concernant la mobilité est décrite dans le Livre III stations – Généralités relatives à toutes les stations.

1.4. Description de la situation existante

1.4.1. Situation existante de droit et planologique

1.4.1.1. Gestionnaires des voiries

Dans le périmètre de 500 mètres, toutes les voiries sont gérées par la commune à l'exception du boulevard Lambermont et de la chaussée de Haecht qui sont régionales.

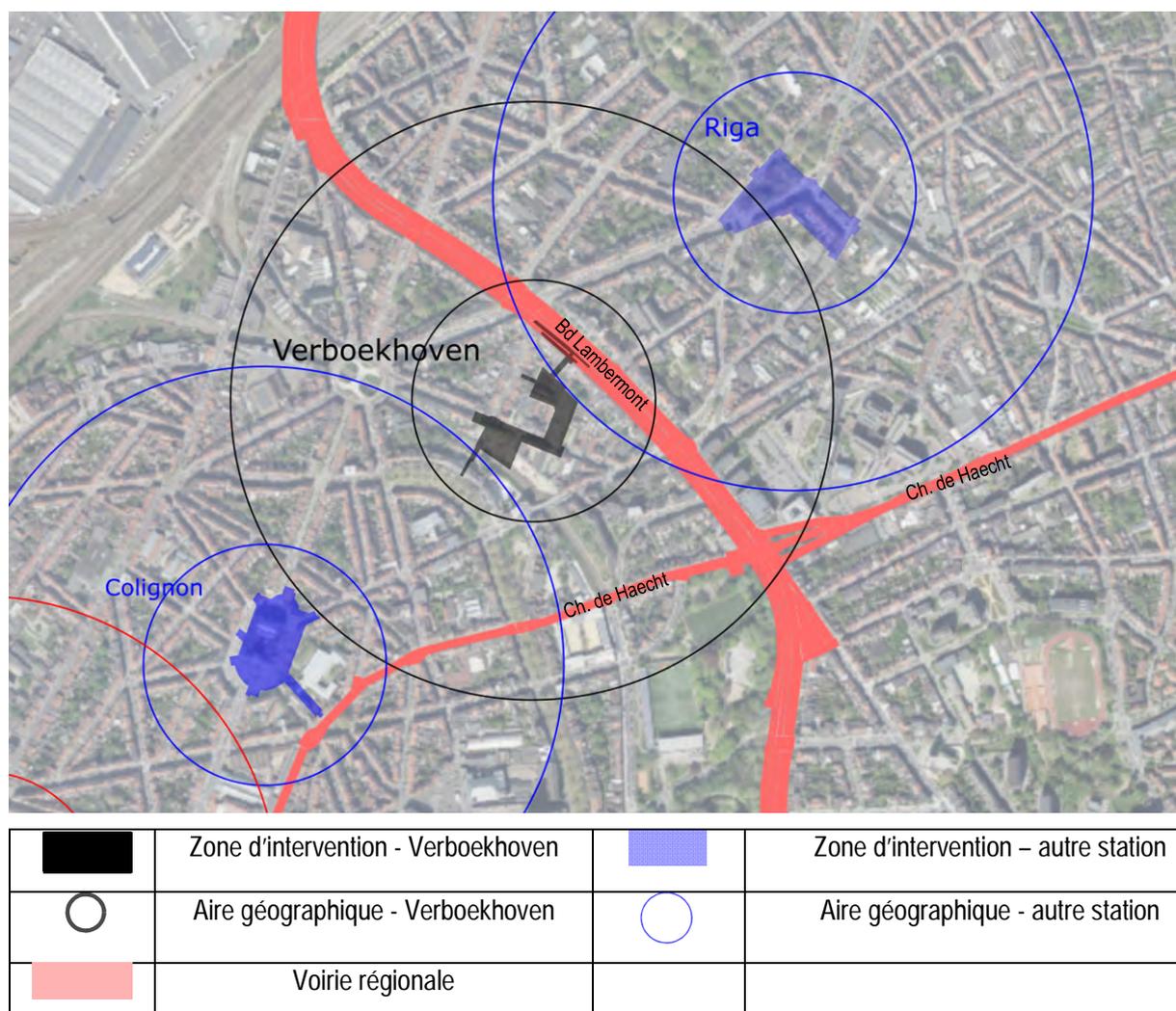
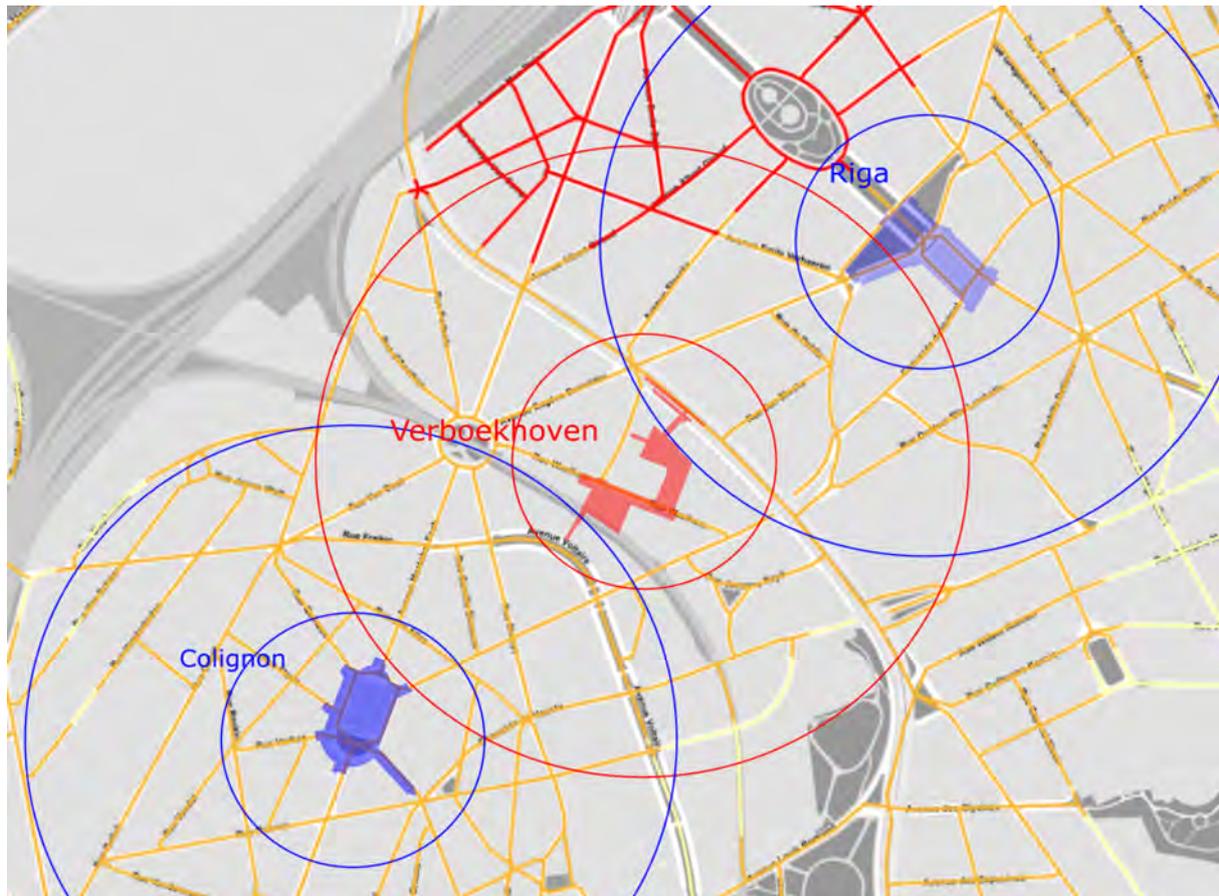


Figure 46 : Localisation des voiries régionales à proximité du projet (BruGIS, 2020)

1.4.1.2. Règlement Régional d'Urbanisme

Le règlement régional d'urbanisme (RRU) influence également la mobilité via la définition des zones d'accessibilité en transport en commun.

La carte ci-dessous indique que le périmètre d'intervention se situe actuellement en zone B, c'est-à-dire « bien desservie par les transports en commun ». Au nord-ouest de la limite 500 m du projet se localise la zone de très bonne accessibilité A liée à la gare de Schaerbeek.



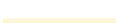
	Zone d'intervention - Verboekhoven		Zone d'intervention - autre station
	Aire géographique - Verboekhoven		Aire géographique - autre station
	Zone d'accessibilité A		Zone d'accessibilité B
	Zone d'accessibilité C		

Figure 47 : Localisation du projet par rapport aux zones d'accessibilité en transport en commun (BruGIS, 2020)

1.4.1.3. Plan Régional Affectation du Sol – PRAS

La carte n°6 du PRAS – Transports en commun spécifie la réalisation d'une nouvelle station de métro sur l'emplacement du projet.

La carte n°5 du PRAS renseigne la hiérarchie des voiries. Elle mentionne le boulevard Lambermont comme voirie métropolitaine. Elle localise un itinéraire cyclable sur l'av. Voltaire et la place Verboekhoven.



	Zone d'intervention – Verboekhoven		Voie métropolitaine
	Voie cyclable		

Figure 48 : Localisation du projet au sein de la carte du réseau routier selon la carte n°5 du PRAS (PRAS, 2013)

1.4.1.4. Cadre règlementaire et stratégique régional influençant la mobilité

Le Conseil des ministres a approuvé ce 5 mars 2020 la version finale du Plan Régional de Mobilité (PRM) Good Move. Avec Good Move, Bruxelles opte pour une ville agréable et sûre, constituée de quartiers apaisés reliés par des axes structurants multimodaux, centrée sur des transports en commun efficaces et une circulation plus fluide. Avec ce plan, le gouvernement bruxellois veut réduire l'utilisation générale de la voiture personnelle de 24% d'ici 2030, diminuer de 34% le trafic de transit, quadrupler l'utilisation du vélo, rendre aux Bruxellois 130 000 m² d'espace public et mettre en place une cinquantaine de quartiers apaisés. Ce Plan Régional de Mobilité remplace le Plan IRIS 2 qui définissait les lignes directrices en matière de mobilité jusqu'alors.

Le PRM s'articule autour six ambitions majeures :

- Influencer sur la demande globale de déplacements ;
- Viser une diminution de l'usage de la voiture individuelle ;
- Assurer un développement de services intégrés pour l'utilisateur ;
- Garantir des réseaux de transports bien structurés et efficaces ;
- Optimiser la logistique urbaine ;
- Mener une politique volontariste de stationnement.

Les grands principes du Plan GoodMove sont repris dans la figure suivante :



Figure 49 : Les objectifs du plan régional de mobilité GoodMove
(<https://goodmove.brussels>, Mars 2020)

Par ailleurs, le PRDD, approuvé en 2018, est une actualisation du PRD (2002) et trace la vision territoriale de la Région de Bruxelles-Capitale à l'horizon 2040. Le Gouvernement a considéré que les cartes, par mode de déplacement, ont valeur indicative et non réglementaire

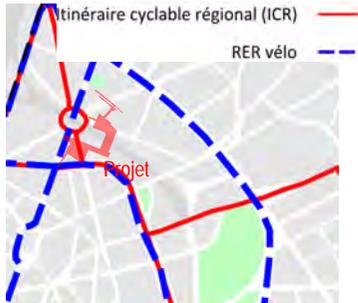
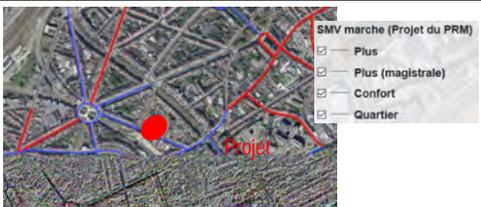
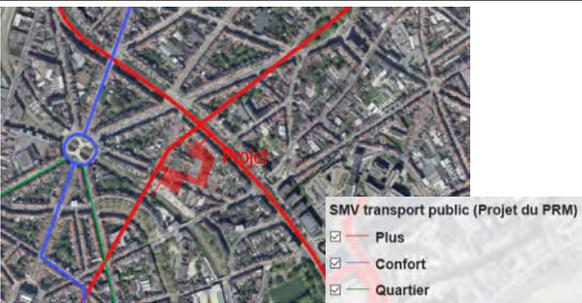
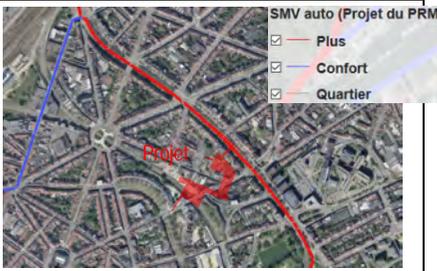
	Modes actifs	Transports en commun	Voiture
PRDD	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rappel des ICR existants sur l'av. de Voltaire et ch. de Haecht ▪ RER vélos sur l'axe Lambermont et l'av. Voltaire 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Projet de ligne TC haute capacité intégré ▪ Projet de station de métro et gare à créer ▪ Bd. Lambermont comme Corridor de mobilité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rien de spécifique mentionné
Plan Régional de Mobilité – Good Move	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ La rue Waelhem et av. Voltaire sont reprises en tant qu'axe confort Marche.  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le boulevard Lambermont et la rue Voltaire sont repris en vélos plus 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Axe transport public Plus passant par le projet (axe futur métro nord) ▪ Axe Lambermont est repris également en tant qu'axe Plus 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Voirie de quartier en pourtour du projet ▪ Boulevard Lambermont en voiture Plus.

Tableau 14 : Synthèse des informations contenues dans les plans stratégiques régionaux en matière de mobilité (ARIES, 2020)

1.4.1.5. Cadre règlementaire et stratégique communal influençant la mobilité

A. Plan communal de mobilité

Le Plan Communal de Mobilité avait été approuvé au Conseil Communal de Schaerbeek le 9 septembre 2009 et au Gouvernement régional le 29 avril 2010.

Ce PCM et les données qu'il contient datent de plus de 10 ans. Les mesures et actions émises ont, suivant les informations de la commune, pu être mis en œuvre à 85%. Actuellement, les services communaux attendent le nouveau plan régional de mobilité « Good Move » afin de pouvoir le décliner en un nouveau plan de mobilité au niveau local.

Celui-ci ne sera donc pas considéré par la suite de l'analyse.

B. Plan d'actions communal pour le stationnement

Le Plan d'Action Communal de Stationnement (PACS) a été adopté le 25 mai 2016 par le Conseil communal de Schaerbeek. Il décline au niveau communal le plan régional pour la politique du stationnement, et propose des pistes de solution pour le stationnement des différents modes de déplacement. Depuis lors, la gestion du stationnement au sein de la commune est reprise par Parking.Brussels.

Les objectifs du Plan d'Action Communal de Stationnement peuvent se résumer ainsi :

- Garantir les besoins de stationnement pour les résidents ;
- Eviter le phénomène de véhicules ventouses (stationnement longue durée) ;
- Favoriser la rotation rapide dans les quartiers commerçants et auprès des gares ;
- Réduire l'usage de l'automobile pour favoriser les transports publics et modes de déplacement doux.

Ce PACS a été élaboré par les bureaux Stratec et SARECO.

Les analyses de diagnostic seront développées dans la suite du chapitre, le présent chapitre se bornera uniquement à développer la stratégie proposée par ce plan.

Ce plan ne prévoit pas de modification globale du plan de stationnement mais bien des adaptations locales. En outre, aucune modification n'est prévue dans le périmètre d'étude de la future station.

Le PACS demande toutefois l'étude de faisabilité de l'extension horaire du contrôle de 8h00 à 22h00, et ce en particulier dans les quartiers présentant des taux de saturation élevés ou autour de sites particuliers.

Le PACS demande également une harmonisation des réglementations et signalisation des zones de livraisons, l'encouragement au partage de véhicules et à la mutualisation de places de parking privées ainsi que l'amélioration de l'offre de stationnement pour les autres modes de transport (principalement vélos et motos).

1.4.2. Situation existante de fait

1.4.2.1. Accessibilité des modes actifs et stationnement vélos

A. Infrastructures piétonnes

A.1. Localisation au sein du réseau piétons

Bruxelles Mobilité, en collaboration avec les bureaux d'études Ascaudit et Timenco, réalise en partenariat avec les 19 communes bruxelloises des plans d'accessibilité de la voirie et de l'espace public (PAVE). Le PAVE comprend **deux missions essentielles** qui vont apporter deux éclairages complémentaires sur la situation des piétons dans l'espace public.

- Le réseau structurant piéton communal
- Un état des lieux de l'accessibilité des trottoirs et des espaces publics

Suite à ces deux phases, le PAVE prévoit en phase 3 la planification des interventions par les gestionnaires de voirie. La rue Waelhem est reprise comme rue de liaison au même titre que la place Verboekhoven et la chaussée de Helmet. L'axe Lambermont est quant à lui seulement repris en itinéraire de base.

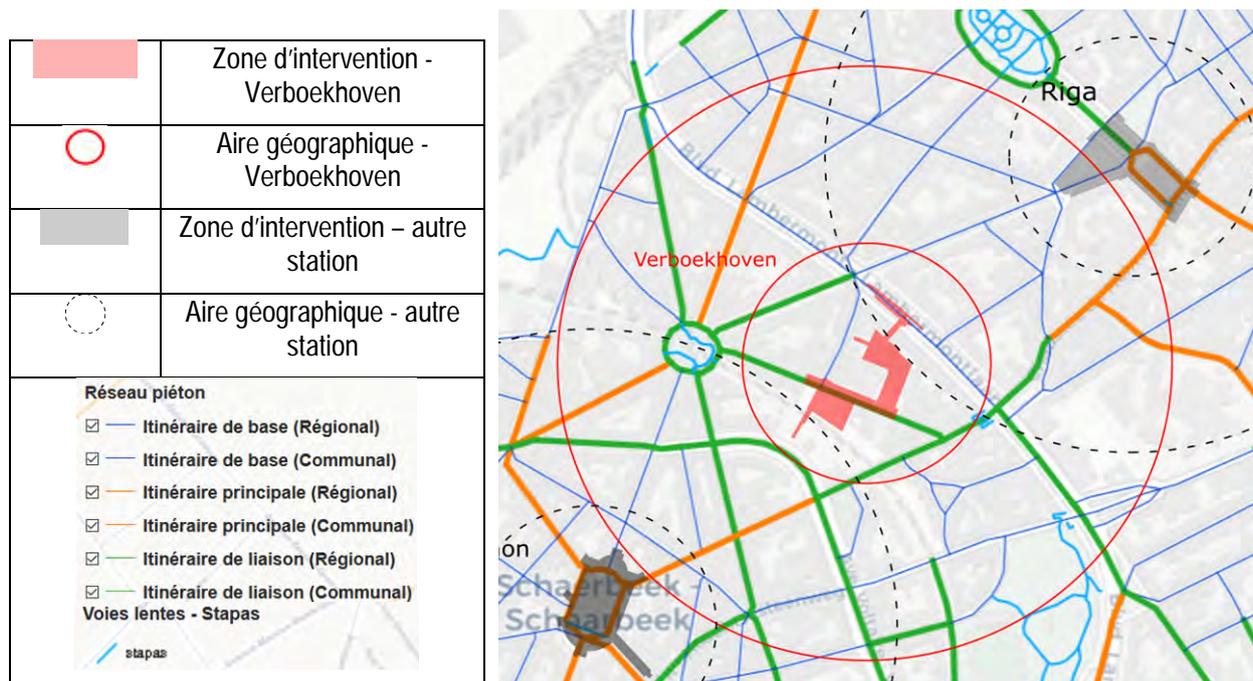


Figure 50 : Localisation au sein du réseau piéton – zone de 500 m (Mobigis, 2020)

A.2. Infrastructures piétonnes au sein du périmètre d'intervention

Les infrastructures piétonnes et éléments de trottoirs de moins de 2 mètres de large⁹ dans le périmètre d'intervention sont les suivantes :

⁹ Pour rappel par défaut en Région de Bruxelles-Capitale, le libre passage continu recommandé est de minimum 2 m pour un trottoir bordé par du stationnement, et minimum 2,5 m en l'absence de stationnement ainsi que dans toutes les zones présentant un flux piéton important (sortie d'école, sortie d'une salle de spectacle, musée,



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Trottoir <2m de large
	Passage piétons		Parc/zone piétonne

Figure 51 : Localisation des infrastructures piétonnes au sein du périmètre d'intervention (ARIES, 2020 sur fond BruGIS, 2020)

Récemment (2019-2020), l'av. Demolder a fait l'objet d'un réaménagement complet de la part de la commune afin notamment de réaménager les trottoirs et pistes cyclables. Des oreilles de trottoirs ont été notamment élargies et aménagées aux 4 coins du carrefour entre cette avenue et le boulevard Lambermont.

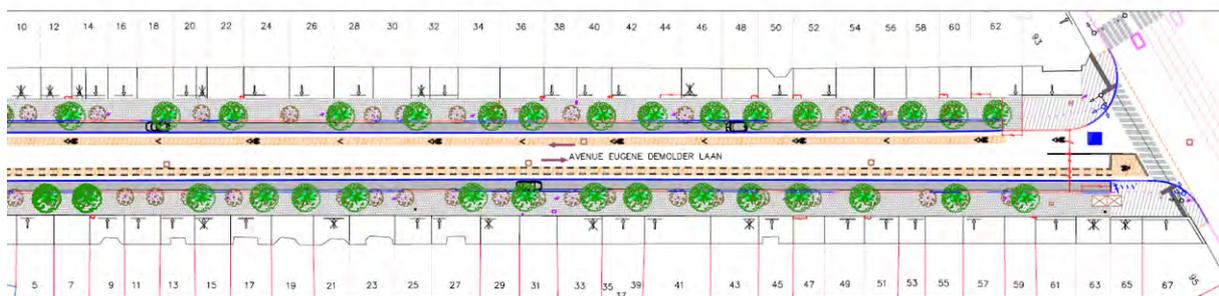


Figure 52 : Extrait du plan de réaménagement de l'avenue Demolder entre la place Verboekhoven et le boulevard Lambermont (Commune de Schaerbeek, 2018)

rue commerçante, sortie de métro...). Ces emprises permettent une circulation aisée des usagers, le déplacement et la rotation d'un fauteuil roulant ainsi que le croisement de celui-ci avec d'autres piétons. Les obstacles à contourner peuvent être de diverses natures : parcmètres, feux de signalisation, cabines téléphoniques, poubelles, panneaux publicitaires, arbres mal localisés, abris de bus... (Cahier de l'accessibilité piétonne, Directives pour l'aménagement de l'espace public accessible à tous, juin 2014).

B. Accessibilité à vélo

B.1. À l'échelle du réseau

A l'échelle du réseau, le périmètre d'intervention du projet est bordé côté Lambermont par le RER Vélos et côté Voltaire par les ICR Rodeo B et Maelbeek (MM) et un RER Vélos. Aucun itinéraire ne passe par la rue Waelhem.



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Zone d'intervention – autre station
	Aire géographique - Verboekhoven		Aire géographique - autre station

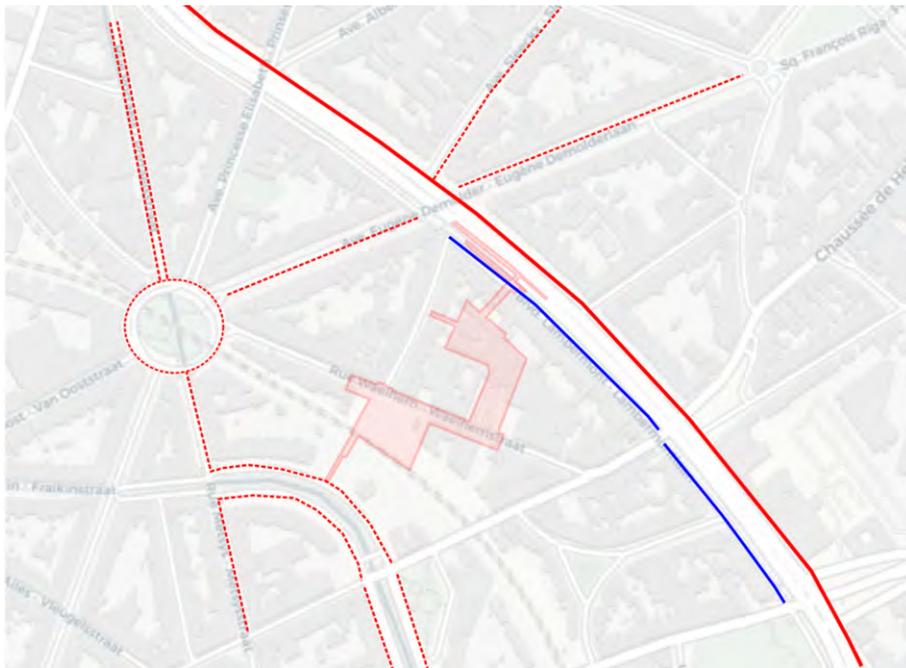
Figure 53 : Localisation du projet au sein du réseau cyclable bruxellois (Mobigis, 2020)

B.2. À l'échelle du périmètre d'intervention

Au sein du périmètre d'intervention il est à noter la mise en voie cyclable de la contre-allée du boulevard Lambermont et la présence de pistes cyclables marquées sur la rue Voltaire. En outre, récemment la portion de la contre-allée qui reliait l'av. Demolder à la rue L. Courouble a fait l'objet d'un aménagement en vue d'éviter le trafic en transit et sécuriser les cyclistes sur la latérale. De même, récemment, l'av. Demolder a fait l'objet d'un réaménagement complet de la part de la commune afin notamment de réaménager les trottoirs et pistes cyclables. En sens opposé de la piste cyclable marquée sur l'av. Demolder, une piste cyclable suggérée est marquée. Des SAS vélos sont aménagées aux feux avec le boulevard Lambermont.



Figure 54 : Vue sur l'aménagement limitant l'accès à la contre-allée du boulevard Lambermont (Googlemaps, 2019)



	Périmètre d'intervention		Piste cyclable séparée unidirectionnelle
	Piste cyclable marquée		Voirie cyclable

Figure 55 : Aménagements cyclables dans le périmètre d'intervention et à proximité (ARIES, 2020)

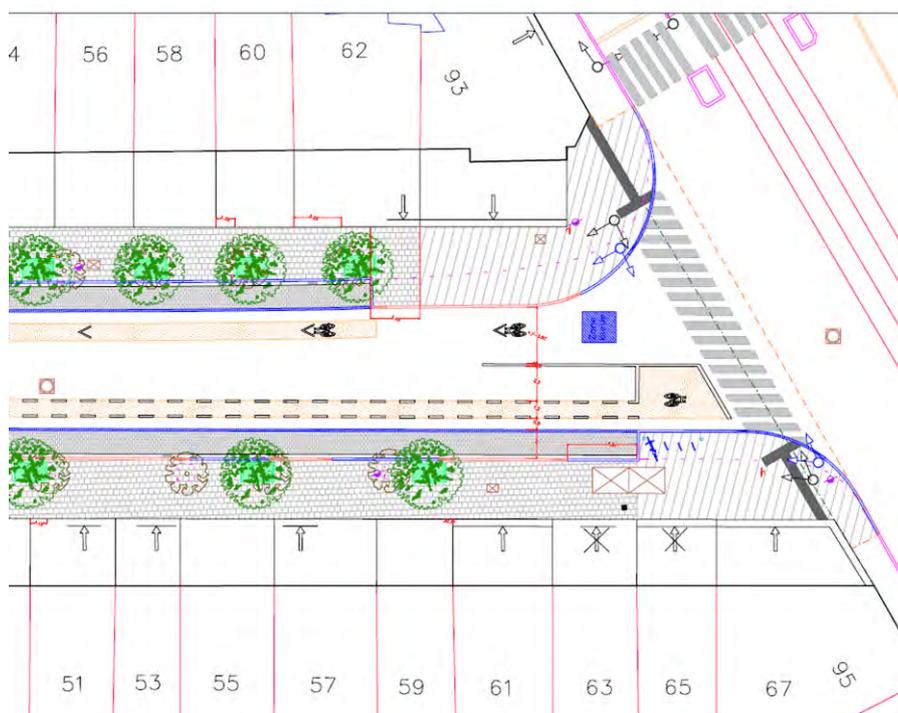
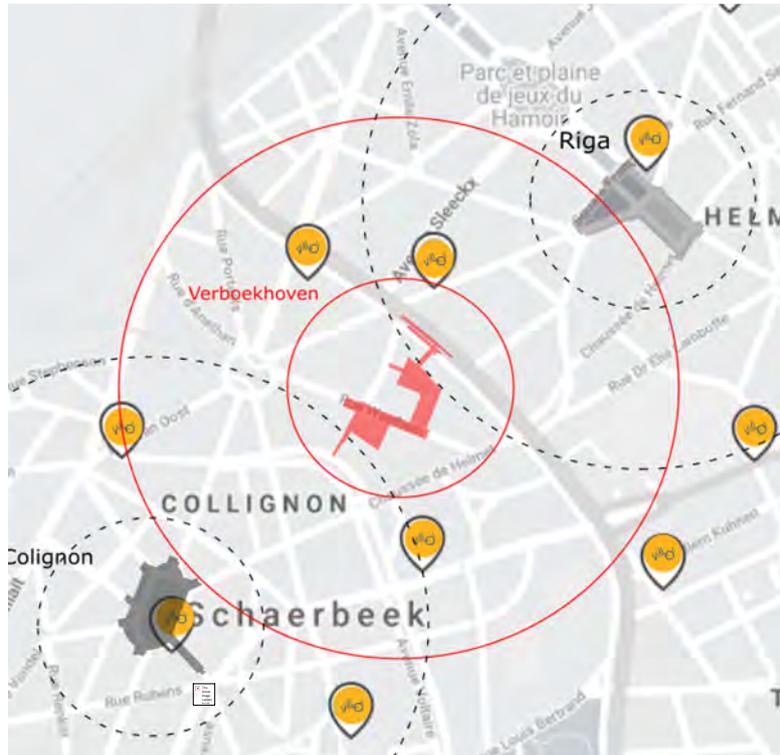


Figure 56 : Extrait du plan de réaménagement de l'avenue Demolder entre la place Verboekhoven et le boulevard Lambermont – vue sur le carrefour Lambermont (Commune de Schaerbeek, 2018)

C. Stationnement pour les vélos et réseau vélos partagés - Villo !

C.1. À l'échelle du réseau vélos partagés – station Villo !

Aucune station Villo ! n'est située dans le périmètre d'intervention. Une station Villo ! de 25 emplacements est située de l'autre côté du boulevard Lambermont au droit du carrefour Demolder/Lambermont.



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Zone d'intervention – autre station
	Aire géographique - Verboekhoven		Aire géographique - autre station
	Station Villo !		

Figure 57 : Localisation des stations Villo ! (ARIES, 2020 sur fond BruGIS, 2020)

C.2. À l'échelle du périmètre d'intervention – stationnement vélos et Villo !

Les aménagements récents d'entrée de la rue cyclable ont mené à l'implantation de 3 arceaux vélos au croisement de la rue Demolder avec la contre-allée du boulevard Lambermont.

Deux arceaux vélos sont également implantés sur le trottoir côté projet de la rue Léopold Courouble au coin avec la contre-allée du boulevard Lambermont. Sur cette même rue mais à l'embouchure avec la rue Waelhem 2 autres arceaux vélos sont présents. Ces emplacements sont situés dans le périmètre d'intervention.



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Arceau vélo
	Box vélos		

Figure 58 : Localisation des emplacements vélos en voirie à proximité du périmètre d'intervention (ARIES, 2020)

1.4.2.2. Accessibilité en transports en commun

A. Localisation au sein des réseaux

Le projet est situé à proximité des arrêts :

- Demolder :
 - Tram 7 STIB : Vanderkindere - Heyseel
- Place Verboekhoven:
 - Trams 32 : Drogenbos château – Da Vinci
 - Trams 55 : Rogier – Da Vinci
 - Bus 56 : Buda - Schuman
 - Bus 58 : Yser – Gare de Vilvoorde
 - Bus 59 : Station Bordet – Hôpital Etterbeek-Ixelles
 - Trams 92 : Fort-Jaco – Gare de Schaerbeek
- Waelhem :
 - Bus De Lijn 270-271-272 et 620
 - Trams 32 et 55 STIB

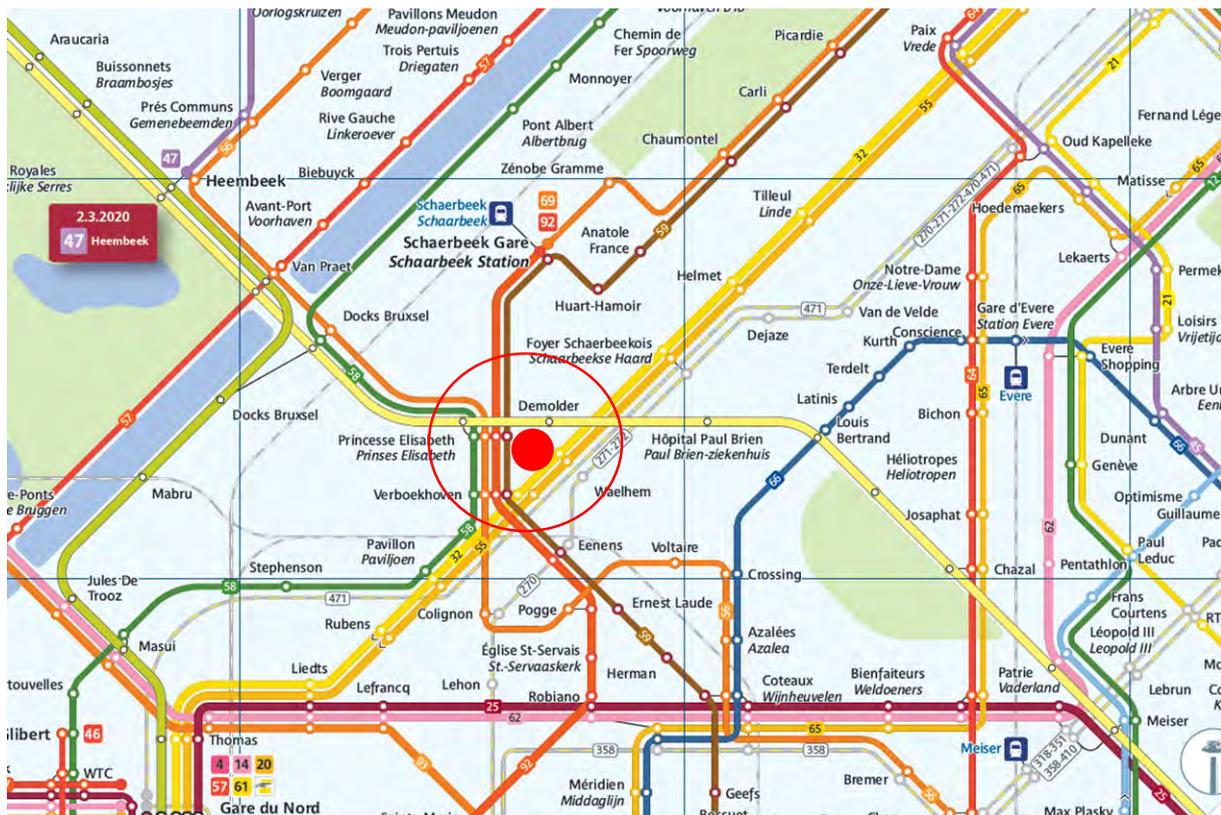
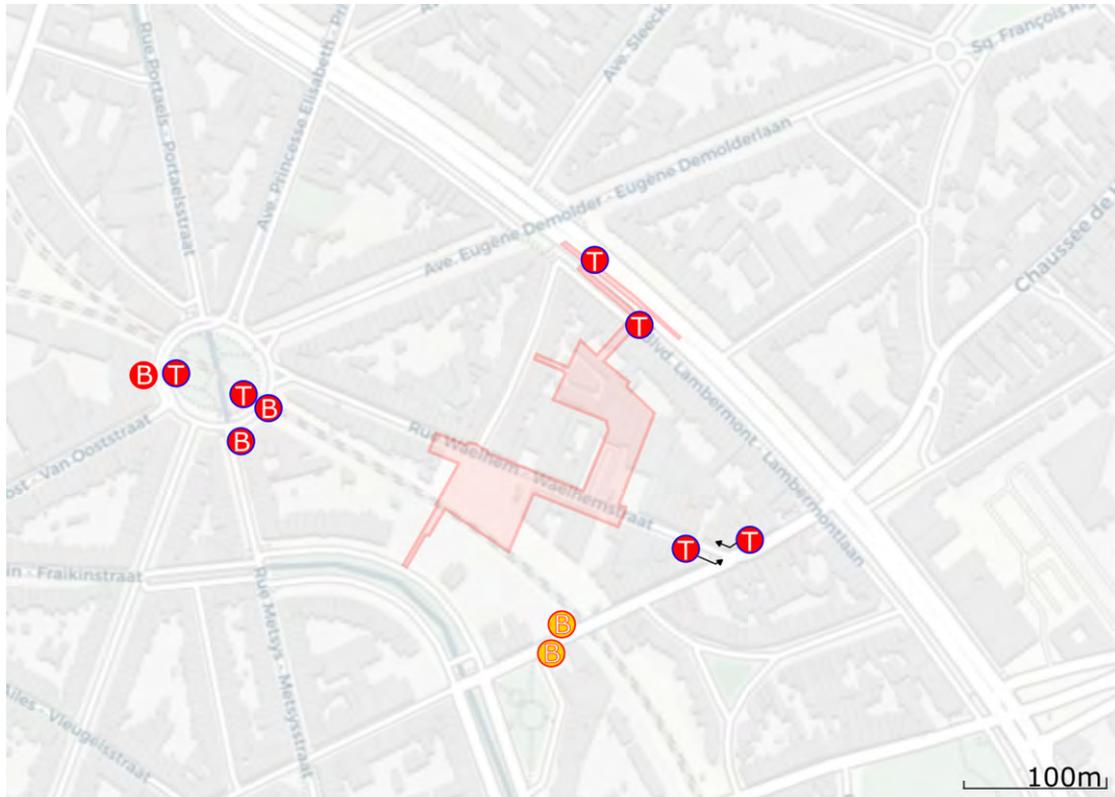


Figure 59 : Localisation du projet au sein du réseau de transports en commun STIB et De Lijn (STIB, 2020)

B. Localisation des arrêts proches

Les arrêts situés dans et à proximité du périmètre d'intervention sont répartis de la manière suivante :



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Arrêt tram avec abris
	Arrêt bus STIB avec abris		Arrêt bus STIB sans abris
	Arrêt bus De Lijn sans abris		

Figure 60 : Localisation des arrêts de transports en commun (ARIES, 2020 sur fond BruGIS, 2019)

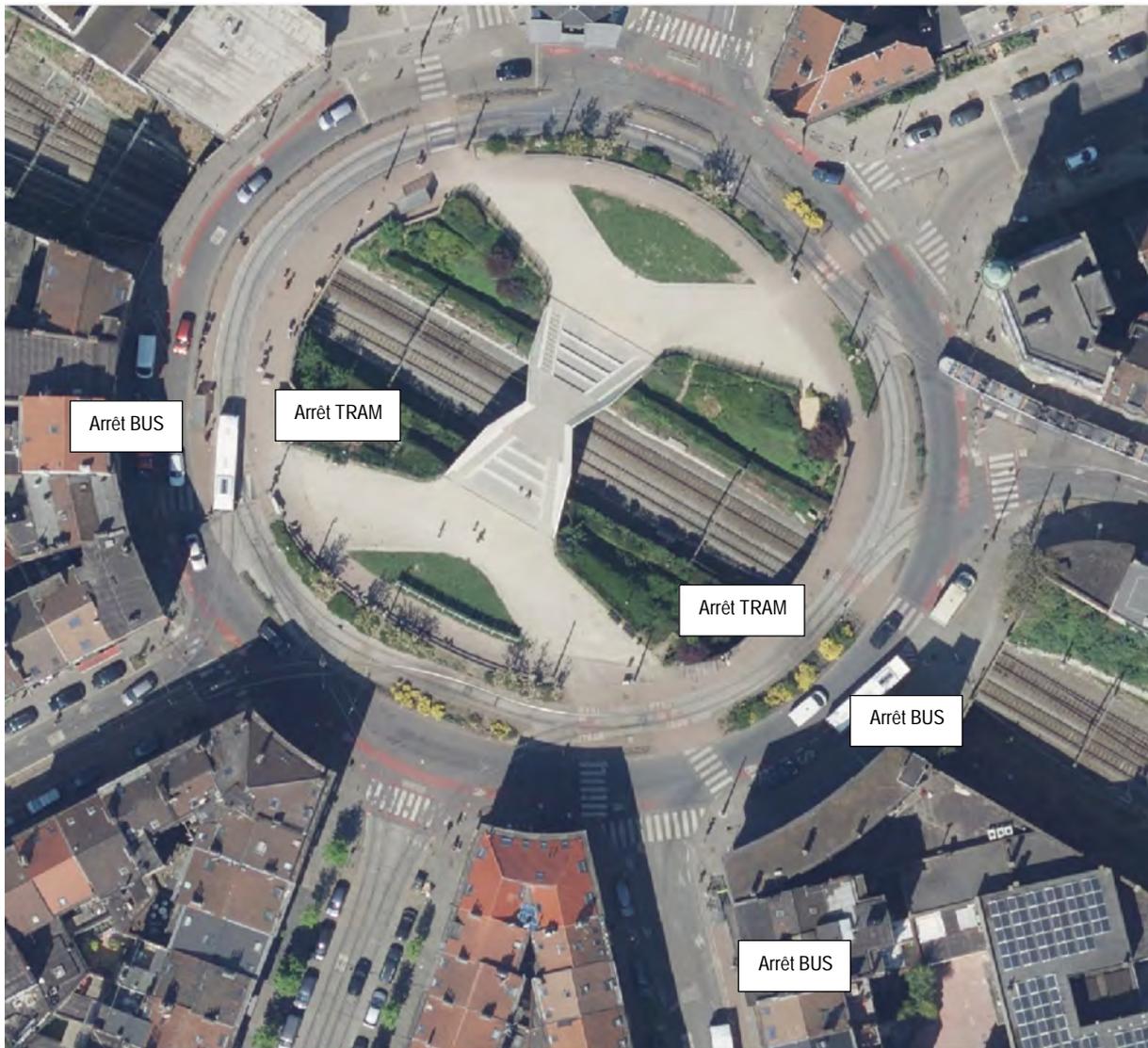


Figure 61 : Localisation des arrêts à l'échelle de la place Verboekhoven (ARIES, 2020)

C. Fréquences de la desserte en transports en commun

C.1. Bus, métros et trams

C.1.1. Lignes de la STIB

Le tableau ci-dessous reprend les fréquences des transports en commun de la STIB faisant halte aux arrêts Verboekhoven – Waelhem – Demolder :

N° de la ligne	Direction	Fréquence en heure de pointe du matin	Fréquence en heures creuses	Fréquence en heure de pointe du soir
T7	Vanderkindere	10/12	8	15
	Heizel	15	8	10
T32 ¹⁰	Drogenbos Chateau	/	/	3
	Da Vinci	/	/	2/3
T55	Rogier	11/12	10	11/12
	Da Vinci	10/11	10	11/13
B56	Schuman	5	4	5
	Buda	5	4	5
B58	Vilvoorde station	6	7	6
	Yser	6	4	6
B59	Hop. Etterbeek-Ixelles	7/9	6	6/7
	Bordet Station	7	6/7	7/8
T92	Schaerbeek Gare	11	8	11
	Fort-Jaco	11	8	11

Tableau 15 : Offre en transport en commun urbain STIB aux arrêts Verboekhoven et Demolder (STIB, 2020)

La ligne 32 ne circule qu'en soirée. Aucune ligne de bus Noctis ne dessert directement le périmètre du projet.

¹⁰ Circule uniquement après 20h

C.1.2. Lignes De Lijn

Les fréquences de passage des lignes de bus De Lijn à l'arrêt Waelhem (qui est localisé sur le pont du chemin de fer, voir à la Figure 60 ci-dessus) sont les suivantes :

N° de la ligne	Direction	Fréquence en heure de pointe du matin	Fréquence en heures creuses	Fréquence en heure de pointe du soir
B270	Brussel	3	2	2
	Keerbergen	2	2	2
B271	Brussel	2	1	1
	Kamphenhout	1	1	2
B272	Brussel	4	2	4
	Zaventem	4	2	3
B620	Anderlecht	2	/	/
	Zaventem	2 ¹¹	/	/

Tableau 16 : Offre en transport en commun du réseau De Lijn aux arrêts Verboekhoven et Demolder (De Lijn, 2020)

La ligne de bus De Lijn 620 est un bus circulant également de nuit et repris sur le réseau NOCTIS de la STIB.

C.2. Accessibilité en train

Bien que situé le long des voies de la ligne n°161 sur le tronçon entre Schuman et Schaerbeek, le site n'est pas situé proche d'une gare. La gare la plus proche du site est celle de Schaerbeek, localisée à environ 800 m à pied/vélo. La ligne de tram n°92 ainsi que la ligne de bus n°59 permettent de rejoindre cette gare en 3 minutes.

La gare de Schaerbeek est desservie par trois lignes suburbaines : S1 Anvers-Central – Nivelles (1 train/h/sens), S2 Braine-le-Comte – Louvain (2 trains/h/sens) et S6 Denderleeuw – Alost (1 train/h/sens). En heure de pointe, des trains InterCity (IC) et des trains de pointe (P) y font exceptionnellement halte. Ceux-ci sont en provenance/à destination de différentes villes wallonnes et flamandes telles que Courtrai, Gand, Charleroi, Mouscron, Ostende, etc. En outre, des trains suburbains (S) supplémentaires y font également halte : la ligne S3 depuis/vers Zottegem et la ligne S81 depuis/vers Ottignies. Le site est néanmoins proche de la ligne de chemin de fer n°161 exploitée par la SNCB. Cette ligne relie la gare de Schuman aux lignes 28, 50 et 60. Les lignes S4 (Aalst – Schuman – Vilvoorde) et S81 (Schaerbeek – Ottignies) circulent sur cette ligne notamment.

¹¹ Le 620 est un bus de nuit qui roule uniquement de 2h à 5h du matin

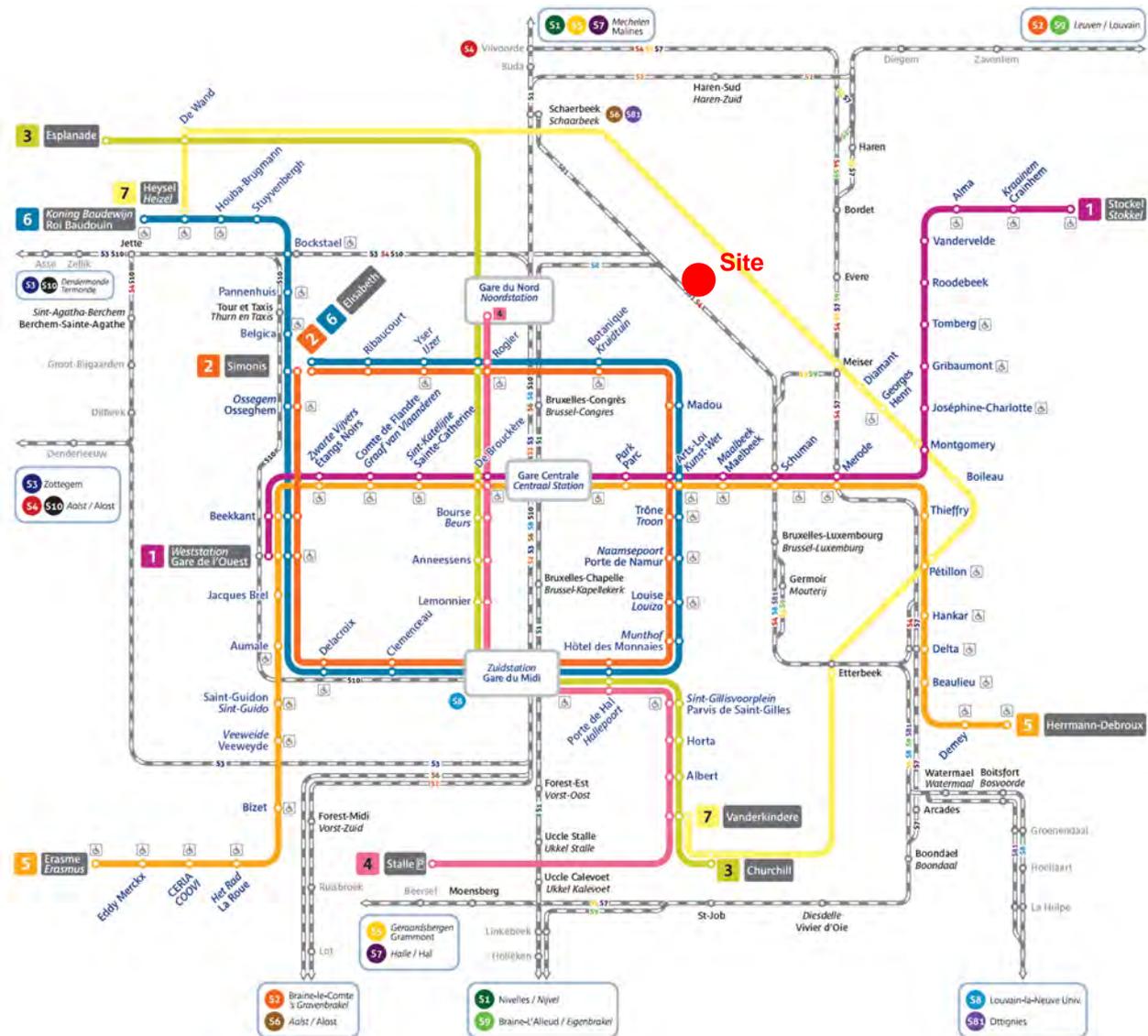
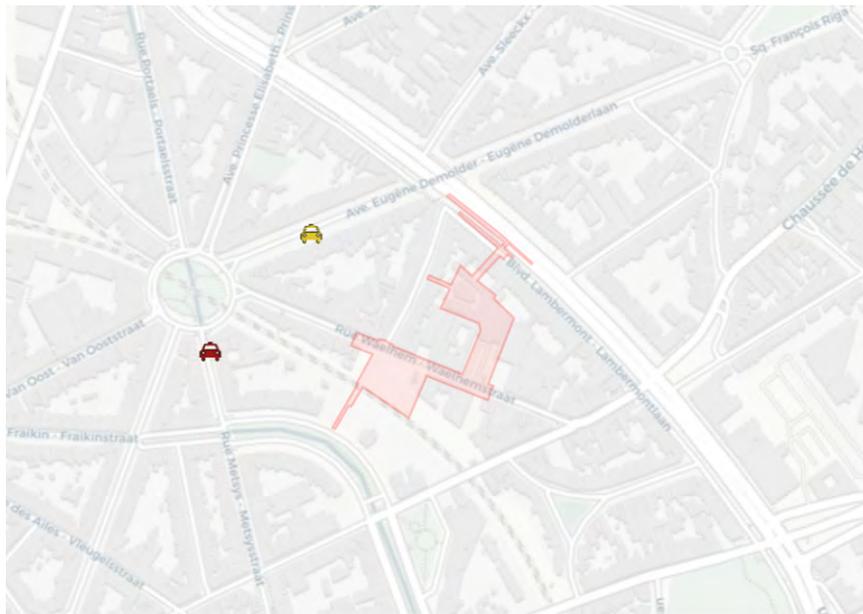


Figure 62 : Plan du réseau Métro – Prémétro – Train (STIB, 2020)

D. Stationnement taxis et Collecto

Aucun arrêt Collecto ou taxi n'est présent dans le périmètre d'intervention. Un arrêt taxi est localisé sur l'avenue Demolder et un arrêt Collecto est aménagé à proximité de la place Verboekhoven.



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Arrêt de taxis
	Arrêt Collecto		

Figure 63 : Localisation des arrêts taxis et Collecto à proximité du périmètre d'intervention (ARIES, 2020 sur base du site internet Mobigis consulté en mars 2020)

1.4.2.3. Accessibilité en voiture

A. Localisation et accessibilité

Le périmètre d'intervention est localisé entre le boulevard Lambermont, la chaussée de Helmet, l'avenue Voltaire et l'avenue Demolder.

Concrètement, le périmètre d'intervention est localisé entre la petite (R20) et la moyenne ceinture (R21) de Bruxelles. Dès lors, il bénéficie d'une relative proximité avec le centre-ville via la N21 (chaussée de Haecht). Via la moyenne ceinture de Bruxelles, il est possible de rejoindre l'autoroute A12 et le ring (R0) à hauteur du plateau du Heysel d'une part et d'autre part, de rejoindre l'autoroute E40 et le Ring à hauteur du quartier Reyers et de l'échangeur de Kraainem. Il est également possible de rejoindre l'E19 à hauteur de l'échangeur de Machelen via la chaussée de Haecht (N21).

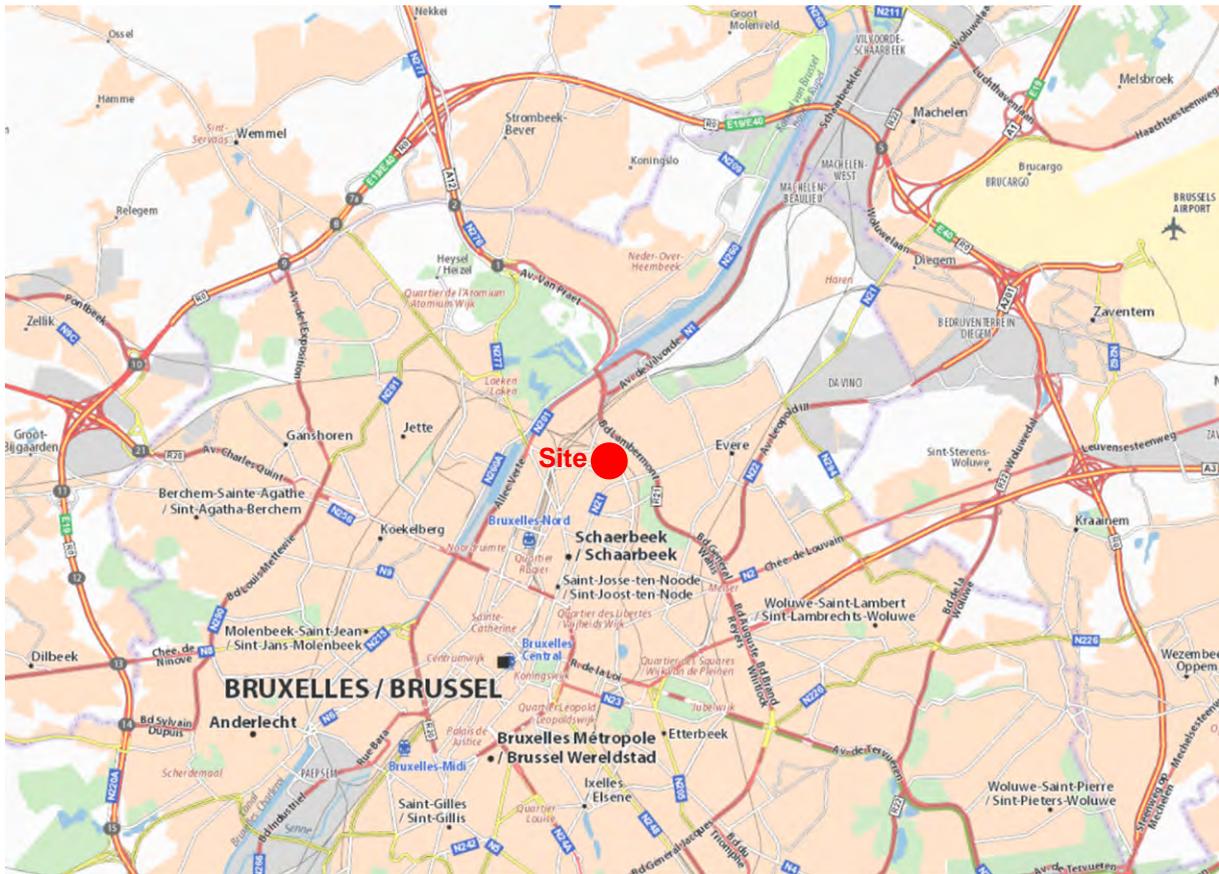


Figure 64 : Localisation du projet dans le réseau bruxellois (Via Michelin, 2020)

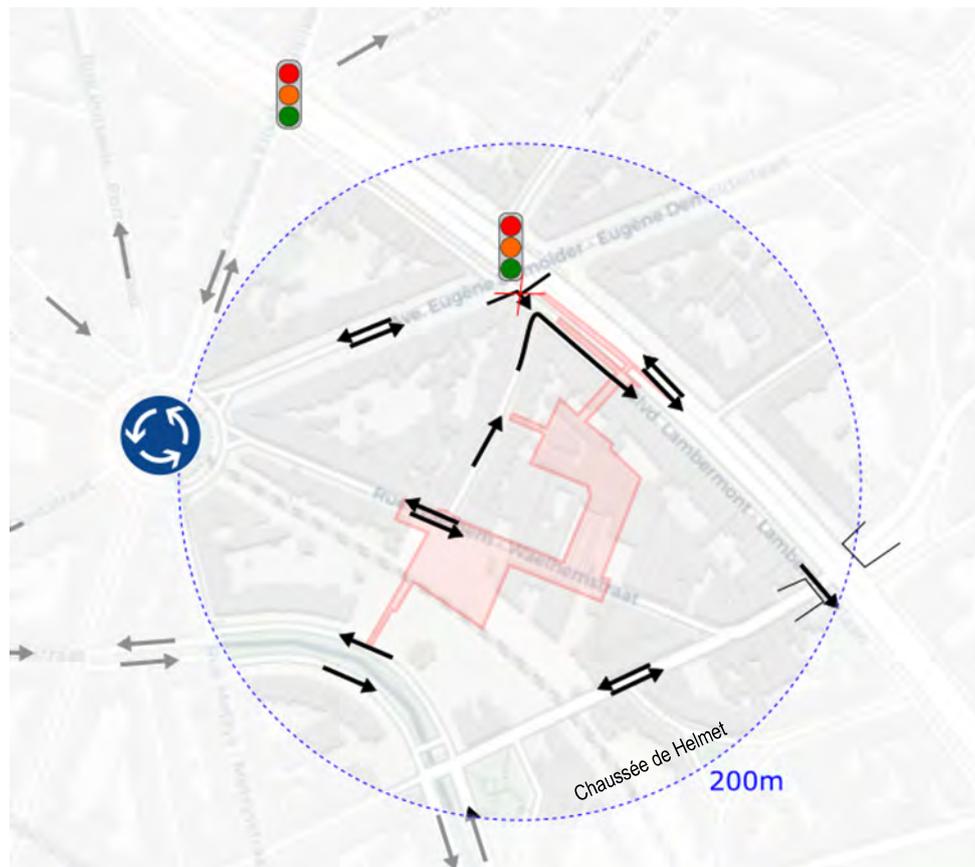
Le tableau ci-dessous reprend les temps de parcours vers le ring et le centre-ville en heure de pointe et hors heure de pointe. En heure de pointe, les temps de parcours peuvent être augmentés de moitié.

Destination	Temps de parcours – hors heure de pointe	Temps de parcours – en heure de pointe
Centre-ville (Petite Ceinture - Botanique)	7 - 10 minutes	8 - 14 minutes
Ring (via l'A12)	9 - 16 minutes	12 - 24 minutes
Moyenne Ceinture (Boulevard Lambermont)	1 minute	2 minutes

Figure 65 : Temps de parcours vers le ring et le centre-ville en et hors heure de pointe (Calculateur GoogleMaps, 2020)

B. Description des axes et carrefours au sein du périmètre d'intervention et dans la zone proche

Les sens de circulation et gestion des carrefours au sein de la zone rapprochée sont les suivants :



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Périmètre d'étude 200m
---	------------------------------------	---	------------------------

Figure 66 : Circulation en sens unique dans la zone rapprochée (ARIES, 2020 sur fond BruGIS, 2019)

Tous les carrefours non gérés par feux ou rond-point dans le périmètre rapprochés sont gérés en priorité de droite. La voirie latérale du boulevard Lambermont située dans le périmètre d'intervention est uniquement accessible depuis la rue Waelhem via la rue Courouble. La chaussée de Helmet passe quant à elle sous le boulevard Lambermont sans connexion avec celui-ci. La rue Courouble et la latérale Lambermont à hauteur du projet sont exclusivement parcourues par de la circulation locale.

Les vitesses sur l'ensemble des axes sont limitées à 30 km/h comme sur la majorité du territoire communal de Schaerbeek à l'exception du boulevard Lambermont qui est limité à 50 km/h.

C. Trafic et encombrement de circulation

En période de pointe du matin, globalement la circulation dans la zone rapprochée reste fluide hormis des encombrements ponctuels en entrée et sortie des écoles, notamment sur l'axe Voltaire.

En pointe du soir, des encombrements ponctuels sont localisés sur le boulevard Léopold III ainsi que sur l'avenue Princesse Elisabeth.

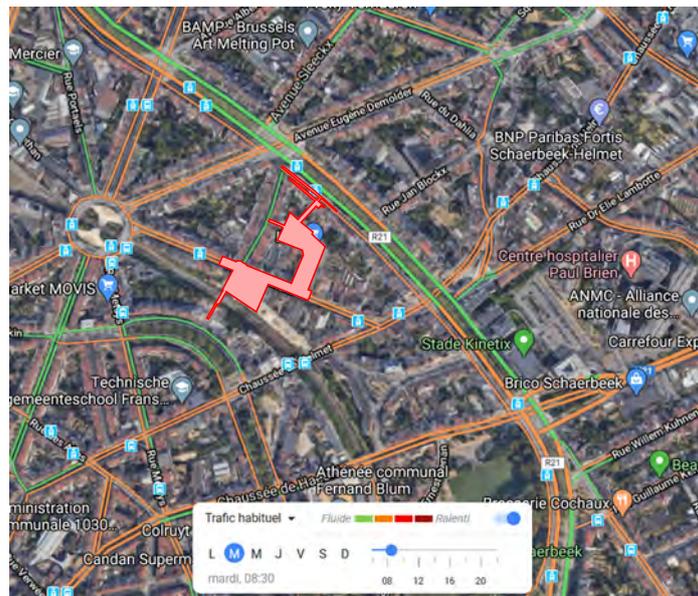


Figure 67 : Trafic habituel en période de pointe du matin dans le périmètre d'étude (Googlemaps, 2020)

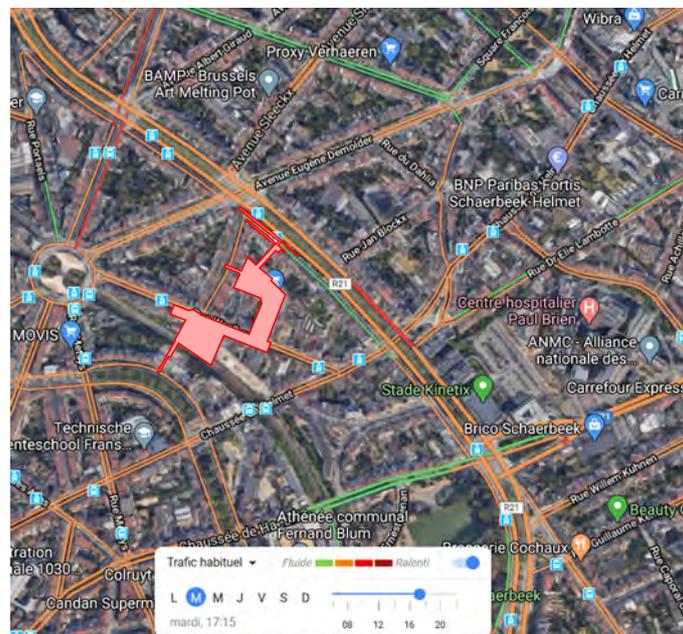


Figure 68 : Trafic habituel en période de pointe du soir dans le périmètre d'étude (Googlemaps, 2020)

D. Localisation des Zone à concentration d'accident (ZACA)

Aucune zone de concentration d'accident (ZACA) n'est présente dans ou à proximité du périmètre d'intervention. Une ZACA est située toutefois au carrefour entre la rue Waelhem et la chaussée de Helmet. Cette ZACA n'est pas catégorisée en priorité 1 ou 2 mais reprise en zone d'analyse.

E. Limitation des tonnages

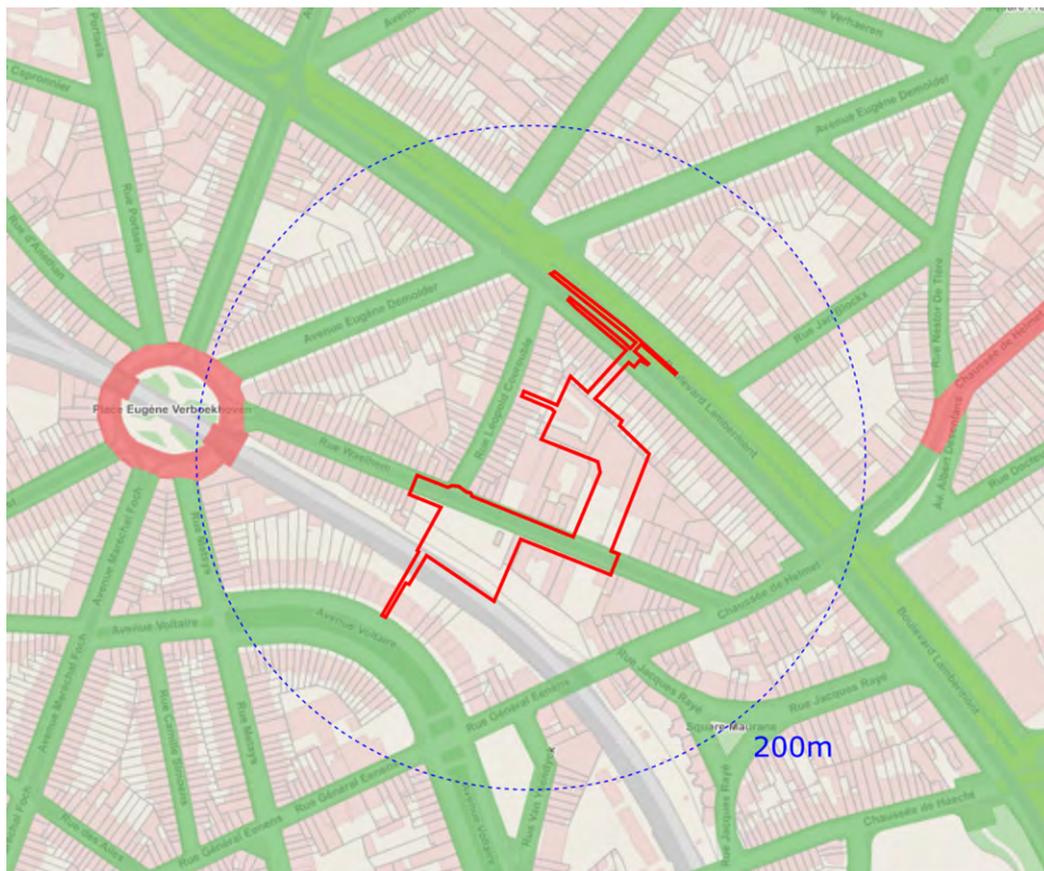
Rien n'est mentionné concernant les limitations de tonnage des véhicules lourds sur les axes dans le périmètre d'étude.

1.4.2.4. Analyse du stationnement

A. Analyse de l'offre en stationnement en voirie

A.1. *Gestion du stationnement*

L'ensemble du périmètre est situé en zone payante verte. La place Verboekhoven est quant à elle située en zone de stationnement rouge.



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Périmètre d'étude 200m
	Zone de stationnement verte		Zone de stationnement rouge

Figure 69 : Gestion du stationnement en voirie – Zone de 500 m (Parking Brussels, 2020)

Pour rappel, les zones sont gérées de la manière suivante :

- Zone verte :
 - Tous les jours, excepté le dimanche et les jours fériés, de 9 à 21h
 - Tarifs : 0,50 € pour la première demi-heure, 0,50 € pour la seconde demi-heure, 2 € pour la deuxième heure, 1,50 € pour chaque heure supplémentaire
 - Gratuit pour une période non prolongeable de 15 minutes par emplacement, moyennant l'apposition d'un ticket de stationnement délivré par l'horodateur. Attention: il ne peut être fait usage de plusieurs tickets gratuits successifs pour le même emplacement de stationnement.
 - Gratuit pour les détenteurs d'une carte de dérogation
- Zone rouge :
 - Tous les jours excepté le dimanche et les jours fériés, de 9 à 21h
 - Le stationnement y est limité à 2 heures et est payant pour tout le monde, même pour les détenteurs d'une carte de riverain.
 - Tarifs : 0,50 € pour la première demi-heure, 1,50 € pour la seconde demi-heure, 3 € pour la deuxième heure

A.2. Type de stationnement dans le périmètre d'intervention

Le stationnement dans le périmètre d'intervention caractérisé de la manière suivante :



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Parking commerce (Lidl)
	Place de stationnement voiture		Box de garage

Figure 70 : Type de stationnement dans le périmètre d'intervention (ARIES, 2020 sur fond BruGIS, 2019)

Sur la rue Waelhem, 34 places de stationnement sont reprises dans le périmètre d'intervention.

Sur la rue L. Courouble, le stationnement est autorisé des deux côtés de la voirie. Sur le tronçon de la voirie latérale du boulevard Lambert longéant le projet, aucun stationnement n'est présent.

Au centre de l'îlot, sur le périmètre d'intervention, une trentaine de box de stationnement sont aménagés.

Sur l'avenue Voltaire, le stationnement est autorisé de part et d'autre de la chaussée dans chaque sens de circulation.

B. Analyse de l'offre en stationnement en parking hors voirie

Aucun parking public n'est situé à proximité du projet.

De même, hormis le parking du Lidl situé dans le périmètre d'intervention, aucun autre parking commercial d'importance n'est situé à proximité du périmètre d'intervention. Pour des raisons de gestion et pression du stationnement, le parking Lidl est muni d'accès gérés par des barrières automatiques. L'accès au parking est exclusivement réservé aux clients et employés.



Figure 71 : Vue sur le parking Lidl repris au sein du périmètre d'intervention
(Googlemaps, 2020)

Le stationnement hors voirie dans le périmètre d'étude est principalement constitué de poches de stationnement « logement ». Peu de bureaux sont localisés à proximité du périmètre d'intervention. Notons toutefois la présence de stationnement en cours intérieures le long de la rue Waelhem dans le périmètre d'intervention pour le bâtiment « savonnerie », le bâtiment à côté du Lidl avec parking à front de voirie, ainsi que pour l'espace de théâtre Warehouse Studio Theatre et l'agence de publicité « Mortierbrigade ».

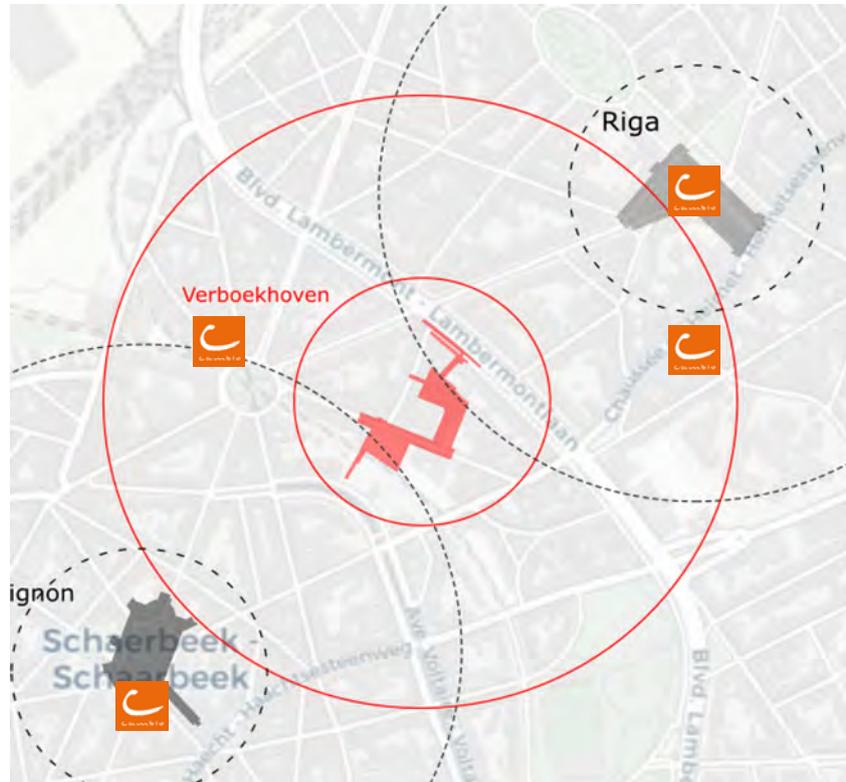


	Zone d'intervention - Verboekhoven		Zone d'intervention - autre station
	Aire géographique - Verboekhoven		Aire géographique - autre station
	Places logements		Places industries
	Places commerces		Place bureaux
	Places hôpital		Places écoles
	Parking mutualisé		

Figure 72 : Localisation de l'offre hors-voirie – Etude Plan d'actions communal de stationnement de Schaerbeek (PACS Schaerbeek 2016)

C. Analyse de l'offre en stationnement car-sharing

Aucune station car-sharing n'est présente dans le périmètre d'intervention. La plus proche est située sur la place Verboekhoven. Cette station est composée de deux emplacements.



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Zone d'intervention – autre station
	Aire géographique - Verboekhoven		Aire géographique - autre station
	Station CAMBIO		

Figure 73 : Localisation des stations de car-sharing - CAMBIO dans le périmètre d'étude 500m (ARIES, 2020 sur fond BruGIS, 2019)

D. Analyse des taux de saturation du stationnement en voirie

D.1. A l'échelle du périmètre d'étude

La demande en stationnement est appréciée au regard des données d'occupation relevées en 2014 par l'Agence du stationnement et les données issues de l'étude du Plan d'Actions Communal de stationnement de Schaarbeek. Typique des zones dominées par la fonction résidentielle, les taux de saturation en voirie sont plus importants la nuit que la journée. La nuit, les axes en pourtour du projet sont saturés ou proches de la saturation.

La journée, ces taux redescendent en dessous des 75% voire de 50% sur la plupart des axes proches du périmètre d'intervention.

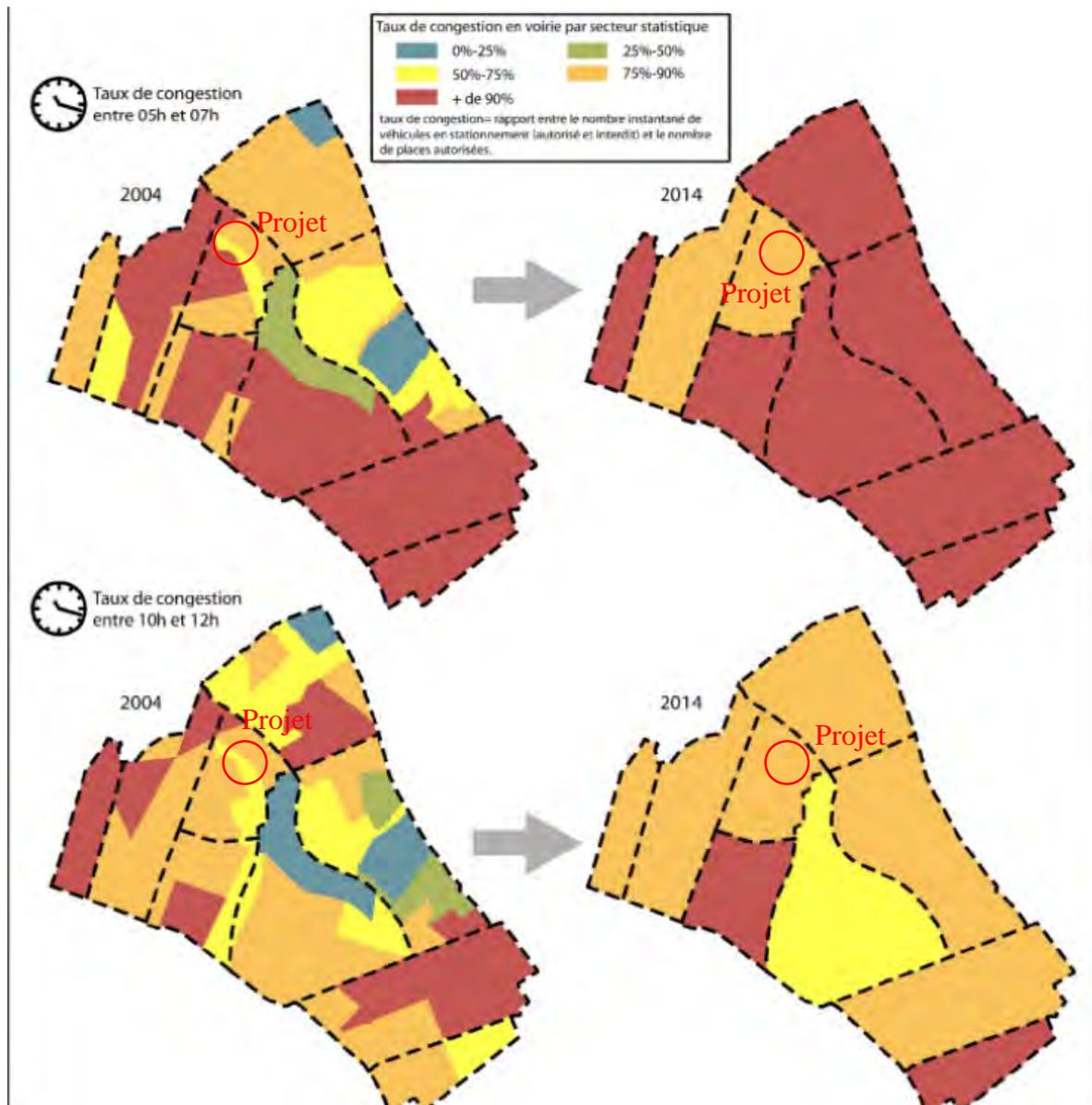


Figure 74 : Évolution de la demande en stationnement, basée sur l'analyse du taux de congestion (PACS Schaerbeek, 2016)

D.2. À l'échelle du périmètre rapproché – 200m

Au vu du contexte particulier du COVID 19 depuis la mi-mars 2020 jusqu'à la fin de l'étude, le confinement qui s'en suivit jusqu'en fin-juin, les congés scolaires de juillet-août, et le reconfinement partiel dès octobre il n'a pas été possible de réaliser de nouveaux relevés de stationnement qui pourraient être considérés comme significatifs. En effet, cette crise sanitaire s'est accompagnée notamment de la fermeture des écoles, des commerces, l'HORECA jusqu'en début juin. Hormis les commerces et l'HORECA et l'école qui ont rouvert partiellement entre juillet et octobre, mais dans des conditions strictes différentes d'une situation « normale » avec des fréquentations moindres, les autres activités ont fonctionné au ralenti. Les seules données considérées sont les données disponibles auprès des services mobilité de la Région Bruxelloise. Ces données sont reprises ci-avant.

1.5. Description de la situation de référence

Aucun projet n'est défini en situation de référence et susceptible de modifier la situation existante.

1.6. Inventaire des incidences potentielles du projet

Au regard du projet et de son emprise, les incidences potentielles suivantes peuvent être définies :

En fonctionnement :

- Modes actifs :
 - Accroissement des flux piétons dans le périmètre d'étude en lien avec le métro ;
 - Accroissement des flux cyclables dans le périmètre d'étude en lien avec le métro ;
 - Réorganisation des flux piétons et cyclables et réaménagement des espaces piétons et cyclables ;
 - Itinéraires piétons et PMR depuis les quais vers la surface – localisation de la /des sorties et aménagements ;
 - Dimensionnement des sorties de la station ;
- Transports en commun :
 - Accroissement de la demande et de l'offre en déplacements ;
 - Modification des arrêts de transports en commun et des liaisons ;
 - Augmentation de la desserte ;
 - Réorganisation des transferts modaux entre transports publics ;
- Circulation voiture :
 - Pas ou peu d'incidence sur la circulation existante et l'organisation des flux dans la mesure où le projet ne modifie pas les infrastructures d'accueil de la circulation automobile ;
- Stationnement :
 - Pas/peu de perte de stationnement automobile lié à la station ;
 - Accroissement de l'offre et de la demande en stationnement vélos et Villo !;
 - Demande en stationnement courte durée en lien avec le métro ;

En phase chantier :

- Modes actifs :
 - Effet barrière pour les piétons et réorganisation des itinéraires lors des différentes phases du chantier ;
 - Effet barrière pour les cyclistes et réorganisation des itinéraires lors des différentes phases du chantier ;
- Transports en commun :
 - Impact sur le réseau, sur les arrêts et les lignes desservant la zone ;
- Circulation voiture :

- Impact sur l'organisation des flux et itinéraires de déviation suivant les phases de chantier ;
- Trafic induit par le chantier (charroi et travailleurs)
- Stationnement :
 - Suppression du stationnement en voirie et commerces ;
 - Besoins en stationnement pour les livraisons chantier
 - L'impact sur les possibilités de livraison des commerces/entreprises ;
 - Besoins en stationnement pour les travailleurs lors du chantier ;

1.7. Analyse des incidences du projet en situation de référence

1.7.1. Rappel des éléments clés en matière de mobilité

Sur cette station, les éléments clés en termes de mobilité à retenir sont les suivants :

- Aucune modification de l'accessibilité routière ;
- Réaménagement de la rue Waelhem mais maintien de 22 places de stationnement. Suppression limitée à 12 places en voirie ;
- Création de 3 points d'accès à la station, l'un sur la rue Waelhem (trois accès), l'un sur la rue Courouble et le dernier sur la voirie latérale du boulevard Lambert face à l'arrêt de tram 7 ;
- Accès à la station via deux « boîtes », la boîte nord étant équipée de 2 ascenseurs PMR ainsi qu'un escalator montant et un descendant, et la boîte sud (Waelhem) étant équipée de deux ascenseurs PMR ainsi qu'un escalator montant et un descendant et des escaliers.
- Réalisation d'une passerelle piétonne et PMR reliant la partie sud de la station et la rue Waelhem à la rue Voltaire également accessible aux cyclistes à pied ;
- Réaménagement des quais de la ligne de tram n°7 face au futur accès ;
- Création d'une nouvelle station Villo ! de 20 places face à la partie sud de la station ;
- Création de parking vélos en arceaux : 38 places sur la partie sud de la station
- Création d'un local vélos de 30 places dans la boîte sud et de 2x64 places dans la boîte nord ;
- La station est conçue et dimensionnée pour permettre l'intermodalité avec le RER dans le cas de la création d'une halte RER (accès aux quais et zone d'échange) ;
- La station Verboekhoven, selon les modèles macroscopiques, génère des flux modérés de passagers : 5.062 montées et 3.016 descentes pendant les 2 heures de pointe du matin. (Nbr de métro – 3 min). D'après l'analyse macroscopique (modèle MUSTI), 80% de ces flux se ferait en lien avec le tram 7 de la moyenne ceinture qui dans le modèle est considéré comme un métro.
- Dans le cas de la présente station de métro, BMN a défini un nombre plus important de places vélos sécurisées par rapport aux autres stations afin de tenir compte de la présence du RER vélos sur la moyenne ceinture ainsi que des différents ICR (Rocade B et Maelbeek (MM)) passant à proximité.

1.7.2. Modes actifs

1.7.2.1. Circulation piétonne et PMR

A. Circulation au sein de la station

Le projet prévoit la création de plusieurs accès à la station de métro. Ces accès sont les suivants :

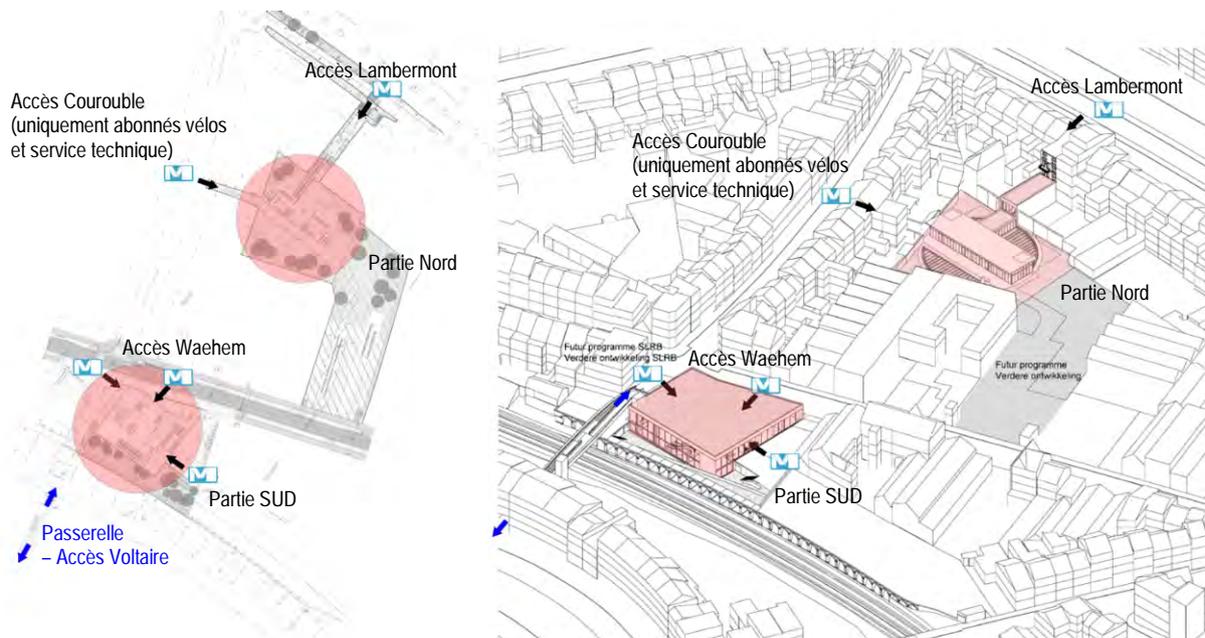


Figure 75 : Accès piétons et PMR à la station de métro (BMN, 2019)

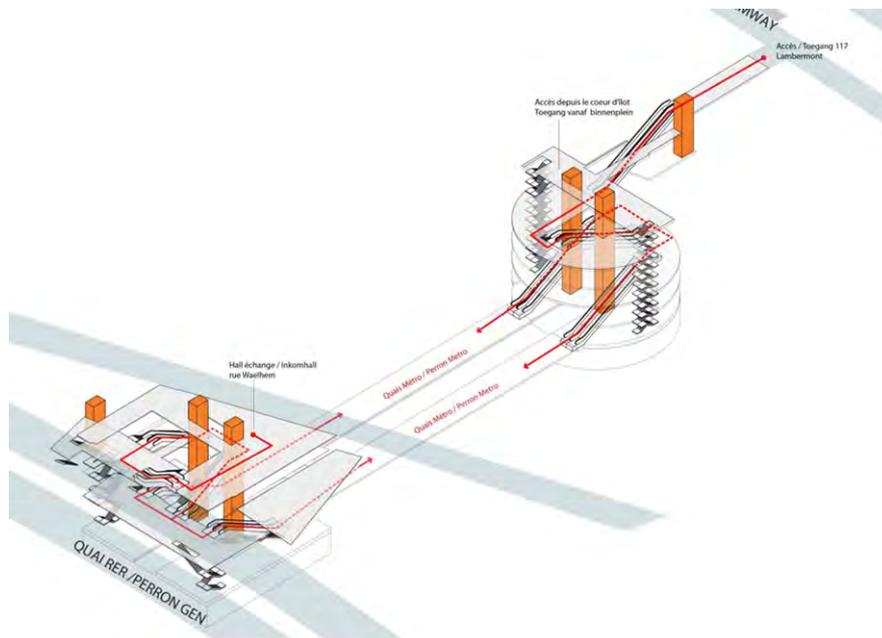


Figure 76 : Accès piétons et PMR à la station de métro (BMN, 2019)

La station de métro Verboekhoven sera accessible depuis plusieurs points d'entrées répartis autour des deux volumes principaux de la station :

- La boîte nord en cœur d'îlot,
- La boîte sud ou « accès Waelhem » :

La boîte nord sera accessible depuis deux points d'entrée, l'un donnant sur le boulevard Lambermont au n°117, l'autre donnant sur la rue L. Courouble. Ces deux accès de plain-pied avec les trottoirs des voiries permettent l'accès à la zone « métro ». L'accès Courouble sera réservé exclusivement aux cyclistes (uniquement sur lecteur de badge pour abonnés) et services.

Depuis l'accès Lambermont, on accède aux quais de métro via un escalator montant et un escalator descendant jusqu'au niveau +22,75 m. De là il faut emprunter encore 2 volées d'escalators pour rejoindre les quais ou deux ascenseurs accessibles aux PMR. Pour les PMR, ces deux ascenseurs sont accessibles moyennant l'utilisation d'un ascenseur intermédiaire situé au bout du couloir Lambermont pour rejoindre le niveau +28,75m. Depuis l'accès Courouble, les quais sont uniquement accessibles via deux ascenseurs. Une différence de niveau de ±3,5 mètres existe entre l'entrée Lambermont et l'entrée Courouble.

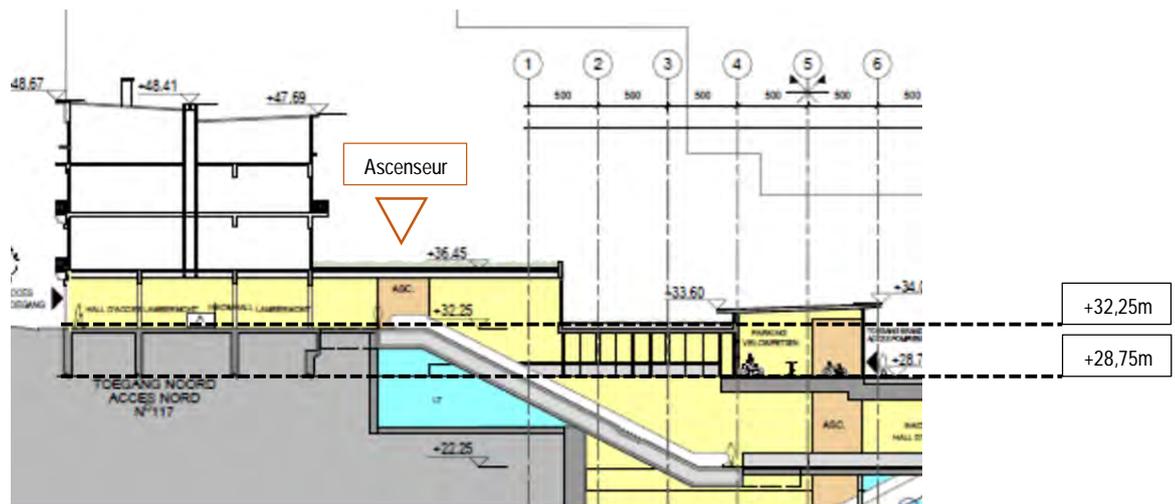


Figure 77 : Illustration de la différence de niveaux entre le niveau Lambermont et l'intérieur d'îlot – « Courouble » (BMN, 2018)

L'entrée depuis le boulevard Lambermont dispose d'une largeur réduite en section à 2,2m de large par endroit (au passage sous le logement). Cet accès est muni de seulement 3 portiques d'accès dont 1 PMR.

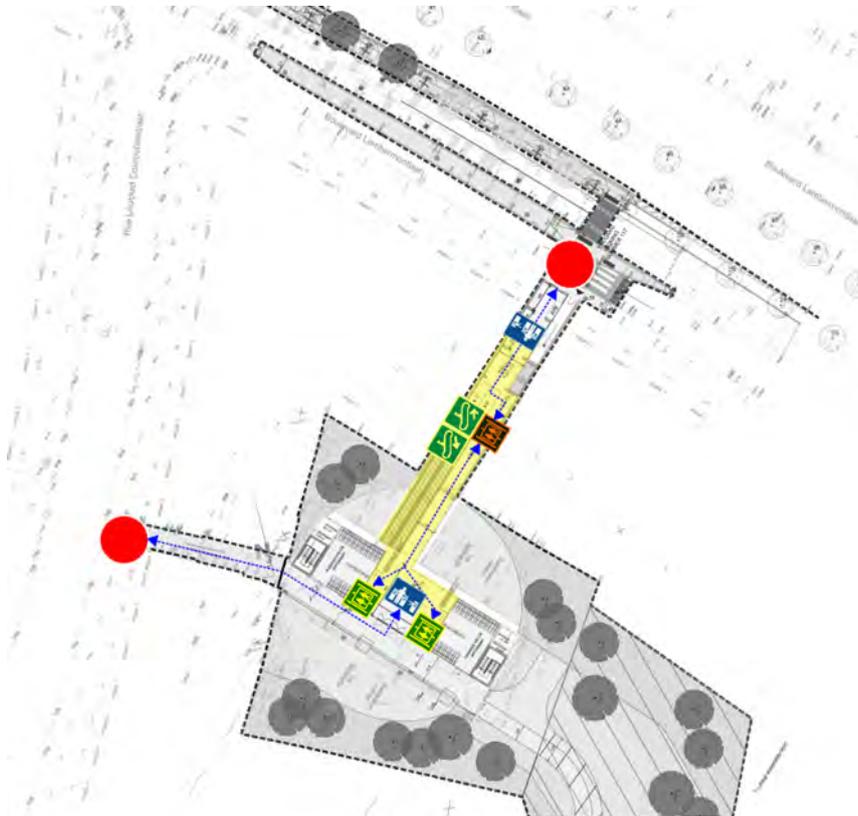
L'accès côté Courouble – accès uniquement abonnés cyclistes et services techniques - dispose d'une largeur de ±4,5 m ainsi que 6 portiques d'accès dont 1 PMR.

Ce nombre de portiques d'accès semble surdimensionné par rapport à un usage uniquement pour les cyclistes disposant d'un abonnement. Au maximum 120 déplacements/sens pourraient avoir lieu à cet accès en considérant le remplissage complet des parkings vélos sur l'heure. Cela représente de l'ordre d'une personne toutes les 30 secondes. Théoriquement, un portique par sens serait suffisant avec des flux aussi limités.

La boîte sud de la station est quant à elle accessible via 3 points d'entrée, l'un donnant sur la rue Waelhem et muni de 4 portiques d'accès dont 1 PMR, l'autre sur la placette d'accueil côté

passerelle avec 1 unique portique PMR, le dernier donnant sur la placette d'accueil côté Helmet et muni de 3 portiques d'accès dont 1 PMR.

Au sein de la boîte sud de la station, les accès vers les quais se font via deux ascenseurs accessibles aux PMR ainsi qu'un escalator montant, un escalator descendant d'1m de large et un escalier de 1,9m de large.



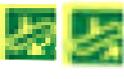
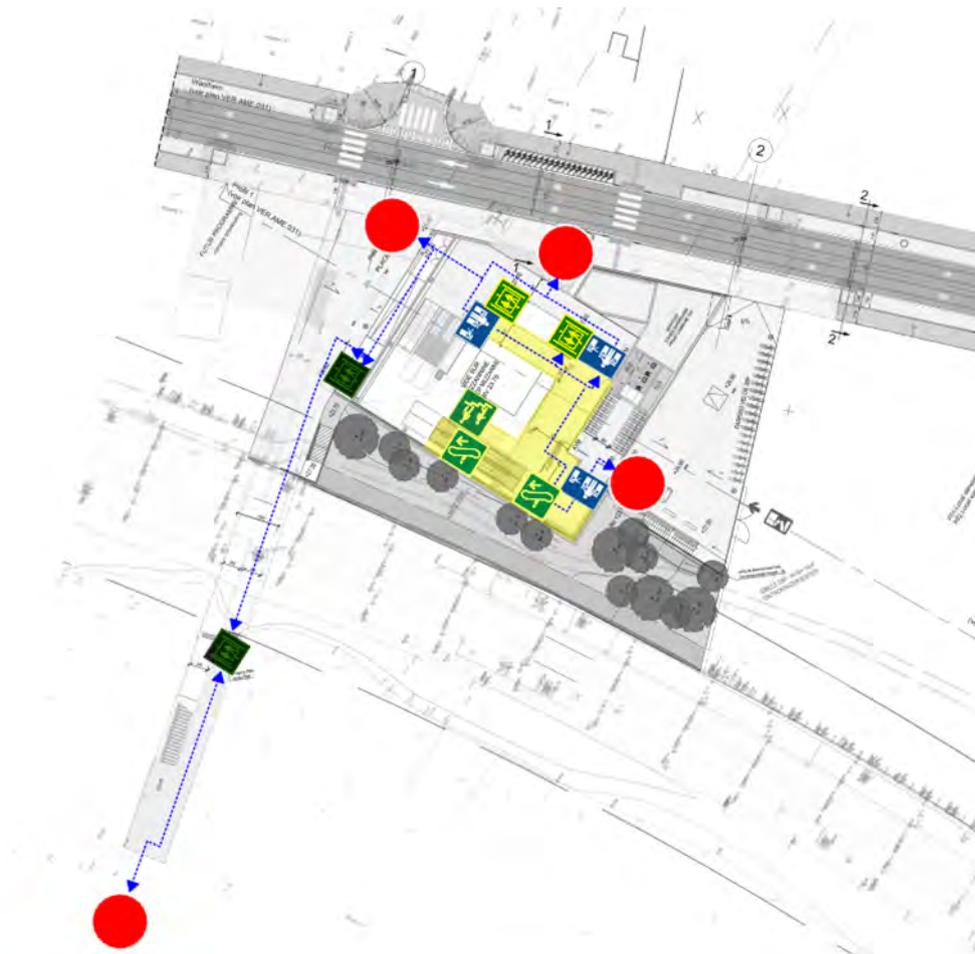
	Ascenseurs accès PMR vers les quais		Ascenseurs accès PMR (3,5m de différence entre les niveaux Lambermont et Courouble)
	Escaliers/escalators au sein de la station		Zone accessible aux PMR
	Portiques d'accès à la zone métro		Accès depuis les voiries alentours

Figure 78 : Aménagements prévus aux différents accès de la boîte nord de la station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2019)



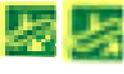
	Ascenseurs accès PMR vers les quais		Ascenseurs accès PMR pour franchissement de la passerelle vers av. Voltaire
	Escaliers/escalators entre la zone d'échanges		Zone accessible aux PMR
	Portiques d'accès à la zone métro		Accès depuis les voiries alentours

Figure 79 : Aménagements prévus aux différents accès de la boîte sud de la station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2019)

L'ensemble des cheminements au sein de la station auront une largeur suffisante pour les croisements et la circulation des PMR. Les nombreux points d'accès et circulations verticales de la station offrent de très nombreux itinéraires possibles pour les piétons. Cependant, d'après l'analyse macroscopique réalisée avec le modèle Musti, à moyen-long termes, près de 80% des usagers du métro feront une correspondance avec le tram 7 de la moyenne ceinture. L'accès reliant la station de métro et les quais du tram 7 est cependant peu qualitatif tel que prévu actuellement dans le projet. En effet, ce couloir d'accès « Lambermont », outre le fait qu'il sera peu visible car intégré dans le rez-de-chaussée de l'immeuble de logement du n°117 du boulevard Lambermont, aura une largeur et donc une capacité réduite.

Voir ci-après – point c : C. Capacité théorique d'accès au quai et adéquation avec les charges attendues

L'accès sera aménagé en deux percées dans la façade du bâtiment. Ces percées auront une largeur de l'ordre de $\pm 1,1\text{m}$ chacune. Cette largeur ne permettra pas ou difficilement le croisement de deux personnes par point d'entrée alors que l'ensemble des flux sortant du tram en direction de la station de métro et inversement passeront par ce point. En cas d'attente, le trottoir longeant la voirie latérale du Lambermont n'ayant qu'une largeur limitée à $1,8\text{m}$, le risque est important de voir des piétons se positionner en attente sur la rue avant de rentrer dans la station.



Figure 80 : Vue sur l'accès permettant la liaison entre le tram 7 et la future station de métro (BMN, 2018 – Googlemaps, 2019)

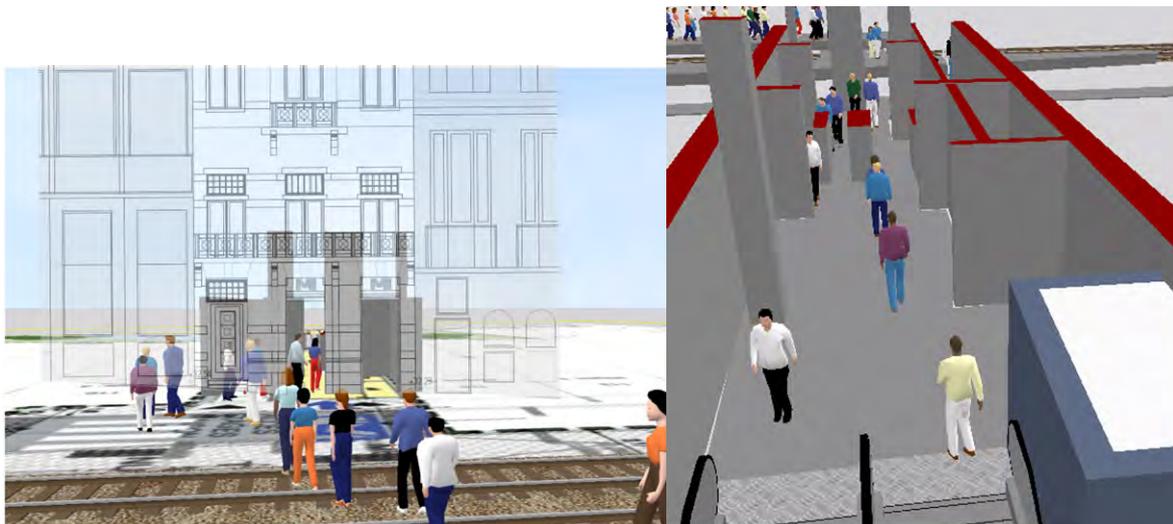


Figure 81 : Extrait 3D de la microsimulation de circulation des piétons via le logiciel VISWALK¹² permettant une visualisation des piétons à l'échelle des accès (ARIES, 2020)

Outre ce premier point de passage restreint, la circulation dans le couloir d'accès sera également contrainte par la largeur de passage de $\pm 2,2\text{m}$ dans les rétrécissements du couloir qui fera près de 22 mètres de long.

Ces contraintes structurelles d'accès seront également renforcées par un contrôle d'accès limité à 2 portiques « classiques » et 1 portique PMR.

¹² Logiciel référence pour la simulation de piétons, représentation précise du comportement et de la dynamique des déplacements humains dans un environnement virtuel.

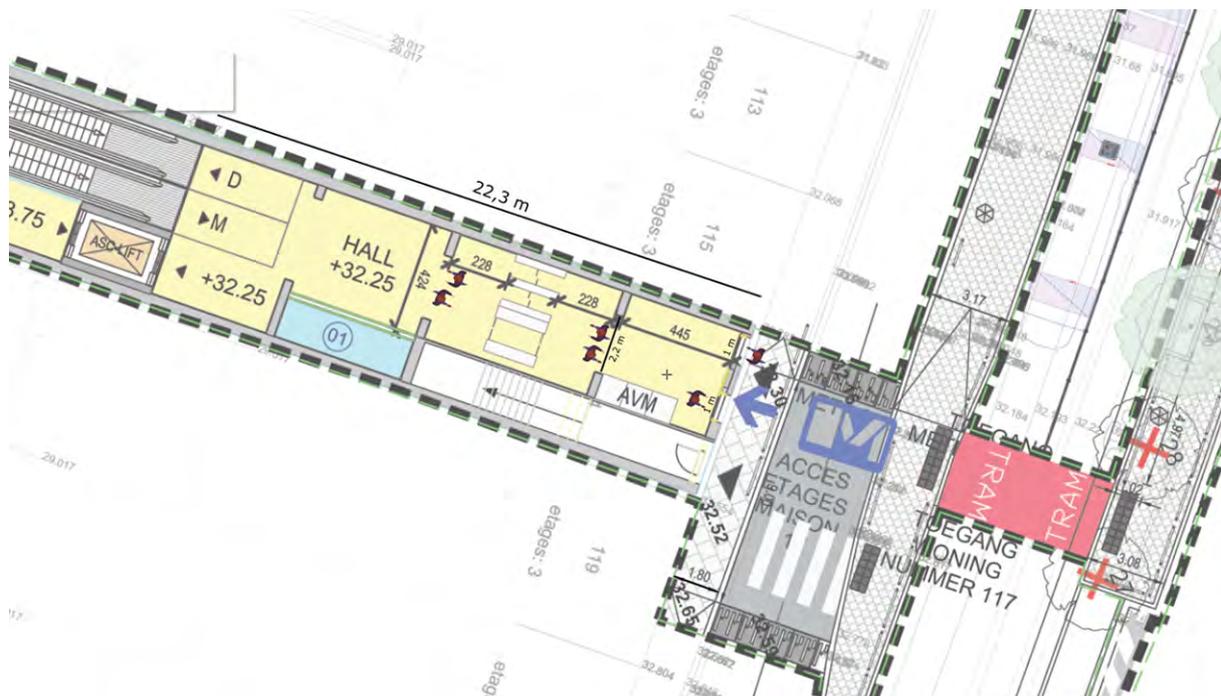


Figure 82 : Zoom sur l'accès "Lambermont" (BMN, 2018)

Outre ces éléments, pour les PMR, depuis/vers l'accès Lambermont, les cheminements sont relativement indirects et longs. Au sein de la station, vu la profondeur de celle-ci, les itinéraires vers les quais nécessitent le passage par 3 escalators dans la boîte nord et 4 escalators dans la boîte sud.

En cas de panne de l'un des escalators situés sur l'accès « Lambermont », les passagers devront soit descendre dans la station via l'escalator en panne, ce qui est peu pratique, notamment via la hauteur de marche, soit prendre les différents ascenseurs mais avec des temps d'attente pouvant être long en cas d'affluence, soit quitter la station et rejoindre à la boîte sud et ainsi devoir réaliser un détour de près de 250m, soit entre 4 et 5 minutes. Les distances à parcourir au sein de la station jusqu'aux rames de métros sont les suivantes :

Piétons (distances hors escalators et temps de parcours)		
	Quai métro ouest	Quai métro est
Accès Lambermont	87 mètres	87 mètres
	3 escalators (81m)	3 escalators (81m)
Temps de parcours	± 4 minutes	
Accès Courouble (cyclistes)	50 mètres	50 mètres
	1 ascenseur (24m)	1 ascenseur (24m)
ou	150 mètres	150 mètres
	1 ascenseur + 3 escalators (81m)	1 ascenseur + 3 escalators (81m)
Temps de parcours	± 6 minutes (via escalators+ 1 ascenseur) ; ± 2-3minutes (via l'ascenseur vers quai)	
Accès Waelhem	84 mètres	84 mètres
	4 escalators (81m)	4 escalators (81m)
Temps de parcours	±4 minutes	

PMR (distance hors ascenseurs et temps de parcours)		
	Quai métro ouest	Quai métro est
Accès Lambermont	60 mètres	70 mètres
	2 ascenseurs	2 ascenseurs
Temps de parcours	±4 minutes	
Accès Waelhem	25 mètres	25 mètres
	1 ascenseur (24m)	1 ascenseur (24m)
Temps de parcours	±2 minutes	

Tableau 17: Distances et temps de parcours dans la station Verboekhoven pour les piétons et PMR (ARIES, 2020) ¹³

En moyenne, pour les piétons, la montée ou la descente vers les quais devrait pendre de l'ordre de 4 minutes.

Pour les PMR, ce temps théorique (hors affluence) est similaire depuis/vers l'accès Lambermont mais est deux fois plus court côté Waelhem. Cette différence est due à l'obligation d'emprunter deux ascenseurs différents depuis Lambermont pour rejoindre les quais.

Pour les cyclistes venant de l'accès Courouble, les ascenseurs descendant directement jusqu'au quais du métro permettront de rejoindre ceux-ci en 2-3 minutes seulement.

Les itinéraires PMR et piétons dans la station sont relativement courts et les temps de trajets sont principalement dus à la profondeur de la station. L'itinéraire via les escalators sera plus long et imposera l'usage de l'ascenseur permettant de passer la différence de niveau entre Lambermont et Courouble.

Une contrainte forte est toutefois l'obligation pour les PMR venant du boulevard Lambermont d'emprunter successivement deux ascenseurs différents. D'autant plus que le jour où le seul ascenseur permettant le passage de dénivelé entre l'avant et l'intérieur d'îlot depuis le couloir Lambermont est en panne ou en maintenance, les PMR seront obligées d'accéder à la station via la rue Waelhem, soit un itinéraire de ±250 mètres supplémentaires – soit près de 8-9 minutes.

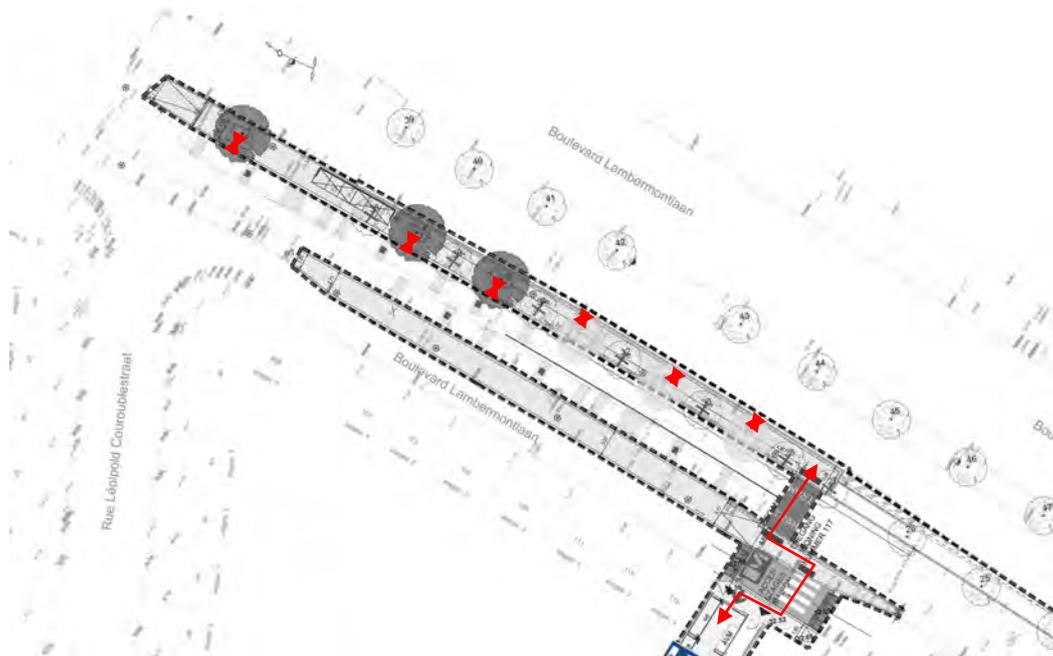
B. Circulation en surface

Le projet prévoit le réaménagement des quais du tram 7 sur le boulevard Lambermont. Ce réaménagement prévoit une extension des quais jusqu'au n°117 (actuellement limité au n°103 pour le quai nord), un élargissement de l'îlot/quai nord entre les n°103 et 117 du boulevard tout en maintenant 2 bandes de circulation sur le Lambermont (5,6m de largeur = largeur existante au droit du quai d'embarquement actuel), la suppression d'une partie des platanes afin de faciliter la circulation sur les quais et l'aménagement de la traversée piétonne des voies. Ces deux quais rectilignes et surélevés auront une largeur de ±3m. L'abri existant côté sud est supprimé des plans projetés. Côté nord un abri est aménagé. Sur ce quai, la largeur de passage est réduite à 1,2 m à hauteur des fosses d'arbres côté ouest, côté est les fosses sont collées aux voies et permettent le maintien de ±2 m de largeur de quai libre.

¹³ Vitesse escalator : 0,5m/s (SCHINDLER brochure) (piéton ne marchant pas dans l'escalator) ;
Vitesse ascension/descente + temps d'attente moyen (demi-cycle) : ±40-45sec pour 3 niveaux –
25sec pour un niveau ; Vitesse piétons : 1,0m/s ; Vitesse PMR : 0,5m/s

La distance de 1,2 m de large est insuffisante au regard de la réglementation et des guides de bonnes pratiques qui recommandent un minimum de 1,5 m de large. En outre, comme déjà mentionné, d'importants échanges auront lieu entre cet arrêt de tram et la station de métro. Les montées et descentes seront très importantes et se renforceront au cours des années et du développement de la ligne 7 (éventuelle « métroisation » de cette ligne). La largeur de passage définie actuellement est donc nettement insuffisante.

En ce qui concerne les cheminements PMR, l'analyse des plans de l'arrêt met en évidence que certaines normes PMR et aménagements spécifiques ne sont pas précisés sur plans.



▲	Espace de largeur réduite	↻	Itinéraire entre les quais de tram et l'accès au métro
---	---------------------------	---	--

Figure 83 : Aménagement des quais du tram 7 et itinéraire vers l'accès métro (BMN, 2018)

Pour la traversée de la voie latérale du boulevard Lambermont, le projet prévoit un plateau avec un passage piéton. Celui-ci n'est cependant pas positionné face à la traversée des voies de trams et de l'accès à la station métro, ce qui impose un détour qui sera dans les faits non réalisé par les piétons qui couperont au plus court.

Les microsimulations de piétons réalisées par le logiciel VisWalk montrent les problèmes de conflits de flux piétons liés à cette configuration. Ces conflits se situent aux « différents » coins de la chicane (entre les quais tram et l'accès n°117 via le passage piétons décalé) ainsi qu'en entrée de la station sous le n°117. En effet, dans cette configuration, les piétons sont tous naturellement poussés à emprunter l'accès de la façade le plus proche du passage piétons. Ce passage ne permettant que l'entrée ou la sortie d'une personne en même temps, des attroupements se créent rapidement sur le trottoir et dans le couloir d'accès.

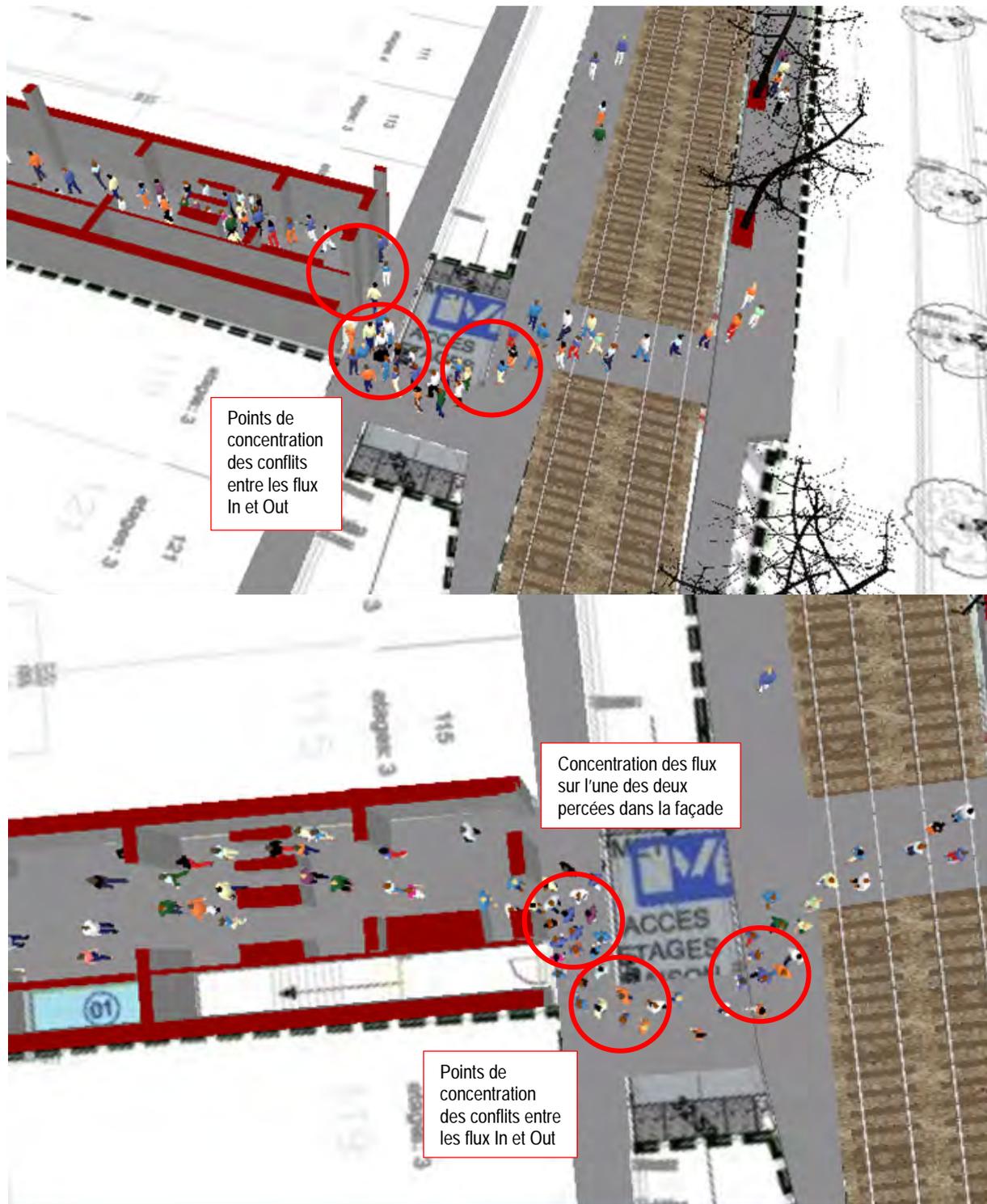


Figure 84 : Extrait de la microsimulation de trafic via le logiciel Viswalk© (ARIES, 2020)

Côté sud de la station, le projet prévoit le réaménagement d'une partie de la rue de Waelhem de front bâti à front bâti, la réalisation de placettes de chaque côté de la boîte sud et l'aménagement d'une passerelle vers/depuis l'avenue Voltaire au-dessus de la ligne de chemin de fer.

Côté nord de la rue Waelhem, le nouveau trottoir aura la même largeur que l'actuel. Deux nouvelles traversées piétonnes sont aménagées sur l'axe, l'une face à l'entrée métro, l'autre dans l'axe de la rue L. Courouble. Côté sud, le trottoir est élargi à hauteur de la station en supprimant le stationnement existant, soit un élargissement de $\pm 2m$.

L'accès à la placette côté est se fait de plain-pied et sans pente. Pour la placette est, une rampe d'accès de 5% sur $\pm 5m$ est aménagée depuis le trottoir de la rue Waelhem.

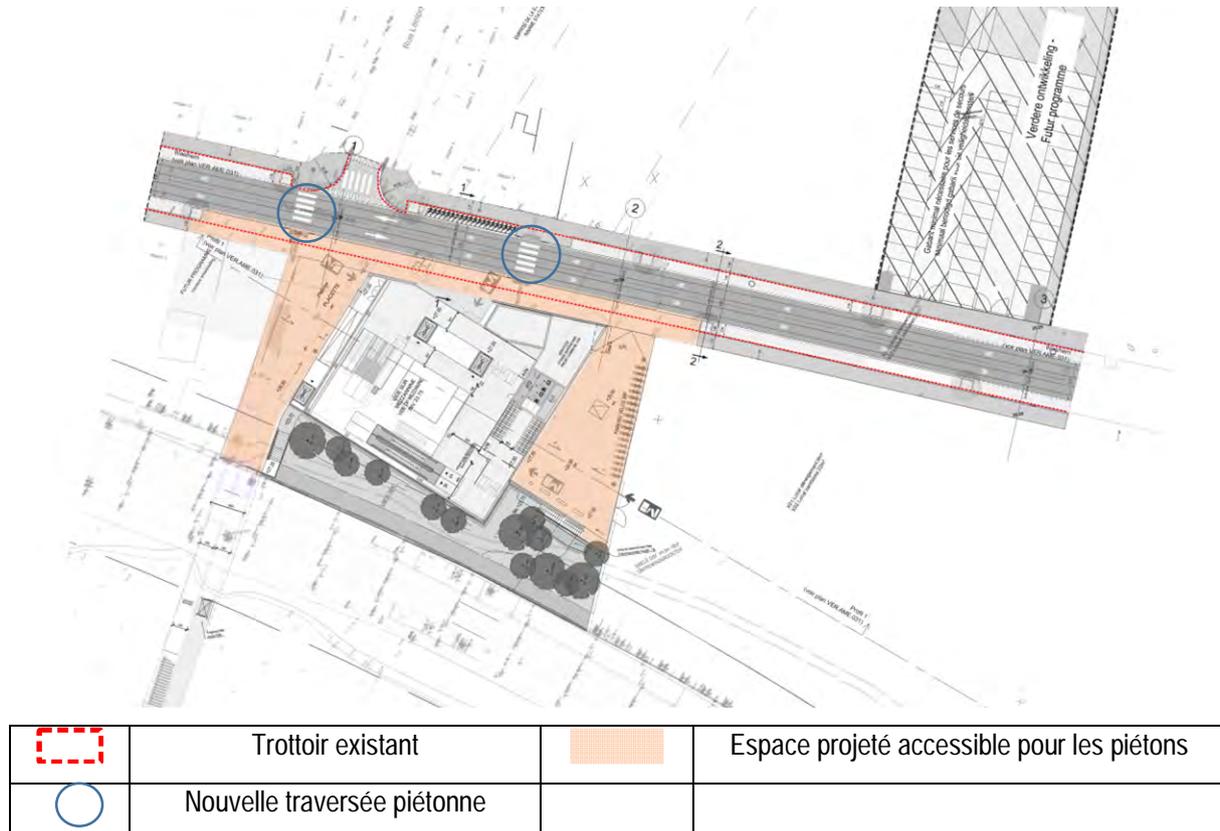


Figure 85 : Réaménagement de la rue Waelhem (BMN, 2018)

Une nouvelle passerelle permettra la liaison entre l'avenue Voltaire et la rue Waelhem. Celle-ci est constituée de deux zones de circulation, l'une accessible aux piétons et vélos à pied, l'autre aux PMR.

Cette passerelle aura une largeur de 2,4 m pour les piétons et de 2,4 m supplémentaires pour l'accès et circulation PMR.

La circulation PMR vers la passerelle sera assurée par deux ascenseurs PMR. La passerelle, de pente moyenne 14%, sera munie d'escaliers combinés à des goulottes pour la circulation vélos mais uniquement une goulotte par escalier.

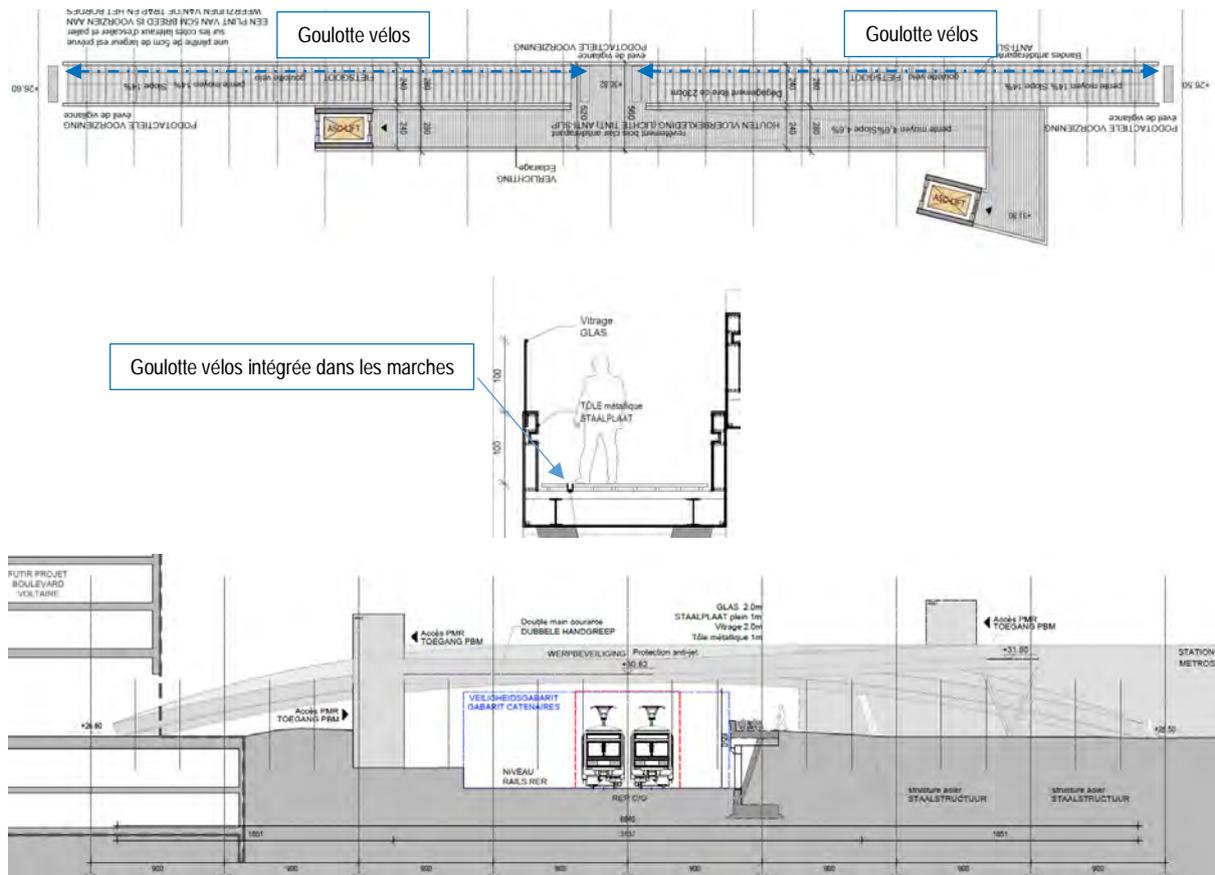


Figure 86 : Passerelle au-dessus des voies ferrées reliant la rue Waelhem à l'avenue Voltaire (BMN 2018)

Ces aménagements prévus sur la passerelle sont conformes aux exigences et impositions des différents Vademecum et RRU pour ce qui concerne la circulation PMR. Au vu des points d'attrait et de génération de déplacement côté Voltaire très limités vu la fonction principalement résidentielle, la passerelle sera vraisemblablement peu utilisée si ce n'est par les riverains de la rue.

C. Capacité théorique d'accès au quai et adéquation avec les charges attendues

C.1. Introduction

D'après les analyses réalisées avec le modèle de macro-simulation MUSTI, les flux de passagers en lien avec la future station de métro sont estimés entre 7h et 9h à :

- ±5.000 montées dans le métro
- ±3.200 descentes du métro ;

D'après cette même analyse, en considérant l'absence de halte RER, ±80% de ces flux se feront en situation moyen-long termes en lien avec le tram 7. Nous pouvons donc estimer qu'en moyenne, 2.500 montées dans le métro et 1600 descentes auront lieu sur une heure de pointe et que 2.000 montées et 1.300 descentes se feront en lien avec le tram 7. En considérant une fréquence accrue des trams 7 en situation projetée de 12 trams/heure/sens en pointe, en moyenne 85 personnes descendraient du tram et 53 monteraient en période de pointe et des hyperpointes pouvant atteindre le double des flux. Ces flux se feront en lien avec

l'accès Lambermont. Les tests de micro-simulations via le logiciel VisWalk© réalisés avec ces hypothèses confirment les difficultés de croisement et conflits entre les montées et descentes sur les quais de trams « Demolder ». Ce constat est particulièrement marqué sur le quai nord où les fosses et les arbres génèrent des chicanes pour la circulation des flux piétons.



Figure 87 : Extrait de la microsimulation de trafic via le logiciel Viswalk© au droit des quais de tram 7 (ARIES, 2020)

À titre comparatif, les accès sud à la station faisant le lien avec les quartiers voisins ainsi qu'avec le pôle multimodal de la place Verboekhoven n'aura qu'une charge de passagers estimée à 500 montées dans le métro et 300 descentes du métro/heure de pointe.

C.2. Analyse des accès

Les capacités théoriques des escalators sont estimées de la manière suivante :

Largeur de marche	Capacité de transport théorique	Capacité de transport effective avec une vitesse nominale de			
		v = 0,5 m/s	v = 0,5 m/s		v = 0,65 m/s
		à l'aise	moyennement serrés	fortement serrés	fortement serrés
600 mm	4500 pers./h	1800 pers./h	2700 pers./h	3600 pers./h	4400 pers./h
800 mm	6750 pers./h	2400 pers./h	3600 pers./h	4800 pers./h	5900 pers./h
1000 mm	9000 pers./h	3000 pers./h	4500 pers./h	6000 pers./h	7300 pers./h



Figure 88 : Capacité de transport théorique et effective pour des escalators (Guide pour la planification d'escaliers mécaniques et de trottoirs roulants, Escaliers mécaniques et trottoirs roulants Schindler, 2018)

Au droit des accès de la boîte sud, l'analyse de la capacité montre :

Capacité effective à 0,5m/s	En montant – 1 escalators de 100 cm (Capacité en personnes/heure // Personne/minute)	En descendant – 1 escalator de 100 cm (Capacité en personnes/heure)
A l'aise	3000 // 50	3000 // 50
Moyennement serrés	4500 // 75	4500 // 75
Fortement serrés	6000 // 100	6000 // 100
Flux attendu en heure de pointe du matin (7h-9h) en lien avec la boîte sud	640 passagers/h	1000 passagers/h
Flux maximum attendu par métro (hypothèses de remplissage de 2x moyenne horaire) ¹⁴	±15 personnes/métro	±25 personnes/métro
Adéquation	Capacité suffisante pour être à l'aise même en considérant une circulation concentrée sur 1 minute en montant ou descendant et sans considérer les escaliers et ascenseurs	

Tableau 18 : Analyse de l'adéquation entre l'offre et la demande en déplacements au sein de la station de métro en ne considérant que les escalators – zone sud (ARIES, 2020)

L'accès de la boîte sud est donc correctement dimensionné vis-à-vis des flux attendus afin de permettre une circulation aisée des passagers dans les escalators.

Au droit des accès de la boîte « nord » accès « Lambermont », l'analyse de la capacité montre :

Capacité effective à 0,5m/s	En montant – 1 escalators de 100 cm (Capacité en personnes/heure // Personne/minute)	En descendant – 1 escalator de 100 cm (Capacité en personnes/heure)
A l'aise	3000 // 50	3000 // 50
Moyennement serrés	4500 // 75	4500 // 75
Fortement serrés	6000 // 100	6000 // 100
Flux attendu en heure de pointe du matin (7h-9h) en lien avec la boîte nord	2.560 passagers	4.000 passagers
Flux maximum attendu par métro (hypothèses de remplissage de 2x moyenne horaire) ¹⁵	±70-80 personnes/métro	±100 personnes/métro
Adéquation	Pas de dépassement de la capacité mais risque de densité importante pour les descentes et les montées. Cependant, ces descentes seront liées aux arrivées des trams et donc cadencées dans le temps.	

Tableau 19 : Analyse de l'adéquation entre l'offre et la demande en déplacements au sein de la station de métro en ne considérant que les escalators – zone nord (ARIES, 2020)

¹⁴ Nombre de passages de métros : 20 par heure en pointe/sens, soit un total de 40 métros/heure → 80 métros

¹⁵ Nombre de passages de métros 20 par heure en pointe/sens, soit un total de 40 métros/heure → 80 métros

Pour cet accès, le premier point bloquant en venant des quais de trams sera la ligne de portiques d'accès. En l'état, seul 1 portique par sens et 1 portique PMR seront implantés.

En considérant qu'une personne passe toutes les 3 secondes à un portique de contrôle, la capacité de ceux-ci peut être estimée à 1.200 passagers/heure¹⁶.

	Portique de contrôle en sortie de la station	Portique de contrôle en entrée de la station
Nombre (hors portique PMR)	1	1
Capacité de l'accès	1.200 passagers/h	1.200 passagers/h
Flux attendu à l'accès	1.280 passagers/h	2.000 passagers/h
Adéquation	Capacité insuffisante en entrée et sortie	
Nombre d'accès recommandé	Minimum 2 portiques	Minimum 2 portiques

Tableau 20 : Analyse de l'adéquation entre l'offre et la demande en portiques d'accès dans la boîte nord (ARIES, 2020)

Sur base de l'analyse ci-avant, il serait nécessaire de prévoir au minimum 2 portiques d'entrée dans la station et 2 portiques de sortie pour l'accès « Lambermont » pour la période de pointe du matin. En période de pointe du soir, les flux étant inversés, la demande le sera également. Ces portiques sont cependant réversibles et l'un des accès entrant vers la station le matin pourra devenir sortant. Au vu de la concentration des flux dans le cas d'une sortie de tram, cette offre en entrée de station devrait être portée à un minimum de 3 portiques pour intégrer ces hyperpointes. L'accès Lambermont devrait donc contenir **au minimum 5 portiques d'accès** ainsi qu'un portique spécifique pour les PMR.

C.3. Analyse des largeurs de quais de tram 7

En partant des hypothèses ci-avant, de montées et descentes de trams sur les nouveaux quais de tram de l'arrêt « Demolder », nous pouvons définir les éléments suivants :

- En moyenne 85 montées et 63 descentes de passagers/trams/sens durant les périodes de pointe ;
- En hyperpointe, en considérant un pic équivalent à 1,5x la moyenne, 130 montées et 90 descentes de passagers/trams/sens durant les périodes de pointe ;

Au minimum, chaque quai doit pouvoir accueillir les usagers en attente et les usagers descendant, soit en moyenne 160 passagers et en hyperpointe 220 passagers. En considérant, 1,33m² ¹⁷ par passager nécessaires, chaque quai devrait avoir une superficie de minimum ±300 m².

Les quais disposent d'une surface comprise entre 150 m² pour le quai sud et 200 m² pour le quai nord. Ces quais n'ont donc pas la superficie suffisante pour accueillir les flux estimés à moyen-long termes. Outre cette superficie limitée, la circulation sur le quai nord sera contrainte par la présence des arbres et fosses qui par endroit limiteront la largeur de circulation à seulement ±1,5 m. Cette largeur ne permettra pas le croisement de flux.

¹⁶ Le nombre de passage dépend aussi de la fluidité du système de validation (EMV, Valideurs Mobib)

¹⁷ Superficie moyenne occupée par un piéton compte tenu de l'encombrement et des interdistances d'acceptabilité entre piétons

1.7.2.2. Circulation cyclable

Le projet ne modifie en rien la circulation et les infrastructures cyclables dans le périmètre d'intervention. Toutefois, le développement d'une sortie directement sur la voirie latérale du Lambermont empruntée par le RER vélos sera de nature à accroître les croisements et conflits entre ces usagers et les piétons qui rejoindront notamment l'arrêt de tram. La passerelle permet une liaison entre les deux itinéraires cyclables (avenue Voltaire et boulevard Lambermont via la passerelle et la rue Courouble. Toutefois cette liaison est contrainte par un usage « à pied » de la passerelle qui limitera fortement son attrait pour les cyclistes.

Le projet prévoit toutefois la création de locaux vélos dans la boîte nord de la station (2x64 places) et dans la boîte sud (30 places), du stationnement vélos à l'air libre sur la partie sud (38 places) ainsi qu'une passerelle accessible aux cyclistes marchant à côté de leur vélo (goulotte). Une nouvelle station Villo ! (20 places) est également projetée au droit de la rue Waelhem face à la station.

Selon le demandeur, l'accès aux locaux vélos de la partie nord de la station ne se fera que par l'accès Courouble via l'intermédiaire d'un accès sécurisé avec badge. Le badge sera accordé en cas d'abonnement au parking vélos. Au vu des infrastructures existantes (pas d'aménagement vélos et entrée Courouble intégrée dans le front bâti) et du réseau vélos (ICR et RER vélos ne passant pas sur cet axes), l'accès Courouble offrira peu de visibilité par rapport au réseau cyclable régional. Cet accès sera toutefois en lien avec le boulevard Lambermont repris en réseau vélo Plus dans le plan Good Move.

Voir Chapitre 1.4.2.1 – Accessibilité des modes actifs et stationnement vélos



	Zone d'intervention - Verboekhoven		Zone d'intervention – autre station
	Aire géographique - Verboekhoven		Aire géographique - autre station
	Itinéraire hors passerelle		Itinéraire via la passerelle

Figure 89 : Localisation du projet au sein du réseau cyclable bruxellois (Mobigis, 2020)

Il en sera de même pour l'accès « Waelhem » non connecté sur le réseau régional cyclable (ICR et RER vélos) qui emprunte l'avenue Voltaire. Cette avenue est également reprise en vélo

Plus dans le réseau Good Move. Pour rejoindre cette avenue, les cyclistes seront obligés de descendre de leur vélo et rejoindre le site via la passerelle piétonne ou passer par la place Verboekhoven ou par la chaussée de Helmet. Ces itinéraires depuis l'extérieur du périmètre d'analyse génèrent toutefois un détour limité (150-250 m soit moins d'1 minute de détour à vélos) par rapport à un potentiel usage par la passerelle.

1.7.3. Transports publics

1.7.3.1. Réseau bus et trams

Le projet ne prévoit aucune modification concernant l'infrastructure des transports public de surface hormis le réaménagement des arrêts de trams 7 sur le boulevard Lambertmont déjà analysé ci-dessus dans le chapitre dédié au modes actifs. Tel qu'envisagé, le projet permet une liaison directe entre le tram 7 et l'entrée de métro Lambertmont.

Côté sud, la station s'implante à proximité du lieu choisi pour une potentielle future station RER. Le cas échéant, l'aménagement de la station de métro permettra une liaison directe et rapide avec les futurs quais de la station RER.

L'arrêt De Lijn « Waelhem » est éloigné des futurs accès de métro. Les liaisons ne seront pas directes vers la station. La distance entre cet arrêt et la station est de l'ordre de 280 m à 350 m, soit 3-4 minutes à pieds. Les arrêts sur la place Verboekhoven sont quant à eux éloignés de 210 m des futurs accès à la station.

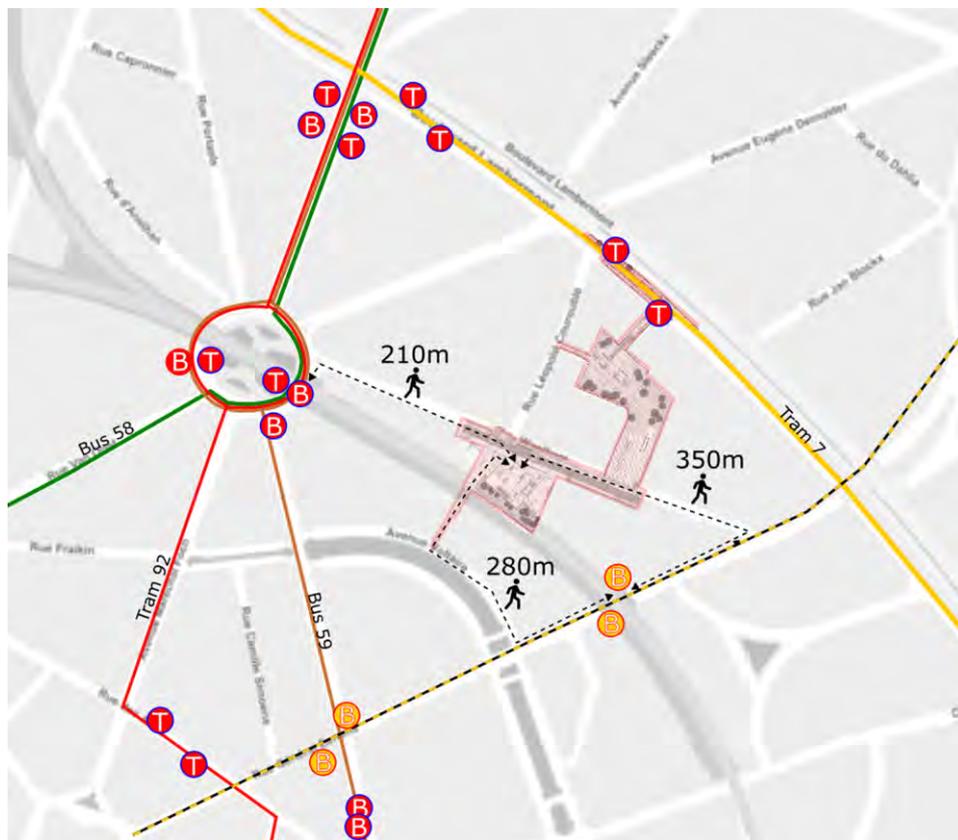


Figure 90 : Localisation de la station Verboekhoven par rapport aux arrêts De Lijn et STIB (ARIES, 2020)

1.7.3.2. Réseau RER

Le projet tel que prévu dans la demande de PU prévoit la possibilité de développement d'une halte de trains avec le passage de 2 à 4 voies et la réalisation possible de quais latéraux. La passerelle est notamment réalisée afin de maintenir le passage des trains sur une largeur de 30 m. En outre, les ascenseurs prévus pour rejoindre le haut de la passerelle sont réalisés de manière à pouvoir, le cas échéant relier les futurs quais RER.

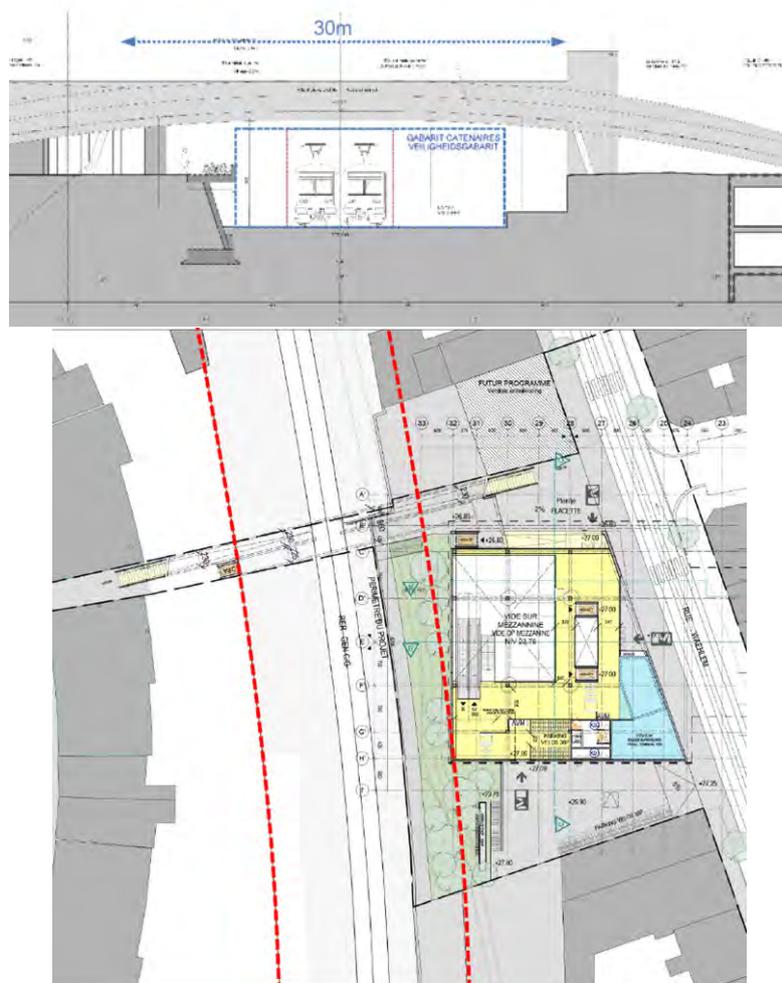


Figure 91 : Prise en compte d'une future halte RER dans l'implantation du projet tel que prévu dans la demande de PU – halte RER avec quais latéraux sur une largeur totale libre de construction de 30m (SWECO, BMN, 2018)

Cependant, suivant l'avis d'INFRABEL émis dans le cadre du dossier de demande de PU, les données transmises dans son courrier du 28/03/2019 définissent un minimum de 31m de largeur sur une longueur de 500m avec aménagement de quais centraux et non latéraux. Le projet ne permettra donc pas le cas échéant la réalisation d'une halte RER avec quais centraux répondant aux exigences d'INFRABEL.

Au stade actuel de la demande de PU, la largeur disponible ne permet pas de répondre aux exigences d'INFRABEL pour la réalisation d'une halte RER. L'espace disponible entre les pillasses de la passerelle et le bâtiment-édicule sud ne permettra pas l'aménagement des 4 voies et de quais centraux comme mentionné par INFRABEL.

Infrabel explique que le projet Métro Nord ne peut pas hypothéquer la réalisation future d'une halte ferroviaire au droit de la situation Verboekhoven et une extension de la halte à Bordet, chaque fois avec quatre voies et 2 quais centraux soit une largeur utile de ± 31 mètres dans une zone d'environ 500 mètres à 600 mètres de longueur. Ceci est conforme aux spécifications techniques d'interopérabilité (STI) européennes.

Figure 92 : Extrait du courrier INFRABEL en date du 28/03/2019 – demande d'avis pour la réalisation de l'extension réseau de transports en commun de haute performance vers le Nord (Gare du Nord-Haren) à Bruxelles – Dossiers : BELIRIS 1.26.1

En outre, si la halte doit être aménagée avec un quai central, l'accès à celui-ci devra donc se faire via la nouvelle passerelle Voltaire. En l'état, la passerelle prévue dans la demande de PU permettrait cette connexion avec quais centraux RER mais devrait être adaptée pour accueillir au minimum 2 ascenseurs ainsi que des escaliers.

Cependant, il est toujours possible dans le projet initial de réaliser une halte RER avec les dernières exigences d'INFRABEL moyennant le fait de gagner 1m en largeur (possible) et en modifiant l'accès à la passerelle via 2 ascenseurs centraux.

Ces mesures, et plus particulièrement le développement d'un quai central, impliqueraient également de ne plus avoir un passage direct vers l'intérieur de la station comme voulu dans le projet initial. Les accès via ascenseurs de chaque côté de la passerelle devraient pour des raisons de garantie de l'accessibilité PMR être dédoublés.

1.7.4. Accessibilité routière

Le projet ne prévoit aucune modification des sens de circulation dans le périmètre d'intervention. À lui seul, le projet ne devrait pas générer de trafic supplémentaire, si ce n'est un certain rabattement vers la station en cas de dépose-minute.

1.7.5. Stationnement

1.7.5.1. Stationnement vélos

A. Offre existante et projeté

La différence entre la situation existante et projetée en termes de stationnement vélos est la suivante :

	Situation existante	Situation projetée	Différence
Stationnement vélos sécurisé¹⁸ et sous-abris	0	158 places	+158 places
Arceaux hors abris	4	38 places	+34 places
TOTAL	4 places	196 places	+192 places

Tableau 21 : Stationnement vélo (ARIES, 2020)

¹⁸ Au stade actuel de l'étude les modalités de gestion et horaire d'ouverture et conditions d'accès à ces locaux ne sont pas connus.

	Situation existante	Situation projetée	Différence
Station VILLO !	0	20 places	+20 places

Tableau 22 : Stationnement vélo libre-service – VILLO ! (ARIES, 2020)

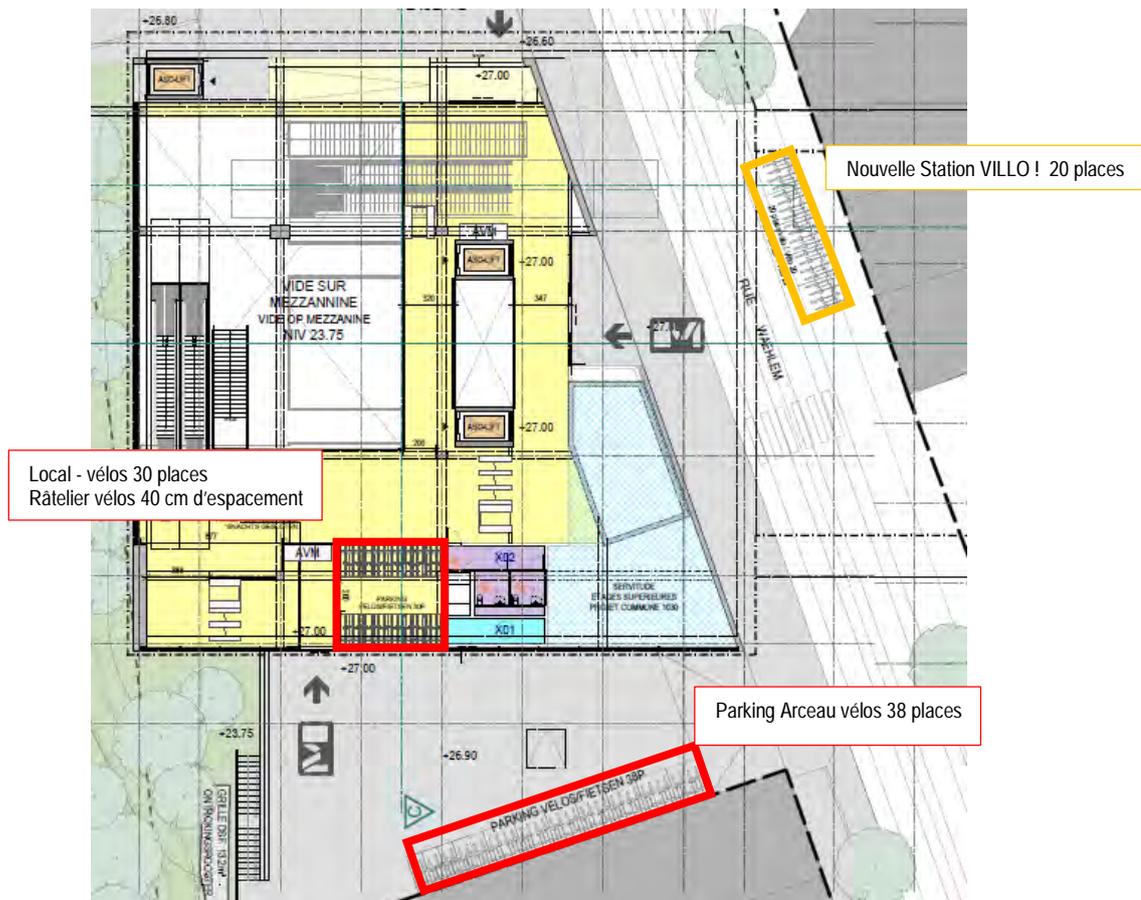


Figure 93 : Localisation et détail du stationnement vélos et VILLO ! dans la boîte sud de la station (ARIES, 2020 sur fond BMN 2018)

Actuellement seuls 2 arceaux pour 4 places vélos sont présents dans le périmètre d'intervention. Le projet prévoit la création d'une nouvelle station Villo ! ainsi que le développement de stationnement vélos à l'air libre mais aussi sécurisé et sous abris dans la station elle-même.

L'analyse des plans montre des problèmes de dimensionnement des zones de recul derrière les places de stationnement vélos à double niveau projeté dans la boîte nord de la station. En effet, les places vélos marquées au centre du local empêchent d'avoir une zone de dégagement suffisante pour descendre les vélos situés au deuxième étage. Les allées (c'est-à-dire les zones de manœuvre) doivent être larges d'au moins 2,65 m contre 2 à 2,2 m actuellement.



Figure 94 : Localisation et détail du stationnement vélos dans la boîte nord de la station (ARIES, 2020 sur fond BMN 2018)

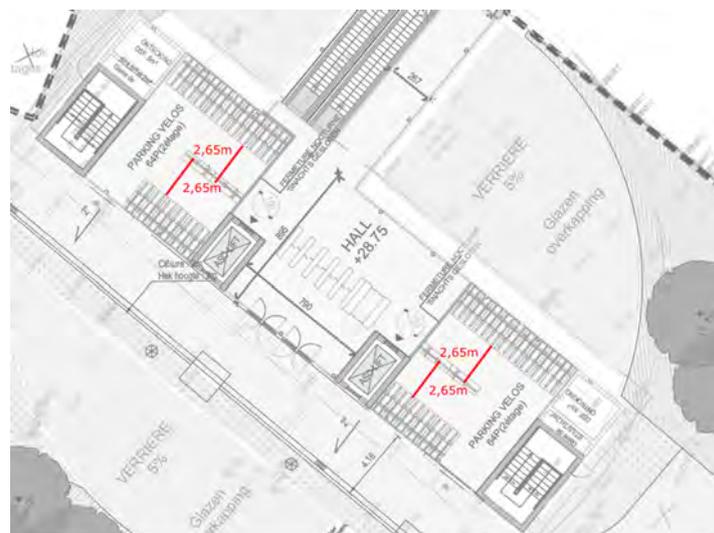


Figure 95 : Mise en évidence de l'absence de zone de recul suffisante pour descendre les vélos du deuxième niveau (ARIES, 2020)

Aucune place n'est prévue pour les autres moyens de transport du type vélos cargo, vélos longs, vélos électriques. Les 38 places de stationnement sur la placette est de la partie sud de la station sont non couvertes. Elles sont donc non ou peu fonctionnelles en cas d'intempéries.

B. Adéquation entre l'offre et la demande en stationnement vélos

B.1. Introduction

La méthodologie et les hypothèses de calcul des différentes estimations des besoins en stationnement vélos sont décrites dans le Livre III stations – Généralités relatives à toutes les stations.

B.2. Stationnement suivant le Vademecum stationnement vélo Bruxellois

Suivant les données projetées et en ne considérant que la période de pointe du matin et en ne considérant que les voyageurs hors transfert modal (Tram 7 – métro¹⁹), le nombre de voyageurs au départ entre 7h-9h de la station de métro (hors transports en commun) est de 773 passagers et à l'arrivée de 1.015 passagers (le restant des montées et descentes étant liée au transfert vers le tram 7 ou les autres TC). **En nombre de places vélos, cela équivaldrait à créer ±300 places vélos minimum.**

B.3. Stationnement suivant le Masterplan Stationnement Vélo (Transitec, ICEDD, Espace Mobilité, décembre 2018)

Sur la base de leur analyse et de leur méthode de calcul, l'offre en stationnement pour la station **Verboekhoven a été estimée à 690 places dont 420 places sécurisées et 280 places en libre accès.**

B.4. Analyse de la demande en stationnement vélos à proximité des stations de métros périphériques et estimation des besoins en stationnement projeté

En appliquant la méthodologie et les hypothèses de calcul de l'estimation décrites dans le Livre III stations – Généralités relatives à toutes les stations aux 5.000 montées attendues entre 7h et 9h estimées dans le cadre de cette étude, le besoin en stationnement vélos est estimé à **250 - 350 places vélos** nécessaires.

B.5. Conclusions sur la demande en stationnement vélos projetée

Sur base des données et estimations, les besoins en stationnement vélos pour la station Verboekhoven oscillerait entre 250 et 690 places. L'estimation faite suivant le Masterplan Stationnement Vélo semble toutefois surestimer la demande notamment en sous-estimant le transfert modal potentiel qui sera très important sur cette station, notamment en lien avec le tram 7. Au vu de ces résultats, nous considérons un besoin en stationnement estimé pour la station autour des **300 places** de stationnement (tous types de vélos confondus) dont, au minimum 250 places sécurisées et 50 places en surface.

C. Stationnement vélos spéciaux

Le projet ne prévoit aucune place de stationnement autre que « vélos classique ».

¹⁹ En considérant que les voyageurs effectuant un transfert modal auront déposé leur vélo dans d'autres arrêts de transports.

1.7.5.2. Stationnement automobile

La différence entre la situation existante et projetée en termes de stationnement automobile est la suivante :

	Situation existante	Situation projetée	Différence
Parking privé	Poche liée à un commerce qui sera supprimée Lidl – 40 places		
Parking privé en BOX	±30 box pour stationnement privés qui seront supprimés	0	-30 places en box
Place en voirie	34 places	22 places	-12 places

Tableau 23 : Évolution du stationnement automobile au droit du périmètre (ARIES, 2020)

Le projet supprimera 12 places de stationnement voiture en voirie afin de réaliser la placette devant la station ainsi que la station Villo !. De plus, l'aménagement de la partie nord de la station engendrera la suppression de ±30 box de stationnement automobile. Le nombre exact de ceux-ci et leur usage de fait (stockages, stationnement, vide ou non) n'a pas pu être validé sur le terrain.

La suppression de la poche de stationnement du Lidl n'est pas un problème dans le sens où le magasin sera également démoli par la même occasion et donc la demande en parking liée aux clients et employés du magasin disparaîtra également. Le magasin ou un autre projet sera redéveloppé ultérieurement, probablement avec un parking, mais ce redéveloppement ne fait pas partie du projet métro.

La suppression de ce stationnement engendrera un report de stationnement limité vers les voiries locales proches qui sont déjà aujourd'hui saturées et ne pourraient donc pas accueillir celui-ci. La pression sur le stationnement pourrait donc s'accroître, cependant l'arrivée du métro devrait permettre à terme une réduction de l'usage et de la possession de la voiture dans le quartier et donc une réduction de la pression actuelle en stationnement. L'impact de la suppression de ces places sera donc très limité.

1.7.5.3. Livraisons

Le projet n'impactera aucune zone de livraisons existante.

1.8. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur la mobilité

En vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur la mobilité, le demandeur prévoit :

- Aucune modification de l'accessibilité routière ;
- Réaménagement de la rue Waelhem mais maintien de 22 places de stationnement. Suppression limitée à 12 places en voirie ;
- Création de 3 points d'accès à la station, l'un sur la rue Waelhem, l'un sur la rue Courouble et le dernier sur la voirie latérale du boulevard Lambermont face à l'arrêt de tram 7 ;

- Réalisation d'une passerelle piétonne et PMR reliant la partie sud de la station et la rue Waelhem à la rue Voltaire ;
- Réaménagement des quais de la ligne de tram n°7 face au futur accès - visant à mettre les zones d'arrêt aux normes d'accessibilité ;
- Création d'une nouvelle station Villo ! de 20 places face à la partie sud de la station ;
- Création de parking vélos en arceaux : 38 places dans la partie sud de la station
- Création d'un local vélos de 30 places dans la boîte sud et 2x64 places dans la boîte nord ;²⁰
- La station est conçue et dimensionnée pour permettre l'intermodalité avec le RER dans le cas de la création d'une halte RER (accès aux quais et zone d'échange) ;

1.9. Recommandations sur le projet

1.9.1. Pour les modes actifs

1.9.1.1. Accès entre la surface et les métros

Afin de faciliter la circulation des piétons et des PMR, il est recommandé de :

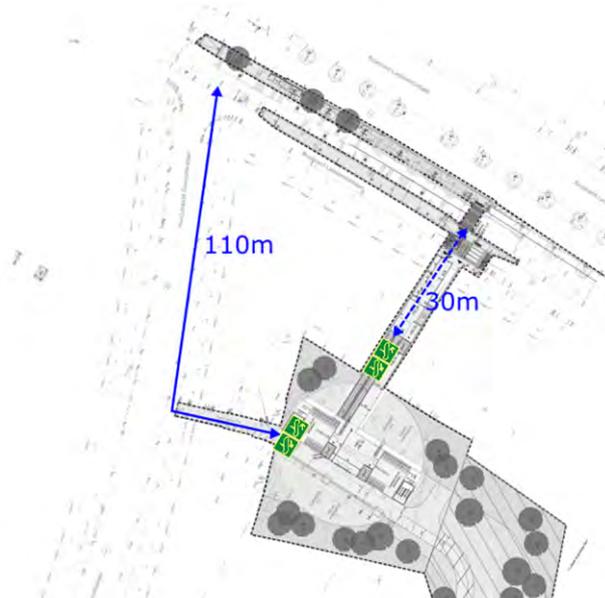
- Mentionner sur les différents plans de PU que l'accès Courouble sera, outre les services techniques, également emprunté par les cyclistes ayant un abonnement parking. De même, mentionner le principe de gestion de cet accès (lecteur badge, caméra...) ;
- Le matériel roulant, les quais et la station dans son ensemble devront être adaptés aux normes PMR édictées par la STIB dans sa politique d'accessibilité pour tous – Personnes à besoins spécifiques – Mode d'emploi des services, février 2016 ainsi que répondre au Vademecum 4 – Cahier de l'accessibilité piétonne – Directives pour l'aménagement de l'espace public accessible à tous, juin 2014 (pictogrammes, accès, dénivelée maximale...) ;
- Prévoir dans la boîte nord de la station un escalier de 2,5 m de large au minimum en plus des escalators montant et descendant depuis l'accès Lambermont. En effet, en cas de panne de l'un d'eux, les usagers devraient rejoindre la boîte sud ou descendre à pied l'escalator en panne ou prendre les ascenseurs disponibles ;
- Revoir la largeur de l'accès « Lambermont » afin de répondre aux flux importants de piétons projetés en liaison avec le tram 7. Revoir le nombre de portiques de contrôle avec un minimum de 5 portiques normaux et 1 PMR. Prévoir une largeur suffisante au niveau de l'accès pour permettre le croisement aisé des flux projetés en lien avec le tram, soit un minimum équivalent à la largeur des deux escalators et de l'escalier à aménager, soit minimum 5 m ;
- Revoir la position et la largeur de la traversée piétonne de la voie latérale du boulevard Lambermont exactement dans l'axe de la sortie de la station en direction des quais de trams. Cette traversée piétonne devra disposer d'une largeur de 5m.

²⁰ Nombre de places de stationnement défini sur base des recommandations du Cabinet Smets considérant notamment la position de la station dans le réseau ICR et RER vélos important pour le périmètre

Une autre possibilité serait la mise en zone de rencontre de la latérale, le passage piéton ne serait dès lors plus nécessaire (priorité donnée aux modes actifs) ;

- Prévoir une desserte de chaque quai par deux ascenseurs accessibles aux PMR. Ces ascenseurs devront dans la mesure du possible relier directement les quais à la surface afin d'éviter les ruptures de charge et les trajets inutiles aux PMR. La position de ces ascenseurs devra permettre une visibilité aisée de ceux-ci par les PMR. Ces accès doubles ascenseurs seront aménagés dans les boîtes nord et sud de la station ;
- Prévoir également deux ascenseurs pour le franchissement de la différence de niveau entre l'intérieur d'îlot et le boulevard Lambermont afin de palier à tout risque d'inaccessibilité pour les PMR depuis le Lambermont vers les quais ;

En cas d'accès unique depuis la rue Courouble pour la station partie Nord avec réaménagement des zones de descente (escalators et escalier en lien avec cet accès), les itinéraires et temps de trajet entre les quais trams et métros seraient les suivants en comparaison à l'accès côté Lambermont :



<i>Piétons (distances hors escalators et temps de parcours)</i>					
Accès Lambermont	Quai métro ouest	Quai métro est	Accès Courouble (Test)	Quai métro ouest	Quai métro est
	87 mètres	87 mètres		167 mètres	167 mètres
	3 escalators (81 m)	3 escalators (81 m)		3 escalators (76 m)	3 escalators (76 m)
Temps de parcours	±4 minutes		Temps de parcours	±5-6 minutes	
<i>PMR (distance hors ascenseurs et temps de parcours)</i>					
Accès Lambermont	Quai métro ouest	Quai métro est	Accès Courouble (Test)	Quai métro ouest	Quai métro est
	60 mètres	70 mètres		120 mètres	128 mètres
	2 ascenseurs	2 ascenseurs		1 ascenseur	1 ascenseur
Temps de parcours	±4 minutes		Temps de parcours	±5-6 minutes	

Tableau 24 : Comparaison des temps de trajet et itinéraires entre les quais de trams et les quais métro dans le cas de l'accès via l'entrée Lambermont ou via l'accès Courouble réaménagé (ARIES, 2020)

Au vu de ces résultats, il ressort que l'accès Lambermont reste le mieux localisé pour relier les quais de trams aux quais de métros et inversement. La différence de temps de parcours via Courouble (même avec un nouvel accès escalator et ascenseur au plus près de l'accès) est significative avec un temps allongé de près de 50%. Dans la configuration projetée, la création d'un unique accès combiné sur Courouble n'est donc pas recommandée à ce stade.

1.9.1.2. Aménagement des espaces publics de surface

Au vu des aménagements projeté et des points de conflits d'usagers identifiés, il est recommandé de :

- Adapter les aménagements extérieurs à la station pour répondre aux impositions du RRU ainsi que des guides de bonnes pratiques en la matière dont le Vademecum n°4 – *Cahier de l'accessibilité piétonne – Directives pour l'aménagement de l'espace public accessible à tous*. Une attention particulière devra être portée aux pentes de la placette sud vis-à-vis des normes PMR à l'accessibilité des espaces publics. Au vu des flux attendus en lien avec le tram 7, les quais de tram devront être élargis afin de faciliter la circulation et les croisements sur ceux-ci. Un aménagement de la desserte locale en zone de rencontre peut également être une piste afin de rééquilibrer l'espace dédié aux modes actifs ;
- Au droit de la passerelle au-dessus de la ligne 161 de la SNCB, mettre des goulottes vélos de part et d'autre des escaliers permettant ainsi les croisements cyclables dans les escaliers de la passerelle²¹ ;
- Mettre en place une signalisation claire et visible pour indiquer aux cyclistes la station et les zones de stationnement vélos depuis/vers le RER vélos et les itinéraires cyclables de l'avenue Voltaire ainsi que de la place Verboekhoven et de la chaussée de Helmet ;
- Dans la mesure où la circulation dans la rue Courouble est limitée à un seul sens de circulation, revoir le profil de la voirie afin d'y intégrer des aménagements pour les modes actifs plus importants et notamment des itinéraires sécurisés pour les vélos depuis/vers Lambermont en direction de la boîte sud. Concentrer le stationnement vélos sur la boîte sud de la station et ainsi limiter l'accès rue Courouble au seul service de la STIB. La zone de circulation automobile sur la rue Courouble a une largeur de 5,8 m qui pourrait être réduite à 3 m et donc offrir un espace de 2,8 m supplémentaires pour les cyclistes et piétons ;
- Prévoir le cas échéant la possibilité d'agrandir la taille de la station Villo ! sur base de la future demande ;

²¹ La réalisation de pentes douces de déclivité accessible aux cyclistes n'est pas envisageable vu les espaces disponibles

1.9.2. Pour les transports publics

Sur la base de l'analyse des arrêts de surface existants et projetés, il est recommandé de :

- Aménager l'arrêt de tram 7 au sein du périmètre d'intervention pour répondre aux normes et exigences d'accessibilité pour tous :
 - Quais impérativement rectilignes sur toute leur longueur
 - L'arrêt aura une hauteur de 31 cm pour le tram (et sera équipé de comble-lacune) tout en respectant les normes de pentes et devers maximums ;
 - Dans tous les cas, un espace entre le nez de quai et le véhicule devra être franchi par l'usager. Cet espace appelé « lacune » devra être aussi faible que possible tant verticalement (idéalement inférieur à 3 cm) qu'horizontalement (idéalement inférieur à 7 cm grâce à l'ajout d'un comble-lacune horizontal (appelé aussi fusible) à placer sur les quais) ;
 - Mise en place de ligne de guidage/sécurité contrastée, ligne de sécurité et zone d'attente matérialisée (revêtement et couleur). Présence des équipements de type dalles podotactiles, dalles PMR (à hauteur de la seconde porte des véhicules), ... ;
 - Un marquage sous forme de dalle spécifique doit être placé pour identifier la zone d'embarquement des usagers en chaise roulante. Cette dalle doit être placée à hauteur de la seconde porte du tram, la première porte du tram n'étant pas accessible pour les PMR en l'état actuellement.
 - Concernant spécifiquement le réaménagement des quais de l'arrêt de tram 7, il est nécessaire de revoir l'aménagement du quai pour permettre la circulation des PMR sur le quai tram 7 nord. Passer de 1,2 à 1,5 m de largeur sans obstacle soit mettre en place un système permettant la circulation des PMR sur la fosse. Au vu des flux estimés en situation projetée à moyen et long termes sur base du modèle de macrosimulation régional MUSTI, afin de garantir le maximum de fluidité pour les usagers, revoir la largeur des quais afin d'offrir une zone d'échanges suffisamment large, en particulier sur le quai nord où les arbres limitent la capacité d'accueil et de circulation des passagers.



Figure 96 : Aménagement des fosses de plantation préconisé pour les arbres repris dans la zone de quai du tram 7

- Mettre en place un abri pour les voyageurs utilisant le quai tram 7 « sud » ;

Au vu de la localisation des nouveaux accès à la future station de métro et à l'organisation actuelle du réseau STIB et De Lijn, nous recommandons :

- Étudier la possibilité de relocaliser l'arrêt De Lijn au plus près de la station ou créer un accès piétons le long des voies de chemin de fer depuis l'arrêt de bus De Lijn Waelhem via la zone de friche ;
- Étudier la possibilité de dévier la ligne de bus 59 par la rue Waelhem et créer un arrêt face à la station de métro. Le cas échéant, étudier la mise en place d'une ligne de bus STIB desservant la rue Waelhem, impliquant la création d'une zone d'arrêt à hauteur de l'entrée de la station de métro ;

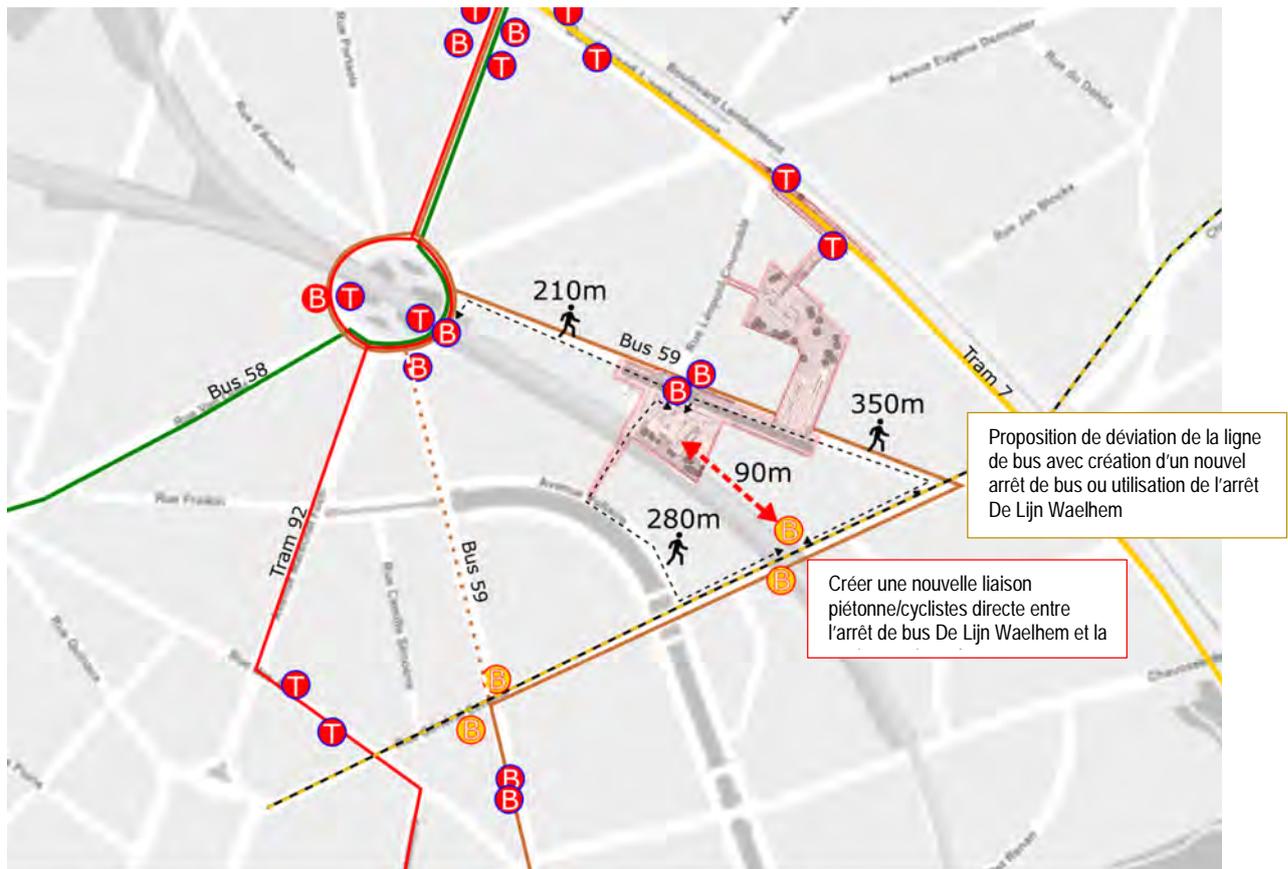


Figure 97 : Recommandations concernant la réorganisation du réseau STIB/De Lijn afin d'interconnecter les bus à la station de métro (ARIES, 2020)

- En cas de développement de la halte RER, s'accorder avec INFRABEL et la Région sur le positionnement des quais RER (centraux ou latéraux) et la largeur libre nécessaire (30 ou 31m).

1.9.3. Pour le stationnement

1.9.3.1. Stationnement vélos

Au vu de ce que prévoit le projet en matière de stationnement vélos, il est recommandé de :

- Réaménager les locaux vélos ainsi que les zones de stationnement vélos en conformité avec les exigences de Bruxelles Environnement et du Vademecum

stationnement vélos en Région Bruxelles Capitale, en particulier en ce qui concerne les zones de circulation et de manœuvres pour l'accès au local vélos prévus dans la boîte nord sur 2 niveaux ;

- Concentrer le stationnement vélos en pourtour de la partie sud de la station et prévoir un jalonnement clair et visible des poches de stationnement depuis les axes principaux et itinéraires cyclables. Déplacer les locaux vélos prévus dans la partie nord de la station vers la partie sud, soit disposer d'un espace de $2 \times 72 \text{m}^2$ soit 144m^2 pour un local vélos double-niveaux. Ce/ces locaux vélos pourraient être localisés sous la passerelle, entre la station et la limite de la mise en 4 voies (espace de 215m^2 disponible) soit proche de la placette « est » de cette station le long de la limite de mise en 4 voies sur la zone d'espace vert (210m^2 disponibles). Ce stationnement vélos pourra également le cas échéant être localisé dans un bâtiment situé hors du périmètre actuel de la demande mais en lien direct avec les accès à la station. Il pourrait être envisagé d'aménager un parking vélo et ou des espaces complémentaires dans le bâtiment (entrepôt) de la parcelle voisine, ce qui présente également un intérêt en termes d'aménagement et d'activation de l'espace public (placette) ;



Figure 98 : Espaces disponibles pour la réalisation de locaux de stationnement pour vélos à proximité de l'édicule sud (ARIES, 2020)

- Revoir le nombre de places de stationnement vélos au sein de la station de métro ou à proximité afin de répondre à la future demande :

- Prévoir au minimum 300 places de stationnement vélos ;
- La répartition entre l'offre de stationnement sécurisée et celle en libre accès est estimée à 250 places sécurisées et 50 places en voies publique sous forme d'arceau vélos (25 unités) ;
- Un monitoring de la fréquentation du parking vélos sera réalisé annuellement afin de pouvoir adapter suivant la demande la taille des locaux. Pour cette raison, il faudra laisser de la flexibilité entre locaux vélos et locaux techniques/commerciaux pour pouvoir agrandir ou diminuer la taille du parking.

1.9.3.2. Stationnement voiture et taxi

Au vu des incidences établies et des objectifs de développement de l'intermodalité, il est recommandé de :

- Étudier la possibilité d'implanter un minimum d'une place de stationnement pour taxi à proximité de l'accès à la station le long de la rue Waelhem ;
- Prévoir une zone spécifique pour les véhicules d'intervention urgente SIAMU STIB au plus proche de l'accès à la station de métro, soit le long de la rue Waelhem ou sur le nouveau parvis réaménagé si l'espace en voirie n'est pas disponible.

1.10. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

1.10.1. Alternative bitube

Cette alternative prévoit globalement des aménagements de surface similaires au projet de base. Le principe du bitube n'aura donc que peu d'incidences sur la mobilité de surface. Toutefois, cette alternative modifiera quelque peu l'implantation des boîtes nord (forme rectangulaire et non plus ronde) et sud (décalage vers le sud-est). Pour cette dernière, le décalage vers le sud-est entraîne un léger agrandissement de la placette devant la passerelle, mais un rapetissement de la placette de l'autre côté de la station. Ces différences légères rendront toutefois l'accès à la placette « est » et au stationnement vélos à l'air libre moins visible. À l'inverse, la placette « ouest » profitera d'une meilleure visibilité en lien avec la rue Courouble et l'axe de la passerelle pour les modes actifs.

La réorganisation des boîtes nord et sud modifiera également le stationnement vélos. Suivant les plans de BMN sur cette alternative, la boîte sud ne disposera plus de stationnement vélos sécurisé en locaux et la capacité de la boîte nord sera réduite de moitié environ. Les recommandations émises pour le projet de base restent donc d'actualité pour l'alternative.

L'alternative bitube prévoit également de réduire la profondeur de la station et ainsi rapprocher les voies de métro de la surface en « supprimant » un niveau de sous-sol. L'alternative bitube développera également un quai central unique en lieu et place de deux quais. Contrairement au projet de base qui prévoyait les quais au droit du niveau +2,25m, l'alternative prévoit l'accès aux rames de métro au droit du niveau +6,10m, soit ±4 mètres plus haut. Cette alternative supprimera le niveau « locaux techniques » qui était prévu au niveau +6,35m dans le projet de base, mais ne supprimera pas de niveaux accessibles au public.

Nous pouvons estimer qu'il y aura un gain de temps pour les piétons et les PMR pour rejoindre les métros vis-à-vis de l'alternative monotube. Ces différences seront cependant limitées.

Pour les piétons, cette alternative nécessitera comme pour le projet de base le passage par trois escalators dans le cadre de l'accès depuis le boulevard Lambermont, la taille de ceux-ci sera cependant réduite d'une vingtaine de mètres. La distance à pied dans la station restera la même. Le temps de trajet sera réduit de 40 secondes (vitesse sur escalator = 0,5m/s → 20*0,5m/s), et passera de 4 minutes pour la liaison de la surface à la rame à 3 minutes et 20 secondes. Depuis l'accès Courouble, la différence en empruntant l'ascenseur sera de quelques secondes seulement.

Depuis la boîte sud (accès Waelhem), les piétons devront également franchir 4 escalators et parcourir une longueur (hors escalators) similaire au projet de base. La taille de escalators sera réduite de l'ordre de 15-20 mètres, soit un gain de temps de trajet de l'ordre de 30-40 secondes pour un trajet dans le projet de base de ±4 minutes. Le gain de temps reste donc limité.

Pour les PMR, comme pour le projet de base, l'alternative imposera l'usage de deux ascenseurs pour rejoindre le quai central depuis l'accès Lambermont et d'un seul ascenseur depuis l'accès Waelhem. Toutefois la réduction de la profondeur de la station permettra un gain de temps estimé de l'ordre de 10 à 15 secondes (équivalent d'un niveau atteint par ascenseur). La différence pour les PMR est négligeable vis-à-vis du projet de base vu le temps de trajet imposé pour les PMR suite au passage par deux ascenseurs distincts estimé au total à ±4 minutes depuis le boulevard Lambermont.

Un avantage du quai central dans le cadre du bitube est qu'il est envisageable de rationaliser le nombre d'ascenseurs. Là où le monotube imposera deux quais et donc 2x2 ascenseurs accessibles aux PMR (recommandations émises pour garantir l'accès aux quais), le bitube nécessitera un seul quai et donc potentiellement 2 ascenseurs (soit une réduction de 2 ascenseurs). L'avantage du quai central est également la facilité de « changer » de quai en cas d'erreur contrairement au double quai qui impose de remonter et redescendre dans la station.

1.10.2. Alternative de localisation Verboekhoven

1.10.2.1. Incidences sur les modes actifs

A. Incidences pour les piétons et PMR

A.1. *Circulation au sein de la station*

L'alternative prévoit de renforcer le lien entre le tram 7 et le métro tout en supprimant la boîte sud et donc le lien avec la rue Waelhem.

Cette alternative prévoit :

- La suppression des accès côté rue Waelhem ;
- Le centre d'ilot reste accessible pour le personnel d'entretien de la station (dont techniciens) mais plus pour les cyclistes. Le centre de l'ilot sera également utilisé comme sortie de secours (taque au sol et sortie via le portique qui donne dans la rue Courouble) ;

- La création de deux nouveaux accès aux coins de l'avenue Demolder et du boulevard Lambert. Chaque accès disposera d'un ascenseur (aux normes PMR), d'un double escalator (1 montant et 1 descendant) et d'un escalier.

Contrairement au projet de base qui prévoyait un accès de largeur réduite (2,5m au plus étroit dans le couloir) pour accéder à la station via le n°117, l'alternative prévoit des accès de plus grande capacité avec, du côté du tram 7, un ascenseur (aux normes PMR), un escalier d'une largeur de 2,2 m et 2 escalators de 2,1 m chacun. La capacité d'accueil de la station en lien direct avec le tram 7 sera donc renforcée.

En sortie de tram, l'itinéraire sera donc plus direct que le projet de base (notamment via la chicane de passage piétons) et moins réduit en largeur (point de conflit notamment dans les arcades d'entrée à la station). La capacité de liaison avec le tram 7 sera donc renforcée ainsi que la lisibilité des itinéraires. En cas de panne d'un escalator, les usagers du tram devront emprunter l'escalier côté Demolder en réalisant une déviation d'une trentaine de mètres, utilisé l'ascenseur PMR, ou utiliser l'escalator comme un escaliers. Pour rappel, dans le projet de base, en cas de panne de l'escalator, les usagers avaient ou la possibilité d'utiliser l'escalator comme un escalier, ou emprunter deux ascenseurs, soit rejoindre l'édicule sud à plus de 200 mètres des quais de trams 7.

L'ensemble des portiques de contrôle d'accès se situera au niveau -1 de la station avec cette fois non plus 3 portiques dont 1 PMR mais 10 portiques dont 1 PMR.

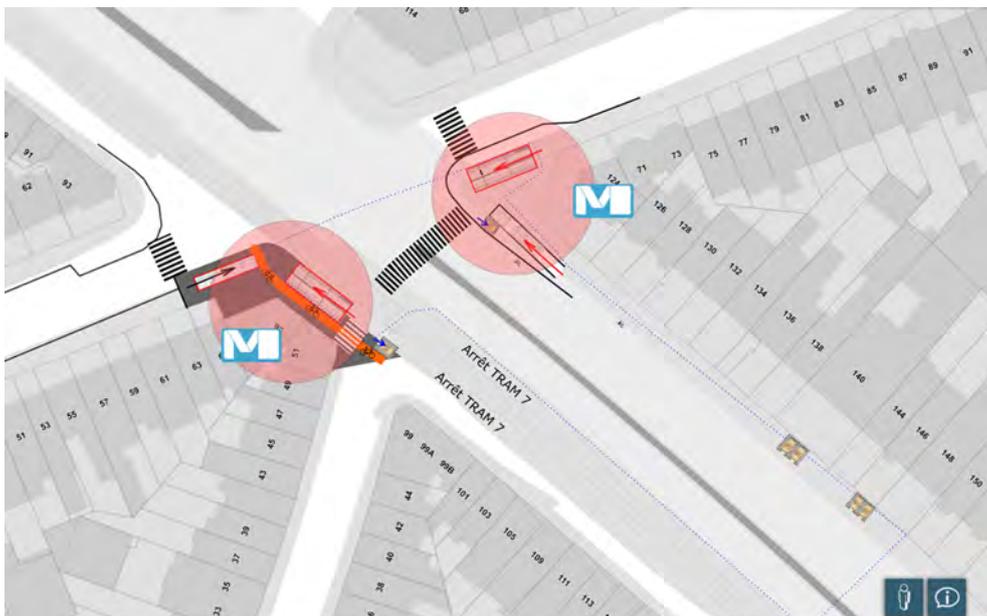


Figure 99 : Localisation des accès à la station de métro dans le cadre de l'alternative de localisation Verboekhoven (ARIES, 2020)

La zone d'échange se fera au droit du niveau -1. Depuis ce niveau, les piétons pourront accéder aux niveaux inférieurs via des escaliers et escalators ainsi que via 2 doubles ascenseurs (aux normes PMR) directement reliés aux quais du métro.

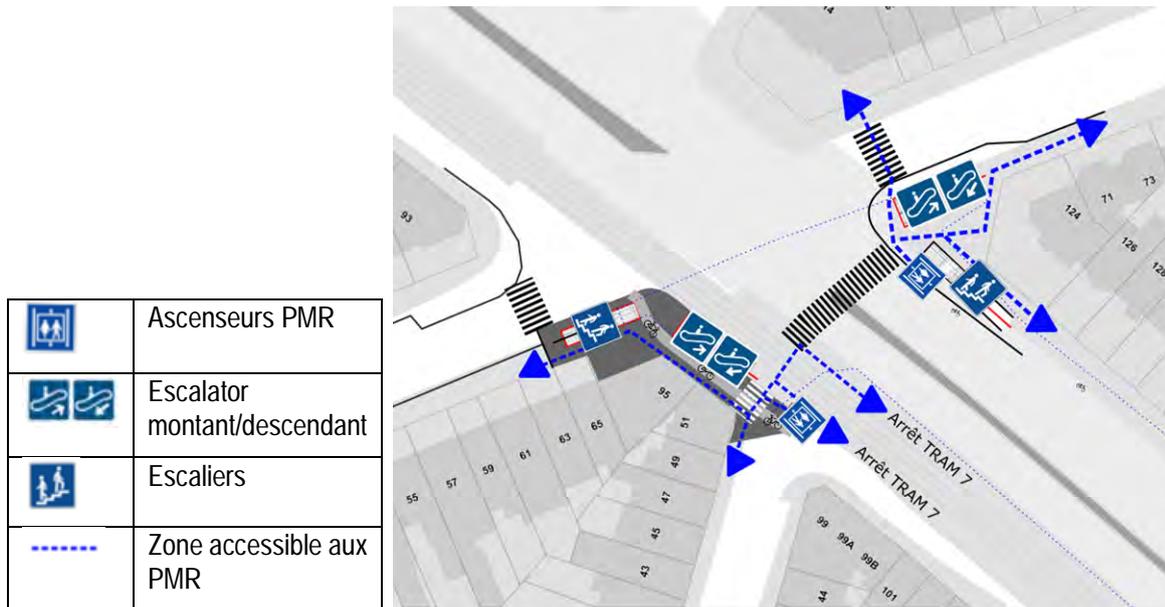


Figure 100 : Aménagements prévus aux différents accès pour l'alternative de localisation Verboekhoven (ARIES, 2020)

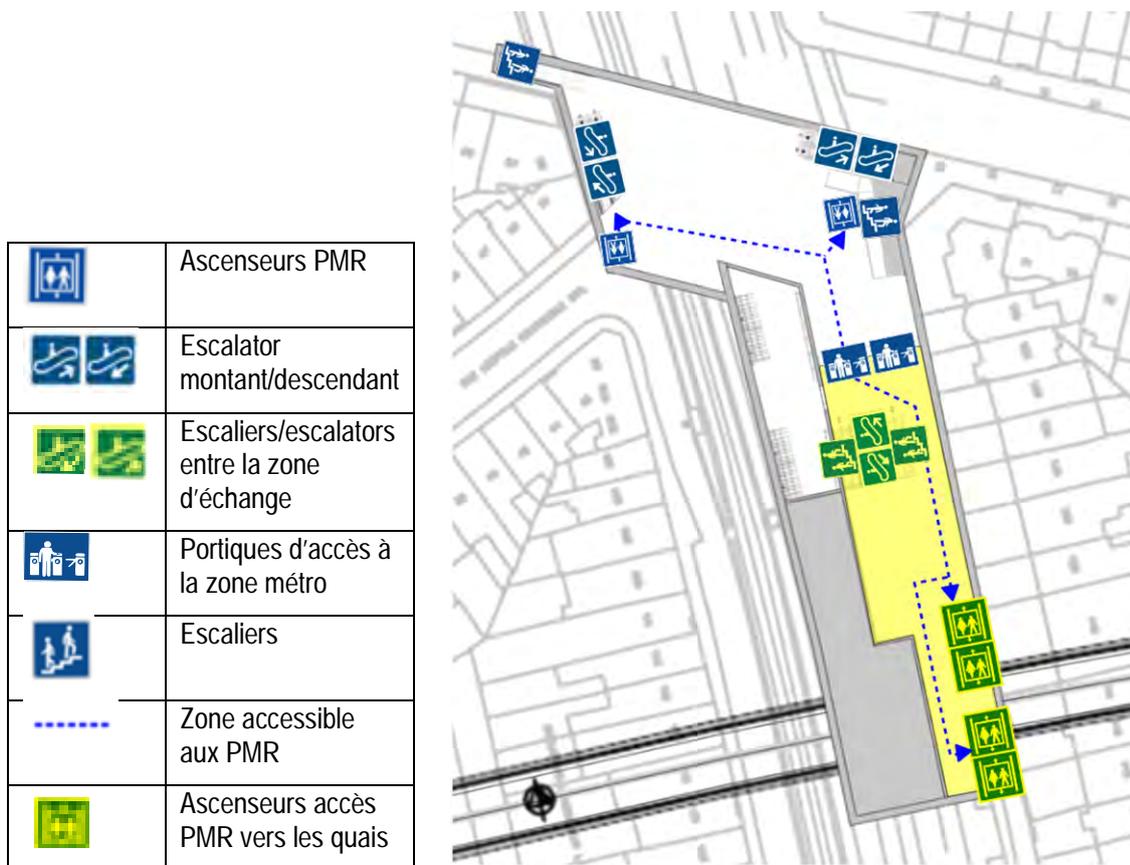


Figure 101 : Aménagements prévus au niveau -1 de la station (ARIES, 2020)

L'ensemble des cheminements au sein de la station auront une largeur suffisante pour les croisements et la circulation des PMR.

Les distances à parcourir au sein de la station jusqu'aux rames de métros sont les suivantes :

Piétons (distances hors escalators et temps de parcours)		
	Quai métro ouest	Quai métro est
Accès Lambermont/Demolder	54 mètres	54 mètres
	3 escalators (81 m)	3 escalators (81 m)
Temps de parcours	± 3-4 minutes	
PMR (distance hors ascenseurs et temps de parcours)		
	Quai métro ouest	Quai métro est
Accès Lambermont/Demolder	110 mètres	125 mètres
	2 ascenseurs	2 ascenseurs
Temps de parcours	±4 minutes	

Tableau 25: Distances et temps de parcours dans la station Verboekhoven pour les piétons et PMR (ARIES, 2020) ²²

Comme pour le projet de base, les itinéraires PMR et piétons dans la station sont relativement courts et les temps de trajets sont principalement dus à la profondeur de la station. Comme pour le projet de base, cette alternative impose l'usage successif de deux ascenseurs pour les PMR depuis le Lambermont. Cependant la présence de double ascenseur garantit l'accès au quai en cas de panne de l'un des ascenseurs. Pour répondre à ce problème de rupture de charge, il a été envisagé la possibilité de relier directement les doubles ascenseurs des quais au Lambermont. Cette option permettrait un lien direct entre le boulevard en surface et les quais pour les PMR. Cependant cette option génère plusieurs contraintes pour la mobilité entre autres. La première est l'emprise de ces ascenseurs sur le trottoir du Lambermont qui vu leur largeur « couperait » le trottoir de la partie nord du Lambermont. Les PMR sortiraient sur la piste cyclable. Pour répondre à cette contrainte, il pourrait être envisagé de déplacer la piste cyclable sur la zone de stationnement, de supprimer ce stationnement au droit de la zone des ascenseurs et de mettre le trottoir sur la piste cyclable. Au vu de l'encombrement de ces ascenseurs mais surtout de l'emprise de la boîte (limitée aux voies de circulation automobile du Lambermont), il n'est pas envisageable de les implanter sur le trottoir de la voie latérale du Lambermont.

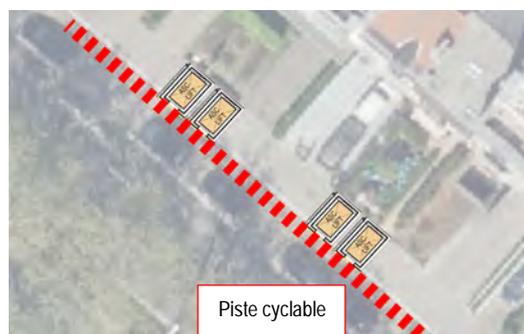
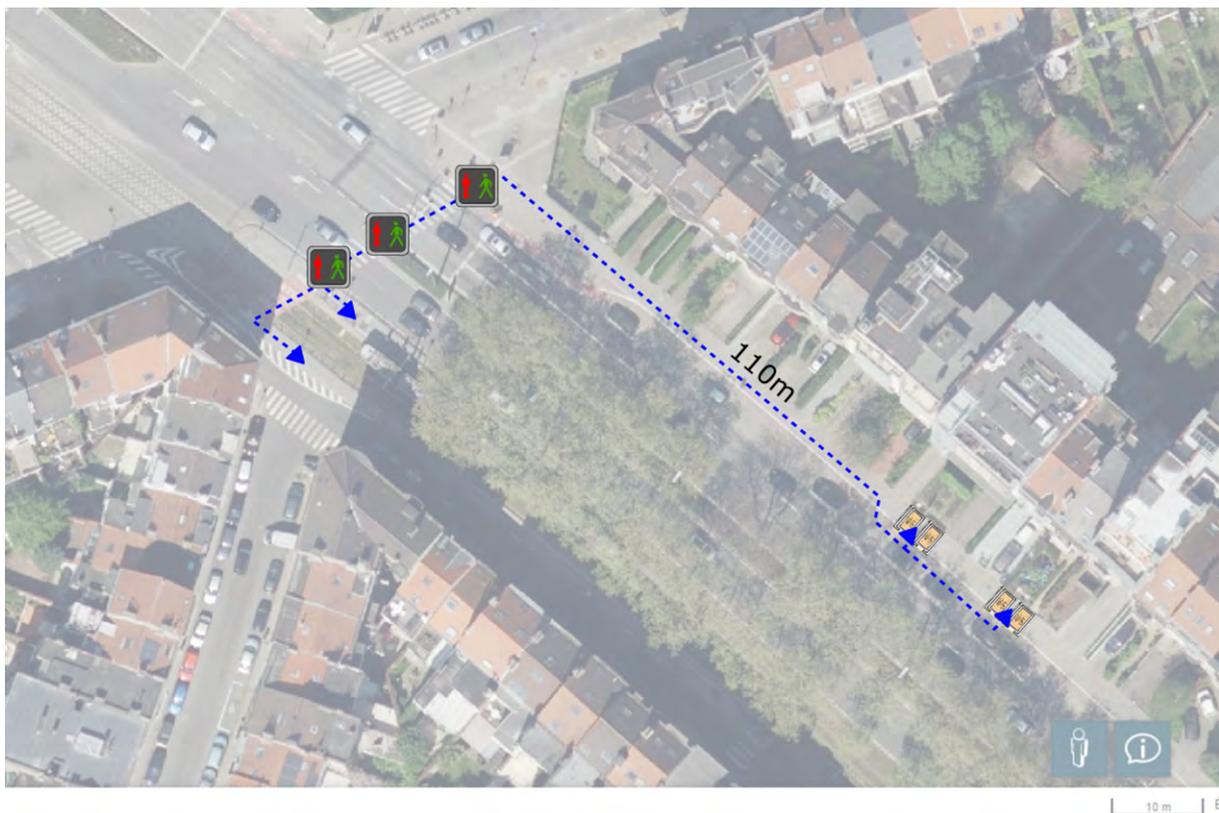


Figure 102 : Localisation et emprise potentielle des ascenseurs menant aux quais de métro sur l'espace public – boulevard Lambermont (ARIES, 2020)

²² Vitesse escalator : 0,5m/s (SCHINDLER brochure) (piéton ne marchant pas dans l'escalator) ; Vitesse ascension/descente + temps d'attente moyen (demi-cycle) : ±40-45sec pour 3 niveaux – 25sec pour un niveau ; Vitesse piétons : 1,0m/s ; Vitesse PMR : 0,5m/s

Cependant, même si cela était envisageable, l'avantage de cet accès direct serait limité pour la plupart des usagers PMR de la station. En effet, l'enjeu principal de cette station est le lien qu'elle offre avec la ligne de tram 7. Cependant, les quais de trams de cette ligne sont situés de l'autre côté de l'axe. Pour rejoindre ces ascenseurs, les PMR devraient donc effectuer la liaison en surface en lieu et place du -1 (qui les protège des intempéries) ce qui ne changerait rien à la distance de trajet total de la liaison tram 7 - métro. Le trajet en surface imposerait donc la traversée du Lambermont et donc potentiellement l'attente au feu qui peut prendre plusieurs dizaines de secondes. Globalement, en lien avec le tram 7, les temps de trajet PMR en surface ou via 1 ascenseur vers le -1 puis vers les quais sera similaire, mais avec l'avantage pour le parcours en sous-sol d'être à l'abri des intempéries et « plus visible » en sortie du tram (accès proche et du même côté du boulevard).

Une autre alternative serait d'envisager la sortie des ascenseurs sur les quais du tram ou encore sur le n°117 sur les deux trumeaux à droite de la porte d'entrée qui serait conservée comme sur le projet de base. Ces solutions libéreraient le trottoir et l'espace public. Cette première proposition nécessiterait un réaménagement complet des arrêts de tram. Quant au numéro 117, la largeur de cet espace ne serait a priori pas suffisante pour accueillir les 4 ascenseurs nécessaires et la position de ceux-ci ne permettrait pas un accès direct vers les deux quais.



	Ascenseurs PMR		Itinéraire PMR entre les quais de trams 7 et les ascenseurs métro
	Feux piétons		

Figure 103 : Itinéraire entre les quais de tram 7 et les ascenseurs vers les quais de métro en cas de lien direct avec la surface (ARIES, 2020)

A.2. Circulation de surface

Cette alternative prévoit les accès piétons à la station directement sur l'espace public au droit des coins de l'avenue Demolder avec le boulevard Lambermont. Les aménagements en surface généreront une réduction des espaces de circulation piétonne au droit de ces zones. Cependant, la position des accès permettra de limiter les conflits entre usagers tout en maintenant des espaces piétons pour la circulation non liée à la station de métro. Cela est d'autant plus vrai que l'avenue Demolder a récemment subi des réaménagements et notamment de ses trottoirs en vue d'élargir l'espace piétons sur l'axe et au carrefour avec le boulevard Lambermont. Au vu de l'espace réduit sur le boulevard entre la rue Courouble, les façades sud, le tram 7 et l'avenue Demolder, une piste cyclable sera nécessaire (lien avec les voies cyclables latérales du Lambermont) et limitera la largeur du trottoir à 1,5m.

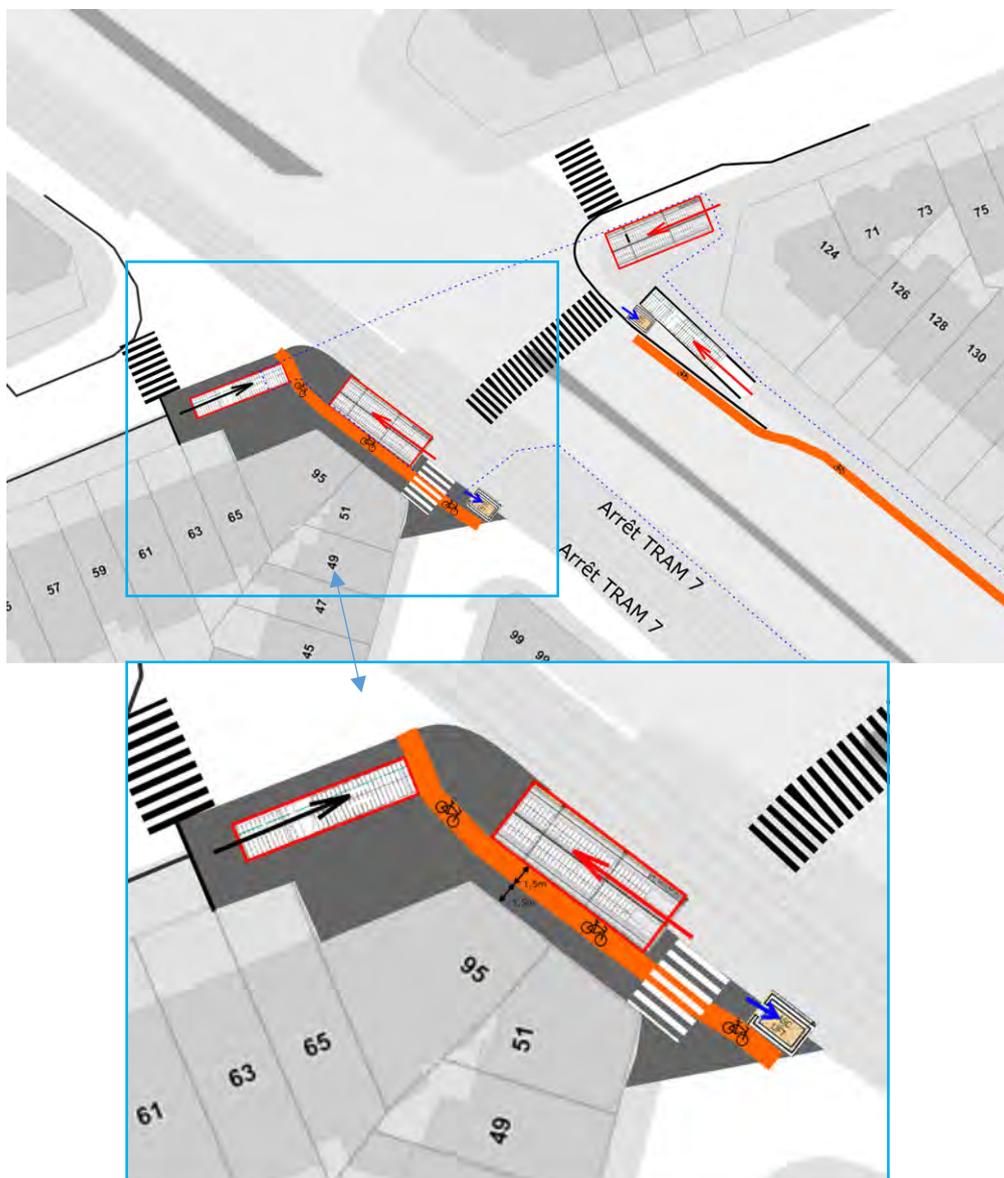


Figure 104 : Aménagements de surface au droit de la station dans le cadre de l'alternative de localisation Verboekhoven (ARIES, 2020)

Potentiellement, en sortie de la station via les escalators côté tram 7, un conflit avec les cyclistes circulant sur le Lambermont est présent. Il sera nécessaire de marquer clairement ce point de conflit pour que celui-ci soit identifiable pour les piétons et cyclistes afin de réduire le risque d'accident. L'autre solution aurait été de prévoir un espace partagé cyclo-piéton et non pas scinder les deux circulations afin de sensibiliser les cyclistes à la présence de nombreux piétons potentiel. Cependant cet itinéraire étant repris comme RER vélos, cette option n'est pas envisageable. Par rapport à la situation existante, les itinéraires de liaisons de surface entre l'avenue Demolder ou le boulevard Lambermont exigeront les mêmes temps et distances de parcours.

La position des ascenseurs et des autres aménagements telle qu'envisagée dans l'alternative n'est que schématique. En cas d'orientation du demandeur vers cette alternative, la position exacte des ascenseurs en surface devra être réévaluée à la lumière des circulations des différents modes et d'une optimisation des espaces publics et de leur usage.

La position de l'alternative sous le Lambermont rapprochera les itinéraires d'accès à la station pour les usagers en provenance ou en direction des quartiers situés entre le Lambermont et le square Riga. Suivant leur position exacte, ces usagers privilégieront l'une ou l'autre des deux stations.

Enfin, cette alternative envisage le maintien de la passerelle proposée dans le projet de base au-dessus des voies de chemins de fer reliant la rue Waelhem à l'avenue Voltaire. Toutefois, comme évoqué pour le projet de base, au vu des points d'attrait et de génération de déplacement côté Voltaire très limités vu la fonction principalement résidentielle, la passerelle sera vraisemblablement peu utilisée si ce n'est par les riverains directs de la rue. Cette passerelle serait située à environ 200 mètres à pied du point d'accès à la station de métro.



Figure 105 : Distance entre la passerelle et l'accès le plus proche à la station de métro (ARIES 2020 sur base de Goglemaps, 2019)

B. Incidences pour les cyclistes

L'alternative nécessitera la modification de la circulation cyclable au droit de la portion de voirie latérale du Lambermont entre Demolder et la rue Courouble. Actuellement des potelets limitent la circulation sur ce tronçon aux cyclistes. L'alternative prévoit d'utiliser cet espace pour y implanter l'accès « escalators » de la station en lien avec le tram 7. De ce fait, l'espace disponible sera réduit et un aménagement vélos sera nécessaire. L'alternative prévoit la réalisation d'une piste cyclable marquée permettant la liaison entre l'axe Demolder et la voirie latérale du boulevard Lambermont. La présence de la sortie de métro réduira la visibilité des cyclistes sur les flux sortant du métro et du tram et sur les flux piétons venant de la traversée du boulevard Lambermont. Un point de conflit potentiel est donc présent en cet endroit. Cependant, les flux piétons dans cet espace relieront principalement la station métro à la station tram sans passage par la piste cyclable, ce qui limitera fortement les traversées de la piste cyclable et les conflits potentiels (contrairement au projet de base qui nécessitait la traversée de la voie cyclable latérale du boulevard Lambermont). En outre, pour les flux piétons éventuels en lien avec la place Verboekhoven, un escalier sera implanté dans l'axe et évitera le passage sur la piste cyclable.

Cette alternative prévoit un local vélos en sous-sol -1 de la station. Ce local sera accessible via un escalier adapté avec goulotte cyclable du côté nord du Lambermont. Côté sud du Lambermont, l'escalier projeté (compte tenu des contraintes de la présence de la traversée piétonne Demolder) ne permettra pas la mise en place d'une goulotte. Les cyclistes venant du nord du Lambermont ou de l'ouest de l'av. Demolder (ICR MM) devront donc traverser le Lambermont pour rejoindre l'escalier « cyclable ». Les cyclistes pourront également utiliser les ascenseurs de dimensions PMR pour rejoindre depuis la surface le niveau -1.



	Accès vélos à la station		Zone d'intervention – autre station
	Aire géographique - Verboekhoven		Aire géographique - autre station
	Itinéraire vélos depuis les ICR et RER vélos		

Figure 106 : Localisation de l'alternative au sein du réseau cyclable bruxellois (Mobigis, 2020)

Contrairement au projet de base qui prévoit des accès vélos non directement liés à des itinéraires cyclables, l'alternative prévoit un lien direct avec le RER vélos du Lambermont.

1.10.2.2. Incidences sur les transports publics

Le projet ne prévoit aucune modification d'infrastructure des transports publics de surface hormis le réaménagement des arrêts de trams 7 sur le boulevard Lambermont pour la réalisation des sorties du métro notamment. Comme pour le projet de base, ces quais de tram 7 devront être remis aux normes PMR.

Tel qu'envisagé, le projet permet une liaison rapide et directe entre les quais du tram 7 et l'entrée de métro dans l'axe des escalators ou via l'ascenseur. Contrairement au projet de base qui nécessite la traversée de la voie latérale du boulevard Lambermont, cette alternative ne nécessite aucune traversée piétonne.

Le lien avec les trams et bus passant sur la place Verboekhoven sera similaire au projet de base avec des distances et temps de trajets proches. Le lien le plus rapide sera cependant celui reliant l'arrêt Princesse Elisabeth à la future station.

Pour ce qui est des lignes De Lijn empruntant la chaussée de Helmet, cet itinéraire sera plus long passant de $\pm 280\text{m}$ à 480m .



Figure 107 : Localisation des accès à la station de métro dans le cadre de l'alternative par rapport aux arrêts De Lijn et STIB (ARIES, 2020)

Pour rappel, cette alternative ne prévoit pas la réalisation de la halte RER. En cas de développement de celle-ci, la distance entre la station et cette potentielle halte sera de l'ordre de 210m à pied via la rue Courouble.

1.10.2.3. Incidences sur la circulation automobile

Tout comme pour le projet de base, l'alternative ne prévoit aucune modification de la circulation routière.

1.10.2.4. Incidences sur le stationnement

A. Incidences sur le stationnement cyclistes

L'alternative prévoit la réalisation d'une poche de stationnement vélos au niveau -1 de la station. Ce stationnement pourra atteindre une superficie de 500 m² pour permettre l'accueil d'environ 250 places de stationnement vélos sécurisées. L'offre en stationnement sécurisé répondra donc à la demande estimée de la part des futurs usagers de la station. Pour rappel, le projet de base ne prévoyait que 158 places de stationnement vélos sécurisées pour 38 places sous forme d'arceaux en extérieur. En surface, l'alternative n'a pas implanté de stationnement vélos. Il sera nécessaire comme pour le projet de base de prévoir un minimum de 50 places en surface sous forme d'arceau vélos. Ces arceaux vélos devront être implantés à chacun des deux « points » d'accès de la station, côté nord et sud du Lambermont.

En ce qui concerne le stationnement Villo !, les accès de l'alternative seront situés face à la station Demolder comptant 25 places. Il n'est donc pas nécessaire de créer une nouvelle station comme c'est le cas pour le projet de base. Un monitoring de l'usage de cette station Villo ! devra être nécessaire afin de valider sa capacité après ouverture de la station de métro. Le cas échéant, la capacité de celle-ci pourra être revue à la hausse moyennant extension de la station existante.

B. Incidences sur le stationnement automobile

Contrairement au projet de base, l'alternative n'aura pas d'incidence sur le stationnement en voirie rue Waelhem. Les aménagements projetés seront situés principalement dans les espaces piétons. Toutefois, la création de l'escalier cyclistes côté nord du boulevard Lambermont nécessitera la suppression d'une place de stationnement.

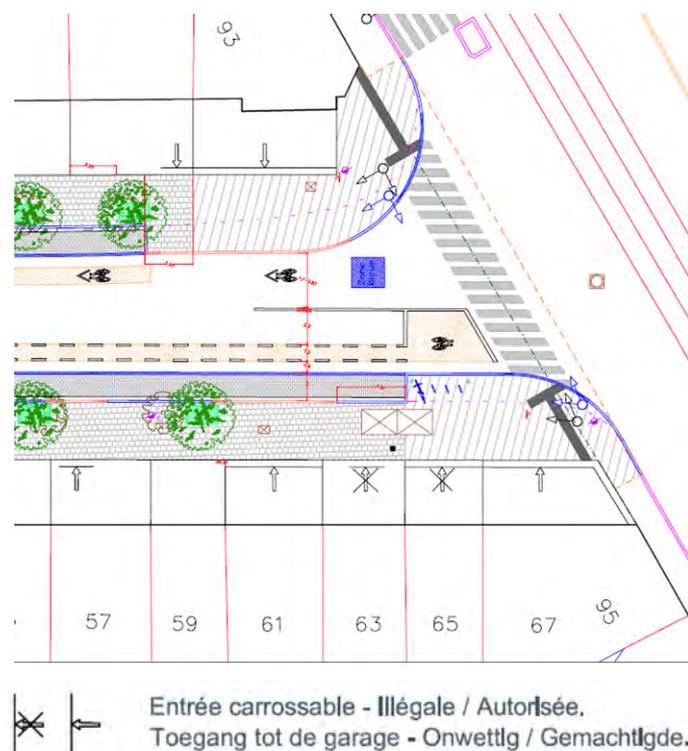


Figure 108 : Extrait du plan – Réaménagement de l'avenue Demolder au coin avec le boulevard Lambermont (Commune de Schaerbeek, 2018)

L'aménagement de la zone de sorties de secours en intérieur d'îlot nécessitera comme pour le projet de base la suppression des box de stationnement privatifs estimés à 30 unités.

La réalisation de l'escalier d'accès à la station depuis le sud de l'avenue Demolder empêchera l'accès aux places de stationnement privées du commerce du numéro 95 du boulevard Lambermont qui compte 3 places. Cependant, d'après les informations reçues de la commune, ces places sont illégales et ne devraient pas exister. Elles ont d'ailleurs fait l'objet d'un procès-verbal constatant l'infraction. L'accès au n°65 de l'avenue Demolder sera également supprimé.

1.10.2.5. Incidences du chantier de l'alternative

Dans le cadre de cette alternative, le chantier se concentrera sur la boîte nord (centre d'îlot) ainsi que sur la nouvelle boîte sous le Lambermont. Aucun chantier n'aura lieu cette fois entre la rue Waelhem et la ligne de chemin de fer.

La réalisation de la boîte Lambermont impliquera la coupure de la circulation automobile sur l'axe Lambermont ainsi qu'une coupure partielle et aussi courte que possible des voies du tram 7. C'est pour cette raison entre autres que la forme de la boîte limite l'emprise principale de la boîte à l'axe de circulation et uniquement à un point de croisement avec les voies tram au droit du carrefour avec l'av. Demolder. La traversée des voies tram se fera via la mise en place d'un « pont bac » afin de limiter au maximum l'impact du chantier sur ces voies de tram.

A l'inverse, l'avantage principal de cette alternative pour la mobilité par rapport au projet de base est l'absence d'impact sur la rue Waelhem et donc sur le tram 55 durant le chantier.

Le degré de précision des données de chantier (emprise, phasage, durée...) pour cette alternative est limité par rapport au projet de base car dépendant d'études complémentaires et validations non disponibles à ce stade de la réflexion.

L'emprise du chantier de la boîte nord en intérieur d'îlot sera identique au projet de base. Cette partie du chantier n'aura pas d'impact sur la circulation des voiries alentours, tant pour les modes actifs que pour les transports publics les flux automobiles. En ce qui concerne la boîte Lambermont, son emprise reprendra l'ensemble des voies carrossables du Lambermont entre la limite extérieure des voies de trams 7 et la limite de propriété des logements côté nord. A proximité de l'avenue Demolder l'emprise du chantier s'évasera et englobera les voies de tram 7 et les oreilles de trottoirs de part et d'autre du boulevard Lambermont.

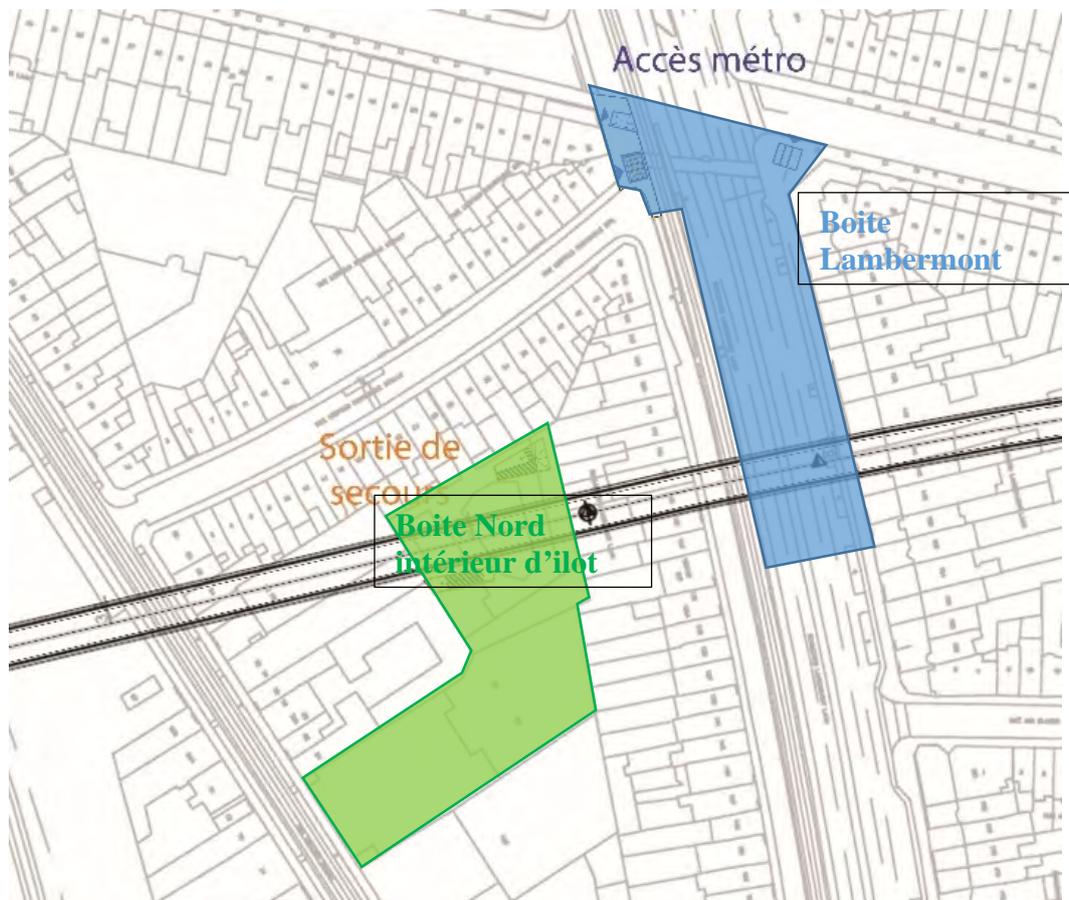


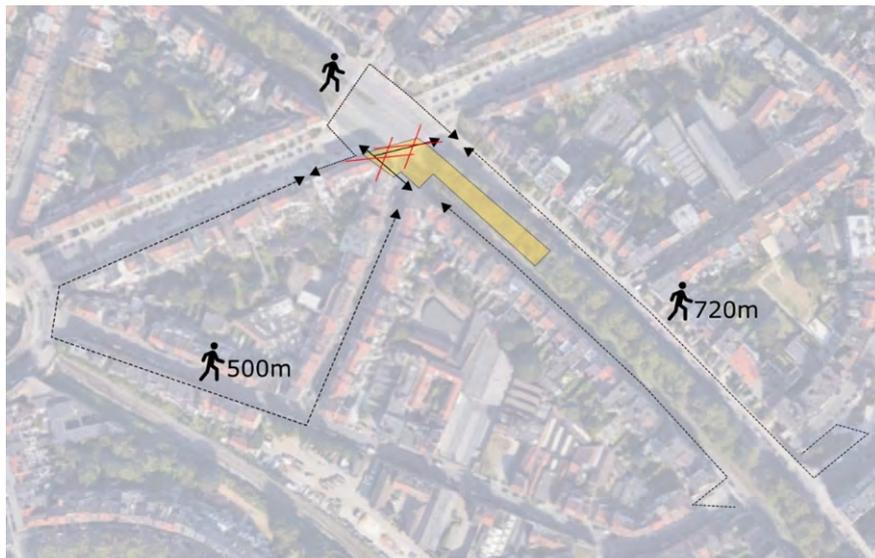
Figure 109 : Localisation de l'emprise chantier de la boîte nord (trait vert) et de la boîte Lambermont (trait bleu) (Tractebel, 2020)

Afin de maintenir au minimum une bande de circulation dans chaque sens et limiter autant que possible l'interruption du tram, les travaux seront réalisés en plusieurs phases. Les travaux préparatoires tels que l'abattage des arbres, le rognage de la borne centrale, etc., seront réalisés de préférence les week-ends ou sur des courtes périodes pour limiter autant que possible l'impact sur la circulation du tram et la circulation routière. Un pont bac sera mis en place sous les voies du tram pour permettre l'excavation du niveau -1 en limitant autant que possible l'impact sur la circulation du tram. L'excavation du reste de la boîte Lambermont sera réalisée en stross, sous une dalle de couverture, permettant de maintenir au minimum 2 bandes de circulation en permanence.

Vu le peu d'espace disponible sur la zone chantier, il ne sera pas possible de prévoir des zones de stockage pour les déblais. L'évacuation devra s'effectuer en flux tendu par camion.

En ce qui concerne les modes actifs, la réalisation du chantier partie Lambermont en plusieurs phases permettra le maintien de la circulation d'un côté ou de l'autre du Lambermont pour les piétons et vélos. Des itinéraires de déviation devront être mis en place au carrefour Demolder notamment via les passages piétons de la partie nord-ouest du carrefour.

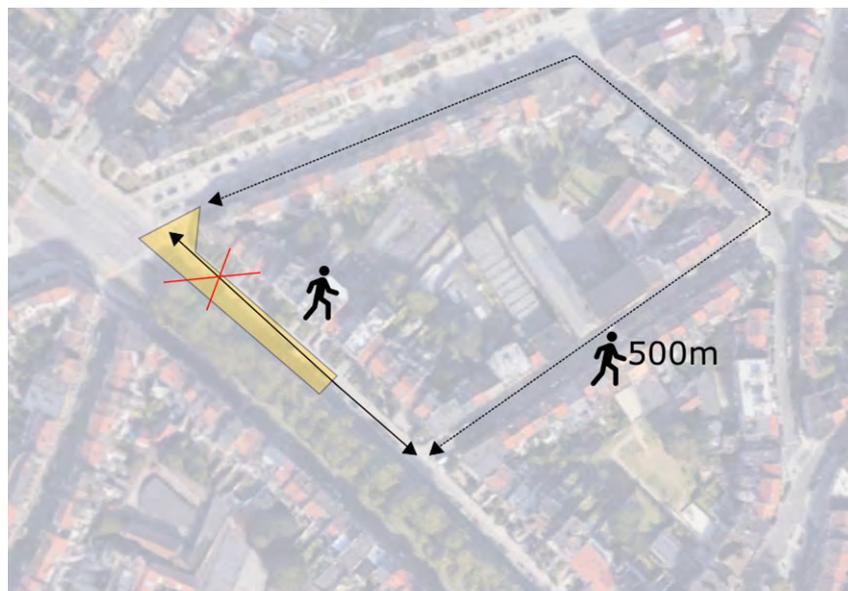
En phase A, l'accès à la rue Courouble depuis le nord du boulevard Lambermont et depuis l'ouest de l'avenue Demolder ne pourra se faire que via la rue Waelhem. En effet, la jonction de la voie latérale du Lambermont entre Demolder et la rue Courouble sera reprise dans l'emprise du chantier. Cette déviation sera importante car sur plus de 500m, soit ± 8 minutes à pied ou ± 15 minutes pour un PMR.



—	Itinéraire existant piétons/PMR	- - -	Itinéraire dévié piétons/PMR
■	Périmètre du chantier	✗	Cheminement supprimé lors du chantier

Figure 110 : Déviation de la circulation piétonne lors du chantier, phase A (ARIES, 2020)

Durant les phases de chantier B, C et D, l'emprise du chantier permettra de maintenir une circulation piétonne en bordure nord du chantier côté Demolder et ainsi maintenir des itinéraires directs pour les piétons. Durant la phase C, la circulation piétonne sur la partie nord du boulevard Lambermont ne sera toutefois plus possible. La circulation piétonne devra se faire via la rue Jan Blocks puis l'avenue Demolder. Un accès devra toutefois être toujours garanti aux logements bordant le nord du boulevard Lambermont.



—	Itinéraire existant piétons/PMR	- - -	Itinéraire dévié piétons/PMR
■	Périmètre du chantier	✗	Cheminement supprimé lors du chantier

Figure 111 : Déviation de la circulation piétonne lors du chantier, phase C (ARIES, 2020)

En ce qui concerne le transport publics, l'impact principal du chantier de l'alternative résidera dans l'interruption temporaire de la ligne de tram 7, durant le temps nécessaire pour la mise en place du « pont bac » permettant de rouvrir la ligne. Cette ligne de tram est une des principales lignes du réseau de la STIB en structure et son interruption impactera fortement l'accessibilité dans la zone mais aussi sur le restant du réseau. Des T-Bus devront être mis en place pour desservir la ligne durant la période de coupure de la ligne de tram. De plus, l'emprise du projet nécessitera la suppression du quai de tram côté nord durant les phases 0 et 1. L'arrêt Princesse Elisabeth est cependant situé à seulement 200 mètres de l'arrêt Demolder. Les usagers devront donc rejoindre cet arrêt en lieu et place de l'arrêt Demolder.

En ce qui concerne la circulation automobile, le phasage du chantier prévoit le maintien durant l'ensemble du chantier d'au minimum 1 bande de circulation dans chaque sens sur le boulevard Lambert. La réduction de 2x2 bandes de circulation à 2x1 bande réduira proportionnellement la capacité de l'axe. Des remontées de files se développeront inévitablement durant le chantier sur le boulevard. Les encombrements qui seront générés en cet endroit pousseront les automobilistes à emprunter des itinéraires différents comme ce fut le cas lors du chantier du viaduc Reyers notamment.

Lors de la phase de chantier C, les logements situés le long du trottoir nord du boulevard Lambert ne pourront plus accéder à leur garage privatif. Ils devront trouver des places de stationnement en voirie et se rendre à pied vers leur lieu de résidence.

Au vu de l'accroissement des déblais totaux estimés à +19% à évacuer, cette alternative génèrerait un charroi global 20% plus élevé que le projet de base. Dans les faits, la complexité du chantier devrait accroître les délais de réalisation du chantier et donc le flux « quotidien » attendu en lien avec le chantier devrait être sensiblement similaire au projet de base.

Cependant, contrairement au projet de base qui nécessitait de la circulation exclusivement sur la rue Waelhem, voirie locale, dans l'alternative, la boîte « Lambert » sera directement accessible depuis et vers le boulevard de grand gabarit ce qui limitera les nuisances aux riverains dans les voiries locales.

1.10.3. Variante de réalisation Verboekhoven

Il s'agit d'une variante de conception qui doit permettre de mettre en avant les incidences potentielles en période de chantier dans le cas de la sur-construction au-dessus de la boîte sud. La commune souhaite profiter de l'espace disponible pour créer un équipement d'intérêt collectif au-dessus de la station, afin de profiter de l'amélioration d'accessibilité liée à l'arrivée du métro et valoriser le terrain communal de la rue Waelhem.

Les accès se feraient au niveau rez-de-chaussée de manière distincte des entrées de la station. Deux accès sont envisagés, l'un au coin nord-ouest de la boîte de la station, en lien avec la passerelle prévue, et l'autre à proximité du coin opposé, en lien avec la placette créée côté est. Cette variante, en fonctionnement, n'aura donc pas d'incidences sur le fonctionnement prévu de la station – boîte sud.

Au vu de l'emprise de cette sur-construction, le chantier nécessitera le développement d'un chantier en pourtour de la future station. Les modalités du chantier ne sont pas connues à ce stade, mais en aucun cas, les accès à la station ou à la passerelle ne devront pâtir de ce chantier. Les accès cyclables, piétons et cheminement PMR devront être garantis à tout moment.

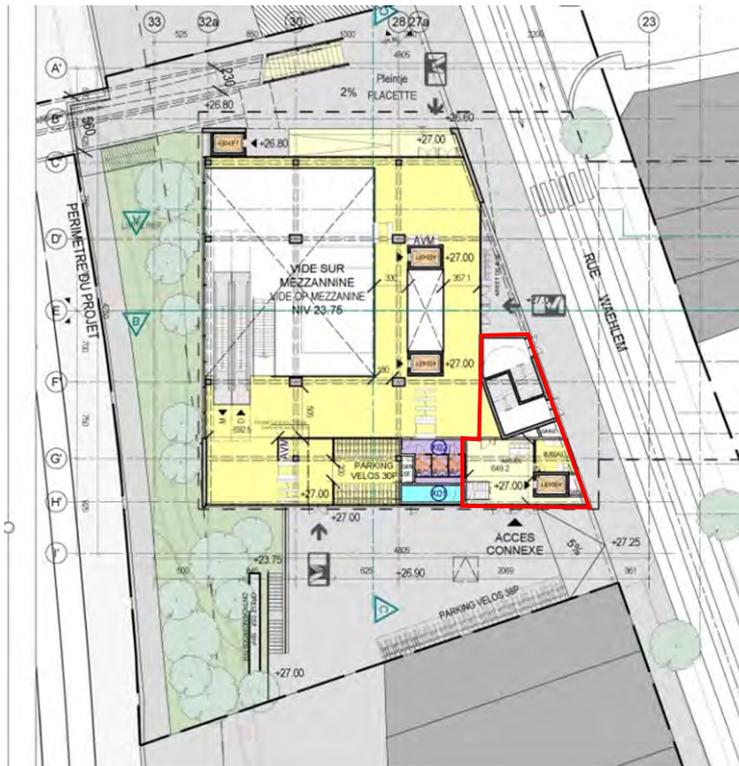


Figure 112 : Accès potentiellement aménageable vers la partie haute de l'édicule via le niveau REZ (BMN, 2018)



Figure 113 : Accès potentiellement aménageable vers la partie haute de l'édicule via le niveau +1 - Passerelle (BMN, 2018)

1.11. Recommandations sur les alternatives et variantes

1.11.1. Pour les modes actifs

En cas de réalisation de l'alternative de conception de la station, il est recommandé, outre les mesures déjà évoquées pour le projet de base, de :

- Étudier la possibilité de créer un accès cyclable via rampe vers le niveau -1 de la station en complément de l'accès 'escaliers avec goulotte' projeté côté nord du Lambermont ;
- Mettre en place un trottoir cyclo-piéton (et des marquages spécifiques) sur le tronçon de la voie latérale du boulevard Lambermont entre Demolder et Courouble afin de sensibiliser les cyclistes à la présence potentielle de nombreux piétons.

En cas de relocalisation de la station sous le boulevard Lambermont et sans édicule sud, il est recommandé de ne pas réaliser dans un premier temps la passerelle vers Voltaire. Il est toutefois recommandé de laisser l'opportunité au niveau du terrain communal de créer par la suite cette passerelle si la demande est confirmée, par une analyse spécifique d'une logique de désenclavement de l'avenue Voltaire (qui n'est pas démontrée à ce stade), ou si un jour la réalisation de la halte RER est concrétisée.

1.11.2. Pour les transports publics

Pas de recommandations complémentaires aux recommandations émises pour le projet de base.

1.11.3. Pour la circulation automobile

Pas de recommandations complémentaires aux recommandations émises pour le projet de base.

1.11.4. Pour le stationnement

Pas de recommandations complémentaires aux recommandations émises pour le projet de base.

1.11.5. Pour le chantier de l'alternative

En cas de réalisation de l'alternative de conception, il est recommandé :

- Pour les modes actifs :
 - Afin de limiter les déviations lors de la phase A du chantier pour les flux piétons en lien avec la rue Courouble ou la voie latérale du Lambermont, mettre en place un passage piétons traversant les voies de circulation maintenues du Lambermont au sud du chantier dans l'axe de la rue Jan Blocks ;

- À tout moment du chantier et en particulier en phase C, garantir l'accès aux logements le long de la partie nord du boulevard Lambermont ;
- Hors phase de coupure de la ligne de tram 7, l'accès aux quais de tram 7 devra être garanti depuis l'av. Demolder ainsi que de part et d'autre du boulevard Lambermont ;
- Pour les transports publics :
 - Étudier de manière plus approfondie la possibilité de maintenir au minimum 1 voie de tram de la ligne 7 tout le long du chantier. Le cas échéant, si une coupure est indispensable, limiter cette interruption au strict minimum en période de faible utilisation du réseau, les weekends ou lors des vacances scolaires ;
- Pour la circulation automobile :
 - Mettre en place des itinéraires et une signalétique de déviation chantier le plus en amont possible au nord et au sud du boulevard Lambermont.

1.12. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible

En situation prévisible deux projets devraient s'implanter de part et d'autre de l'édicule sud le long de la rue Waelhem. Il s'agit du projet de 12 logements pour personnes âgées située en limite nord du périmètre de l'édicule sud et d'un projet communal sur le restant du terrain communal le long du chemin de fer au sud du projet et sur l'édicule sud. Il s'agirait d'un programme de fonctions dédiées aux développement économique/aide à l'emploi/formation.

Dans le cadre du projet de base et de l'alternative bitube, la localisation de l'édicule SUD intègre dans les plans la possibilité de ces développements futurs. Ces développements se feront en lien direct avec la station de métro et jouiront donc d'une bonne accessibilité en transport en commun. Dans les deux cas, le projet tel que dessiné permettra l'accès et la liaison avec ces projets depuis les placettes aménagées.

Dans le cadre de l'alternative de localisation, ces projets prévisibles ne seraient plus situés directement sur l'édicule d'accès au métro. Cependant, la distance avec l'accès métro situé sur le boulevard Lambermont serait faible (170m soit 2-3min à pied) et l'accès direct via la rue Courouble.

1.13. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Accroissement de la demande en déplacements pour les piétons et PMR en lien avec la nouvelle station de métro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prévoir une desserte de chaque quai par deux ascenseurs accessibles aux PMR. Ces ascenseurs devront dans la mesure du possible relier directement les quais à la surface afin d'éviter les ruptures de charge et les trajets inutiles aux PMR. La position de ces ascenseurs devra permettre une visibilité aisée de ceux-ci par les PMR. Ces accès doubles ascenseurs seront aménagés dans les boîtes nord et sud de la station ; ▪ Prévoir également deux ascenseurs pour le franchissement de la différence de niveau entre l'intérieur d'îlot et le boulevard Lambermont afin de palier à tout risque d'inaccessibilité pour les PMR depuis le Lambermont vers les quais ;

	<ul style="list-style-type: none">▪ Le matériel roulant, les quais et la station dans son ensemble devront être adaptés aux normes PMR éditées par la STIB dans sa politique d'accessibilité pour tous – Personnes à besoins spécifiques – Mode d'emploi des services, février 2016 ainsi que répondre au Vademecum 4 – Cahier de l'accessibilité piétonne – Directives pour l'aménagement de l'espace public accessible à tous, juin 2014 (pictogrammes, accès, dénivelée maximale...);▪ Revoir la position et la largeur de la traversée de la voie latérale du boulevard Lambermont exactement dans l'axe de la sortie de la station en direction des quais de trams. Cette traversée piétonne devra disposer d'une largeur de 5m de large ;▪ Répondre au problème de franchissement de la lacune (c'est-à-dire l'espace entre le quai et le métro). Des solutions efficaces doivent être trouvées pour permettre un accès en autonomie et en toute sécurité pour tous au matériel roulant à venir mais aussi existant ;▪ Communiquer via le site web de la STIB et les applications sur la disponibilité des ascenseurs en temps réel pour cette nouvelle station comme c'est le cas pour les autres stations existantes ;▪ Clarifier et détailler les matériaux qui seront utilisés pour les revêtements de surface (contraste, antidérapant...);▪ Mentionner sur les différents plans de PU que l'accès Courouble sera emprunté par les cyclistes ayant un abonnement parking. De même, mentionner le principe de gestion de cet accès (lecteur badge, caméra...);▪ Prévoir dans la boîte nord de la station un escalier de 2,5 m de large au minimum en plus des escalators montant et descendant depuis l'accès Lambermont. En effet, en cas de panne de l'un d'eux, les usagers devraient rejoindre la boîte sud ou descendre à pied l'escalator en panne ou prendre l'unique ascenseur ;▪ Revoir la largeur de l'accès « Lambermont » afin de répondre aux flux importants de piétons projeté en liaison avec le tram 7. Revoir le nombre de portiques de contrôle avec un minimum de 5 portiques normaux et 1 PMR.▪ Prévoir une largeur suffisante au niveau de l'accès pour permettre le croisement aisé des flux projetés en lien avec le tram, soit un minimum équivalent à la largeur des deux escalators et de l'escalier à aménager, soit minimum 5 m ;▪ Revoir la position et la largeur de la traversée piétonne de la voie latérale du boulevard Lambermont exactement dans l'axe de la sortie de la station en direction des quais de trams. Cette traversée piétonne devra disposer d'une largeur de 5m. Une autre possibilité serait la mise en zone de rencontre de la latérale, le passage piéton ne sera plus nécessaire (priorité donnée au modes actifs);▪ Prévoir une desserte de chaque quai par deux ascenseurs accessibles aux PMR. Ces ascenseurs devront dans la mesure du possible relier directement les quais à la surface afin d'éviter les ruptures de charge et les trajets inutiles aux PMR. La position de ces ascenseurs devra permettre une visibilité aisée de ceux-ci par les PMR. Ces accès doubles ascenseurs seront aménagés dans les boîtes nord et sud de la station ;▪ Prévoir également deux ascenseurs pour le franchissement de la différence de niveau entre l'intérieur d'îlot et le boulevard Lambermont afin de palier à tout risque d'inaccessibilité pour les PMR depuis le Lambermont vers les quais.▪ En cas de réalisation de l'alternative de localisation sous le boulevard Lambermont et sans édifice sud, il est recommandé de ne pas réaliser dans un premier temps la passerelle vers Voltaire. Il est toutefois recommandé de laisser l'opportunité au niveau du terrain communal de créer par la suite cette passerelle si la demande est confirmée par une analyse spécifique d'une logique de désenclavement de l'avenue Voltaire (qui n'est pas démontrée à ce stade), ou si la réalisation de la halte RER est concrétisée.
--	---

<p>Accroissement de la demande en déplacements pour les cyclistes sur les nouveaux espaces projetés en surface</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adapter les aménagements extérieurs à la station pour répondre aux impositions du RRU ainsi que des guides de bonnes pratiques en la matière dont le Vademecum n°4 – <i>Cahier de l'accessibilité piétonne – Directives pour l'aménagement de l'espace public accessible à tous</i>. Une attention particulière devra être portée aux pentes de la placette sud vis-à-vis des normes PMR à l'accessibilité des espaces publics. Au vu des flux attendus en lien avec le tram 7, les quais de tram devront être élargis afin de faciliter la circulation et les croisements sur ceux-ci. Un aménagement la desserte locale en zone de rencontre peut également être une piste afin de rééquilibrer l'espace dédié aux modes actifs ; ▪ Au droit de la passerelle au-dessus de la ligne 161 de la SNCB, mettre des goulottes vélo de part et d'autre des escaliers permettant ainsi les croisements cyclables dans les escaliers de la passerelle ; ▪ Mettre en place une signalisation claire et visible pour indiquer aux cyclistes la station et les zones de stationnement vélos depuis/vers le RER vélo et les itinéraires cyclables de l'avenue Voltaire ainsi que de la place Verboekhoven et de la chaussée de Helmet ; ▪ Dans la mesure où la circulation dans la rue Courouble est limitée en un seul sens de circulation, revoir le profil de la voirie afin d'y intégrer des aménagements pour les modes actifs plus importants et notamment des itinéraires sécurisés pour les vélos depuis/vers Lambermont en direction de la boîte sud. Concentrer le stationnement vélos la boîte sud et ainsi limiter l'accès rue Courouble au seul service de la STIB. La zone de circulation automobile a une largeur de 5,8m qui pourrait être réduite à 3m et donc offrir un espace de 2,8m supplémentaires pour les cyclistes et piétons ; ▪ Tenir compte lors de l'aménagement des stations Villo ! de l'encombrement (bornes, panneaux publicitaires, ...). ▪ Prévoir le cas échéant la possibilité d'agrandir la taille de la station Villo ! sur base de la future demande ; ▪ En cas de réalisation de l'alternative de conception de la station, il est recommandé, outre les mesures déjà évoquées pour le projet de base, de : <ul style="list-style-type: none"> ○ Étudier la possibilité de créer un accès cyclable vers le niveau -1 de la station en complément de l'accès projeté côté nord du Lambermont ; ○ Mettre en place un trottoir cyclo-piéton (et des marquages spécifiques) sur le tronçon de la voie latérale du boulevard Lambermont entre Demolder et Courouble afin de sensibiliser les cyclistes à la présence potentielle de nombreux piétons ;
<p>Accroissement des échanges entre le métro, le train et les réseaux bus et tram de la STIB et De Lijn</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aménager l'arrêt de tram 7 au sein du périmètre d'intervention pour répondre aux normes et exigences d'accessibilité pour tous ; ▪ Mettre en place un abri pour les voyageurs utilisant le quai tram 7 « sud » ; ▪ Étudier la possibilité de relocaliser l'arrêt De Lijn au plus près de la station ou créer un accès piétons le long des voies de chemin de fer depuis l'arrêt de bus De Lijn Waelhem via la zone de friche ; ▪ Étudier la possibilité de dévier la ligne de bus 59 par la rue Waelhem et créer un arrêt face à la station de métro. Le cas échéant, étudier la mise en place d'une ligne de bus STIB desservant la rue Waelhem, impliquant la création d'une zone d'arrêt à hauteur de l'entrée de la station de métro ; ▪ En cas de développement de la halte RER, s'accorder avec INFRABEL et la Région sur le positionnement des quais RER (centraux ou latéraux) et la largeur libre nécessaires (30 ou 31m).

<p>Accroissement de la demande en déplacements vélos et de la demande en stationnement vélos moyenne et longue durée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaménager les locaux vélos ainsi que les zones de stationnement vélos en conformité avec les exigences de Bruxelles Environnement et du Vademecum stationnement vélos en Région Bruxelles Capitale, en particulier en ce qui concerne les zones de circulation et de manœuvres pour l'accès au stationnement vélos prévu dans la boîte nord sur 2 niveaux ; ▪ Concentrer le stationnement vélos en pourtour de la boîte sud et mettre en place un jalonnement clair et visible des poches de stationnement depuis les axes principaux et itinéraires cyclables ; ▪ Revoir le nombre de places de stationnement vélos au sein de la station de métro ou à proximité afin de répondre à la future demande, soit un minimum de 300 places dont 50 places en libre accès et 250 places sous abris et sécurisées. Un monitoring de la fréquentation du parking vélos sera réalisé annuellement afin de pouvoir adapter suivant la demande la taille des locaux. Pour cette raison, il faudra laisser de la flexibilité entre locaux vélos et locaux techniques/ commerciaux pour pouvoir agrandir ou diminuer la taille du parking ; ▪ Répondre aux exigences du Vademecum stationnement vélos qui recommande qu'au minimum 5% des places de stationnement soit réservé à des vélos spéciaux. ▪ Prévoir une électrification suffisante de ces locaux vélos afin de permettre le rechargement des vélos électriques ;
<p>Accroissement de la demande en stationnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étudier la possibilité d'implanter un minimum d'1 place de stationnement pour taxi à proximité de l'accès à la station ; ▪ Prévoir une zone spécifique pour les véhicules d'intervention urgente SIAMU STIB au plus proche de l'accès à la station de métro ;

Figure 114 : Synthèse des recommandations en matière de mobilité (ARIES, 2020)

1.14. Conclusion

La réalisation du métro et de la station « Verboekhoven » permettra d'améliorer significativement l'accessibilité, la régularité et la fréquence de la desserte en transport en commun dans le périmètre d'étude. Le projet prévoit le développement d'une station en deux « boîtes d'accès » reliant dans sa partie nord la ligne de trams à haut niveau de service de la moyenne ceinture (Tram 7) et dans sa partie sud la potentielle future halte RER- Verboekhoven sur la ligne de train L161. Cette double liaison nécessite la réalisation d'une station étirée entre le boulevard Lambermont et la ligne de train L161. L'implantation de la station est contrainte dans le périmètre par le peu d'espace disponible. Elle se développera dans la partie nord au centre d'un îlot de quartier tandis que dans sa partie sud, entre la rue Waelhem et la ligne L161.

Le projet prévoit également l'aménagement des surfaces en pourtour de la partie sud de la station sur la rue Waelhem. Ces réaménagements permettront d'accroître l'espace disponible pour les piétons et PMR dans cette partie du périmètre d'intervention, notamment en y aménageant des placettes de part et d'autre de la station. La réalisation de cette station de métro s'accompagnera d'un accroissement évident des déplacements à pieds et à vélos dans la zone d'étude et notamment vers le pôle Verboekhoven, le boulevard Lambermont et la chaussée de Helmet. Le projet prévoit également la création d'une passerelle piétonne surplombant la ligne de train et rejoignant l'avenue Voltaire. Cette passerelle piétonne sera munie de goulottes pour le franchissement à pied de cyclistes. Des ascenseurs publics seront également implantés pour les PMR de part et d'autre de cette passerelle.

Les aménagements de circulation verticale dans la station permettront de répondre à la demande en déplacements pour les piétons via l'édicule sud de la station. L'accessibilité via l'édicule nord faisant la liaison avec la ligne de trams 7 sera limitée par l'étroitesse du passage, la faible capacité d'accès des portiques (seulement 2 prévus+ 1PMR) et le manque de visibilité de l'accès projeté au droit du numéro 117 de la voirie latérale du Lambermont. Cet accès n'aura pas la capacité suffisante pour accueillir le flux très important attendu en lien avec le tram 7 (estimé à 80% des flux générés par/depus cette station). Des conflits dans les flux piétons dans le transfert métros-trams 7 auront lieu aux entrées de la façade n°117, aux niveaux des portiques d'accès ainsi qu'au passage piéton de la traversée de latérale du boulevard du Lambermont.

Pour les PMR, le projet ne prévoit l'accessibilité verticale que via un ascenseur depuis la surface et un ascenseur vers les quais ensuite pour la partie nord de la station. Deux franchissements d'ascenseur seront donc nécessaires aux PMR pour rejoindre les quais depuis le tram 7. Dans la partie sud, chaque quai sera accessible depuis la surface via un seul ascenseur. Ce nombre limité d'ascenseur ne pourra pas garantir une accessibilité PMR au quai en cas de dérangement de l'unique ascenseur. Il est donc recommandé de prévoir au minimum 2 ascenseurs par quai permettant la liaison entre la surface et chacun des deux quais de métro. Globalement, les plans fournis à la demande de permis ne mentionnent pas ou peu les aménagements projetés pour les PMR au sein de la station (dalles podotactiles, type de revêtement, aménagement des escaliers ...), mais aussi au droit des nouveaux quais de trams 7. Les nouveaux plans qui seront réalisés devront indiquer l'ensemble des mesures prises pour permettre une accessibilité pour tous à la station suivant les guides de bonnes pratiques et référentiels existants. Dans la boîte nord, l'accès Lambermont est étroit et limitera par son gabarit la capacité d'accueil pour la circulation piétonne. En outre, seul un escalator montant et 1 escalator descendant sont prévus sans alternative escalier pour cette partie de la station. En cas de panne de l'un ou l'autre escalator, cet accès deviendra peu praticable (utilisation de l'escalator à l'arrêt) et les piétons devront rejoindre la partie sud de la station à plus de 150m du quai de tram 7.

En ce qui concerne la circulation en surface, les modifications portent sur un accroissement des espaces pour les piétons au détriment des zones de stationnement sur la rue Waelhem. Ces réaménagements seront donc en faveur d'une meilleure accessibilité pour les piétons. Le projet prévoit en outre, l'aménagement d'une passerelle piétonne au-dessus du chemin de fer reliant l'av. Voltaire à l'édicule sud. Au vu des points d'attrait et générateurs de flux piétons limités le long de cette avenue essentiellement dédiée aux logements, l'usage de cette passerelle sera faible et peu pertinent hormis pour les habitants proches de celle-ci.

En ce qui concerne la circulation cyclable, le projet prévoit du stationnement vélos dans les deux parties de station ainsi que la réalisation d'une nouvelle station Villo !. Dans le périmètre d'étude, plusieurs itinéraires cyclables empruntent l'avenue Voltaire cependant, la nouvelle passerelle sera peu accessible aux cyclistes (uniquement goulotte), celle-ci sera donc peu utilisée car peu pratique et sera délaissée pour un accès direct de plain-pied depuis les débouchés de la rue Waelhem (via la chaussée de Helmet ou la place Verboekhoven). L'accès à la plupart des places de parking vélos sécurisées est situé rue Courouble. Cet accès sera peu visible et situé en dehors des couloirs de circulation cyclable. L'attrait de ces locaux sera limité par rapport à du stationnement direct sur la partie sud de la station mieux reliée au réseau cyclable et plus visible pour les cyclistes.

Au vu des besoins estimés, le projet prévoit trop peu de places de stationnement sur la station et dans les espaces publics. Ce nombre de places devra être nettement revu à la hausse afin de répondre à la future demande (300 places de stationnement dont 250 places sécurisées et 50 places en libre-service). Outre le nombre, le stationnement vélos devra proposer une

diversité d'offre, c'est-à-dire, du stationnement en voirie sous forme d'arceaux, mais également du stationnement moyenne-longue durée sécurisé ainsi que du stationnement pour vélos spéciaux.

En ce qui concerne la circulation des trams dans le périmètre, le projet devrait être l'occasion de réaménager l'arrêt de tram 7 aux normes d'accessibilité PMR. L'aménagement des fosses d'arbres devra être revu afin de garantir la circulation des PMR. De même, un réaménagement d'abris sur les deux quais, comme actuellement, ainsi qu'un élargissement de ceux-ci est recommandé au vu des flux d'échanges attendus avec le métro.

Afin de connecter au mieux la nouvelle station de métro au réseau de bus STIB et De Lijn, il est également recommandé d'envisager un itinéraire piéton direct entre les arrêts de bus « Waelhem » chaussée de Helmet et la station via la parcelle en bordure du chemin de fer.

En ce qui concerna la circulation automobile, le projet prévoit le maintien des circulations et bandes similaires à la situation existante. Le projet n'aura donc pas d'impact sur la circulation automobile. Concernant le stationnement automobile en voirie, le projet prévoit la suppression d'une petite partie de celui-ci dans le périmètre d'étude (± 12 places en voirie) sur la rue Waelhem devant la nouvelle station. De même, une trentaine de box de stationnement automobile en intérieur d'îlot seront supprimés. La pression sur le stationnement pourrait donc s'accroître, cependant l'arrivée du métro devrait permettre une réduction de l'usage et de la possession de la voiture dans le quartier et donc une réduction de la pression actuelle en stationnement. L'impact de la suppression de ces places sera donc très limité.

En l'absence de réalisation de la station RER Verboekhoven dont la construction ne fait pas partie des priorités de développement du réseau d'Infrabel (dont le potentiel maximaliste de transfert modal vers le métro est limité à 20% des montées et descentes), vu le potentiel très important de transfert modélisé entre le tram 7 et le métro, il est pertinent de concentrer les accès et la visibilité de la station du côté du Lambermont en lieu et place de la rue Waelhem/Ligne SNCB. L'alternative de conception proposée permet de répondre positivement à différentes problématiques du projet de base et en particulier concernant le lien fort qui doit être créé pour les piétons et PMR entre l'arrêt de tram 7 et la station de métro qui n'était pas garanti à travers le bâtiment n°117. Cette alternative permet également la création d'accès de part et d'autre du boulevard Lambermont tout en maintenant un lien rapide avec la place Verboekhoven. Cette alternative intègre également du stationnement vélos sécurisé en nombre suffisant en sous-sol de la station et accessible directement depuis la piste cyclable du Lambermont.

En outre, cette alternative ne remet pas en cause le développement potentiel de la halte RER qui pourrait être développé sans la présence de la station métro en cet endroit. Le cas échéant, le trajet entre cette halte et la station de métro ne serait que de 200m à pied.

2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

2.1. Aire géographique

Conformément au cahier des charges : « L'aire d'étude est délimitée par les ilots bordant chaque station et les éventuelles émergences techniques ainsi que les principales vues susceptibles d'être impactées par le projet (sites culturels ou historiques notamment). »



Figure 115 : Aire géographique de la station Verboekhoven (ARIES sur fond BruGIS, 2020)

2.2. Description de la situation existante

2.2.1. Description de la situation existante de droit

2.2.1.1. Documents à valeur réglementaire

A. Le Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS)

Selon le Plan Régional d'Affectation du Sol, le site est affecté en **zone mixte**, en **zone d'habitation**, en **zone de forte mixité**, en **zones de chemin de fer**, en **espaces structurants**, en **zone d'intérêt culturel, historique, esthétique ou d'embellissement (ZICHÉE)** et en voirie (pas d'affectation).

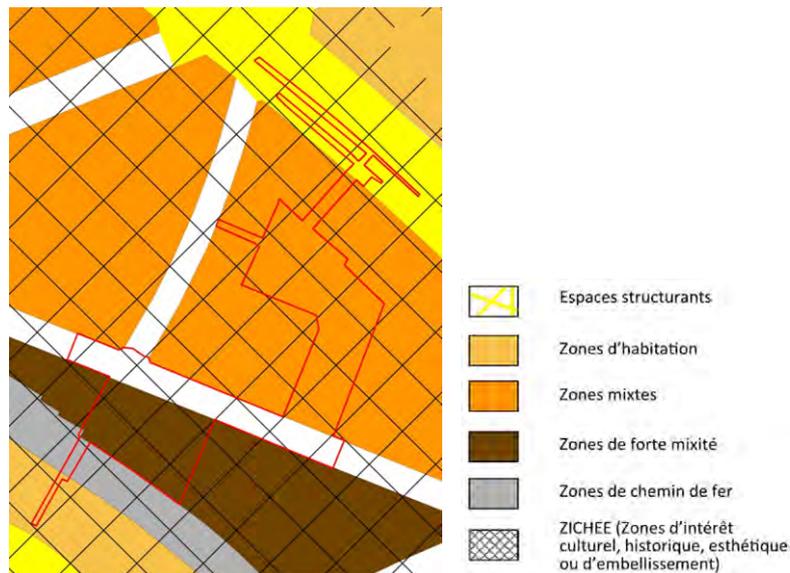


Figure 116 : Extrait de la carte n° 3 du PRAS « Affectation du sol » (PRAS, 2001 ; extrait de BruGIS, 2020)

Le PRAS localise également le futur tracé du métro ainsi que la localisation des stations à créer.



Figure 117 : Extrait de la carte du PRAS « Transports » (PRAS, 2001 ; extrait de BruGIS, 2020)

B. Les Plans Particuliers d'Affectation du Sol (PPAS)

Aucun PPAS en vigueur n'est repris à l'intérieur du périmètre d'intervention ni dans l'aire géographique d'étude.

C. Le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU)

Le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU) actuel a été adopté par le Gouvernement bruxellois le 21 novembre 2006 et est entré en vigueur le 3 janvier 2007. Un nouveau projet de RRU a été soumis à l'enquête publique en 2019. La conformité du projet au RRU en vigueur (2006) et au projet de RRU (2019) sera analysée ultérieurement.

D. Le Règlement Communal d'Urbanisme (RCU)

Le site du projet est couvert par le Règlement Communal d'Urbanisme de Schaerbeek, datant de 2010. Il comprend les titres suivants :

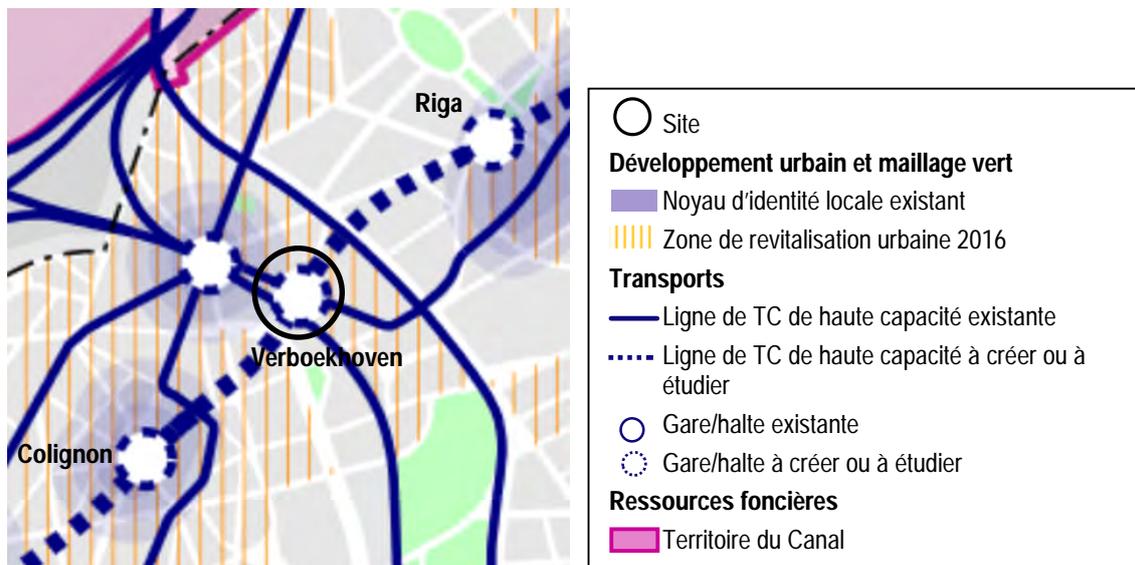
- I. Caractéristiques des constructions et de leurs abords
- II. Normes d'habitabilité des logements
- III. Chantiers
- IV. Publicités et enseignes
- V. Antennes

2.2.1.2. Documents à valeur stratégique

A. Le PRDD

Le Plan Régional de Développement Durable (PRDD) remplace le Plan Régional de Développement (PRD) de 2002. Le PRDD a été approuvé définitivement après modification le 12 juillet 2018 et publié le 5 novembre 2018 au Moniteur belge. Celui-ci est entré en vigueur le 20 novembre 2018. Nous identifions sous chacune des cartes :

- Les éléments du projet de PRDD identifiés sur le site du projet.
- Les éléments du projet de PRDD identifiés à proximité du site du projet.



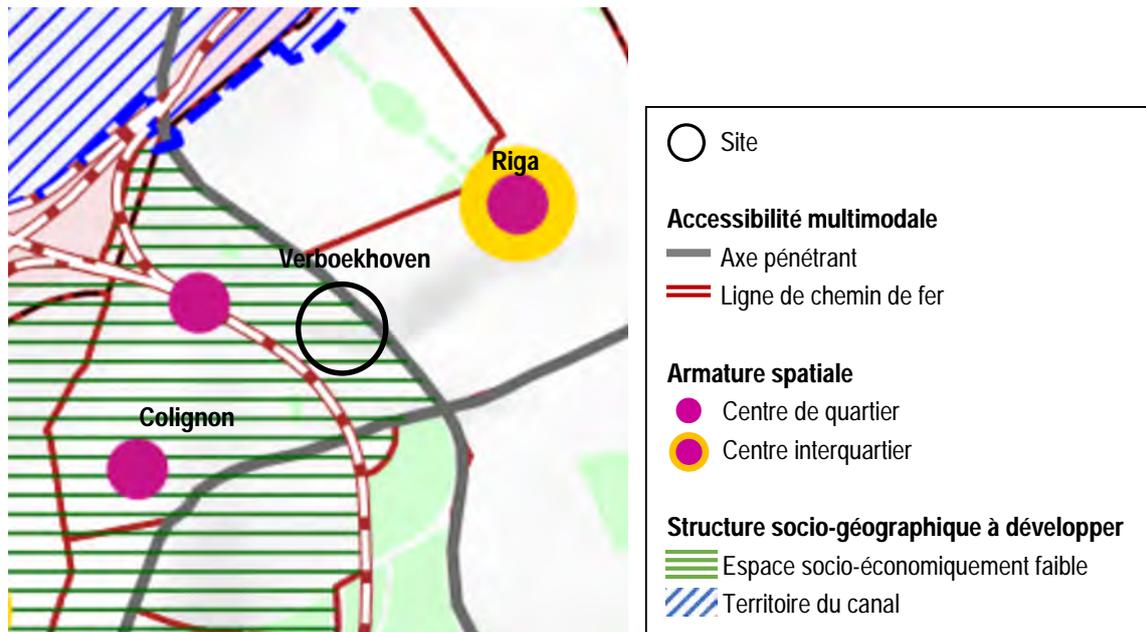
Eléments identifiés sur le site du projet :

- Une gare/halte à créer ou à étudier ;
- Une ligne de TC de haute capacité à créer ou à étudier ;
- Deux lignes de TC de haute capacité existante ;
- Une zone de revitalisation urbaine 2016.

Eléments identifiés à proximité du site du projet :

- Un noyau d'identité locale existant ;
- D'autres gares/ haltes à créer ou à étudier (place Verboekhoven, place Colignon, square Riga).

Figure 118 : Extrait de la carte 08 du PRDD « Projet de ville » (2018)



Éléments identifiés sur le site du projet :

- Un espace socio-économiquement faible.

Éléments identifiés à proximité du site du projet :

- Deux centres de quartier (place Eugène Verboekhoven et place Colignon) et un centre interquartier (église de la Sainte-Famille à Helmet).

Figure 119 : Extrait de la carte 01 du PRDD « Armature spatiale et vision pour Bruxelles » (2018)

Les cartes du PRDD concernant la mobilité sont analysées dans le chapitre *Mobilité*.

Les cartes du PRDD concernant les maillages vert et bleu sont analysées dans le chapitre *Faune et Flore*.

En dehors des prescriptions graphiques, l'Axe 4 du PRDD (« Mobiliser le territoire pour favoriser le déplacement multimodal ») signale :

« Les projets de développement de l'offre de transport public de haute performance sont les plus structurants. Les projets prévus à l'horizon 2025 sont déjà planifiés :

- *Conversion en métro de la liaison pré-métro existante entre Albert et Gare du Nord et prolongement de la liaison métro vers Bordet afin de desservir les quartiers du Nord-Est et créer un nœud multimodal avec la ligne SNCB 26 (...). »*

B. Le PCDD

Le Plan Communal de Développement Durable de la Commune de Schaerbeek, appelé « Schaerbeek 2021 », a été approuvé par le Conseil communal du 27/06/2012.

Les problématiques traitées dans ce PCDD ont été organisées en 3 défis, dont découlent 10 priorités et 80 objectifs concrets à atteindre pour 2021. Les 3 défis sont :

- Garantir la capacité de la commune à mener des politiques durables ;
- Améliorer la qualité de vie et l'attractivité de la commune ;
- Renforcer la cohésion et la justice sociale en tenant compte de la diversité croissante de la population.

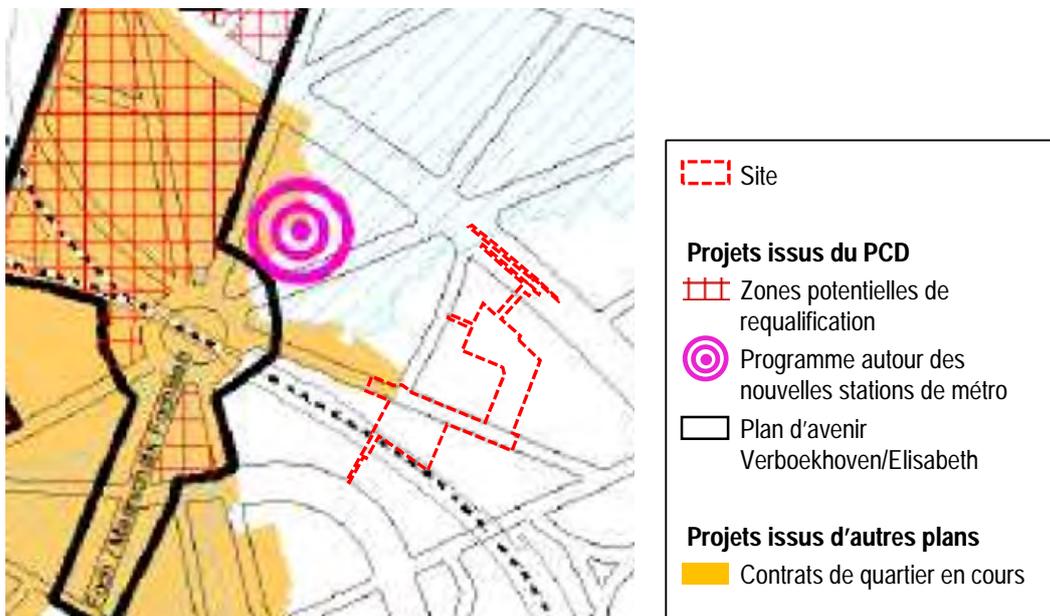


Figure 120 : Carte n°1 du PCD « Synthèse des projets spatialisables : Développement urbain » (Aménagement Spatial Planning Environnement, 2011)

La carte ci-dessus présente la synthèse de différents projets repris au PCDD concernant le développement urbain. En ce qui concerne le site du projet, signalons que :

- Il est situé à proximité d'un « programme autour des nouvelles stations de métro ».
- Il est situé à proximité d'une « zone potentielle de requalification ».
- Il est situé à proximité du « plan d'avenir Verboekhoven/Elisabeth ».
- Une partie de la rue Waelhem est reprise dans une zone de contrats de quartier en cours.

2.2.2. Description de la situation existante de fait

2.2.2.1. Localisation dans la structure et le tissu urbains

Les figures ci-dessous illustrent l'évolution historique du tissu urbain dans les environs du périmètre d'intervention.

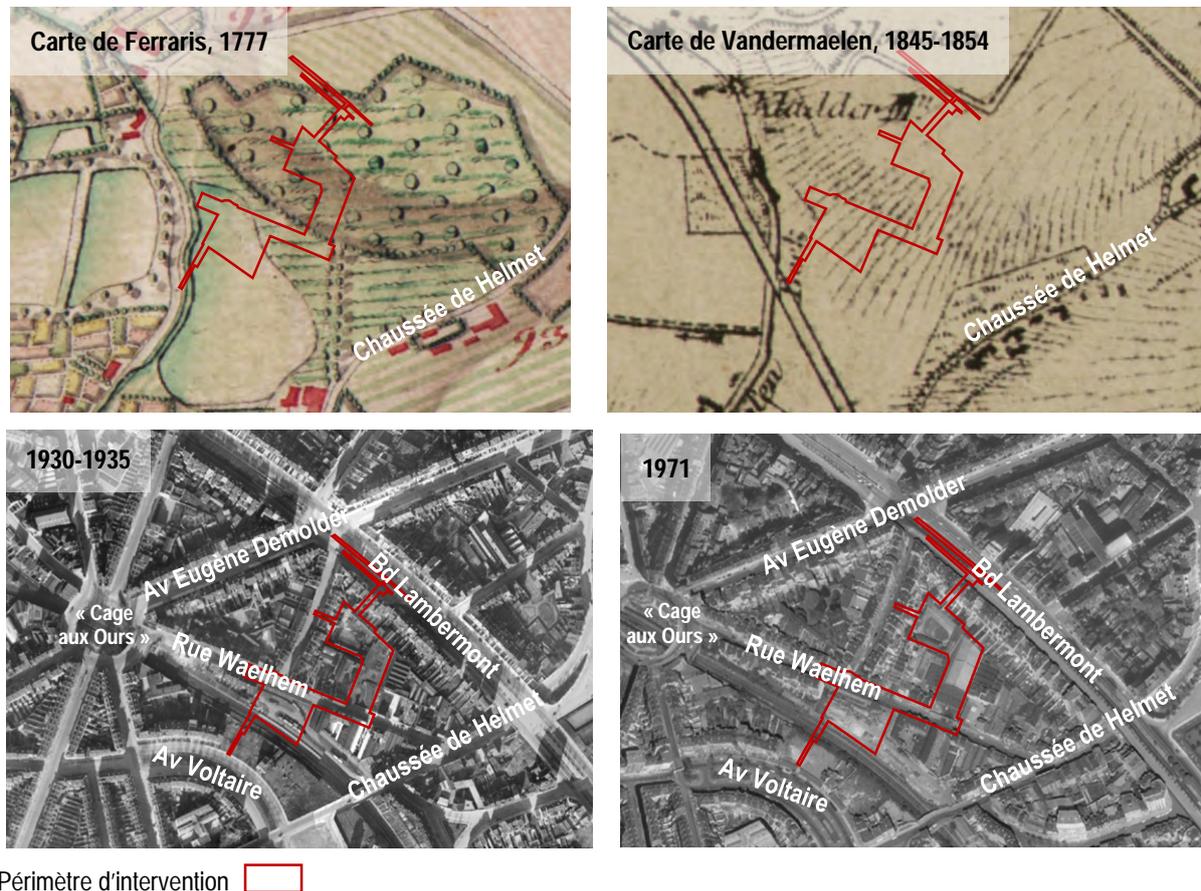


Figure 121 : Évolution historique du tissu urbain (ARIES sur fond BRUGIS)

Aux XVIII^e et XIX^e siècles, les abords du site sont occupés par une vaste zone boisée et par des terrains à caractère rural. Le tracé de la chaussée de Helmet apparaît sur les cartes historiques de ces périodes. Des éléments comme les voies ferrées ou la place Eugène Verboekhoven (souvent appelée la « Cage aux Ours ») sont construits dans les années 1870.

Au début du XX^e siècle, le tissu urbain aux abords du site est déjà configuré comme en situation existante : des îlots en ordre fermé composés de parcelles longues et étroites, occupées par des constructions mitoyennes. La rue Waelhem, dont l'ouverture date de 1876, est tracée dans le cadre de la création de la place Verboekhoven. Elle commence surtout à s'urbaniser à partir de 1903, occupée par des habitations et des industries (dont plusieurs brasseries). Le boulevard Lambermont, un boulevard léopoldien faisant partie de la moyenne ceinture de Bruxelles, longé de belles maisons bourgeoises, date des années 1910. En ce qui concerne les terrains situés entre les entreprises de la rue Waelhem et les voies ferrées, ils étaient occupés par les dépôts du tram et par les dessertes de ces entreprises. À partir des années 1990, ils sont occupés par un dépôt communal.

La structure urbaine de la zone, telle que décrite précédemment, reste majoritairement inchangée jusqu'à nos jours.



Figure 122 : Vue du boulevard Lambermont en 1923 (extraite de Bruciel, collection Cartes postales Belfius)

2.2.2.2. Caractéristiques du cadre bâti et non-bâti aux abords du site

A.1. Structure urbaine

Le site du projet se trouve à l'interface d'un tissu urbain traditionnel bruxellois et d'une zone occupée par des entrepôts et des terrains en friche. Cette dernière longe les voies ferrées qui traversent le quartier au sud du site. Les commerces apparaissent de manière ponctuelle, le long du niveau rez de la chaussée de Helmet, autour de la place Verboekhoven ou en intérieur d'îlot (un supermarché).

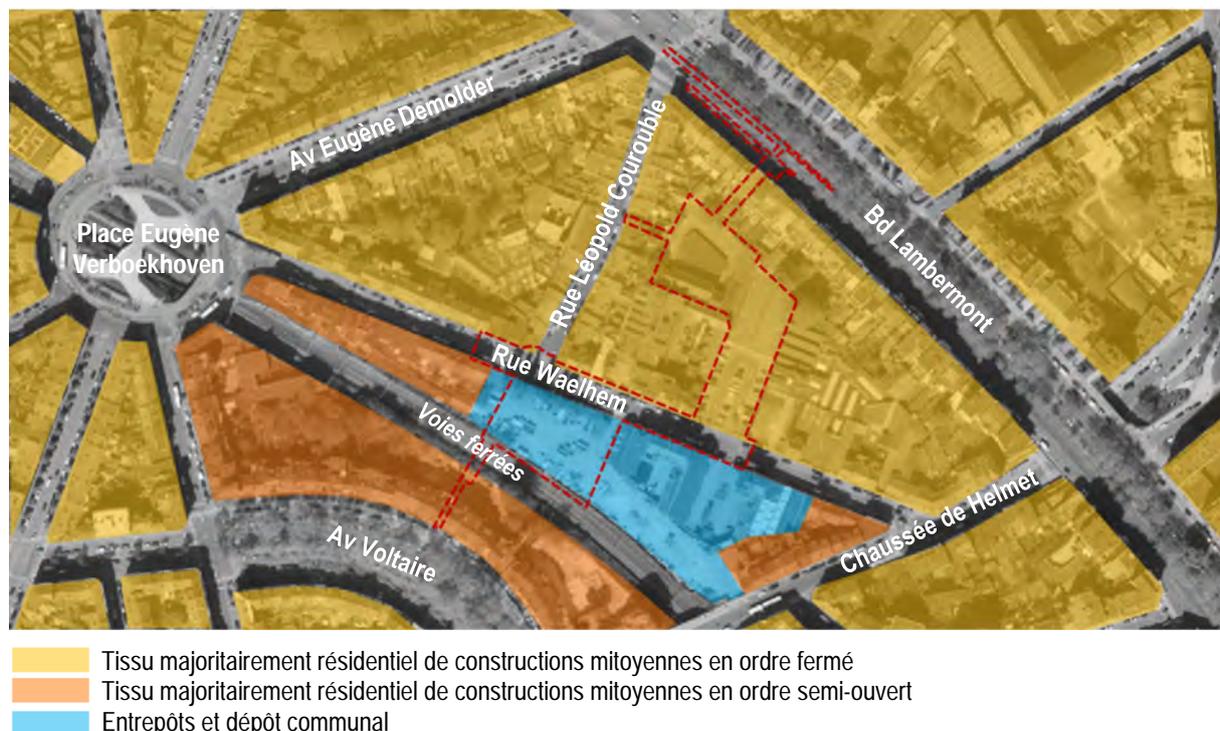


Figure 123 : Cadre bâti et non-bâti du tissu urbain (ARIES sur fond BruGIS, 2020)

A.2. Cadre bâti aux abords du site

Comme indiqué ci-dessus, deux types de tissu urbain composent le cadre bâti aux abords du site :

- Des constructions mitoyennes de largeur de façade étroite, de gabarit majoritaire entre R+2+T et R+3+T, atteignant ponctuellement R+8 pour certains bâtiments plus récents sur le boulevard Lambermont. Ces constructions forment des îlots en ordre fermé sur la plupart du quartier, mais aussi en ordre semi-ouvert pour les îlots qui longent les voies ferrées. Les façades sont majoritairement en brique et en pierre, et les toitures en pente, mais il y a aussi des façades en enduit et des toitures plates pour certaines des constructions plus récentes. Les styles des bâtiments sont variés. La qualité du traitement des maisons bourgeoises qui longent l'avenue Eugène Demolder et le boulevard Lambermont est également à signaler.

Signalons que le tissu proche de la partie est de la rue Waelhem présente un caractère mixte, avec des constructions mitoyennes et aussi des hangars en intérieur d'îlot.



Figure 124 : Constructions mitoyennes sur la rue Waelhem (à gauche) et sur le boulevard Lambermont (à droite) (ARIES, 2020)

- Des constructions mitoyennes de gabarit entre rez et R+2+T, façade en brique et toiture en pente. Plusieurs de ces constructions sont des entrepôts de type hangar, appartenant à d'anciennes usines, parfois annexées à d'autres immeubles abritant des bureaux. Certaines de ces constructions, faisant partie du patrimoine industriel de la commune, ont été réhabilitées en fonctions résidentielles, culturelles ou commerciales.



Figure 125 : Entrepôts et constructions de type hangar au sud de la rue Waelhem (ARIES, 2020)

A.3. *Cadre non-bâti aux abords du site*

Les voiries qui forment le cadre non-bâti aux alentours du site présentent des largeurs variées : entre 14 et 15 m pour la plupart des voiries, comme les rues Waelhem ou Léopold Courouble, bordées de bâtiments implantés à l'alignement ; ou plus larges, comme l'avenue Eugène Demolder (20 m) ou le boulevard Lambermont (43 m), dont la plupart des maisons sont en recul par rapport à l'alignement.

Le boulevard Lambermont est un des boulevards léopoldiens construits au début du XX^e siècle, faisant partie de la moyenne ceinture de Bruxelles. Il est bordé d'habitations de styles éclectique, Beaux-Arts, Art nouveau, néo-Renaissance ou néogothique, ce qui apporte au boulevard un fort caractère patrimonial.



Figure 126 : Rue Waelhem (à gauche) et rue Léopold Courouble (à droite) (ARIES, 2020)



Figure 127 : Avenue Eugène Demolder (à gauche) et boulevard Lambermont (à droite) (ARIES, 2020)

Les intérieurs des îlots sont en général verdurisés, mais ils sont occupés aussi par des constructions annexes, des garages, des parkings ou d'autres bâtiments.

Les bords des voies ferrées sont également verdurisés, à l'exception d'un grand espace utilisé par la commune de Schaerbeek en tant que déchetterie communale, occupé par des containers.

Voir 2.2.2.3. Caractéristiques du cadre bâti et non-bâti au sein du site



Figure 128 : Déchetterie communale (ARIES, 2020)

2.2.2.3. Caractéristiques du cadre bâti et non-bâti au sein du site

La figure ci-dessous localise les éléments bâtis et non-bâti au sein du site. La numérotation correspond à celle indiquée dans le texte.



Figure 129 : Cadre bâti et non-bâti au sein du site (ARIES sur fond BruGIS, 2020)

En ce qui concerne le **cadre bâti**, plusieurs immeubles sont repris à l'intérieur du périmètre d'intervention :

- **[1]** La maison de maître du n° 117 du boulevard Lambermont. Il s'agit d'une maison de style éclectique, datant de 1911, de façade en brique rouge et certains éléments en pierre (soubassement, encadrements des fenêtres, balcons, etc.). La façade arrière présente un enduit blanc, donnant vers un jardin. De gabarit R+3, c'est l'une des seules maisons de cette rangée qui a une toiture plate (la toiture d'origine a été modifiée en 1947).



Figure 130 : Façade du n° 117 du boulevard Lambermont (ARIES, 2020)

- [2] Le n° 26 de la rue Léopold Courouble. Le périmètre reprend une partie du bâtiment des n°s 24-26 de cette rue : une construction de gabarit R+2+T, façade en brique claire et certains éléments en pierre et toiture en pente. La façade arrière présente un enduit blanc. La partie reprise dans le périmètre comprend la partie gauche de la façade principale, qui comporte une grande porte noire, permettant l'accès des voitures aux garages situés à l'intérieur de l'îlot.



Figure 131 : Façade du n° 26 de la rue Léopold Courouble (ARIES, 2020)

- [3] Des constructions à l'intérieur de l'îlot, de gabarit rez, R+1 et R+1+T, utilisées comme garages. Leurs façades sont majoritairement en brique, et leurs toitures sont variées : plate métallique, en pente en tuiles rouges, etc. Les constructions s'implantent bordant les limites de la parcelle et au centre de celle-ci, de manière à créer une zone de passage pour les voitures, accessible depuis le n° 26 de la rue Léopold Courouble.

- **[4]** Une construction de type hangar, de gabarit R+T et toiture à deux pans, implantée à l'intérieur de l'îlot. Elle est occupée par un supermarché « Lidl ».



Figure 132 : Façade du supermarché en intérieur d'îlot (ARIES, 2020)

- **[5]** Un bâtiment de logements sur l'avenue Voltaire. Le périmètre reprend une partie de cet immeuble, de façade en brique claire et gabarit R+4+T. Cette partie est comprise entre les n^{os} 48 et 58 de l'avenue, et elle présente une zone de passage couverte au niveau rez, permettant de traverser l'immeuble et accéder à la partie arrière de la parcelle, jouxtant les voies ferrées.



Figure 133 : Vue en fond de plan du bâtiment de logements sur l'avenue Voltaire, depuis la rue Léopold Courouble (ARIES, 2020)

Concernant le **cadre non-bâti**, plusieurs zones à caractère différent sont identifiées au sein du périmètre d'intervention :

- **[6]** Les abords de l'arrêt de tram Demolder, situé sur le boulevard Lambert. Le tram circule sur un site indépendant, bordé d'une berme verdurisée et plantée d'arbres qui le sépare de l'espace destiné aux voitures. L'arrêt inclut deux abris, un par sens de circulation du tram.



Figure 134 : Arrêt de tram Demolder (ARIES, 2020)

- [7] Le parking situé en face du supermarché « Lidl », accessible depuis la rue Waelhem. Entièrement asphalté, le parking est séparé de l'espace public de la voirie par un muret bas en brique et une clôture métallique.



Figure 135 : Parking du supermarché « Lidl » (ARIES, 2020)

- [8] La rue Waelhem. Bordée de constructions mitoyennes implantées à l'alignement, cette voirie présente deux bandes de stationnement, et inclut des arbres tous les 35-45 mètres. La chaussée est asphaltée, les bandes de stationnement sont en pavés en pierre et les trottoirs sont en pavés en béton.



Figure 136 : Vue de la rue Waelhem, à hauteur du supermarché (ARIES, 2020)

- **[9]** L'espace utilisé par la commune en tant que déchetterie communale, entre la rue Waelhem et les voies ferrées (la demande de PU ne couvre qu'une partie de ces terrains communaux.) Cette zone en pleine terre est occupée par des containers. Un mur en brique, une grille métallique et des haies séparent cette zone non-bâti de l'espace public. Elle est également bordée d'arbres le long de la rue Waelhem, ce qui réduit les vues vers l'intérieur de la parcelle. L'accès à cette parcelle se fait principalement par la chaussée de Helmet.



Figure 137 : Clôture de la déchetterie communale entre la rue Waelhem et les voies ferrées (ARIES, 2020)

2.2.2.4. Patrimoine

La figure ci-dessous localise les éléments patrimoniaux aux alentours du site.



<u>Statut légal</u>		<u>Patrimoine archéologique</u>		<u>Patrimoine naturel</u>	
	Site (inventaire légal)		Zone d'extension du site		Arbre remarquable
	Zone de protection		Site localisé avec plan		Arbre remarquable abattu
<u>Inventaire Patrimoine architectural RBC</u>					Périmètre d'intervention
	Bien repris à l'inventaire				

Figure 138 : Localisation des éléments patrimoniaux aux abords du site (ARIES sur fond BruGIS, 2020)

Aucun **monument** ou **site** n'est localisé à l'intérieur du périmètre d'intervention. Cependant, le périmètre jouxte au sud l'ensemble formé par l'avenue Louis Bertrand et les avenues Paul Deschanel et Voltaire **[1]**, site repris à l'inventaire légal. Au niveau du **patrimoine archéologique**, aucun site n'est retrouvé au sein du périmètre d'intervention. Le site archéologique le plus proche concerne le site d'un ancien moulin à eau **[2]**, datant des XIV^e-XIX^e siècles, localisé 240 mètres environ à l'ouest du site du projet. Concernant le **patrimoine naturel**, aucun arbre remarquable n'est localisé à l'intérieur du périmètre d'intervention.

Enfin, en ce qui concerne l'Inventaire du **Patrimoine architectural** de la Région de Bruxelles-Capitale, la maison du n° 117 du boulevard Lambermont **[3]** est reprise à l'inventaire. L'inventaire indique que cette maison bourgeoise de style éclectique et composition symétrique, construite en 1911 par F. Dumont, s'inscrit dans une enfilade d'immeubles datant pour la plupart de 1910 et 1911. Cet inventaire scientifique n'a pas de valeur légale. Cependant, tel qu'indiqué dans le site web de « Patrimoine.Brussels », signalons que :

« En attendant un inventaire couvrant toute la région qui soit sanctionné par un arrêté du Gouvernement, une mesure transitoire considère comme inscrits d'office à l'inventaire tous les monuments et ensembles construits avant 1932. Cette mesure transitoire est mise en œuvre par les communes. »

La maison du n° 117 du boulevard Lambermont (qui fait partie du périmètre d'intervention), ayant été construite en 1911, est considérée inscrite d'office à l'**inventaire légal**. Signalons que d'autres constructions bordant le périmètre du site sont reprises à l'Inventaire du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale (sans valeur légale), comme les immeubles sis n^{os} 69-75, 77-77a et 78-82 rue Waelhem **[4 et 5]**, d'anciens entrepôts en styles éclectique et Art nouveau.

2.3. Description de la situation de référence

2.3.1. Projet SLRB

Voir Partie 1, point 1.2

2.4. Inventaire des incidences potentielles du projet

Les incidences potentielles du projet sont les suivantes :

- L'**expropriation** de plusieurs parcelles en intérieur d'îlot et au sud de la rue Waelhem ;
- Le **déplacement** de l'activité du dépôt communal ;
- La **construction d'une station de métro** (et deux pavillons en surface) et son intégration dans le tissu urbain existant ;
- La **démolition** de plusieurs constructions en intérieur d'îlot ;
- La **transformation** et/ou **réaffectation** du niveau rez de deux maisons mitoyennes sur le boulevard Lambermont et sur la rue Léopold Courouble et d'une partie de l'emplacement du supermarché « Lidl » ;

- L'aménagement et l'extension de l'espace public, créant deux placettes aux côtés d'un des pavillons d'accès à la station ;
- L'impact visuel produit par la présence des nouveaux pavillons ;
- L'intégration architecturale du projet dans un contexte urbain consolidé.

2.5. Analyse des incidences du projet en situation de référence

2.5.1. Intégration urbaine

La figure ci-dessous illustre l'intégration du projet dans son environnement ainsi que les interventions mises en œuvre. La station dispose de deux pavillons d'accès : l'un côté nord, situé en intérieur d'îlot, l'autre côté sud, donnant sur la rue Waelhem.



Périmètre d'intervention		Pavillons station	
Passage du tunnel		Périmètre de la boîte de la station	
		Accès station métro	

Figure 139 : Station Verboekhoven, plan masse d'aménagement projeté (ARIES sur fond BMN, 2020)

La mise en œuvre du projet implique l'**expropriation** des parcelles sur lesquelles s'implante celui-ci, en tout ou en partie. La plupart des parcelles du côté nord concernent des propriétés privées tandis que la zone où s'implantera la boîte sud est un terrain communal. Le projet implique également la **démolition** des constructions de gabarit bas situées en intérieur d'îlot, occupées par des box de garage. Le projet prévoit aussi la **transformation** d'une partie du niveau rez de la maison sise boulevard Lambermont n° 117 et la **réaffectation** d'une partie du niveau rez de la maison sise rue Léopold Courouble n° 26, afin de créer les accès vers l'intérieur de l'îlot et vers l'intérieur de la station.

Signalons que les travaux de démolition du supermarché situé à l'intérieur de l'îlot ne font pas partie du présent projet. Une demande de permis distincte sera introduite ultérieurement par le propriétaire (Lidl) avec comme objectif le redéveloppement de la parcelle.

Le projet prévoit le **réaménagement** d'une partie des terrains non-bâties situés au sud de la rue Waelhem, occupés en situation existante par la déchetterie communale : ils seront occupés par le pavillon sud de la station, ainsi que par deux nouvelles placettes minéralisées. Signalons que, même si le projet occupe toute la parcelle communale en phase de chantier, le réaménagement n'est prévu que pour la partie comprise dans le périmètre d'intervention (voir figure précédente). Le projet prévoit également le réaménagement des abords de l'arrêt de tram Demolder, sur le boulevard Lambermont, ainsi que d'un tronçon de la rue Waelhem.

Le projet prévoit aussi la création d'une passerelle au-dessus des voies ferrées, connectant l'avenue Voltaire avec la rue Waelhem.

L'ensemble de ces interventions contribue à créer des connexions entre le boulevard Lambermont et les abords des voies ferrées, au sud du site, ce qui favorise l'activation de la zone d'un point de vue urbanistique.

2.5.2. Démolitions

La figure ci-dessous représente les éléments à démolir dans le cadre de la demande de permis pour la construction de la station Verboekhoven. Au nord de la rue Waelhem, à l'intérieur de l'îlot les éléments suivants doivent être démolis :

- [1] Des constructions de gabarit rez-de-chaussée abritant des box de parking ;
- [2] Des constructions de gabarit R+1 et R+1+T abritant des ateliers et des bureaux ;
- [3] Un petit cabanon de gabarit rez-de-chaussée, situé à l'arrière de la parcelle du n° 28 de la rue Léopold Courouble, ainsi qu'une partie du mur clôturant la parcelle ;
- [4] Le mur clôturant la partie arrière de la parcelle du n° 24 de la rue Léopold Courouble ;
- [5] Les murs clôturant la partie arrière des parcelles des n°s 117, 119 et 121 du boulevard Lambermont ;
- [6] Un supermarché « Lidl ». Signalons que même si la démolition de ce bâtiment est prévue dans le cadre de la construction de la station Verboekhoven, il ne fait pas partie du périmètre d'intervention du projet.

Au sud de la rue Waelhem l'élément suivant sera démoli :

- [7] Une construction de gabarit rez-de-chaussée et toiture en pente, utilisée comme zone de stockage pour de dépôt communale.

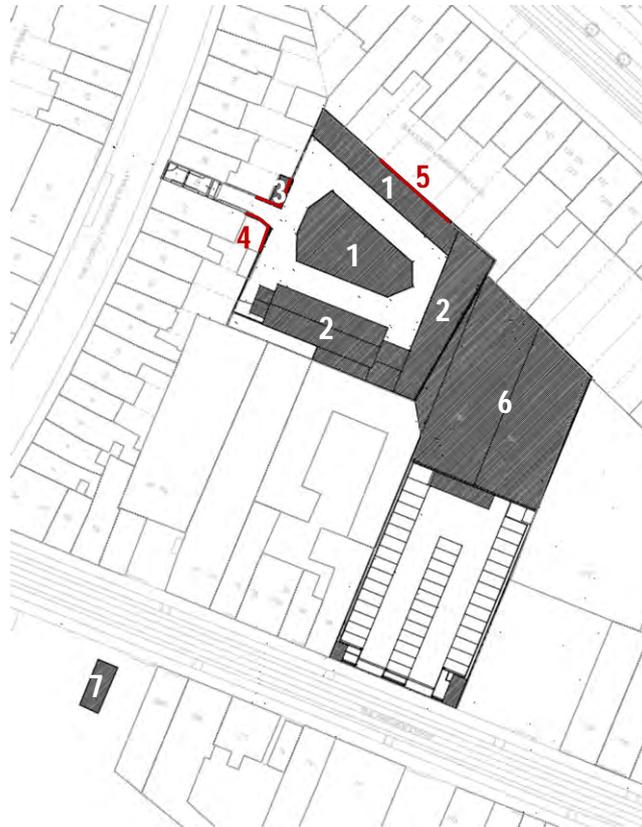


Figure 140 : Plan de localisation des éléments à démolir (BMN, 2020)

La démolition de ces constructions n'entraîne pas d'impact majeur d'un point de vue urbanistique. En ce qui concerne les constructions au nord de la rue Waelhem, leur implantation à l'intérieur de l'îlot entraîne qu'elles ne sont pas perçues depuis l'espace public (sauf le supermarché, exclu de cette demande de permis). En plus, elles apportent un caractère peu qualitatif et sans valeur paysagère à l'intérieur de l'îlot. Concernant la construction utilisée comme zone de stockage sur le terrain communal, ses dimensions réduites et son état peu entretenu (visible depuis l'espace public) entraînent que sa démolition ne s'avère pas négative d'un point de vue urbanistique ou paysager.

2.5.3. Fonction

Le projet modifie l'affectation actuelle du site puisqu'il exproprie des terrains occupés actuellement par des box de garage et un dépôt communal pour créer la station de métro. Aucune autre fonction de type commerce n'est prévue en son sein.

Une fonction de station de métro, implantée au sein d'un tissu urbain consolidé, et en lien avec les différentes lignes de tram existantes et la potentielle station RER, est cohérente avec sa localisation, permettant ainsi une intermodalité intéressante.

Pour rappel, le tableau ci-dessous reprend les principaux chiffres de la demande de PU.

Critère	Situation existante	Situation projetée	Différentiel
Superficie du terrain [m ²] (S)	10.455	10.455	0
Superficie de plancher hors-sol [m ²] (P)	1.083	1.420	+337
Rapport P/S	0,10	0,14	+0,04
Volume total de la construction hors-sol [m ³]	3.639	9.095	+5.456
Emprise au sol [m ²] (superficie de la projection au sol des constructions hors sol) (E)	1.213	1.819	+606
Taux d'emprise (E/S)	0,12	0,17	+0,05

Tableau 26 : Chiffres clés en situation existante et en situation projetée (BMN, 2018)

Les terrains affectés par le périmètre d'intervention sont bâtis en situation existante au niveau du futur pavillon nord, mais ils ne sont pas bâtis au niveau du futur pavillon sud. Ceci explique l'augmentation de la superficie de plancher (+337 m²) et de l'emprise au sol (+606 m²) par rapport à la situation existante.

La répartition des surfaces entre les espaces dédiés au fonctionnement de la station et aux usagers est la suivante : les espaces techniques représentent 56% de la superficie et les espaces dédiés aux usagers représentent 44%.

Voir Partie 1 ; 2.6. Fonctions associées à la station

2.5.4. Implantation

La station Verboekhoven sera articulée autour de deux pavillons d'accès, présentant des caractéristiques d'implantation particulières, comme expliqué précédemment.

Voir Partie 1 ; 2.2. Implantation

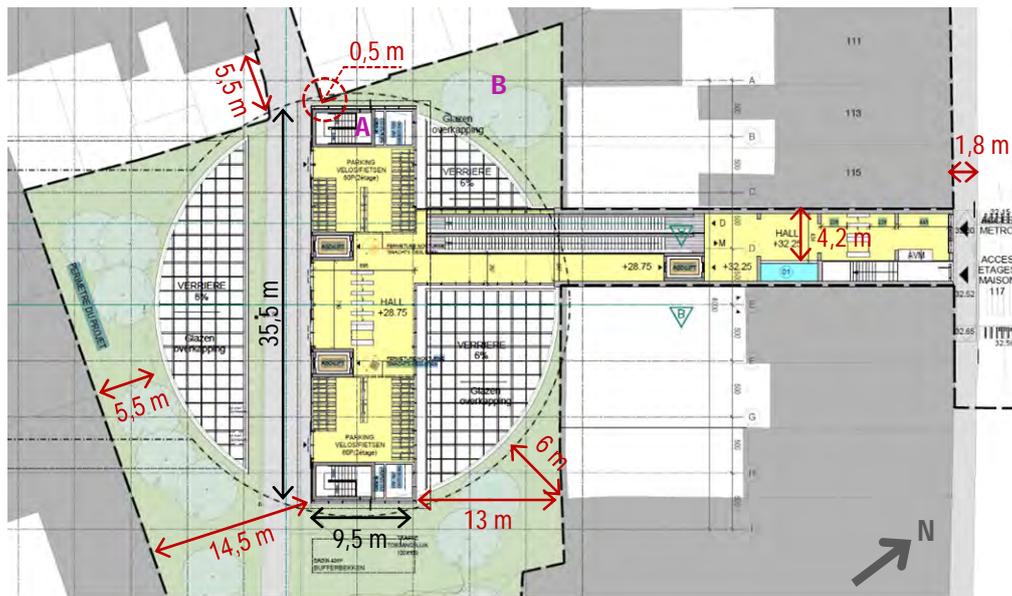
- Le pavillon d'accès nord s'implante à l'intérieur de l'îlot. Il présente une forme cylindrique en sous-sol, et une émergence en forme de parallélepède rectangle de 35,5 x 9,5 mètres avec une toiture monopente.

L'emprise de la boîte du pavillon cylindrique est séparée des constructions les plus proches d'entre 5,5 et 6 mètres. Tel qu'illustré à la figure suivante, le volume hors-sol est séparé d'environ 13 à 14,5 mètres des constructions situées dans la partie arrière des parcelles qui longent le boulevard Lambermont et la rue Waelhem. Cependant, il n'est séparé que 0,5 m de la construction annexe qui occupe la partie arrière du n° 28 de la rue Léopold Courouble. Cette distance s'avère insuffisante afin de :

- 1) Permettre l'évacuation correcte d'une des sorties de secours de la station (indiquée « A » sur la figure ci-dessous) ;
- 2) Permettre l'accès à l'espace verdurisé situé au nord du pavillon (indiqué « B » sur la figure), afin de garantir son entretien.

En plus, signalons que le fait d'avoir un accès/sortie de métro de 4,2 m de large donnant sur un trottoir étroit de 1,8 m de large risque de créer des problèmes au niveau des flux piétons, tel qu'expliqué dans le chapitre Mobilité.

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations
2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine



Accès station	▶	Zone publique	■
Emprise souterraine de la station	- - -	Espaces techniques	■
Ascenseur	■	Espace verdurisé	■

Figure 141 : Plan du rez-de-chaussée du pavillon nord (ARIES, 2020 ; sur fond BMN, 2018)

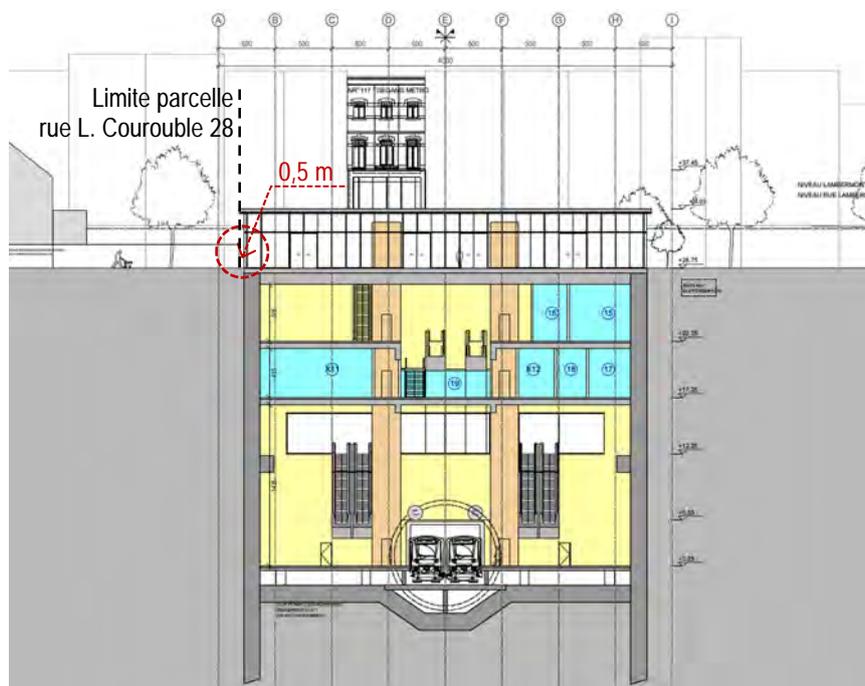
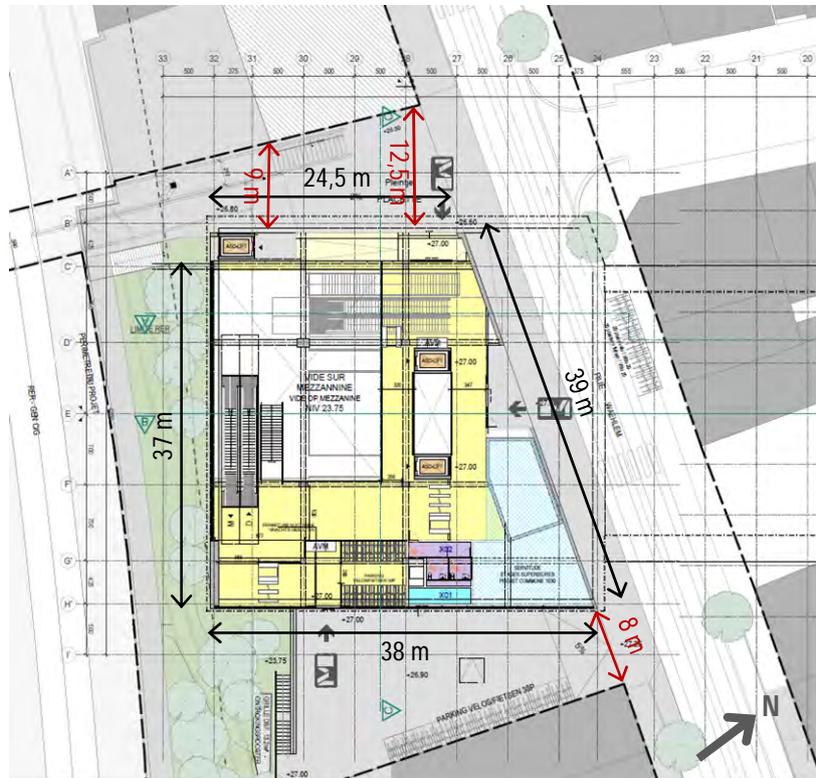


Figure 142 : Coupe transversale du pavillon nord (ARIES, 2020 ; sur fond BMN, 2018)

- Le pavillon d'accès sud s'implante entre la rue Waelhem et les voies ferrées, sur des terrains non-bâties en situation existante. Il s'agit d'un volume de forme trapézoïdale en plan, de dimensions 39 x 38 x 37 x 24,5 mètres et toiture plate verdurisée. Le bâtiment s'implante à l'alignement, séparé de 8 m de la construction existante au sud-est et de 9 à 12,5 m du bâtiment prévu au nord-ouest (ce futur

bâtiment ne fait pas partie du périmètre d'intervention du présent projet). Les espaces non-bâties à l'est et à l'ouest du pavillon sont aménagés en placettes.



Accès station	►	Zone publique	■
Emprise souterraine de la station	- - -	Espaces techniques	■
Ascenseur	■	Espace verdurisé	■
		Sanitaires publics	■

Figure 143 : Plan du rez-de-chaussée du pavillon sud (ARIES, 2020 ; sur fond BMN, 2018)

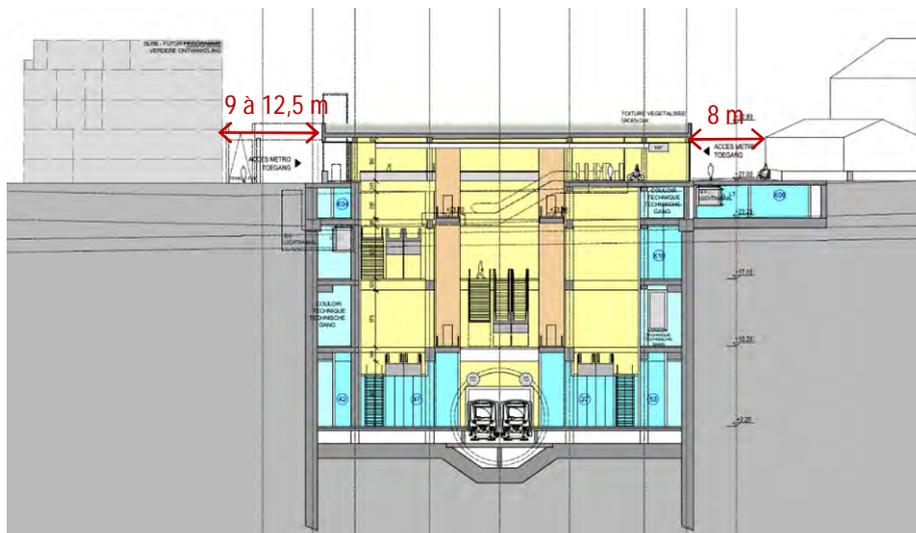


Figure 144 : Coupe transversale du pavillon sud (ARIES, 2020 ; sur fond BMN, 2018)

Le projet prévoit également la création d'une passerelle qui surmonte les voies ferrées, en reliant la rue Waelhem et l'avenue Voltaire. Cette passerelle est également connectée de manière directe avec le pavillon sud de la station.

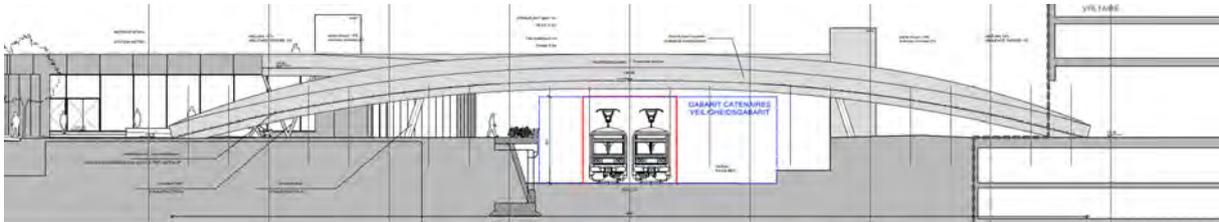


Figure 145 : Coupe longitudinale de la passerelle (BMN, 2018)

Cette implantation possède les caractéristiques suivantes :

- L'accès au pavillon nord via des immeubles existants sur le boulevard Lambermont et sur la rue Léopold Courouble permet d'intégrer complètement les entrées à la station dans le cadre bâti existant. Aucune nouvelle construction liée à la station n'est prévue le long de ces deux voiries. Signalons pourtant que cet aspect risque de réduire la lisibilité de ces accès à la station.
- L'implantation du pavillon nord à l'intérieur de l'îlot contribue à apporter une certaine qualité paysagère à une zone actuellement occupée par des garages.
Voir 2.5.8. Traitement des aménagements en surface
- L'implantation du pavillon sud contribue à activer l'espace non construit entre la rue Waelhem et les voies ferrées, un vide urbain en situation existante. Il faut cependant rappeler que la zone située le long des voies ferrées à l'arrière du front bâti, entre l'actuel dépôt communal et la chaussée de Helmet n'est pas comprise dans le périmètre d'intervention du projet et son aménagement n'est donc pas défini.
- L'implantation du pavillon sud respecte l'alignement du parcellaire, ce qui contribue à maintenir le front bâti de la rue Waelhem.
- L'implantation en ordre ouvert du pavillon sud permet la création de deux nouvelles placettes aux abords de celui-ci, en élargissant visuellement et physiquement l'espace public. Cependant, en l'attente de l'éventuelle réalisation de l'équipement communal sur la station, la façade est de l'édicule sud est totalement fermée, ce qui ne contribue pas à l'activation de l'espace public.
- De nouvelles connexions visuelles sont établies entre la rue Waelhem et le jardin prévu à l'arrière du pavillon, le long des voies ferrées.
- La création de la passerelle au-dessus des voies de chemin de fer permet la création d'une liaison piétonne nord-sud entre l'avenue Voltaire et la rue Waelhem, qui se prolonge jusqu'au boulevard Lambermont à travers la station de métro et/ou de la rue Courouble.
- Le pavillon sud et ses aménagements contribuent à améliorer le visuel du terrain actuel.

Dès lors, l'implantation du projet contribue globalement à son intégration dans l'environnement construit.

2.5.5. Gabarit

La figure ci-dessous illustre le gabarit du projet et des bâtiments alentours.

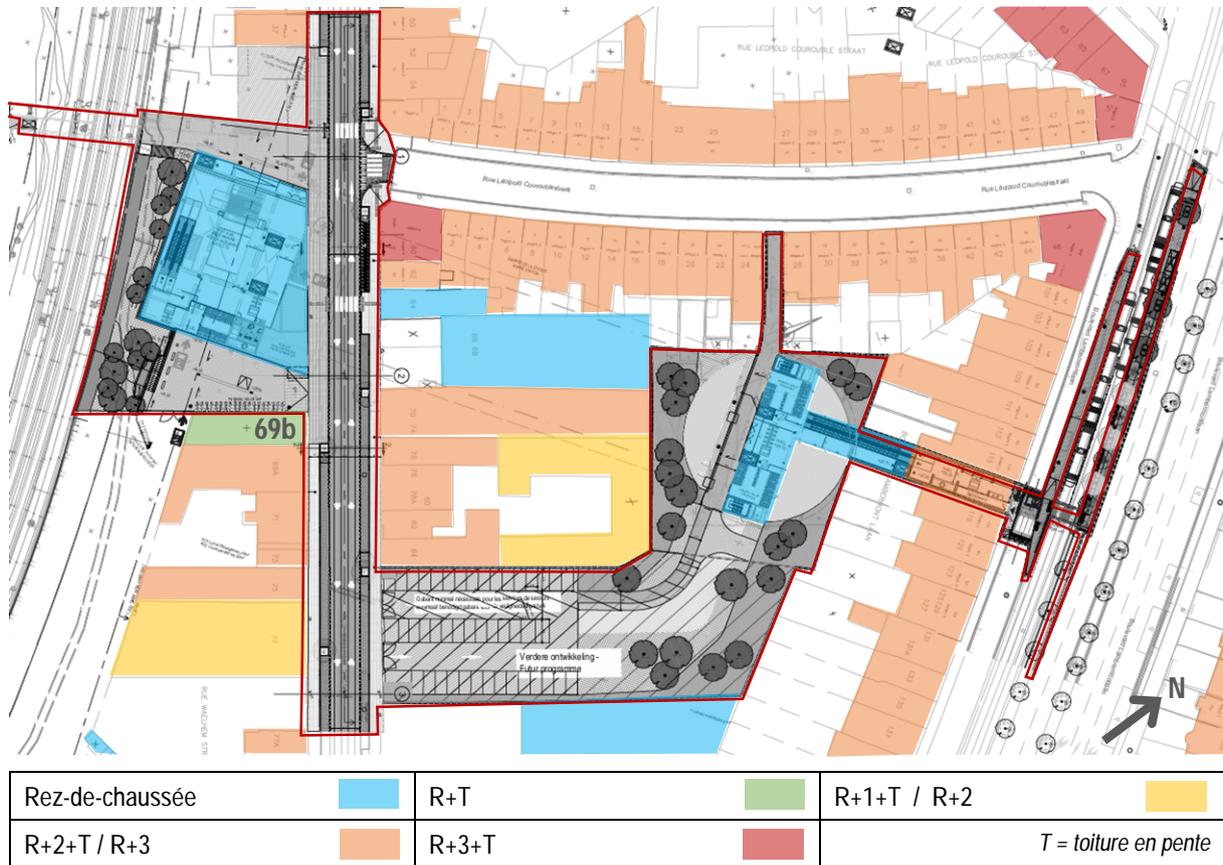


Figure 146 : Gabarits du projet et du cadre bâti alentour (ARIES, 2020 ; sur fond BMN, 2018)

En ce qui concerne le **pavillon nord**, le projet met en œuvre un gabarit rez-de-chaussée de 4,8 m de haut (mesuré depuis le niveau de l'intérieur de l'îlot). La plupart des bâtiments aux abords du projet ont des gabarits qui varient entre R+1+T et R+3+T. R+2+T est le gabarit le plus commun. Ponctuellement, certains immeubles situés à l'intérieur de l'îlot présentent des gabarits rez-de-chaussée. Dès lors, le pavillon sud du projet a un gabarit plus bas que la moyenne des immeubles existants aux abords, similaire à celui d'autres constructions implantées en intérieur d'îlot. Ceci favorise l'intégration du projet dans leur contexte urbain immédiat. Concernant le **pavillon sud**, le gabarit est de 5,8 m de haut (mesuré depuis le niveau de la rue Waelhem). Comme dans le cas du pavillon nord, il est plus bas que la plupart des bâtiments aux abords, mais son gabarit est similaire à celui de la construction du n° 69b de la rue Waelhem (R+T), implanté en vis-à-vis du pavillon (sa localisation est indiquée sur la figure ci-dessus). Signalons que le terrain aux abords du pavillon sud est plus bas au niveau des voies ferrées, celles-ci étant situées en contrebas. La hauteur de sa façade sud-ouest (donnant vers les voies ferrées) est donc de 9,05 m (R+1).

2.5.6. Traitement architectural

2.5.6.1. Traitement architectural extérieur

La figure ci-dessous illustre le traitement architectural extérieur prévu par le projet. Signalons cependant que le parc représenté dans la figure le long des voies, sur la parcelle de l'actuelle déchetterie communale, n'est pas prévu dans la présente demande.



Figure 147 : Vue 3D de la station Verboekhoven (BMN, 2018)

Un photomontage présente le projet implanté dans son environnement, plus bas dans ce chapitre, afin d'appréhender son impact visuel.

Voir point 2.7.7. Impact visuel

L'émergence du **pavillon nord**, implanté en intérieur d'îlot, présente une toiture monopente, légèrement inclinée, de structure et couverture métallique et sous-face en aluminium. La toiture dépasse l'emprise de l'émergence, en créant un auvent de 1,4 m de profondeur le long des façades nord-est et sud-ouest. Les façades présentent un vitrage transparent.

Le volume qui connecte la maison du n° 117 du boulevard Lambermont avec l'intérieur du pavillon a des toitures plates verdurisées. Ses façades sont opaques jusqu'au fond de la parcelle du n° 117, et présentent un vitrage transparent pour la partie jouxtant le pavillon.

En ce qui concerne la façade du n° 117 du boulevard Lambermont, ses niveaux supérieurs ne sont pas modifiés par rapport à la situation existante. Le rez-de-chaussée conserve son traitement extérieur en pierre et brique rouge, mais les deux baies à droite sont allongées jusqu'au sol pour intégrer les accès à l'intérieur de la station. Signalons que les trois travées qui définissent la composition globale de la façade sont conservées dans le projet. Cependant, le fait de créer des percées d'une telle hauteur au rez-de-chaussée, en éliminant les soubassements existants, implique que le couloir menant vers l'intérieur de la station (ainsi que son traitement architectural, pas défini à ce stade) sera perçu depuis l'extérieur pendant les heures d'ouverture de la station.

En situation existante, toutes les maisons du boulevard forment un ensemble qui suit le même alignement. La création de ces ouvertures entraîne la modification de la perception de la profondeur de la façade du bâtiment. Bien que cette intervention respecte la composition globale de la façade, elle risque de dénaturer l'identité urbaine du front bâti du boulevard.



Figure 148 : Vue de la façade du n° 117 du boulevard Lambert en situation existante (à gauche) ; élévation de la façade (à droite) (ARIES, 2020 ; BMN, 2018)

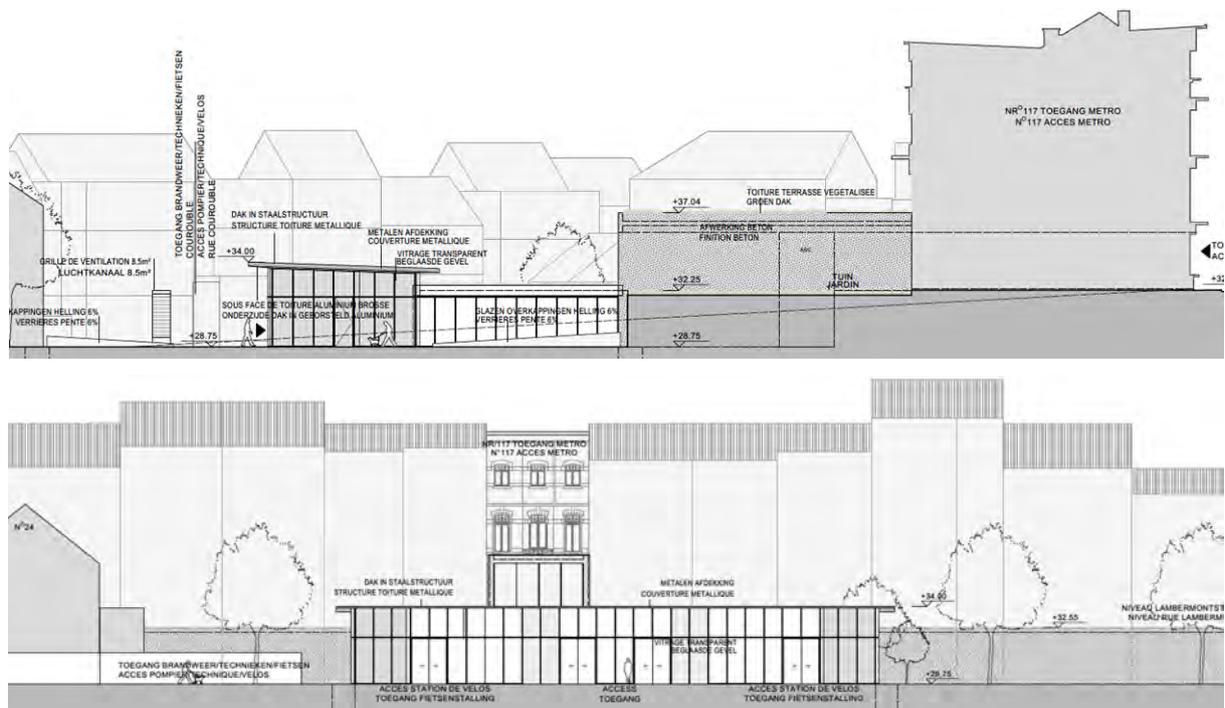


Figure 149 : Élévations sud-est (en haut) et sud-ouest (en bas) du pavillon nord en intérieur d'îlot (BMN, 2018)

La façade arrière du n°117 du boulevard Lambert présente en situation existante un enduit blanc continu, sans l'intérêt patrimonial de la façade avant. En général, les façades arrière donnant vers l'intérieur de l'îlot présentent toutes un traitement similaire, n'ayant pas l'intérêt des façades donnant vers le boulevard. La façade arrière du n°117 (qui n'est pas bien représentée dans les plans) et les autres façades donnant vers l'intérieur de l'îlot ne risquent donc pas de présenter d'incompatibilités stylistiques par rapport au pavillon nord projeté.

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations
2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine



Figure 150 : Vue des façades donnant vers l'intérieur de l'îlot (Bing Maps, 2020)

Le **pavillon sud** a une toiture plate végétalisée. Ses façades présentent deux types de traitement : un bardage métallique et des vitrages transparents. Le type de bardage métallique n'est pas spécifié à ce stade du projet. Les vitrages sont présents sur la façade sud-ouest du pavillon, qui donne vers les voies ferrées, et sur les façades nord-ouest et sud-est, qui donnent vers les placettes.

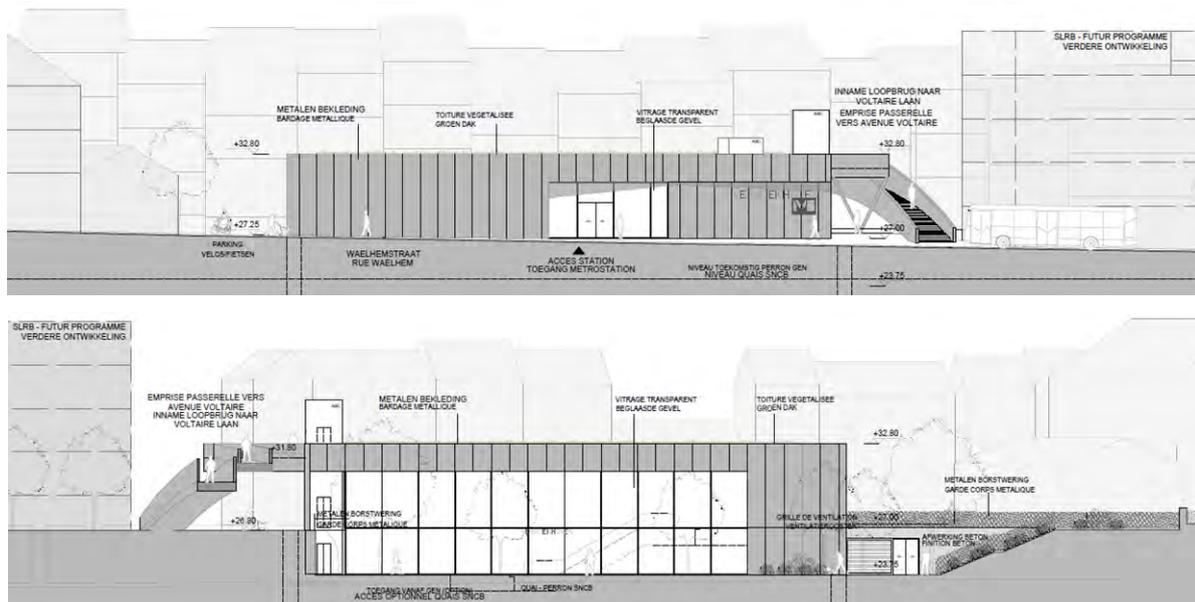


Figure 151 : Élévations nord-est (en haut) et sud-ouest (en bas) du pavillon sud (BMN, 2018)

Plusieurs éléments faisant partie du traitement architectural des bâtiments favorisent l'intégration de ceux-ci dans leur contexte. En ce qui concerne le pavillon nord :

- Le caractère vitré des façades du pavillon nord contribue à apporter au bâtiment l'impression de légèreté. Cependant, la transparence de ce revêtement risque de permettre des vues vers et depuis les logements qui entourent le pavillon.

- Le caractère végétalisé d'une partie de sa toiture contribue à créer un traitement de qualité qui améliore les caractéristiques paysagères de l'intérieur de l'îlot par rapport à la situation existante. Toutefois, ce traitement n'est pas présent sur la toiture principale du pavillon.

Concernant le pavillon sud :

- L'utilisation d'un bardage métallique sur la façade donnant vers la rue Waelhem réduit le risque d'avoir des vues vers et depuis les logements qui longent cette rue. En ce qui concerne les façades vitrées latérales du pavillon, signalons que le risque d'avoir des vues vers et depuis les immeubles aux abords existe, mais il est limité en raison de l'implantation du bâtiment. En plus, au regard des vues vers et depuis les logements qui longent l'avenue Voltaire, au sud des voies, signalons que le projet prévoit la réalisation d'un jardin d'hiver au nord des voies ferrées. Ce jardin sera en contrebas par rapport au pavillon, mais la hauteur des arbres est susceptible de filtrer partiellement les vues en saison de végétation. En outre, la distance existante entre ces logements et le pavillon réduit ce risque.

Voir 2.5.8. Traitement des aménagements en surface

- Le caractère partiellement ou entièrement vitré de la plupart des façades du pavillon sud contribue à atténuer l'impression de massivité du bâtiment.
- L'absence de définition du bardage métallique prévu pour les façades du pavillon sud ne permet pas d'évaluer l'impact de celui-ci par rapport au traitement architectural des constructions existantes aux abords (majoritairement en brique). Les impacts produits par ce bardage seront très différents en fonction du matériau choisi et de sa tonalité. Si le bardage métallique donnant vers la rue Waelhem présente une tonalité rougeâtre (par exemple, en acier Corten ou similaire), il est susceptible de s'intégrer avec les façades en brique existantes et avec le tissu d'entrepôts longeant la voirie. Au contraire, si le bardage présente une tonalité grise (par exemple, un bardage en aluminium), il risque de ne pas s'intégrer avec le traitement des façades existantes. Dans ce cas, le choix d'une autre tonalité ou d'un autre matériau serait souhaitable. Cependant, soulignons qu'une évaluation complète de l'impact ne pourra pas être réalisée si le matériau du bardage n'est pas défini.
- Le caractère végétalisé de sa toiture crée un traitement de qualité qui sera visible depuis les logements de la rue Waelhem et qui s'intègre avec la zone arborée prévue au sud-est du pavillon, le long des voies ferrées.

2.5.6.2. Traitement architectural intérieur

Le traitement architectural de l'intérieur de la station n'est pas défini dans la demande de permis au niveau des matériaux, sauf pour les niveaux supérieurs du pavillon sud, repris dans la vue ci-dessus. Le projet prévoit des espaces intérieurs très lumineux pour ces niveaux.

Dans le cas du pavillon nord, ses façades vitrées et les verrières prévues au sol aux abords du bâtiment (*voir 2.5.8. Traitement des aménagements en surface*) favorisent également l'apport de lumière vers les espaces intérieurs.



Figure 152 : Vue 3D de l'intérieur du pavillon sud (BMN, 2018)

Les cheminements ont été organisés afin que la majorité des circulations verticales permettent de voir le début de la circulation suivante dans le parcours, et ainsi de s'orienter au mieux dans la station.

2.5.7. Impact visuel

L'impact visuel du projet est analysé au regard de :

- Son intégration urbaine et de son impact sur la qualité du paysage urbain alentours, notamment vis-à-vis de l'habitat et de l'espace public ;
- Sa visibilité et sa lisibilité depuis les principaux axes de circulation et depuis l'espace public. Soulignons que la lisibilité et la visibilité du projet jouent un rôle important dans sa fonction en tant que nœud de transports intermodal.

L'analyse développera l'impact visuel du projet depuis les espaces urbains alentours uniquement. En effet, la pavillon nord étant implanté en intérieur d'îlot, il n'est pas visible depuis l'espace public. Le pavillon sud, étant donné son faible gabarit et le tissu bâti l'entourant, ne sera visible que depuis les espaces avoisinants.

La figure ci-dessous illustre les points de vue vers le pavillon sud de la station depuis les alentours.

La façade principale du pavillon sud est visible depuis le nord, rue Léopold Courouble [A], et depuis le sud-est, rue Waelhem [B]. La partie arrière du pavillon est également visible, en raison de l'espace urbain non-bâti qui forment les voies ferrées, en permettant des vues plus lointaines : depuis l'ouest, place Eugène Verboekhoven [C], et depuis le sud-est, chaussée de Helmet [D]. Cependant, signalons que la végétation prévue au sud du pavillon est susceptible de filtrer les vues vers la partie arrière de ceci.

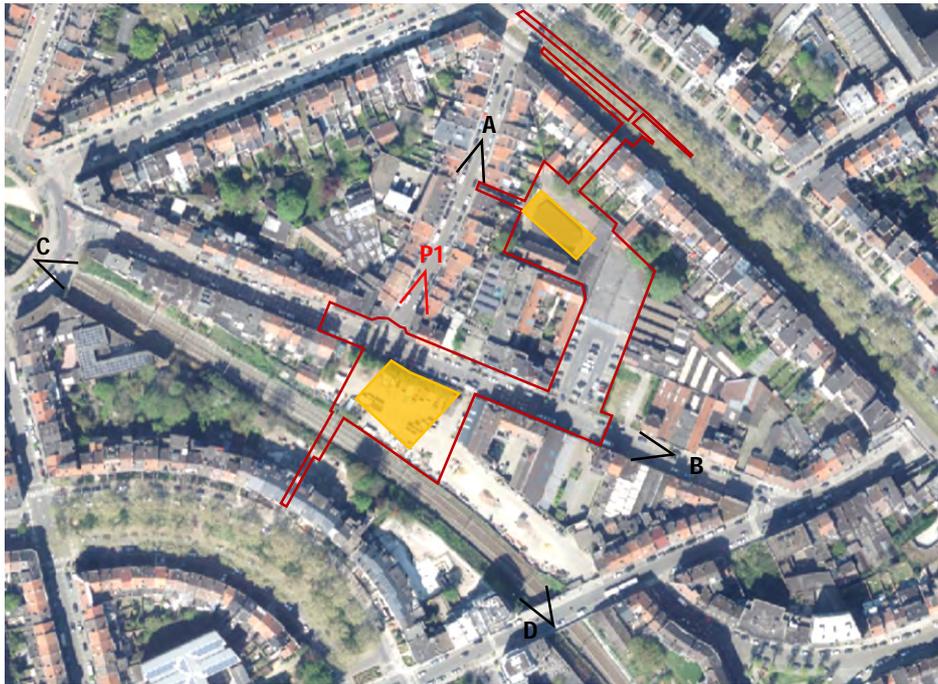


Figure 153 : Localisation des vues vers les pavillons (ARIES sur fond BruGIS, 2020)

Les figures ci-dessous illustrent l'environnement existant puis une représentation numérique montrant le projet intégré dans son environnement.



Figure 154 : Visualisations de la situation existante et de la situation projetée pour le pavillon sud de la station Verboekhoven (Google Street View & BMN, 2018)

Par son implantation à l'alignement sur la rue Waelhem, le pavillon sud permet de prolonger visuellement le front bâti des constructions existantes le long du côté sud-ouest de la rue. Le projet prévoit également la création de deux placettes aux côtés du pavillon. Ces aspects, conjugués au faible gabarit du pavillon, atténuent l'impact produit en raison de l'implantation de ce nouveau bâtiment dans un espace actuellement non-construit. La figure ci-dessous montre la vue du pavillon depuis la rue Waelhem, à la hauteur de la place Eugène Verboekhoven : seule la toiture du pavillon, formant un petit auvent sur le trottoir, dépasse de l'alignement des façades existantes.



Figure 155 : Vue depuis la rue Waelhem, à la hauteur de la place Verboekhoven (BMN, 2018)

En ce qui concerne le pavillon nord, implanté à l'intérieur de l'îlot, il n'y a pas d'impact visuel depuis l'espace public, mais il y a un possible impact depuis l'intérieur des logements qui entourent ce pavillon. La toiture verdurisée du volume qui joint la maison du boulevard Lambert et l'émergence du pavillon contribue à atténuer l'impact visuel depuis les logements. Cependant, ce type de toiture n'est pas prévu pour la toiture principale du pavillon.

L'impact produit en raison des vues entre l'intérieur de la station et l'intérieur des logements a été abordé précédemment.

Voir Point Traitement architectural

Concernant l'impact visuel produit en raison de l'éclairage de la station vis-à-vis des riverains, signalons que les façades vitrées des pavillons nord et sud impliquent que des nuisances en termes de pollution lumineuse risquent d'être produites le soir, pendant les heures d'ouverture de la station. Cet impact risque d'être plus important concernant le pavillon nord (où les façades arrière des logements sont plus proches du projet) que le pavillon sud (où les nuisances produites vers les logements de l'avenue Voltaire sont atténuées par la présence de la barrière végétale prévue à l'arrière du pavillon, ainsi que du fait que le pavillon et les logements sont séparés d'environ 45 m).

La figure ci-dessous montre un photomontage illustrant l'intégration du projet dans son contexte urbain. Deux versions du photomontage sont présentées : avec et sans l'équipement (séniorie) qui sera construit sur la rue Waelhem, à la hauteur du n° 39, à côté du projet (voir ci-dessus la *Description de la situation de référence*). Le photomontage représente la vue depuis la rue Léopold Courouble [P1, sur la Figure 153]. La façade principale du pavillon sud est visible depuis cette localisation. Le bâtiment de logements de l'avenue Voltaire est partiellement perçu en arrière-plan.



Figure 156: Vue depuis la rue Léopold Courouble : situation existante [1], photomontage sans équipement [2] et photomontage avec équipement [3] (ARIES, 2020)

3



Figure 157: Vue depuis la rue Léopold Courouble : situation existante [1], photomontage sans équipement [2] et photomontage avec équipement [3] (ARIES, 2020)

2.5.8. Traitement des aménagements en surface

Le projet prévoit le réaménagement de l'espace public sur tout son périmètre d'intervention, illustré ci-dessous.



Figure 158 : Aménagement des espaces non bâtis du projet (BMN, 2018)

Le projet prévoit le réaménagement intégral des espaces non bâtis du périmètre. Chaque zone présente des spécificités au niveau fonctionnel et du traitement. La numérotation indiquée ci-dessous correspond à la figure précédente.

- [1] Le projet prévoit la verdurisation de l'entièreté des terrains qui entourent l'émergence du pavillon nord à l'intérieur de l'îlot (plantation d'arbres et arbustes, surfaces en pelouse, zones aménagées en dalles gazon...), à l'exception :
 - Du passage qui joint la rue Léopold Courouble avec le pavillon, aménagé en pavés en grès ;
 - Des verrières au sol occupant l'emprise circulaire du pavillon, permettant l'éclairage naturel de l'intérieur de la station.

Ces aménagements apportent à l'intérieur de l'îlot un aspect fortement verdurisé, ce qui contribue à améliorer son caractère paysager par rapport à la situation existante.

- [2] Le projet prévoit la création de deux placettes à côté du pavillon sud, entièrement minéralisées en granit gris de finition bouchardée. À l'arrière du pavillon, les terrains le long des voies ferrées seront verdurisés et plantés d'arbres et arbustes, sous forme d'un jardin d'hiver. Ces aménagements entraînent les impacts suivants :
 - La création de deux placettes implique une augmentation des espaces publics destinés aux piétons. Cependant, l'absence de zones verdurisées, bacs à plantes ou d'autres éléments végétaux au niveau de ces deux espaces entraîne une opportunité perdue d'un point de vue paysager.
 - La verdurisation le long des voies ferrées (jardin d'hiver) n'affecte que les terrains repris à l'intérieur du périmètre d'intervention. Ceci réduit de manière considérable les impacts positifs qui pourraient se produire d'un point de vue paysager si la végétalisation affectait également les bords des voies à l'est du périmètre, vers la chaussée de Helmet.
 - Le projet prévoit une grille de désenfumage sur les terrains verdurisés le long des voies ferrées. Cette grille, en acier galvanisé, s'adapte à la déclivité du terrain, en restant cachée dans l'aménagement prévu. Cette intervention s'avère positive d'un point de vue esthétique et paysager.
- [3] Le long de la rue Waelhem, le projet prévoit des trottoirs en pavés en béton, la chaussée asphaltée et plusieurs arbres longeant la rue, tout comme en situation existante.
- [4] Aux abords de l'arrêt de tram Demolder, sur le boulevard Lambermont, le projet prévoit des pavés en béton et un alignement d'arbres, tout comme en situation existante.

En conclusion, les traitements des aménagements en surface prévus dans le projet favorisent la continuité avec les traitements existants aujourd'hui, à l'exception de l'intérieur de l'îlot (où les interventions projetées améliorent la qualité paysagère existante) et les abords immédiats du pavillon sud. Dans ce dernier cas, l'emploi de dalles en granit pour les placettes au lieu des pavés en béton existants sur le trottoir s'avère raisonnable, étant donné le caractère d'espace public et zone de rencontre des placettes, différent du caractère de zone de passage des trottoirs longeant la rue Waelhem.

En plus, signalons que le projet bénéficie d'une vision d'ensemble grâce à :

- Un mobilier urbain intégré et uniformisé aux abords du pavillon sud (des bancs en pierre et des poubelles en style contemporain), ce qui a un effet positif pour l'image du site de la station et de l'espace public. Cependant, signalons que le mobilier urbain prévu risque d'être insuffisant, étant données la taille et les caractéristiques des deux placettes projetées aux abords de ce pavillon ;
- Un éclairage uniformisé, cohérent avec les lampadaires existants aux abords des pavillons. La présence de ces éléments renforce le sentiment de sécurité aux abords du projet.

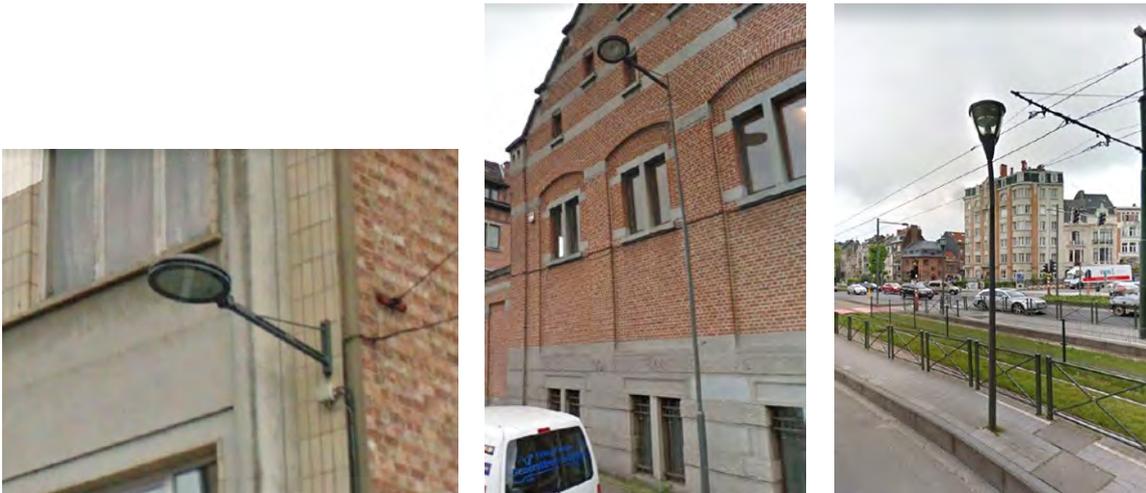


Figure 159 : Modèles de lampadaires prévus aux abords du projet (BMN, 2018)

2.5.9. Impact sur le patrimoine

Les impacts sur le patrimoine sont traités dans les différents points ci-dessus, notamment dans le point Traitement architectural.

Voir 2.5.6.1 Traitement architectural extérieur

2.5.10. Impact sur les parcelles

Le tableau suivant décrit les interventions réalisées sur chacune des parcelles affectées par la construction de la station. La numérotation correspond à la figure ci-dessous.

Signalons que les parcelles identifiées en orange présentent un impact en profondeur dû aux travaux du tunnel. Les impacts du passage du tunnel de métro sur ces stations sont détaillés dans la partie de l'étude relative au tunnel.

Voir Livre Tunnel

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations
2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

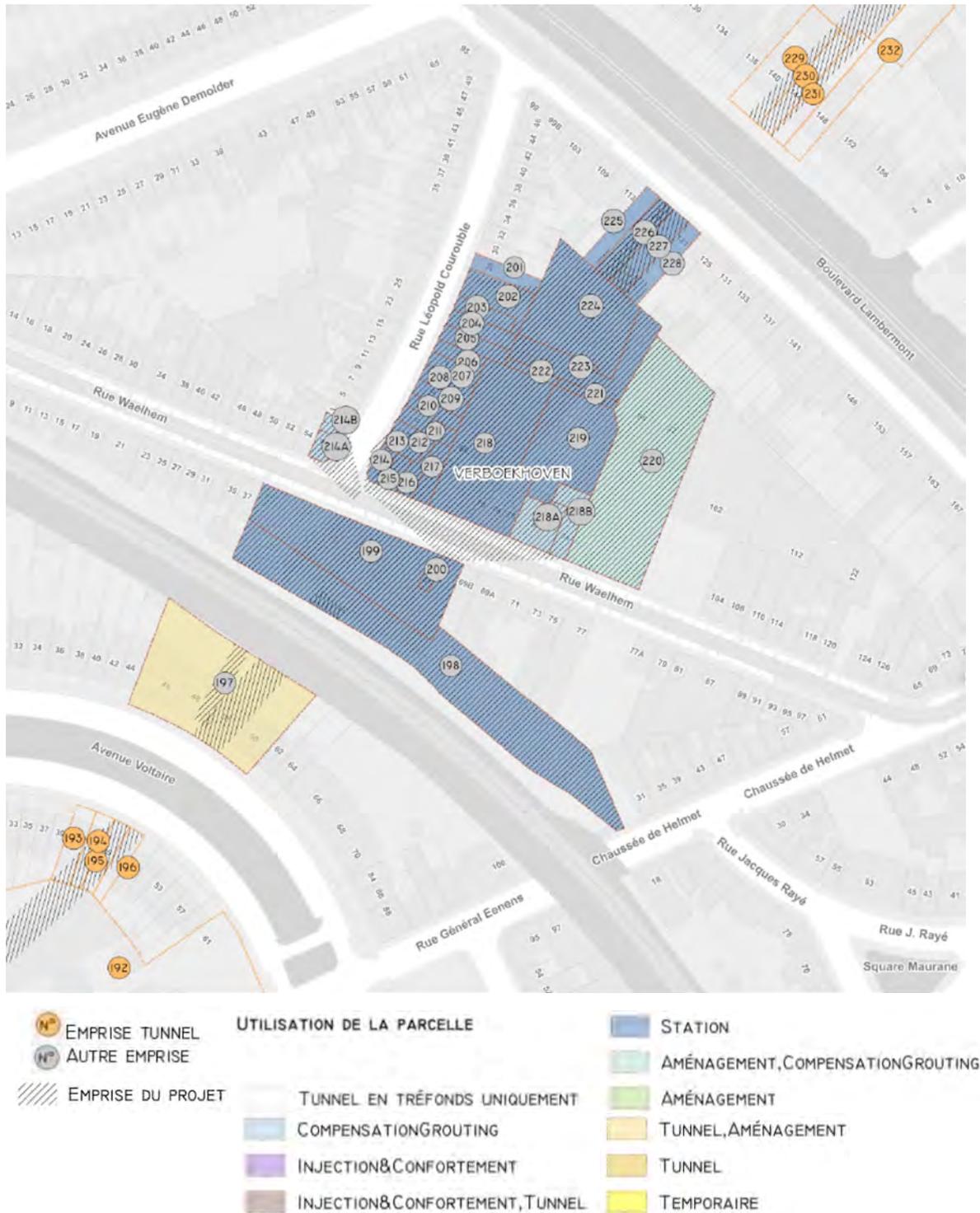


Figure 160 : Illustration des parcelles impactées par la construction de la station (BMN, 2020)

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations
2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

Parcelles	Description des interventions	Superficies concernées
N° 197 ID : 21902A0409/00R002 Parcelle privée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive d'une partie de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : accès sud à la station Verboekoven - appui de la passerelle. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sans objet
N° 198 ID : 21902A0408/00N000 Parcelle publique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive d'une partie de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven - sous et hors sol 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 530,25 m² ▪ Superficie tunnel sous parcelle : 62,99 m² ▪ Superficie aménagement : 2.530,95 m²
N° 199 ID : 21902A0408/00L000 Parcelle publique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive de la totalité de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : station Verboekhoven en tréfonds & aménagements en surface 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 530,25 m² ▪ Superficie tunnel sous parcelle : 62,99 m² ▪ Superficie aménagement : 2.530,95 m²
N° 200 ID : 21902A0408/00F000 Parcelle publique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive de la totalité de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Démolition d'un bâtiment ▪ Description des travaux : station Verboekhoven en tréfonds & aménagements en surface 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 45,59 m² ▪ Superficie aménagement : 45,59 m²
N° 201 ID : 21902A0417/00X000 Parcelle privée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : surface, caves et profondeur ▪ Démolition puis remise en état des bâtiments en arrière-cours (murs en maçonnerie, jardins, etc.) ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 3,15 m²
N° 202 ID : 21902A0417/00G002 Parcelle privée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive d'une partie de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface, caves et profondeur ▪ Démolition puis remise en état des bâtiments en arrière-cours (murs en maçonnerie, jardins, etc.) ▪ Description des travaux : accès et mise en œuvre de la station Verboekhoven 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 21,09 m² ▪ Superficie aménagement : 96,96 m²
N° 203 ID : 221902A0417/00F002 Parcelle privée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 7,36 m²
N° 204 ID : 21902A0417/00W000	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondeur ▪ Pas de démolition 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 36,23 m²

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations
2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

Parcelle privée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	
<p>N° 205 ID : 21902A0417/00H002</p> <p>Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondes ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 44,95 m² ▪ Superficie aménagement : 0,18 m²
<p>N° 206 ID : 21902A0419/00T000</p> <p>Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondes ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 16,78 m²
<p>N° 207 ID : 21902A0419/00V002</p> <p>Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondes ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 30,72 m²
<p>N° 208 ID : 21902A0419/00V000</p> <p>Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondes ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 43,36 m²
<p>N° 209 ID : 21902A0416/00A003</p> <p>Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondes ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 52,04 m²
<p>N° 210 ID : 21902A0416/00X004</p> <p>Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondes ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 57,64 m²
<p>N° 211 ID : 21902A0416/00Y004</p> <p>Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondes ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 79,48 m²
<p>N° 212 ID : 21902A0416/00P002</p> <p>Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondes ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 46,63 m²
<p>N° 213 ID : 21902A0416/00V004</p> <p>Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondes ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 43,88 m²

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations
2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

<p>N° 214 ID : 21902A0407/00M005 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 36,71 m²
<p>N° 214A ID : 21902A0407/00V002 Parcelle publique/privée (à valider)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : monitoring depuis les caves - Jet grouting 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sans objet
<p>N° 214B ID : 21902A0407/00W002 Parcelle publique/privée (à valider)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : monitoring depuis les caves - Jet grouting 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sans objet
<p>N° 215 ID : 21902A0407/00V003 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 70,77 m²
<p>N° 216 ID : 21902A0407/00T003 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 88,74 m²
<p>N° 217 ID : 21902A0407/00Z002 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 141,42 m²
<p>N° 218 ID : 21902A0419/00S002 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 1.346,05 m² ▪ Superficie aménagement : 1,01 m²
<p>N° 218A ID : 21902A0419/00A003 Parcelle publique/privée (à valider)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : monitoring depuis les caves - Jet grouting 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sans objet

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations
2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

<p>N° 218B ID : 21902A0419/00Z002 Parcelle publique/privée (à valider)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : monitoring depuis les caves - Jet grouting 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sans objet
<p>N° 219 ID : 21902A0419/00W002 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : caves et profondeur ▪ Pas de démolition ▪ Description des travaux : mise en œuvre de la station Verboekhoven en tréfonds 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 174,14 m² ▪ Superficie aménagement : 1,21 m²
<p>N° 220 ID : 21902A0421/00K002 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive de la totalité de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface ▪ Démolition de la surface commerciale (hors marché) ▪ Description des travaux : réalisation de la station Verboekhoven et aménagements des abords 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie aménagement : 2.344,95 m²
<p>N° 221 ID : 21902A0418/00Z002 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive de la totalité de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Démolition de la surface commerciale (hors marché) ▪ Description des travaux : réalisation de la station Verboekhoven et aménagements des abords 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 32,29 m² ▪ Superficie aménagement : 67,96 m²
<p>N° 222 ID : 21902A0418/00A003 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive de la totalité de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Démolition de la surface commerciale (hors marché) ▪ Description des travaux : réalisation de la station Verboekhoven et aménagements des abords 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 59,79 m² ▪ Superficie aménagement : 59,79 m²
<p>N° 223 ID : 21902A0418/00S002 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive de la totalité de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Démolition de la surface commerciale (hors marché) ▪ Description des travaux : réalisation de la station Verboekhoven et aménagements des abords 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 296,47 m² ▪ Superficie aménagement : 577,4 m²
<p>N° 224 ID : 21902A0418/00S002 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive de la totalité de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Démolition de la surface commerciale (hors marché) ▪ Description des travaux : réalisation de la station Verboekhoven et aménagements des abords 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 1.038,56 m² ▪ Superficie tunnel sous parcelle : 0,59 m² ▪ Superficie aménagement : 1.160,66 m² ▪ Superficie injection : 25,16 m²

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations
2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

<p>N° 225 ID : 21902A0423/00H005 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Démolitions partielles ou totales des bâtiments ▪ Description des travaux : emprise temporaire - mise en œuvre de la boîte nord de la station - jet grouting 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 0,84 m² ▪ Superficie aménagement : 0,4 m² ▪ Superficie injection : 9,37 m²
<p>N° 226 ID : 21902A0423/00Y010 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation définitive d'une partie de la parcelle ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Démolition partielle du 117 (rez-de-chaussée et caves) ▪ Description des travaux : extension de la boîte nord à travers le 117 Boulevard Lambertmont 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 234,25 m² ▪ Superficie tunnel sous parcelle : 141,54 m² ▪ Superficie aménagement : 236,34 m² ▪ Superficie injection : 58,88 m²
<p>N° 227 ID : 21902A0423/00X002 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Démolitions partielles ou totales et remise en état des petits ouvrages empiétant sur l'emprise de la station ainsi que sur l'emprise chantier (murs mitoyens de fond de parcelles) ▪ Description des travaux : emprise temporaire - mise en œuvre de la boîte nord de la station - jet grouting 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 15,13 m² ▪ Superficie tunnel sous parcelle : 236,12 m² ▪ Superficie aménagement : 3,11 m² ▪ Superficie injection : 59,15 m²
<p>N° 228 ID : 21902A0423/00G004 Parcelle privée</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation temporaire ▪ Zone utilisée : surface et profondeur ▪ Démolitions partielles ou totales et remise en état des petits ouvrages empiétant sur l'emprise de la station ainsi que sur l'emprise chantier (murs mitoyens de fond de parcelles) ▪ Description des travaux : emprise temporaire jet grouting 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie station sous parcelle : 1,39 m² ▪ Superficie tunnel sous parcelle : 34,45 m² ▪ Superficie injection : 42,48 m²

Tableau 27 : Impact sur les parcelles aux abords de la station Verboekhoven (BMN, 2020)

2.5.11. Conformité au cadre règlementaire et planologique

2.5.11.1. Documents à valeur règlementaire

A. Le PRAS

Voir 2.2.1.1.A. Le Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS)

Le PRAS mentionne des **prescriptions générales** s'appliquant sur toutes les zones. Signalons que la conformité à la prescription 0.2 est analysée dans le chapitre « Faune et Flore ».

Voir chapitre 5. Faune et Flore

En ce qui concerne la prescription générale 0.6 :

« 0.6. Dans toutes les zones, les actes et travaux améliorent, en priorité, les qualités végétales, ensuite, minérales, esthétiques et paysagères des intérieurs d'ilots et y favorisent le maintien ou la création des surfaces de pleine terre.

Les actes et travaux qui portent atteinte aux intérieurs d'ilots sont soumis aux mesures particulières de publicité. »

Compte tenu que le projet améliore les qualités végétales par rapport à la situation existante (augmentation des espaces en pleine terre de 366 m²) et que les interventions prévues pour la réalisation du pavillon nord améliorent les qualités esthétiques et paysagères de l'intérieur de l'îlot, il est conforme à la prescription générale 0.6 du PRAS.

En ce qui concerne la prescription générale 0.12 :

« 0.12. La modification totale ou partielle de l'utilisation ou de la destination d'un logement ainsi que la démolition d'un logement ne peuvent être autorisées en zone d'habitation à prédominance résidentielle, en zone d'habitation, en zone mixte, en zone de forte mixité, en zone d'entreprises en milieu urbain ou en zone administrative qu'à l'une des conditions suivantes et après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité :

(...)

4° permettre l'installation ou l'extension d'un équipement d'intérêt collectif ou de service public (...) »

Le projet prévoit la suppression d'un logement au rez-de-chaussée du n° 117 du boulevard Lambert. Compte tenu que le projet prévoit l'installation de l'accès à une station de métro (c'est-à-dire, un équipement d'intérêt collectif ou de service public), il est conforme à la prescription 0.12 du PRAS.

Le projet est conforme aux autres prescriptions générales du PRAS.

La partie du périmètre comprenant strictement l'emprise de la station est affectée en **zone mixte, zone de forte mixité, ZICHEE** et en réseau viaire (pas d'affectation).

Les **prescriptions particulières** du PRAS s'appliquant sur l'emprise de la station sont reprises ci-dessous :

« 3. Zones mixtes

3.1. *Ces zones sont affectées aux logements.*

3.2. *Ces zones peuvent aussi être affectées aux équipements d'intérêt collectif ou de service public, aux bureaux et aux activités productives. La superficie de*

plancher²³ de l'ensemble de ces fonctions ne dépasse pas, par immeuble, 1.000 m² dans lesquels les bureaux et les activités productives ne peuvent dépasser 500 m².

[...]

3.5. *Conditions générales pour toutes les affectations visées aux prescriptions 3.1 à 3.4 :*

1° les caractéristiques urbanistiques des constructions et des installations s'accordent avec celles du cadre urbain environnant ; leurs modifications sont soumises aux mesures particulières de publicité ;

2° la nature des activités est compatible avec l'habitation ;

3° la continuité du logement est assurée. »

« 4. Zones de forte mixité

4.1. *Ces zones sont affectées aux logements, aux **équipements d'intérêt collectif ou de service public**, aux bureaux et aux activités productives. La superficie de plancher de l'ensemble des fonctions autres que le logement ne dépasse pas, par immeuble, 1.500 m² dans lesquels les bureaux ne peuvent dépasser 1.000 m².*

[...]

4.5. *Conditions générales pour toutes les affectations visées aux prescriptions 4.1 à 4.4 :*

1° les caractéristiques urbanistiques des constructions et des installations s'accordent avec celles du cadre urbain environnant ; leurs modifications sont soumises aux mesures particulières de publicité ;

2° la nature des activités est compatible avec l'habitation. »

Le projet crée uniquement de l'**équipement**. Les prescriptions concernant les zones mixtes et les zones à forte mixité établissent des maximums de 1.000 m² et de 1.500 m², respectivement, pour les fonctions autres que le logement. Selon la définition du PRAS, les superficies en sous-sol destinées aux techniques ne doivent pas être prises en compte dans le calcul de la superficie de plancher.

La superficie à prendre en compte pour la partie reprise en zone mixte (comprenant le pavillon nord) est d'environ 2.400 m². Pour la partie reprise en zone de forte mixité (comprenant le pavillon sud), la superficie dépasse légèrement les 1.500 m². Le projet n'est donc pas conforme aux prescriptions du PRAS concernant les zones mixtes et les zones de forte mixité.

Cependant, rappelons que la prescription générale 0.7. du PRAS mentionne que :

*« 0.7. Dans toutes les zones, les **équipements d'intérêt collectif ou de service public** peuvent être **admis** dans la mesure où ils sont compatibles avec la destination principale de la zone considérée et les caractéristiques du cadre urbain environnant.*

[...]

²³ Glossaire du PRAS : « *Totalité des planchers mis à couvert et offrant une hauteur libre d'au moins 2,20 m dans tous les locaux, à l'exclusion des locaux situés sous le niveau du sol qui sont affectés au parcage, aux caves, aux équipements techniques et aux dépôts.* »

*Lorsque ces équipements ne relèvent pas des activités autorisées par les prescriptions particulières ou **en cas de dépassement de la superficie de plancher autorisée par les prescriptions particulières de la zone**, ces équipements sont soumis aux **mesures particulières de publicité**. »*

Le projet étant soumis aux mesures particulières de publicité et l'équipement prévu par le projet étant compatible avec la fonction de logement (destination principale de la zone), le dépassement de la superficie de plancher autorisée par les prescriptions particulières est admis par le PRAS.

« 21. Zones d'intérêt culturel, historique, esthétique ou d'embellissement

Dans ces zones, la modification de la situation existante de fait des gabarits ou de l'aspect des façades visibles depuis les espaces accessibles au public, est subordonnée à des conditions particulières résultant de la nécessité de sauvegarder ou de valoriser les qualités culturelles, historiques ou esthétiques de ces périmètres ou de promouvoir leur embellissement, y compris au travers de la qualité de l'architecture des constructions et des installations à ériger.

Ces conditions particulières sont arrêtées par plan particulier d'affectation du sol, par règlement d'urbanisme ou en vertu de la législation relative à la conservation du patrimoine immobilier. A défaut, elles sont arrêtées après avis de la commission de concertation. »

L'architecture des constructions projetées sauvegarde les qualités esthétiques des immeubles existants, et promeut leur embellissement (notamment en ce qui concerne l'intérieur de l'îlot). Le projet est donc conforme à cette prescription du PRAS.

Concernant la **carte des transports en commun du PRAS**, la station Verboekhoven s'implante à proximité de la station à créer au plan du PRAS. Le projet est ainsi conforme avec le PRAS.

B. Les PPAS

Aucun PPAS n'est localisé au sein ou aux abords du périmètre d'intervention.

C. Le RRU

Tous les chapitres du RRU ont été analysés. Seules les prescriptions auxquelles le projet n'est pas conforme sont explicitées par la suite, ainsi que celles du Titre I qui entraînent un enjeu sensible concernant le projet.

Titre I : Caractéristiques des constructions et de leurs abords

□ Titre I - Chapitre 2 - Section 2 - Art. 7 : Implantation

« § 1. Hors sol, la construction est implantée à une distance appropriée des limites du terrain compte tenu du gabarit des constructions qui l'entourent, de son propre gabarit, du front de bâtisse existant et de la préservation de l'ensoleillement des terrains voisins. »

L'implantation des pavillons d'accès à la station est conforme à cet article du RRU.

□ **Titre I - Chapitre 2 - Section 2 - Art. 8 : Hauteur**

« § 1. La hauteur des constructions ne dépasse pas, la moyenne des hauteurs des constructions sises sur les terrains qui entourent le terrain considéré, même si cet ensemble de terrains est traversé par une ou des voiries. »

La hauteur des pavillons d'accès à la station est conforme à cet article du RRU.

□ **Titre I - Chapitre 4 - Articles 11 à 14**

Le RRU exige que la zone de recul soit aménagée et plantée en pleine terre, à l'exception de l'entrée (article 11). L'aménagement des zones de cours et jardins et de retrait latéral doit viser au développement de la flore (article 12). Les zones de cours et jardins doivent être perméables sur 50 % de leur superficie (article 13). Toutes ces prescriptions favorisent une végétalisation du site.

Le projet réaménage complètement les abords du pavillon nord, en intérieur d'îlot, et végétalise le bord des voies ferrées, au sud du périmètre. Les espaces en pleine terre sont augmentés de 366 m². Cependant, le projet prévoit deux placettes minéralisées aux côtés du pavillon sud, en augmentant les revêtements imperméables de 1.516 m². Le projet déroge donc aux articles 11, 12 et 13 du RRU.

En outre, les toitures plates non accessibles de plus de 100 m² doivent être aménagées en toitures verdurisées (article 13). Le projet est conforme à cet aspect, étant donné que toutes ses toitures plates sont végétalisées. La seule toiture non-végétalisée est celle de l'émergence du pavillon nord, qui est inclinée et n'est donc pas affectée par cette exigence du RRU.

Enfin, les terrains non bâtis contigus à une voie publique et qui sont entourés de terrains bâtis doivent être clôturés (article 14). Ceci n'est pas le cas dans le projet. Il déroge donc à l'article 14 du RRU.

En effet, cette dérogation semble justifiée étant donné la particularité programmatique du projet : l'absence de clôtures autour des nouvelles places projetées s'avère recommandée afin de créer des espaces publics à caractère ouvert.

Indication spécifique pour le réaménagement de la parcelle 421K2

La parcelle 421K2 est occupée en situation existante par un supermarché « Lidl ». Cette construction sera démolie pour faire place au chantier de la station Verboekhoven. Cependant, aucune demande de reconstruction n'est à ce jour déposée. Si un projet souhaite venir s'implanter sur cette parcelle après la libération du chantier, il devra être conforme aux indications du RRU. Étant donné qu'il s'agit des constructions en mitoyenneté, le respect du RRU implique que :

- Concernant l'implantation, la nouvelle construction devra être implantée à l'alignement de la rue Waelhem (article 3 du Titre I) ;
- Concernant la profondeur, la nouvelle construction devra avoir une profondeur maximale d'environ 61 m (3/4 de la profondeur de la parcelle) (article 4 du Titre I) ;
- Concernant la hauteur de la façade avant, elle sera supérieure à celle du bâtiment du n° 102 (parcelle 421L2) et inférieure à celle du n° 84 (parcelle 419Z2) (article 5 du Titre I). La toiture de la nouvelle construction ne dépassera pas de plus de 3 m

la hauteur de la toiture du bâtiment du n° 102, dont le gabarit est R+2, et ne dépassera pas la hauteur de la toiture du bâtiment du n° 84, dont le gabarit est R+3+T (article 6 du Titre I).

Le respect au RRU entraîne donc l'impossibilité de reconstruire un bâtiment ayant les mêmes caractéristiques que celui existant : implanté en mitoyenneté, en retrait par rapport à la rue Waelhem, occupant le fond de la parcelle et dont la hauteur est inférieure aux constructions voisines. La reconstruction du bâtiment existant requerrait la dérogation aux articles 3, 4, 5 et 6 du Titre I du RRU.

D. Le projet de RRU (2019)

Tous les chapitres du projet de RRU (présenté en 2019) ont été analysés.

Le projet ne présente aucun défaut de conformité avec ce projet de RRU, autres que ceux qui ont été déjà explicités dans l'analyse de la version en vigueur du RRU.

Voir point précédent : Le RRU (2006)

Les modifications réalisées par le projet de RRU dans les articles précités ne modifient pas la situation de non-conformité du projet par rapport aux aspects traités.

E. Le RCU

Tous les chapitres du RCU de Schaerbeek ont été analysés. Seules les prescriptions auxquelles le projet n'est pas conforme sont explicitées par la suite.

□ Titre I, chapitre 3, article 6 : constructions en sous-sol

« §1. Au niveau du sous-sol de la zone de retrait latéral, l'emprise maximale des constructions en sous-sol ne dépasse pas 50% de la superficie de cette zone.

La construction en sous-sol est recouverte d'une couche de terre arable d'au moins 0,60 m sur toute la surface qui n'est pas construite hors sol, à l'exclusion des chemins d'accès autorisés par l'article 38 du présent titre. »

Concernant la conformité à cet article du RCU, la demande de PU affirme, en ce qui concerne le pavillon nord : *« Pour le bon fonctionnement de l'accès de desserte nord de la station qui s'effectue en rez-de-chaussée de la maison #117 [boulevard Lambermont], il est nécessaire de construire sur toute la surface de la parcelle de la maison et ce : les escalators et ascenseurs ne peuvent être construits dans l'emprise actuelle de la maison. »*

Au regard du pavillon sud, la demande de PU affirme : *« L'accès sud en intermodalité entre les flux de la rue Courouble, du boulevard Waelhem, de la passerelle Voltaire, des futurs Quais RER et de la chaussée de Helmet nécessite une construction sur toute la profondeur du site afin d'assurer un fonctionnement optimal [de la] future station métro. »*

En effet, cette dérogation semble justifiée étant donné les particularités programmatiques du projet.

□ Titre I, chapitre 4, article 7 : éléments patrimoniaux de façade

« §1. Les éléments patrimoniaux de façade sont maintenus dans leurs caractéristiques d'origine. »

Le projet n'est pas conforme à cet article, étant donné qu'il modifie des éléments patrimoniaux du niveau rez de la façade de la maison du n° 117 du boulevard Lambert, afin de créer l'accès vers le pavillon nord de la station.

La demande de PU ne fait pas de référence à cette dérogation.

□ **Titre II, chapitre 5, article 14 : logements en intérieur d'îlot**

La demande de PU présente une demande de dérogation à cet article. Cependant, cet article ne concerne que les logements. Le projet prévoyant la création d'un équipement, il n'est pas concerné par cet article du RCU.

2.5.11.2. Documents à valeur stratégique

A. Le PRDD

Sur le site, le PRDD prévoit une gare/halte à créer ou à étudier ainsi qu'une ligne de TC de haute capacité à créer ou à étudier. En plus, le PRDD signale que la « *conversion en métro de la liaison pré-métro existante entre Albert et Gare du Nord et [le] prolongement de la liaison métro vers Bordet* » sont des projets structurants prévus à l'horizon 2025.

Le projet s'inscrit donc totalement dans la vision du PRDD.

B. Le PCD

Aucun élément du PCD dans les différents domaines traités par celui-ci ne concerne directement le site.

2.6. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

2.6.1. Alternative bitube

2.6.1.1. Fonction

Comme dans le cas précédent, l'alternative bitube ne modifie pas la fonction principale prévue par le projet. Cependant, la présence d'un niveau en moins et la réorganisation des espaces intérieurs entraîne que la proportion d'espaces techniques et d'espaces dédiés aux usagers varie par rapport à la solution monotube.

	Monotube		Bitube	
Espaces techniques	2.980 m ²	44%	2.925 m ²	45%
Espaces dédiés aux usagers	3.760 m ²	56%	3.575 m ²	55%
Total	6.740 m²		6.500 m²	

Tableau 28 : Comparaison de la répartition des espaces techniques et espaces réservés aux usagers (ARIES, 2020)

Dans l'alternative bitube, les espaces techniques représentent 45% de la superficie et les espaces dédiés aux usagers représentent 55%. Ceci entraîne une diminution de 1% des espaces dédiés aux usagers par rapport à la solution monotube.

2.6.1.2. Implantation

La figure ci-dessous montre les différences dans l'implantation de la station Verboekhoven dans la solution monotube et dans l'alternative bitube.

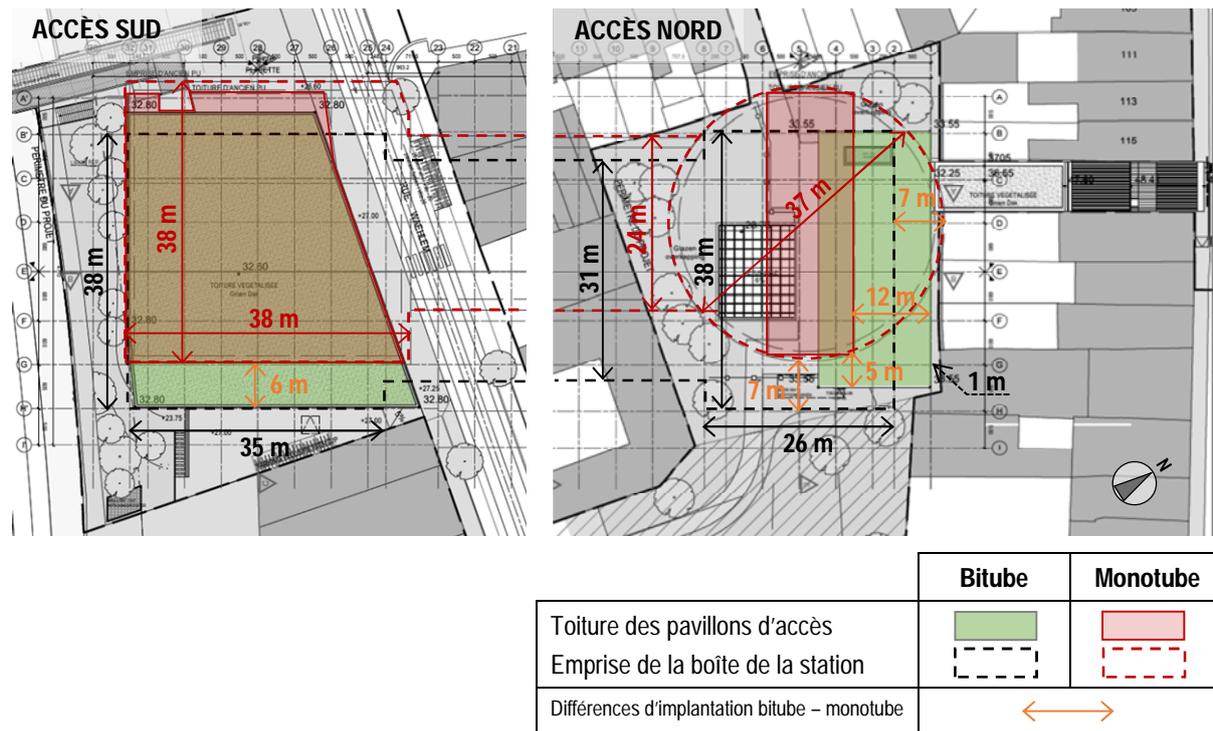


Figure 161 : Implantation de la station Verboekhoven : plan du rez-de-chaussée (BMN, 2020)

Les différences concernant l'implantation de l'accès nord dans l'alternative bitube par rapport à la solution monotube sont les suivantes :

- La boîte de la station n'est plus circulaire (37 m de diamètre dans la solution monotube), mais rectangulaire (26 x 38 m d'emprise). Dans la solution monotube la boîte circulaire s'implante en dessous du tracé des murs des jardins arrière qui entourent le site. Dans l'alternative bitube, la boîte rectangulaire est déplacée vers le sud, séparée de 7 m des parcelles longeant le boulevard Lambert. Cet aspect réduit d'une manière importante l'impact des travaux de construction de la boîte sur les parcelles environnantes car moins d'expropriations sont nécessaires.
- Le pavillon d'accès présente une forme rectangulaire similaire à celle de la solution monotube, mais il s'implante le long des murs qui délimitent les parcelles précitées, la toiture du pavillon n'étant séparée d'eux que d'environ 1 m (rappelons que dans la solution monotube le pavillon est séparé de 13 m de ces murs). L'alternative bitube entraîne donc un impact plus important concernant les logements du boulevard Lambert.

Voir point 2.5.7 Impact visuel

Concernant l'**accès sud**, les différences entre l'alternative bitube et la solution monotube sont les suivantes :

- La boîte de la station présente une forme rectangulaire (35 x 38 m d'emprise), tandis que dans la solution monotube la boîte est plutôt carrée (38 x 38 m). En plus, la boîte est déplacée de 6 m vers le sud-est dans l'alternative bitube.
- La forme trapézoïdale du pavillon d'accès est très similaire à celle du monotube. Le déplacement et l'élargissement du pavillon vers le sud-est entraînent une perte globale d'espace public aux abords du pavillon : la placette prévue à l'ouest du pavillon, donnant accès à la passerelle qui traverse les vois ferrées, est légèrement plus large ; par contre, la placette prévue à l'est a une superficie plus réduite. Ces dimensions entraînent que la placette ouest présente un caractère secondaire, peu fonctionnel.

En ce qui concerne le niveau des **quais**, qui joint les deux boîtes de la station, l'alternative bitube prévoit une largeur supérieure à celle de la solution monotube : 31 m contre 24 m.

2.6.1.3. Gabarit

Le gabarit des pavillons d'accès à la station n'est pas modifié par rapport à la solution monotube. Les impacts concernant cet aspect pour l'alternative bitube sont donc les mêmes que ceux indiqués pour la solution monotube.

2.6.1.4. Traitement architectural

Des modifications significatives dans le traitement architectural extérieur des pavillons d'accès à la station Verboekhoven ne sont pas prévues dans le cadre de cette alternative.

En ce qui concerne le traitement architectural intérieur, rappelons que la station présente un niveau en moins par rapport à la solution monotube et que la disposition des escaliers a été réorganisée. Ces aspects impliquent des modifications évidentes dans le traitement de la station, mais qui ne risquent pas d'entraîner des impacts d'un point de vue de la qualité du traitement ou de la lisibilité des circulations intérieures.

2.6.1.5. Impact visuel

En ce qui concerne le **pavillon d'accès nord**, comme dans le cas de la solution monotube, son implantation en intérieur d'îlot entraîne qu'il n'y a pas d'impact visuel depuis l'espace public. Cependant, le possible impact depuis les logements qui entourent le pavillon est toujours présent, voire renforcé, étant donné que le pavillon s'implante plus proche des jardins arrière des logements qui longent le boulevard Lambermont. Comme dans la solution monotube, la toiture principale de ce pavillon n'est pas verdurisée (ce qui aurait contribué à atténuer cet impact).

Concernant le **pavillon sud**, son implantation déplacée vers le sud-est entraîne qu'il sera légèrement moins visible depuis la rue Léopold Courouble (qui débouche sur la nouvelle placette, créée à l'ouest du pavillon). Depuis la rue Waelhem, par contre, le déplacement du pavillon n'entraîne pas de modifications significatives en termes d'impact visuel. En ce qui concerne les vues vers la partie arrière du pavillon, il n'y a pas de modifications significatives non plus par rapport à la solution monotube.

2.6.1.6. Traitement des aménagements en surface

En ce qui concerne les abords du pavillon nord, les verrières au sol qui entourent le pavillon dans la solution monotube (en créant une forme circulaire) sont substituées dans l'alternative bitube par une verrière rectangulaire de dimensions plus réduites, ce qui entraîne que l'intérieur de la station présente un degré d'éclairage naturel inférieur. À part cet aspect, l'aménagement prévu pour l'intérieur de l'îlot sont similaires dans les deux versions du projet.



Figure 162 : Comparaison des verrières prévues dans les versions monotube et bitube pour la station Verboekhoven (BMN, 2017 & 2020)

Concernant l'accès sud, le traitement des aménagements en surface prévu dans l'alternative bitube est similaire à celui de la solution monotube.

2.6.1.7. Impact sur le patrimoine

Les impacts sur le patrimoine sont similaires à ceux présentés dans la solution monotube.

2.6.1.8. Impact sur les parcelles

La zone d'influence de l'alternative bitube (c'est-à-dire, le nombre de bâtiments impactés par l'emprise du projet) est légèrement plus étendue que celle de la solution monotube. Cependant, signalons que les tassements absolus sont inférieurs dans l'alternative bitube.

Voir Livre Tunnel : 6.4.4.5. Incidences sur les tassements

2.6.1.9. Recommandation pour cette alternative

- Prévoir un traitement végétalisé pour la toiture de l'émergence du pavillon nord, comme recommandé pour le projet.

2.6.2. Alternative de conception de la station Verboekhoven

2.6.2.1. Fonction

Cette alternative de conception ne modifie pas la fonction principale prévue par le projet. Cependant, la suppression de la boîte sud et la réorganisation des espaces intérieurs au niveau de la boîte nord implique que la proportion d'espaces techniques et d'espaces dédiés aux usagers varie par rapport à la solution initiale.

En ce qui concerne les locaux vélos, l'alternative de conception de la station Verboekhoven prévoit une superficie d'environ 520 m² destinée à cette fonction au niveau -1. Cette superficie est d'environ 300 m² supérieure à celle prévue pour les locaux vélos dans la solution initiale.

2.6.2.2. Implantation

La mise en œuvre de cette alternative entraîne la suppression des édicules sud et nord, prévus dans la solution initiale. Aucune émergence n'est prévue dans cette alternative, autre que les ascenseurs situés à l'angle du boulevard Lambermont et l'avenue Eugène Demolder (l'un du côté sud-ouest, l'autre du côté nord-est) et les noyaux d'ascenseurs situés sur le boulevard même (à la hauteur des n^{os} 140 et 148).

Deux accès à l'intérieur de la station sont prévus : l'un du côté sud-ouest et l'autre du côté nord-est du carrefour Lambermont-Demolder. Chaque accès comporte des escalators et des escaliers (ils sont regroupés dans l'accès nord-est, mais séparés dans l'accès sud-ouest).

À l'exception de l'accès et de l'ascenseur situés au nord-est de l'angle Lambermont-Demolder, l'implantation des autres accès et ascenseurs risque de créer un conflit avec la circulation des piétons.

- Dans le cas de l'accès et l'ascenseur situés au sud-ouest de l'angle Lambermont-Demolder, l'espace destiné aux piétons est très étroit (moins de 2 m), étant donné qu'une piste cyclable traverse également la zone entre l'ascenseur et les façades.
- Dans le cas des deux noyaux d'ascenseurs sur les n^{os} 140 et 148 du boulevard, le problème est similaire. Les ascenseurs s'implantent sur la limite des propriétés privées, et le maintien de la piste cyclable qui longe le boulevard rend l'espace destiné aux piétons insuffisant.

Une rampe pour vélos est également prévue le long du boulevard Lambermont. Elle donne accès au niveau -1, où se trouve le local vélos. Sa localisation entre la piste cyclable et le trottoir évite des conflits entre la circulation des vélos et des piétons. Signalons qu'un seul emplacement de parking a été supprimé afin de permettre l'implantation de cette rampe.

L'intérieur de l'îlot (qui abrite dans la solution initiale le pavillon nord) n'est plus utilisé que pour accueillir les sorties de secours (qui donnent vers des trappes au sol) et les sorties de désenfumage. La sortie vers l'espace public se réalise via le portique qui donne vers la rue Léopold Courouble. L'accès prévu dans la solution initiale à travers du n^o 117 du boulevard Lambermont n'est donc plus nécessaire.

2.6.2.3. Gabarit

Aucun édicule n'étant prévu dans cette alternative, il n'y a aucun impact à signaler en termes de gabarit.

2.6.2.4. Traitement architectural

Le traitement des noyaux d'ascenseurs situés à l'angle du boulevard et de la rue L. Courouble et sur le boulevard même n'est pas spécifié à ce stade de l'alternative. Si le traitement de ces éléments n'est pas totalement ou partiellement transparent, il existe le risque d'avoir un impact visuel, qui devra être évalué en fonction des matériaux utilisés.

En ce qui concerne les autres éléments visibles depuis l'espace public (comme les accès à la station ou les murs encadrant la rampe pour vélos), leur traitement n'est pas non plus spécifié à ce stade. Même si la présence visuelle de ces éléments est très limitée, le caractère traditionnel de certaines des constructions aux abords (façades en brique, ornements en pierre...) risque d'être impacté par la présence du projet.

Concernant le traitement architectural intérieur, rappelons que l'organisation à l'intérieur de la station (disposition des escaliers, localisation des locaux, etc.) a été entièrement réorganisée dans l'alternative. La lisibilité des circulations intérieures est garantie, étant donné que l'alternative prévoit des parcours bien définis depuis l'extérieur vers les quais.

2.6.2.5. Impact visuel

La suppression des édicules dans cette alternative implique que les incidences décrites pour la solution initiale concernant l'impact visuel de ceux-ci ne sont plus d'application.

La perception des éléments de la station qui sont construits en surface est très limitée depuis des localisations lointaines. Seuls les noyaux d'ascenseurs risquent de produire un impact visuel sur les façades des bâtiments en face desquels ils s'implantent. Si les noyaux d'ascenseurs sont réalisés en verre transparent ou d'autres matériaux similaires, cet impact sera moins important.

2.6.2.6. Traitement des aménagements en surface

L'alternative ne définit pas de manière explicite les traitements des aménagements en surface prévus. Il est envisageable que, étant donné le caractère limité des interventions prévues en surface, les traitements des zones affectées tendent à s'intégrer avec les aménagements existants aux abords, ce qui permettrait d'avoir un traitement continu et homogène le long du boulevard.

Tel est le cas des trottoirs qui seront élargis, afin de permettre la création des accès à la station. L'utilisation des mêmes matériaux qu'en situation existante (dalles en béton et pavés en pierre naturelle) garantit l'intégration des aménagements du projet dans son contexte immédiat.

À l'intérieur de l'îlot, qui accueillera une sortie de secours au lieu du pavillon prévu par le projet, l'alternative prévoit la végétalisation (sur dalle) de la zone après la réalisation des travaux.

2.6.2.7. Impact sur le patrimoine

La suppression de l'édicule à l'intérieur de l'îlot prévue dans l'alternative implique qu'il n'est pas nécessaire de transformer le rez-de-chaussée du n° 117 du boulevard Lambermont, repris à l'Inventaire scientifique du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale. La mise en œuvre de l'alternative n'entraîne donc pas d'impact sur le patrimoine bâti.

En ce qui concerne le patrimoine naturel, aucun des arbres qui longent la zone centrale du boulevard (et qui seront affectés par la construction de la station) n'est remarquable en termes de valeur patrimoniale. Cependant, signalons que le boulevard Lambert est un espace structurant au PRAS. Selon la prescription 24 du plan, « *les espaces structurants arborés doivent être plantés de manière continue et régulière* ». Si l'alternative ne prévoit pas un plan paysager prenant en compte cet aspect, sa mise en œuvre risque d'interrompre la continuité et régularité de l'arborisation du boulevard.

2.6.2.8. Impact sur les parcelles

Étant donné que l'alternative prévoit la suppression de la boîte sud et le déplacement de la station vers le nord-est, l'impact sur les parcelles est plus réduit que dans la solution initiale.

2.6.2.9. Recommandations

- Définir le traitement pour tous les éléments de la station visibles depuis l'espace public (ascenseurs, murs encadrant la rampe pour vélos, etc.). Prévoir un traitement en verre pour les ascenseurs, et des traitements qui s'intègrent visuellement avec les constructions environnantes pour les autres éléments.
- Prévoir des traitements des aménagements en surface similaires à ceux existants dans la zone (dalles en béton et pavés en pierre naturelle), afin de garantir l'intégration des aménagements du projet dans son contexte immédiat. Si d'autres traitements sont prévus, réaliser un plan d'aménagement permettant d'évaluer son impact paysager.
- Prévoir la réalisation d'un plan paysager prenant en compte l'arborisation continue et régulière du boulevard, afin d'être conforme à la prescription 24 du PRAS et conserver le caractère patrimonial du boulevard.

2.6.3. Variante de réalisation de la station Verboekhoven

2.6.3.1. Impacts urbanistiques

La construction d'un équipement au-dessus de la boîte sud de la station Verboekhoven entraîne plusieurs impacts au cours du chantier. Si cet équipement est construit une fois que la station de métro est déjà en fonctionnement, les impacts principaux à prévoir sont les suivants :

- Coupure partielle à la circulation de la rue Waelhem, ce qui signifie une réduction notable de la perméabilité urbaine entre le nord-ouest et le sud-est du quartier, en termes d'accessibilité et aussi des connexions visuelles à travers le tissu urbain ;
- Présence de baraques de chantier aux abords immédiats, ce qui entraîne un impact visuel depuis les constructions voisines et depuis de nombreuses zones environnantes (rappelons que le site se localise à côté d'un espace non-bâti, ce qui augmente les zones permettant des vues vers la zone de chantier) ;
- Présence de grues tour de hauteur élevée au sein du chantier, qui seront perçues depuis des localisations éloignées ;

- Complications dans l'accès à la station de métro depuis la rue Waelhem en raison de la présence des travaux.

Par contre, si l'équipement est construit en même temps que la boîte de la station, une grande partie des impacts produits par les deux chantiers serait mutualisée, ce qui permettrait de raccourcir la durée des impacts ci-décrits. Par exemple :

- La zone de chantier étant la même pour les deux projets, de nombreux éléments pourraient être partagés : des barraques de chantier, des grues tours, etc. ;
- Les travaux étant réalisés en même temps, la coupure de la rue Waelhem pourrait également avoir une durée plus courte ;
- Il ne serait pas nécessaire de réaliser les travaux de finition pour la toiture du pavillon sud, et puis la transformer au début des travaux de construction de l'équipement. La mutualisation des deux projets permet donc d'économiser des matériaux, ainsi qu'au niveau de la main-d'œuvre.

2.6.3.2. Conformité au cadre réglementaire

A. Implantation

La construction de l'équipement ne modifie pas l'implantation de l'édicule de la station.

Voir 2.5.11. Conformité au cadre réglementaire et planologique

B. Gabarit

B.1. Le RRU

En ce qui concerne la hauteur des constructions isolées, l'article 8 du RRU indique :

« § 1. La hauteur des constructions ne dépasse pas la moyenne des hauteurs des constructions sises sur les terrains qui entourent le terrain considéré, même si cet ensemble de terrains est traversé par une ou des voiries. (...) »

Les constructions entourant le site du projet présentent des gabarits variant entre R+2+T et R+4+T (ce dernier correspondant au bâtiment de l'avenue Voltaire, situé de l'autre côté des voies ferrées). L'équipement construit dans le cadre de cette alternative prévoit un gabarit de R+2+T (22,4 m de hauteur). Cette hauteur se trouve en dessous de la moyenne des hauteurs des constructions environnantes. Elle est donc conforme à cet article du RRU.

B.2. Le RCU

Le RCU de Schaerbeek ne présente pas de spécificités concernant la hauteur des constructions isolées.

2.6.3.3. Recommandations

- Construire l'équipement en même temps que la boîte sud de la station Verboekhoven, afin de mutualiser les impacts et réduire la durée des travaux.

2.7. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible

Etant donné qu'aucune nouvelle construction ne s'implante au sein de l'aire géographique considérée, ce point est sans objet.

2.8. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur l'urbanisme, l'aménagement du territoire et le patrimoine

Les mesures identifiées visant à limiter l'impact du projet sur l'urbanisme et l'aménagement du territoire sont :

- Gabarit du projet plus réduit que celui des bâtiments voisins ;
- Traitement vitré des façades du pavillon nord afin d'apporter une certaine légèreté visuelle au bâtiment ;
- Verdurisation des abords du pavillon nord en intérieur d'îlot ;
- Création de deux placettes aux côtés du pavillon sud, donnant vers la rue Waelhem ;
- Végétalisation du bord des voies ferrées, au sud du pavillon sud ;
- Prévision d'un mobilier urbain cohérent sur l'ensemble du site.

2.9. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes

- Définir la localisation et le traitement des différentes clôtures situées aux abords des pavillons d'accès de la station.
- Exproprier la partie arrière de la parcelle du n° 28 de la rue Léopold Courouble. Démolir la construction annexe qui occupe cet espace, afin de permettre l'évacuation d'une des sorties de secours du pavillon nord, ainsi que de permettre l'accès à l'espace verdurisé au nord de ce pavillon et garantir son entretien. Définir le traitement du mur à reconstruire du côté du pavillon (matériau, possible revêtement végétal, hauteur, etc.).
- Définir dans un plan d'expropriation la zone des jardins arrière du n° 119 du boulevard Lambermont et du n° 24 de la rue Léopold Courouble à exproprier à titre temporaire par le projet. Définir le traitement des murs à reconstruire (matériau, possible revêtement végétal, hauteur, etc.).
- Définir les caractéristiques (matériau, tonalité...) du bardage métallique prévu pour le pavillon sud, afin d'évaluer son impact par rapport aux constructions en brique existantes aux abords.
- Corriger les plans montrant la façade arrière du n° 117 du boulevard Lambermont afin de représenter son traitement réel : un enduit continu.

Partie 2 : Evaluation des incidences du projet et recommandations
2. Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

- Éviter les façades vitrées entièrement transparentes dans les zones risquant de permettre des vues vers les logements existants aux abords et risquant de produire des nuisances en termes de pollution lumineuse. Pour ces zones, prévoir des façades vitrées partiellement ou entièrement translucides, ainsi que l'utilisation de sérigraphies ou d'autres éléments évitant les vues et la pollution lumineuse (comme des rideaux, des parois brise-vues ou des ventelles orientables). Signalons que certains de ces éléments servent également à réduire la surchauffe en été à l'intérieur du pavillon.
- Prévoir un aménagement partiellement verdurisé pour les placettes prévues aux côtés du pavillon sud de la station.
- Demander aux autorités concernées la promotion de la création d'un parc linéaire le long des voies ferrées, en prolongeant l'intervention prévue par le projet au sein de son périmètre.
- Inclure toute la parcelle accueillant en situation existante la déchetterie communale dans le périmètre d'intervention. Prévoir pour l'ensemble de cette parcelle un réaménagement qualitatif afin d'avoir un espace public cohérent en lien avec la chaussée de Helmet.
- Définir dans la demande de PU l'aménagement temporaire prévu pour la parcelle occupée en situation existante par le supermarché « Lidl », qui sera démoli lors des travaux de construction de la station de métro. Représenter sur le plan l'aménagement prévu pour cette parcelle, en indiquant de manière précise les revêtements de sol et les matériaux envisagés.
- En ce qui concerne les caractéristiques de l'aménagement temporaire de la parcelle du supermarché « Lidl », prévoir la réalisation d'un chemin garantissant l'accès des services de secours et l'installation des clôtures afin de sécuriser la parcelle le temps qu'un nouveau projet y voie le jour. Les clôtures doivent avoir un traitement qualitatif. Privilégier la verdurisation de la parcelle par rapport à d'autres revêtements minéralisés.
- Prévoir un traitement végétalisé pour la toiture de l'émergence du pavillon nord.
- Présenter une demande de dérogation à l'article 7 du Titre I du RCU de Schaerbeek. Supprimer la demande de dérogation à l'article 14 du Titre II du RCU de Schaerbeek.
- Dans le cas de la réalisation de l'équipement communal au-dessous du pavillon sud, prévoir l'adaptation du rez-de-chaussée et des façades afin d'avoir un bâtiment intégrant les deux fonctions avec un même traitement architectural.

2.10. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Indéfinition des clôtures du projet	Définir la localisation et le traitement des différentes clôtures situées aux abords des pavillons d'accès de la station.
Distance insuffisante entre le pavillon nord et la limite des parcelles aux abords.	Exproprier la partie arrière de la parcelle du n° 28 de la rue Léopold Courouble. Démolir la construction annexe qui occupe cet espace, afin de permettre la correcte évacuation d'une des sorties de secours du pavillon nord, ainsi que de permettre l'accès à l'espace verdurisé au nord de ce pavillon et garantir son correct entretien. Définir le traitement du mur à reconstruire du côté du pavillon (matériau, possible revêtement végétal, hauteur, etc.).
Expropriation des parcelles voisines et traitement du mur à reconstruire.	Définir dans un plan d'expropriation la zone des jardins arrière du n° 119 du boulevard Lambertmont et du n° 24 de la rue Léopold Courouble à exproprier à titre temporaire par le projet. Définir le traitement des murs à reconstruire du côté du pavillon (matériau, possible revêtement végétal, hauteur, etc.).
Bardage métallique non défini.	Définir les caractéristiques (matériau, tonalité...) du bardage métallique prévu pour le pavillon sud, afin d'évaluer son impact par rapport aux constructions en brique existantes aux abords.
Incohérence dans la représentation du traitement de la façade arrière du n°117 du boulevard Lambertmont.	Corriger les plans montrant la façade arrière du n°117 du boulevard Lambertmont afin de représenter son traitement réel : un enduit continu.
Vues entre l'intérieur de la station et les logements existants aux abords.	Éviter les façades vitrées entièrement transparentes dans les zones risquant de permettre des vues vers les logements existants aux abords et risquant de produire des nuisances en termes de pollution lumineuse. Pour ces zones, prévoir des façades vitrées partiellement ou entièrement translucides, ainsi que l'utilisation de sérigraphies ou d'autres éléments évitant les vues et la pollution lumineuse (comme des rideaux, des parois brise-vues ou des ventelles orientables). Signalons que certains de ces éléments servent également à réduire la surchauffe en été à l'intérieur du pavillon.
Risque de nuisances en termes de pollution lumineuse vis-à-vis les riverains.	
Aménagement entièrement minéralisé des placettes aux côtés du pavillon sud.	Prévoir un aménagement partiellement verdurisé pour les placettes prévues aux côtés du pavillon sud de la station.
Verdurisation des terrains le long des voies ferrées.	Demander aux autorités concernées la promotion de la création d'un parc linéaire le long des voies ferrées, en prolongeant l'intervention prévue par le projet au sein de son périmètre.
Indéfinition de l'aménagement de la parcelle occupée par le supermarché « Lidl ».	Définir dans la demande de PU l'aménagement temporaire prévu pour la parcelle occupée en situation existante par le supermarché « Lidl », qui sera démoli lors des travaux de construction de la station de métro. Représenter sur le plan l'aménagement prévu pour cette parcelle, en indiquant de manière précise les revêtements de sol et les matériaux envisagés.
	En ce qui concerne les caractéristiques de l'aménagement temporaire de la parcelle du supermarché « Lidl », prévoir la réalisation d'un chemin garantissant l'accès des services de secours et l'installation des clôtures afin de sécuriser la parcelle le temps qu'un nouveau projet y voie le jour. Les clôtures doivent avoir un traitement qualitatif. Privilégier la verdurisation de la parcelle par rapport à d'autres revêtements minéralisés.

Parcelle de la déchetterie communale partiellement inscrite dans le périmètre d'intervention.	Inclure toute la parcelle accueillant en situation existante la déchetterie communale dans le périmètre d'intervention. Prévoir pour l'ensemble de cette parcelle un réaménagement qualitatif afin d'avoir un espace public cohérent en lien avec la chaussée de Helmet.
Toiture non végétalisée du pavillon nord.	Prévoir un traitement végétalisé pour la toiture de l'émergence du pavillon nord.
Non-conformité aux articles du RCU	Présenter une demande de dérogation à l'article 7 du Titre I du RCU de Schaerbeek. Supprimer la demande de dérogation à l'article 14 du Titre II du RCU de Schaerbeek.
Absence de prévision d'adaptation du traitement du pavillon sud si l'équipement communal est construit	Dans le cas de la réalisation de l'équipement communal au-dessous du pavillon sud, prévoir l'adaptation du rez-de-chaussée et des façades afin d'avoir un bâtiment intégrant les deux fonctions avec un même traitement architectural.

Figure 163 : Synthèse des recommandations en matière d'urbanisme (ARIES, 2020)

2.11. Conclusion en matière d'urbanisme

Le site du projet se trouve à l'interface d'un **tissu urbain** traditionnel bruxellois et d'une zone occupée par des entrepôts et un dépôt communal, cette dernière longeant les voies ferrées. Les commerces apparaissent de manière ponctuelle. Les voiries aux alentours présentent des largeurs variées. Les intérieurs des îlots sont soit verdurisés, soit occupés par d'autres constructions.

Le **site** de la station Verboekhoven est composé de plusieurs constructions en situation existante : les maisons de maître du n° 117 du boulevard Lambermont et du n° 26 de la rue Léopold Courouble, plusieurs garages à l'intérieur de l'îlot, un supermarché et son parking et une partie d'un immeuble de logements sur l'avenue Voltaire. Le site comprend également les abords de l'arrêt de tram Demolder, un tronçon de la rue Waelhem et l'espace non-bâti entre la rue Waelhem et les voies ferrées, occupé par des containers.

Au niveau **patrimonial**, la maison du n° 117 du boulevard Lambermont est reprise à l'inventaire du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale. Cette maison est considérée comme inscrite d'office à l'inventaire légal.

L'**implantation** des pavillons du projet s'avère cohérente avec le cadre bâti environnant : le pavillon nord, à l'intérieur de l'îlot, contribue à apporter une qualité paysagère à une zone actuellement occupée par des garages ; le pavillon sud s'implante à l'alignement de la rue Waelhem, ce qui contribue à prolonger le front bâti de la voirie. En plus, l'accès au pavillon nord via des immeubles existants permet d'intégrer les entrées à la station dans le cadre bâti existant. Cependant, signalons que l'implantation de l'émergence de ce pavillon, trop proche des parcelles existantes, risque de créer des problèmes au regard de la lisibilité des accès à la station, de l'évacuation de celle-ci et de l'entretien des zones verdurisées. Des recommandations sont réalisées afin d'éviter certains de ces problèmes. En plus, l'entrée depuis le boulevard risque de créer des problèmes au niveau des flux piétons, étant donné l'étroitesse du trottoir sur lequel donne l'accès.

Le **gabarit** des émergences des pavillons est en général plus bas que celui des constructions aux abords. Cet aspect contribue favorablement à l'intégration de ces constructions dans son environnement.

Concernant le **traitement architectural**, le caractère vitré des façades de l'émergence du pavillon nord lui apporte une certaine légèreté visuelle, mais il y a le risque de permettre des vues entre la station et les logements qui l'entourent. Une recommandation est réalisée concernant cet aspect. Au niveau du pavillon sud, la disposition des façades vitrées réduit la possibilité d'avoir ces vues. La façade donnant vers la rue Waelhem présente un bardage métallique, dont les caractéristiques ne sont pas définies clairement dans la demande de permis, ce qui ne permet pas l'évaluation de son impact.

En termes d'**impact visuel**, l'implantation des bâtiments entraîne que seulement le pavillon sud sera perçu depuis l'espace public. Depuis la rue Waelhem, la façade avant de ce pavillon sera perçue comme étant intégrée dans le front bâti discontinu de ce côté de la rue. En ce qui concerne les vues de la partie arrière de ce pavillon, elles seront susceptibles d'être filtrées partiellement par la végétation du jardin d'hiver (même s'il est implanté en contrebas par rapport au pavillon).

Enfin, le projet prévoit la **verdurisation** des abords du pavillon nord, à l'intérieur de l'îlot, ainsi que le **réaménagement de l'espace public** au niveau du pavillon sud, en créant deux nouvelles placettes entièrement minéralisées sur la rue Waelhem. Une recommandation est réalisée afin de verduriser partiellement ces placettes. À l'exception de l'intérieur de l'îlot et les abords du pavillon sud, le projet prévoit des traitements des aménagements en surface qui favorisent la continuité avec les traitements existants.

Concernant la **conformité du projet** au cadre réglementaire et planologique, le projet déroge à certains points du RRU et du RCU, notamment en termes de végétalisation du site et conservation des éléments patrimoniaux de façade.

En ce qui concerne l'**alternative bitube** proposée pour cette station, les impacts qui diffèrent par rapport au projet introduit concernent notamment l'implantation des boîtes et des pavillons d'accès. L'implantation du pavillon nord entraîne un impact visuel plus important vis-à-vis des logements du boulevard Lambermont, et l'implantation du pavillon sud entraîne un caractère secondaire et peu fonctionnel pour une des placettes. En plus, la verrière au sol plus réduite prévue pour les abords du pavillon nord entraîne un niveau d'éclairage naturel inférieur pour l'intérieur de la station. Cette alternative n'est donc pas recommandée pour cette station.

L'**alternative de conception** de la station Verboekhoven, pour sa part, évite la plupart des incidences décrites pour le projet introduit (au niveau de l'implantation des pavillons, l'impact notamment visuel vis-à-vis des riverains en intérieur d'îlot, l'impact sur le patrimoine existant...), car elle ne prévoit pas d'émergences autres que les ascenseurs. Le nombre global de parcelles impactées par le projet est plus réduit, l'impact à l'intérieur de l'îlot est beaucoup moins important et la parcelle communale au sud de la rue Waelhem ne doit pas être réaffectée. Cependant, l'implantation des accès et des ascenseurs jouxtant des pistes cyclables longeant le boulevard Lambermont risque de créer un conflit avec la circulation des piétons. La présence de ces ascenseurs est le seul aspect de l'alternative entraînant des incidences réellement négatives. Pour tous les autres aspects urbanistiques, l'alternative de conception est recommandée plutôt que le projet introduit car elle génère moins d'impacts négatifs que ce dernier.

Concernant la **variante de réalisation** de la station, la construction de l'équipement prévu au-dessus de la boîte sud en même temps que la station permettrait de mutualiser une grande partie des impacts produits par les deux chantiers, en réduisant la durée de ces impacts (partage des barraques et des grues, coupure de la rue plus courte, économisation des matériaux et de la main-d'œuvre...). La mise en œuvre de cette variante est donc fortement recommandée.

3. Domaines social et économique

3.1. Aire géographique

L'aire géographique considérée dans l'étude des domaines social et économique est de **500 mètres autour de la station**. L'analyse socio-économique de la population voisine est réalisée à l'échelle des secteurs statistiques (selon la définition de l'IBSA²⁴), des quartiers voire de la commune en fonction de la disponibilité des données et de l'échelle d'analyse qui s'avère la plus pertinente. Les secteurs statistiques, quartiers et communes analysés sont présentés dans les figures suivantes :

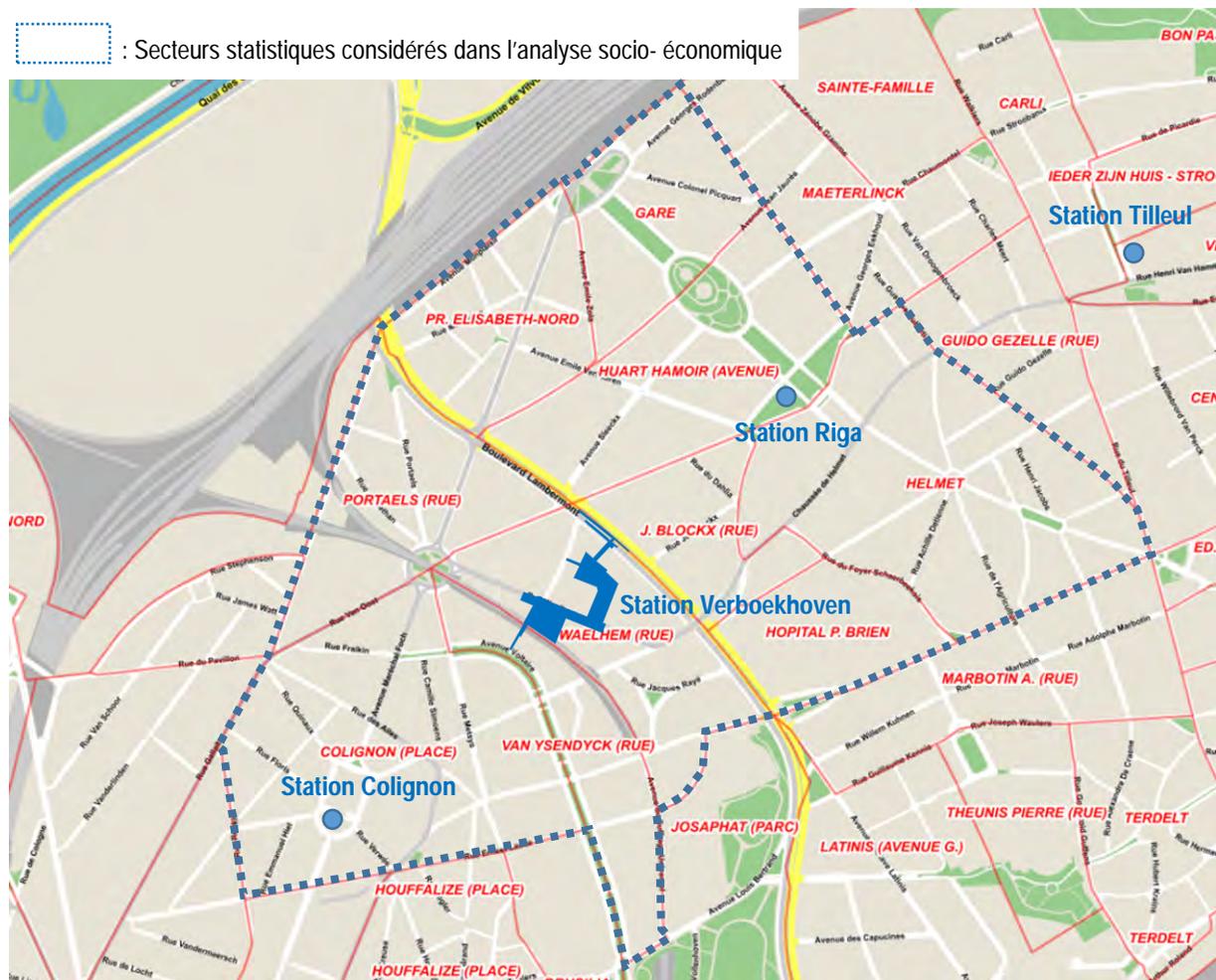


Figure 164 : Localisation du projet au sein des secteurs statistiques de la Région de Bruxelles-Capitale (ARIES sur fond IBSA-Monitoring des quartiers, 2020)

²⁴ L'Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse

Commune, Quartiers et Secteur statistiques compris dans un rayon de 500 m autour de la station		
Commune	Quartiers	Secteurs statistiques
Schaerbeek	Colignon	Portaels (rue)
		Colignon (place)
		Van Ysendyck (rue)
		Waelhem (rue)
	Helmet	Hôpital P.Brien
		J. Blockx (rue)
		Helmet
	Gare de Schaerbeek	Huart Harmoir (avenue)
		Gare
		Pr. Elisabeth-Nord

Tableau 29 : Commune, quartiers et secteurs statistiques considérés dans l'analyse socio-économique (ARIES sur base du Monitoring des quartiers, 2020)

3.2. Cadre réglementaire et références

La caractérisation de la situation existante se base sur l'analyse des sources de données suivantes :

- Monitoring des quartiers (IBSA) ;
- Bruxelles Urbanisme et Patrimoine – Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS) ;
- BruGIS ;
- Institut géographique national (IGN).

3.3. Description de la situation existante

3.3.1. Profils socio-économiques du quartier

En 2019, la commune de Schaerbeek dispose d'une densité de population supérieure à la moyenne régionale de 16.879 hab/km² (contre une moyenne régionale de 7.441 hab/km²). À l'échelle des quartiers, les densités observées dans les quartiers avoisinant le projet sont de 23.382 hab/km² pour le quartier Colignon, 21.295 hab/km² pour le quartier Gare de Schaerbeek et de 18.002 hab/km² pour le quartier Helmet. À une échelle plus fine, les secteurs statistiques situés dans un rayon de 500 m autour du site présentent une population totale de 29.231 habitants, les secteurs place Colignon (7.545 hab), Helmet (5.678 hab), Pr. Elisabeth-Nord (3.611 hab) et rue Waelhem (2.817 hab) étant les secteurs les plus peuplés. Au niveau de la densité, ces secteurs présentent une forte densité de population avec une moyenne de 20.921 hab/km² pour l'ensemble des secteurs statistiques considérés. Les densités de population sont importantes pour l'ensemble des secteurs considérés avec des densités pour l'essentiel supérieures à la moyenne régionale (à l'exception du secteur Hôpital P. Brien). Enfin, sept secteurs statistiques sur les dix étudiés disposent d'une densité de population supérieure

à celle de la commune de Schaerbeek. Au niveau du revenu, les quartiers Colignon (17.108 €), Gare de Schaerbeek (18.593 €) et Helmet (17.982 €) présentent en 2016 un revenu imposable médian des déclarations²⁵ inférieur à la moyenne régionale (19.072 €). À l'inverse, les quartiers Helmet (17.982 €) et Gare de Schaerbeek (18.593 €) présentent en 2016 un revenu médian de déclarations supérieur à la moyenne communale de Schaerbeek (17.962 €).

Au niveau du logement, en termes de typologie, les ménages résident pour l'essentiel en appartement (environ 69% des ménages résident en appartements). À l'inverse, une minorité des ménages résident en maison unifamiliale (29%) et en maison 3 ou 4 façades (2%). Ce constat est en adéquation avec la typologie des logements à l'échelle de la Région bruxelloise. L'immobilier dans les quartiers Colignon, Gare de Scherbeek et Helmet est relativement faible, le loyer mensuel par logement étant en 2018 plus bas que la moyenne bruxelloise avec des loyers de respectivement 613 €, 695 € et 673 € contre 749 € en moyenne à l'échelle régionale.

Enfin, au niveau des logements sociaux, on retrouve dans les secteurs statistiques entourant le projet 376 logements sociaux concentrés pour l'extrême majorité dans trois secteurs statistiques : Helmet (177 logements sociaux), rue Waelhem (101 logements sociaux) et place Colignon (62 logements sociaux).

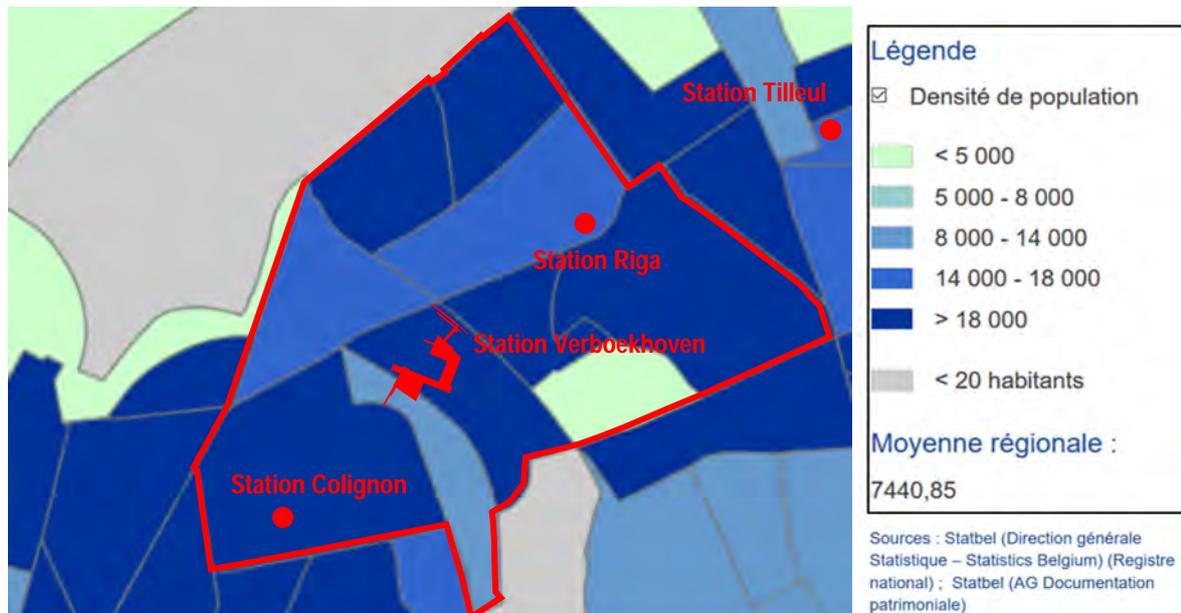


Figure 165 : Densité de population par secteurs statistiques (IBSA, 2019)

3.3.2. Localisation des principaux pôles générateurs de déplacements actuels

Les figures ci-dessous reprennent les principaux pôles générateurs de flux présents à 500 m du site du projet. Ces principaux générateurs de déplacements actuels peuvent être classés en trois catégories : les équipements, les pôles commerciaux et les pôles de bureaux/industrie.

²⁵ Le revenu médian des déclarations d'un territoire est le revenu de la déclaration à l'impôt des personnes physiques située au centre de la série, lorsque les déclarations des habitants de ce territoire sont classées par ordre croissant de revenu. Cet indicateur donne une indication du niveau de vie de ses habitants. Le revenu imposable médian approche le pouvoir d'achat de la population et son accès plus ou moins facile aux biens et aux services tels que le logement, la culture ou encore l'alimentation.

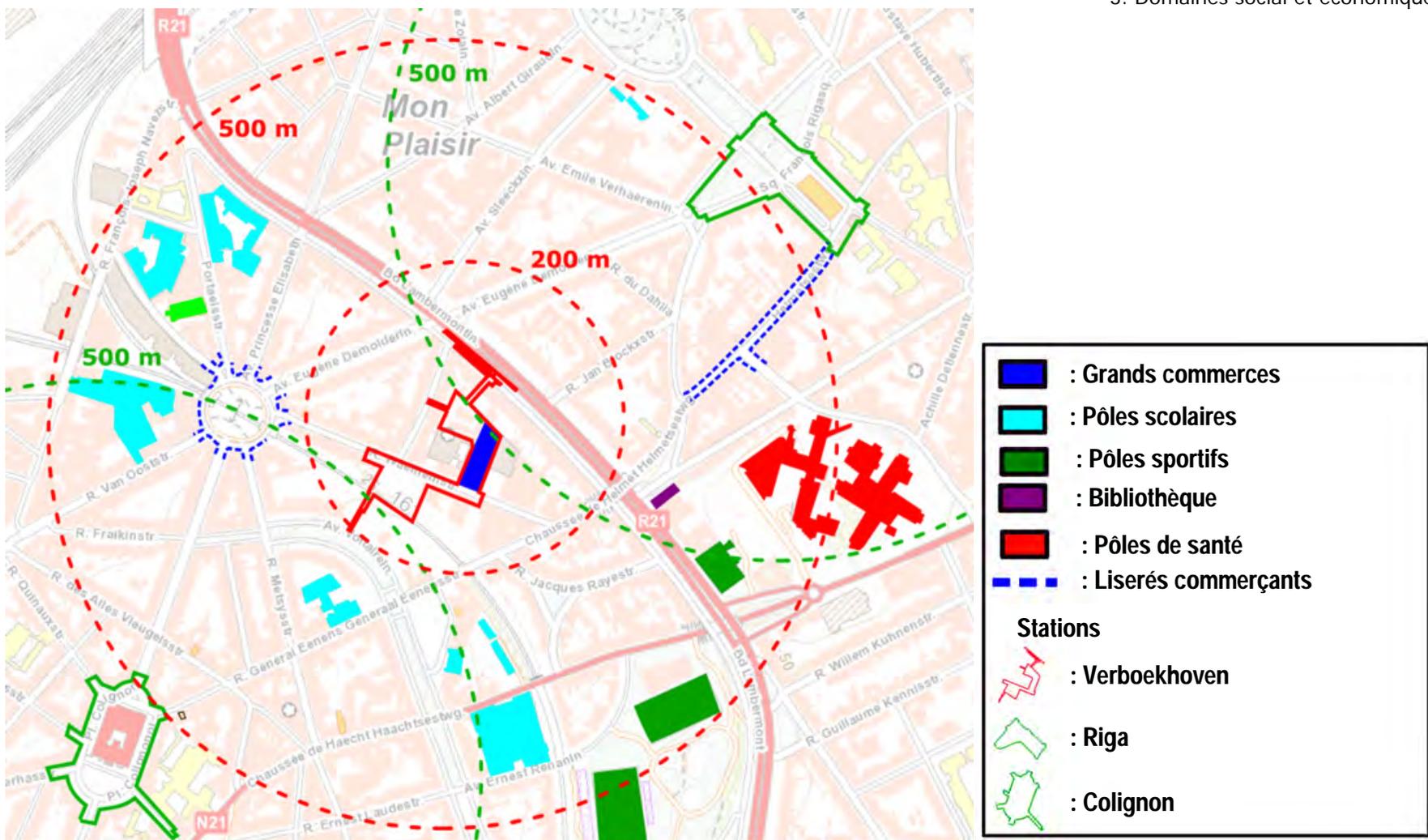


Figure 166 : Localisation des principaux générateurs de flux dans un rayon de 500 m autour de la station (ARIES sur fond de plan IGN, 2020)

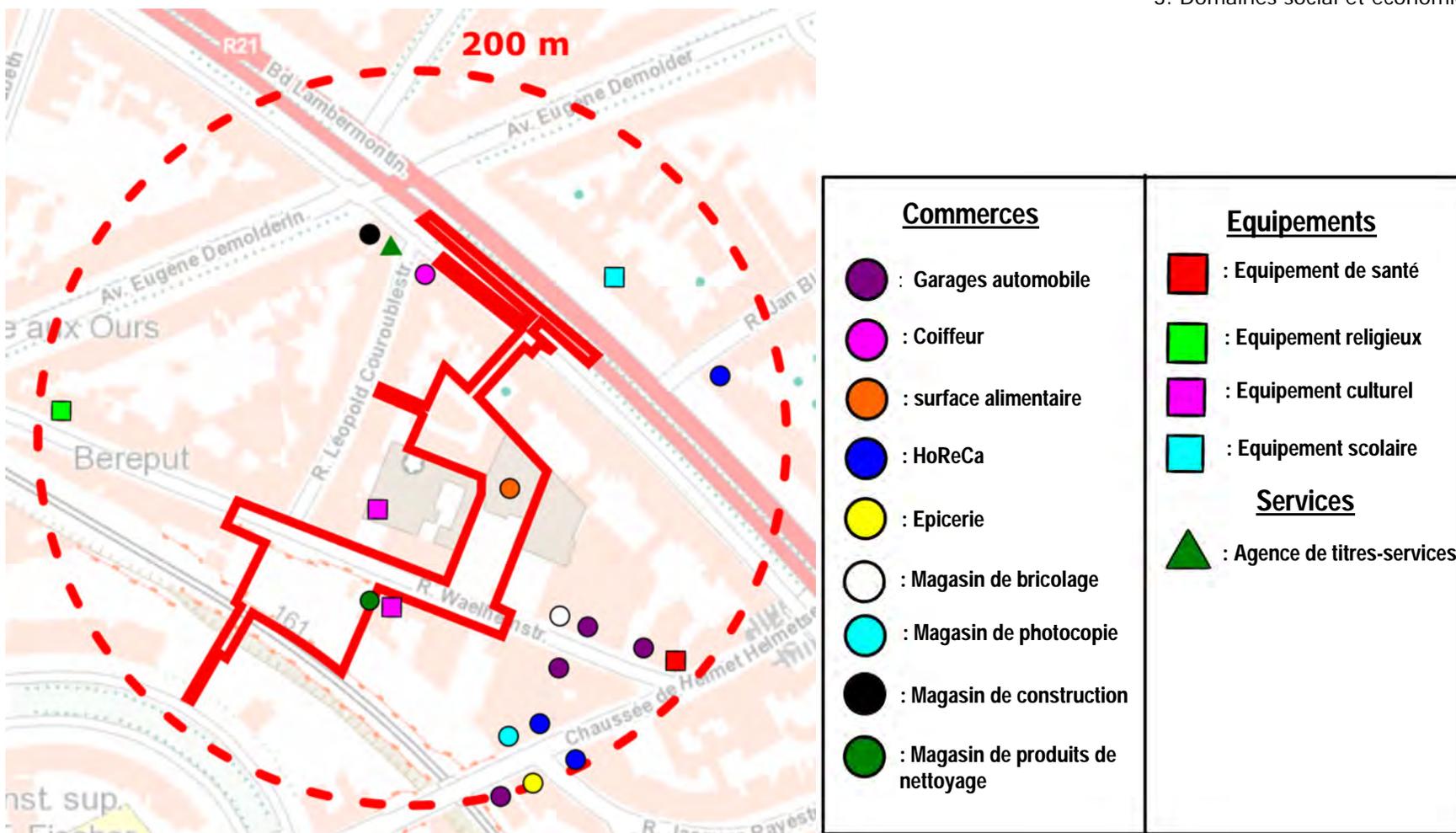


Figure 167 : Localisation des principaux générateurs de flux dans un rayon de 200 m autour de la station (ARIES sur fond de plan IGN, 2020)

3.3.2.1. Activités commerciales

Au niveau des commerces, à moins de 500 mètres de la station Verboekhoven, on retrouve 1 grand commerce alimentaire, il s'agit du Lidl situé au sein du périmètre d'intervention de la station, au 86-92 rue Waelhem. Dans le rayon de 500 m, on retrouve également deux liserés commerçants. Le premier est centré autour de la place Verboekhoven. Ce liseré compte entre 25 et 30 cellules commerciales. Il présente une offre commerciale assez diversifiée (épicerie, Horeca, papeterie, surface alimentaire, etc.). Ce liseré présente essentiellement du commerce de proximité et ne dispose quasi pas d'enseignes internationales. Le deuxième liseré est situé le long de la chaussée de Helmet et sera essentiellement desservi par la station de métro Riga. On peut également noter la présence de quelques cellules commerciales sur le bout de la chaussée de Helmet donnant sur la rue Waelhem. L'arrivée de la station de métro offre une opportunité de redynamiser ce tissu commercial.

À proximité directe de la station Verboekhoven (moins de 200 m du site), on retrouve une offre commerciale limitée à une dizaine de cellules commerciales (*voir figures ci-dessus*).

3.3.2.2. Activités de bureaux et industrielles

Les quartiers Colignon, Helmet et Gare de Schaerbeek concentrent 123.803 m² de bureau soit 17 % des superficies de bureau de la commune de Schaerbeek. Par conséquent, ces quartiers sont faiblement tournés vers la fonction de bureaux, avec une densité de bureaux plus faible (moyenne pour les trois quartiers de 66.476 m²/km²) que les moyennes de la commune de Schaerbeek et de la Région. Seule exception, le quartier Helmet concentre à lui seul 76.546 m² de ces surfaces de bureaux. Le quartier Helmet présente par conséquent une densité de bureaux plus élevée que les moyennes de la commune de Schaerbeek et de la Région. Ceci tend à indiquer un quartier plus tourné vers la fonction de bureau que les quartiers Colignon et Gare de Schaerbeek.

Au niveau de la part des surfaces planchers non affectées au logement : avec 27% pour les quartiers Colignon et Gare de Schaerbeek, ceux-ci présentent une part de surface plancher non affectée au logement plus faible que celle observée sur la commune de Schaerbeek (31%) et à l'échelle régionale (40%). Le quartier Helmet présente une part de surface plancher non affectée au logement (35%) plus faible que celle observée à l'échelle régionale mais plus importante que celle observée sur sa commune de Schaerbeek. En conclusion, les quartiers sont des quartiers tournés vers la fonction résidentielle même si le quartier Helmet présente un profil plus mixte.

	Quartier Colignon	Quartier Helmet	Quartier Gare de Schaerbeek	Schaerbeek	RBC
Densité de bureaux (m ² /km ²) – 2018	29.450	107.652	65.125	90.617	78.003
Part de la surface plancher non affectée au logement (%) – 1997	27%	35%	27%	31%	40%
Surface plancher de bureaux (m ²) – 2016	22.885	76.546	24.371	732.824	12.758.292

Tableau 30 : Densité de bureaux, part de la surface plancher non affectée au logement et surface de bureaux dans les quartiers et commune étudiés et en RBC (IBSA, 2020)

Plus localement, dans un rayon de 500 m autour du projet, on ne retrouve aucun grand pôle industriel et de bureau. On peut néanmoins noter que la rue de Waelhem présente un tissu industriel signe d'un profil historiquement tourné vers l'industrie. Ce tissu est actuellement en cours de reconversion vers d'autres fonctions notamment le tertiaire et le résidentiel.

3.3.2.3. Equipements et services à la population

On retrouve à l'intérieur du rayon de 500 m autour du site une dizaine d'équipements constituant des pôles générateurs de flux.

Au niveau de l'offre scolaire, on retrouve 3 établissements scolaires de niveau fondamental au sein du périmètre d'étude :

- Kinderdagverblijf Zonnekind (section maternelle – néerlandophone) ;
- Basisschool De Mozaïek (section primaire - néerlandophone) ;
- L'école René Magritte (école n°14 – maternelle et primaire - francophone) ;

Ainsi que 4 établissements scolaires de niveau secondaire :

- L'Athénée communal Fernand Blum (enseignement secondaire général – francophone) ;
- L'Institut communal technique Frans Fischer (enseignement secondaire technique et professionnel – francophone) ;
- L'école Saints-Jean-&-Nicolas (enseignement spécialisé – francophone) ;
- Institut Cardinal Mercier (enseignement secondaire général, technique et professionnel – francophone).

Au niveau de l'offre de santé, le CHU Brugmann – site Paul Brien se situe à l'est du site.

Au niveau de l'offre sportive, on retrouve au sud-est du projet le complexe sportif « Stade Kinetix » ainsi que le complexe du stade communal de Schaerbeek.

L'église Saint-Elisabeth constitue **le pôle religieux** de plus grande envergure dans le quartier.

Enfin, cette offre en équipements est complétée par des équipements de plus petite envergure. On retrouve notamment à moins de 200 mètres du site :

- La Clinique Dentaire – Freesiadental située au 130 rue Waelhem ;
- Une branche locale de l'ONE située au 34 chaussée de Helmet ;
- Le Warehouse Studio Theatre (Théâtre), situé au 69A rue Waelhem ;
- L'espace culturel « No Soap : La Savonnerie » au 68 rue Waelhem ;
- La mosquée Abou Hourayra au 12A rue Waelhem.

3.3.3. Convivialité du quartier

L'organisation d'évènements, la présence de commerces de proximité et d'espaces verts dans un quartier sont des facteurs qui participent à l'amélioration de la convivialité de celui-ci. Par conséquent, la présence de commerces de proximité autour de la place Verboekhoven située à 200-250 m du site de la station constitue une offre en commerces et services à destination

de l'ensemble des usagers du quartier. À l'inverse, concernant les espaces verts, on ne retrouve aucun espace vert d'envergure à proximité directe de la station, l'espace vert le plus proche étant le parc Josaphat dont l'extrémité nord se situe à environ 500 m au sud du site. De la même façon, aucun marché n'est organisé à proximité directe du site. Les marchés les plus proches sont les marchés Riga et Helmet (situés sur le square Riga et la place Helmet).

3.3.4. Synthèse socio-économique de cette partie du territoire

Profils socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Densité de population de 20.921 hab/km² pour l'ensemble des secteurs statistiques considérés. Densités supérieures à la moyenne communale de Schaerbeek et à la moyenne régionale ; ▪ Les quartiers Colignon, Helmet et Gare de Schaerbeek présentent un revenu inférieur à la moyenne régionale ; ▪ Les quartiers Helmet et de la Gare de Schaerbeek présentent un revenu supérieur à la moyenne communale de Schaerbeek ; ▪ Loyer mensuel moyen par logement inférieur aux loyers à l'échelle régionale dans les quartiers considérés ; ▪ 376 logements sociaux dans les secteurs statistiques considérés ;
Bureaux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quartiers faiblement tournés vers la fonction de bureaux. Les quartiers Colignon, Gare de Schaerbeek et Helmet comprennent seulement 17 % des superficies de bureau de la commune de Schaerbeek. Densités de bureaux de 66.476 m²/km² plus faible que les moyennes de la commune de Schaerbeek et de la Région ; ▪ Présence d'aucun pôle d'industrie et de bureau dans un rayon de 500 m autour du projet ;
Commerces	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 grand commerce alimentaire est présent à moins de 500 mètres de la station, il s'agit du LIDL présent au sein du périmètre d'intervention de la station ; ▪ 2 liserés commerçants à moins 500 mètres de la station : liseré de la place Verboekhoven à environ 250 m de la station et le liseré de la chaussée de Helmet ; ▪ À moins de 200 mètres de la station, offre commerciale limitée à une dizaine de cellules commerciales ; ▪ Marché présent sur la place Verboekhoven cinq jours par semaine ;
Equipements	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7 établissements scolaires de niveau fondamental et secondaire au sein du périmètre d'étude ; ▪ Présence d'équipements culturels sur la rue Waelhem (Le Warehouse Studio Theatre, l'espace culturel « No Soap : La Savonnerie ») ; ▪ Présence d'un hôpital à l'est du site : CHU Brugmann – site Paul Brien ; ▪ 2 infrastructures sportives : le complexe sportif « Stade Kinetix » et le complexe du stade communal de Schaerbeek ; ▪ 1 infrastructure religieuse : l'église Sainte-Elisabeth ; ▪ Présence d'une offre en équipement de santé de portée plus locale (ONE, clinique dentaire)

Tableau 31 : Résumé des caractéristiques socio-économiques du quartier (ARIES, 2020)

3.4. Description de la situation de référence

Les projets suivants sont prévus en situation de référence :

- La construction d'environ 12 logements une chambre par la SLRB (société de logement social bruxelloise) suivant la logique d'un habitat communautaire pour personnes âgées. Ce projet est prévu sur une partie de la parcelle communale occupée aujourd'hui par le dépôt communal et sera géré par la commune de Schaerbeek.
- Schaerbeek envisage la réalisation d'un autre équipement au-dessus de l'édicule sud de la station Verboekhoven. Au niveau programmatique, cet équipement serait un équipement de développement économique/aide à l'emploi/formation. Des fonctions connexes de type horeca (au rez-de-chaussée) et d'activation en toiture (type agriculture urbaine avec éventuellement horeca) pourraient également être envisagées.

Voir Partie 1 : 1.2. Situation prévisible.

3.5. Inventaire des incidences potentielles du projet

Le projet aura comme incidences potentielles sur le domaine socio-économique :

- L'amélioration de **l'accessibilité et attractivité** du quartier ;
- La **rénovation** de la rue Waelhem et du boulevard Lambermont ainsi que **l'aménagement** de placettes autour du pavillon sud ;
- **L'amélioration de la liaison piétonne** entre le boulevard Lambermont et l'avenue Voltaire via la construction d'une passerelle ;
- **L'expropriation et la démolition** du supermarché Lidl ainsi que des garages situés au niveau de l'implantation du pavillon nord.

3.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence

3.6.1. Données socio-économiques du projet

Le tableau ci-dessous vise à présenter de manière succincte les données clés au niveau socio-économique pour la station Verboekhoven.

Données clés pour la station Verboekhoven d'un point de vue socio-économique	
Coût de la station	<p>Les coûts de construction en lien avec la station Verboekhoven sont estimés au total à 112,5 M€. Ce budget est principalement attribué aux opérations de génie civil. La répartition du budget entre les différents postes est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 82.500.000 € pour le génie civil tunnel/station ;▪ 14.000.000 € pour le parachèvement tunnel/station ;▪ 9.000.000 € pour la technique tunnel/station ;▪ 7.000.000 € pour la mécanisation des accès

	À noter que ces chiffres peuvent fluctuer d'ici la mise en œuvre des marchés et qu'il s'agit donc d'ordres de grandeur.
Superficie totale de la station et aménagements en surface proposés	L'emprise de la station est de 8.407 m² dont 6.987 m ² en sous-sol et 1.420 m ² hors-sol. Au niveau de la fonction du site du métro, le projet modifie l'affectation actuelle du site puisqu'il exproprie des terrains occupés actuellement par des box de garage, par la déchetterie communale et par un Lidl afin de créer la station de métro. Au niveau des aménagements en surface, le projet inclut le réaménagement d'une partie de la rue Waelhem ainsi qu'une partie du boulevard Lambermont (changement de revêtement, plantations d'arbres). Les espaces publics aux abords des deux pavillons seront également réaménagés (et notamment verdurisés).
Fonctions présentes au sein de la station	Deux typologies de locaux sont présentes au sein de la station : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La partie publique, comprenant les circulations principales, les espaces vélos, les quais. Ces espaces publics constituent 44% des superficies projetées ; ▪ Les locaux techniques et d'exploitation, comprenant les locaux électriques, ventilation/désenfumage, signalisation et communication. Ces espaces publics constituent 56% des superficies projetées ;
Fonctions annexes proposées	Aucune fonction annexe (commerces, services ou équipements) n'est proposée dans le cadre de cette station.
Fréquentation	La fréquentation est estimée sur les 2 heures de pointe du matin (7h-9h) à 3.016 voyageurs en descente vers le métro et 5.062 voyageurs en montée depuis le métro par le modèle MUSTI. En conclusion, la fréquentation de la station Verboekhoven sur les 2 heures de pointe du matin est estimée à 8.078 voyageurs.
Emplois générés	Aucun emploi ne sera nécessaire à la gestion spécifique de la station Verboekhoven. Les équipes de maintenance font partie de la STIB (ou sous-traitance pour l'ensemble des stations).
Autres incidences	L'implantation de la station aura un impact sur un total de 36 parcelles . Le projet impliquera une utilisation définitive de l'ensemble ou d'une partie de 11 parcelles tandis que 25 parcelles seront impactées seulement de manière temporaire durant le chantier (Pour le détail des impacts du projet sur chaque parcelle voir le chapitre urbanisme). Ces parcelles sont à la fois des parcelles privées et publiques. Au niveau des fonctions impactées par le projet, nous pouvons mettre en évidence que le projet impliquera : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La démolition du supermarché LIDL situé au n° 86 rue Waelhem (pour rappel il ne fait pas partie du périmètre d'intervention du projet mais sa démolition est nécessaire dans le cadre de celui-ci) ; ▪ La destruction de box de parking présents en intérieur d'îlot au niveau de l'implantation du pavillon nord ; ▪ La destruction de constructions abritant des ateliers et des bureaux également présents en intérieur d'îlot au niveau de l'implantation du pavillon nord ; ▪ La transformation et la réaffectation d'une partie des rez des maisons sis boulevard Lambermont n°117 et rue Courouble n°26 afin de créer les accès vers le pavillon nord. ▪ La fin de l'exploitation de la partie nord de la déchetterie communale présente au sud de la rue Waelhem ;

Tableau 32 : Données clés pour la station Verboekhoven au niveau socio-économique (ARIES, 2020)

3.6.2. Evaluation des impacts du projet sur son environnement social et économique

3.6.2.1. Impacts sur les commerces et services, équipements, bureaux et riverains

Le projet de station Verboekhoven s'inscrit comme un des maillons du projet de Métro Nord. La mise en service de cette ligne de métro viendra renforcer l'accessibilité du quadrant nord-est de Bruxelles et de cette portion de la commune de Schaerbeek, ce qui contribuera à accroître l'attractivité du quartier. Après la mise en service de la ligne, cette amélioration de l'attractivité du quartier devrait de manière générale avoir un effet bénéfique pour les activités économiques présentes au sein du quartier (commerces, services et équipements).

Au niveau des espaces publics, le projet prévoit de rénover partiellement les voiries de la rue Waelhem ainsi que du boulevard Lambermont. Cette rénovation résultera en une remise à neuf du revêtement des voiries. Le projet aménage également des placettes au droit du pavillon sud et verdurise les terrains séparant les voies ferrées du pavillon sud et entourant le pavillon nord en intérieur d'îlot. Ces terrains verdurisés ne seront néanmoins pas accessibles au public. Par conséquent, le projet résultera en une amélioration de la qualité des espaces publics de manière générale (remise à neuf du revêtement des voiries et l'aménagement des placettes au droit du pavillon sud). En conclusion, cette rénovation viendra renforcer la convivialité et la qualité de l'espace public au sein du quartier.

Cette rénovation viendra également réduire l'offre en stationnement dans le quartier de manière limitée (12 emplacements – voir chapitre 1 : *Mobilité*). L'impact de cette rénovation sur le stationnement sera donc très limité.

Au niveau des liaisons, l'implantation de la nouvelle station de métro améliore la liaison piétonne entre le boulevard Lambermont et l'avenue Voltaire notamment via la construction de la passerelle qui établit une nouvelle connexion entre l'avenue Voltaire et la rue Waelhem. Cette nouvelle liaison pourra à la fois être valorisée par les utilisateurs du métro mais également par d'autres usagers du quartier. Néanmoins, l'intérêt de cette passerelle restera relativement limité sans la mise en œuvre du RER. En effet, sans mise en œuvre du RER, la passerelle aura une portée essentiellement locale et devrait donc être utilisée par un public relativement restreint puisque celle-ci établirait une connexion entre deux axes (avenue Voltaire et la rue Waelhem) essentiellement tournés vers la fonction résidentielle, et ceci particulièrement pour l'avenue Voltaire. On ne retrouve par conséquent, aucun pôle générateur de flux sur l'avenue Voltaire pour lequel cette passerelle permettra d'établir une connexion plus rapide entre la station de métro et ce pôle (noyau commercial ou équipement d'envergure). Seul l'Institut communal technique Frans Fischer se situe dans l'axe de l'avenue, mais l'implantation de la passerelle devrait permettre un gain de temps minime entre l'institut et la station. Par conséquent, celle-ci devrait, sans mise en œuvre de la halte RER, avoir une portée plutôt locale et sera pour l'essentiel utilisée par les résidents de l'avenue Voltaire. A l'inverse, si la halte RER est mise en œuvre, cette passerelle permettra de relier la station RER à la boîte sud de la station de métro et disposera donc d'un intérêt dans le cadre du transfert modal entre le train et le métro.

Plus localement, aucune implantation de nouvelles cellules commerciales ou d'équipements n'est prévue au sein de la station Verboekhoven. À l'inverse, le magasin Lidl sera amené à disparaître (ainsi que son parking) à la suite de l'implantation de la station. Cette suppression

résultera pour les usagers du quartier en la perte d'un magasin de type hard-discount²⁶ et plus généralement en la réduction de l'offre commerciale présente dans le quartier. Cette perte ne sera pas compensée à la suite de la mise en œuvre du projet. A noter que le hard-discount le plus proche est situé à plus de 10 minutes à pied du site (il s'agit de l'Aldi sur la rue Jérusalem – 500 m à pied).

Les garages situés au niveau de l'implantation projetée du pavillon nord ainsi que la partie nord de la déchetterie située au niveau de l'implantation projetée du pavillon sud seront également supprimés. L'implantation de la station nécessitera également la réaffectation des rez-de-chaussée des deux bâtiments de logements situés aux n°26 de la rue Courouble et au n°117 boulevard Lambermont afin d'aménager les accès à la station.

De la même façon, les lignes de trams 55 et 32 étant vouées à être remplacées par la ligne du métro Nord, les arrêts Verboekhoven et Waelhem de ces deux lignes seront remplacés par l'arrêt de métro en situation projetée (*voir figure ci-dessous*). Par conséquent, le projet résultera en un déplacement de l'arrêt Verboekhoven de 210-270 m et de l'arrêt Waelhem de 160-210 m par rapport à l'entrée de métro la plus proche. Ce déplacement aura comme impact principal que l'entrée de métro projetée n'occupera plus une position centrale par rapport à la place Verboekhoven et son liseré commerçant. En termes d'incidences, les commerces existants sur la place devraient donc disposer d'une faible visibilité et accessibilité depuis la station de métro projetée en comparaison à celle dont ils bénéficiaient depuis l'arrêt Verboekhoven existant. Par conséquent, la fin de l'exploitation de la ligne 55 (32), pourrait résulter en une perte de chalands pour certains de ces commerces. Cette incidence reste toutefois à relativiser au regard de :

- L'attractivité indéniable qu'engendre une station de métro sur l'espace public et les commerces ;
- Le maintien sur la place Verboekhoven des arrêts de bus 56, 58 et 59 ainsi que de la ligne de tram 92 ce qui limitera l'impact de la fin de l'exploitation de la ligne 55 sur la place. La place Verboekhoven restera un pôle multimodal bénéficiant d'un nombre important de montées et descentes.

3.6.2.2. Impact potentiel sur le foncier

L'arrivée d'une nouvelle station de métro et l'amélioration de l'accessibilité qui en résulte aura comme incidence de potentiellement résulter en un accroissement de la valeur du foncier dans les quartiers situés autour de la station. Nous pouvons néanmoins noter, que pour les propriétés situées directement au droit de la station, l'arrivée de la station pourrait résulter en une perte de valeur foncière en lien avec l'arrivée de nouvelles nuisances (notamment des nuisances sonores et vibratoires et la fréquentation accrue).

²⁶ Un magasin Hard-discount est un magasin libre-service à prédominance alimentaire qui se caractérise par des prix de vente en dessous de la moyenne, une petite surface de vente et un assortiment de produits restreint.

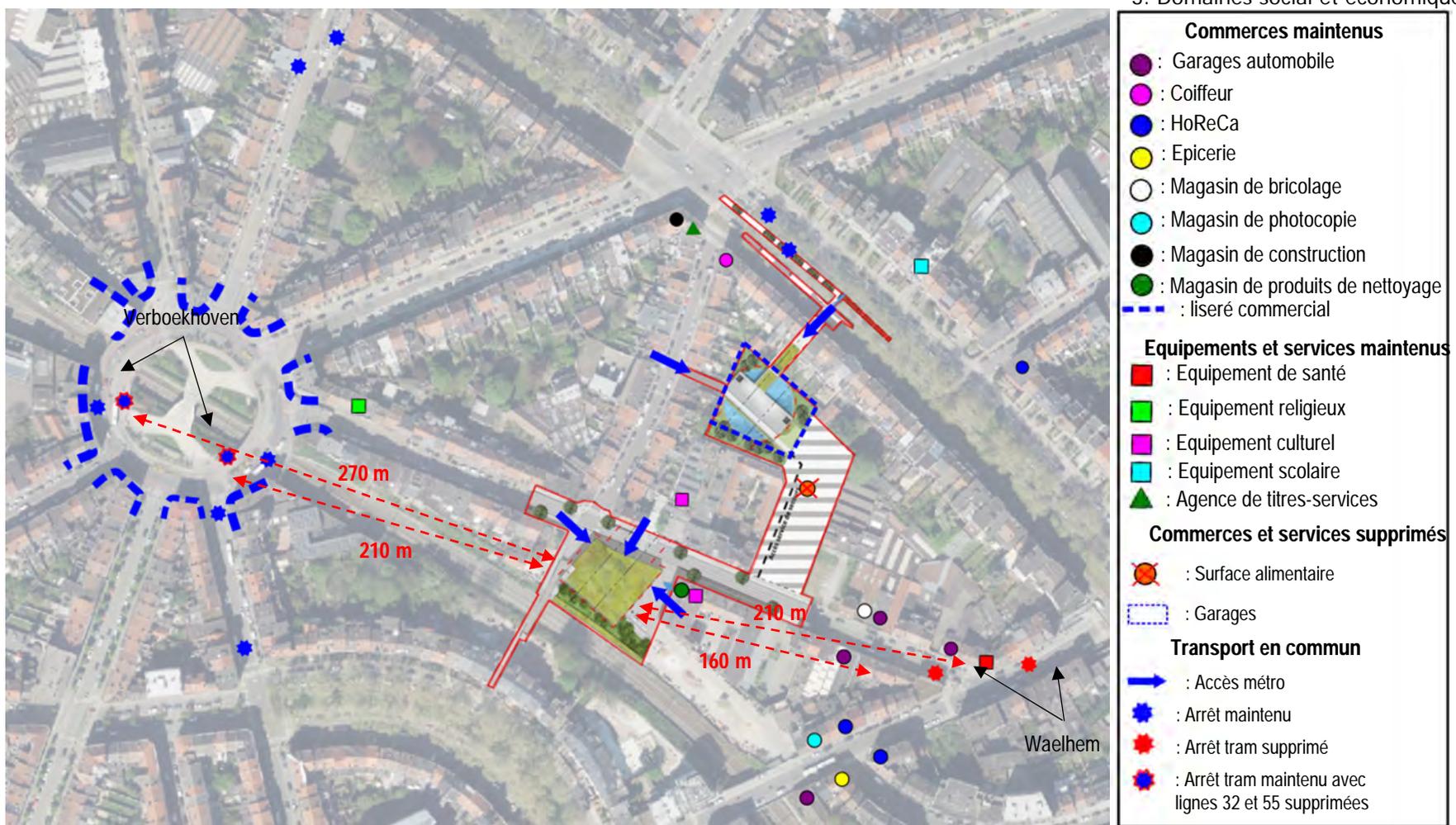


Figure 168 : Commerces, équipements et arrêts maintenus et supprimés dans le cadre de la mise en œuvre du projet (ARIES, 2020 sur fond de plan BMN 2018)

3.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

3.7.1. Alternative de conception Verboekhoven

Cette alternative concerne une révision des accès en surface à la station. Cette alternative supprime le pavillon sud et relocalise l'accès nord sur le boulevard Lambermont. Cette alternative est étudiée dans l'optique où la halte RER venait à être clairement abandonnée et que par conséquent, une réorientation de la station vers l'axe de chalandise de la future ligne de métro avec l'actuel tram 7 serait privilégiée.

Les incidences au niveau socio-économique sont les suivantes :

- La réduction du nombre d'expropriation en lien avec la mise en œuvre de la station. En particulier :
 - Pas d'expropriation de la déchetterie communale présente au niveau du pavillon sud.
 - Pas d'expropriation du bâtiment n°117 du boulevard Lambermont, étant donné qu'il ne sera plus nécessaire de créer un accès piéton par le rez du bâtiment n°117.
- La suppression de flux de circulation (cyclistes et techniques) passant en intérieur d'îlot, ce qui impliquera une réduction des nuisances auxquelles seront soumis les riverains situés dans les habitations localisées autour de l'îlot.
- L'amélioration de la liaison entre le tram 7 et la future station de métro (réduction du temps de trajet, amélioration de la visibilité de la station depuis l'arrêt de tram), ce qui permettra de réduire le temps nécessaire au transbordement entre le tram et le métro.
- Améliorer la visibilité dont bénéficie la station en venant l'implanter au coin de deux axes principaux : boulevard Lambermont (caractérisé par le passage du tram 7) et avenue E. Demolder (situé sur l'axe place Verboekhoven/square Riga) et non en intérieur d'îlot.

Au niveau du chantier, cette alternative aura comme incidences :

- De modifier les conditions d'accessibilité depuis et vers le quartier pour ses différents usagers :
 - En transport en commun, contrairement au projet de base, l'alternative prévoit l'interruption des voies de circulation du tram 7 présentes sur le boulevard Lambermont durant des périodes limitées de la phase chantier (par exemple pour dévier le tram sur le boulevard). La ligne 7 resterait donc opérationnelle durant l'essentiel de la phase chantier à l'exception de quelques coupures temporaires. A l'inverse, cette alternative ne requiert aucune déviation de la ligne 55 sur la rue Waelhem.
 - L'alternative prévoit également une réduction du nombre de bande de circulation sur le boulevard Lambermont ce qui viendra impacter les conditions de circulation automobile sur cet axe. A l'inverse, cette alternative ne nécessitera aucune fermeture de la rue Waelhem.

- Une augmentation de la durée de la phase chantier en lien en outre avec la surface disponible limitée au droit de la boîte Lambermont et le linéaire de parois moulées plus important.
- L'accroissement des coûts de construction totale de la station. En effet, le coût de construction de la boîte nord restera identique au projet de base mais le coût de construction de la boîte Lambermont est estimé supérieur au coût de construction de la boîte sud.
- L'accroissement du nombre d'habitations directement impactées par la mise en œuvre du chantier. Le projet de base impactera de manière directe une trentaine d'habitations contre quarante-cinq pour l'alternative.

3.7.2. Variante de réalisation Verboekhoven

Cette variante concerne l'étude d'impact concernant la réalisation concomitante d'un équipement en sur-construction de la station au lieu d'une réalisation différée dudit équipement après mise en fonctionnement de la station. Il s'agit donc d'une variante d'exécution qui impactera principalement le chantier de la station et ne présentera aucune incidence notable au niveau socio-économique.

Pour rappel, au niveau programmatique, cet équipement sera un équipement de développement économique/aide à l'emploi/formation (*voir Partie 2 : 3.4. Situation de référence*). On peut noter que l'implantation de cet équipement prévu dans le projet et l'alternative de réalisation aura un impact positif d'un point de vue socio-économique en venant développer un équipement à destination des usagers du quartier et permettant de répondre à un déficit en équipement potentiellement constaté dans la zone.

3.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible

Dans le cadre du projet, les incidences principales de l'arrivée de la nouvelle station de métro sur le projet d'habitat communautaire pour personnes âgées concerneront principalement :

- Le développement d'une offre de mobilité à proximité immédiate de l'habitat communautaire pouvant être valorisé par ces résidents et leurs visiteurs ;
- La génération par le métro de potentielles nuisances (notamment sonores et vibratoires mais également des déchets à proximité de l'équipement générés par la station) pour les habitants des logements de la SLRB.

Pour l'équipement développé sur le terrain de la déchetterie communale, le métro constituera une offre en mobilité à proximité immédiate de celui-ci et permettra de renforcer l'accessibilité de cet équipement. La bonne accessibilité en transport en commun dont bénéficiera cet équipement permettra également de fortement réduire la dépendance à la voiture des futurs usagers de cet équipement. Concernant l'alternative de conception qui consiste au déplacement de l'accès sur le boulevard Lambermont, celle-ci viendra réduire l'amélioration de l'accessibilité en transport en commun dont bénéficieront ces deux projets. A l'inverse, nous pouvons noter que ce déplacement réduira les nuisances potentielles auxquelles seront soumis les logements développés par la SLRB.

3.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur le socio-éco

Le demandeur prévoit :

- La rénovation d'une partie de la rue Waelhem ainsi que de l'arrêt Demolder sur le boulevard Lambert ;
- L'aménagement d'espaces publics (placettes) au droit du pavillon sud de la station ;
- La verdurisation des terrains séparant les voies ferrées du pavillon sud et entourant le pavillon Nord en intérieur d'îlot.
- La construction d'une passerelle qui établit une nouvelle connexion entre l'avenue Voltaire et la rue Waelhem.

3.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes

3.10.1. Mise en place d'une signalétique en direction du liseré commercial de la place Verboekhoven depuis la station

Il est recommandé de prévoir une signalisation claire depuis la station en direction de la place Verboekhoven mais aussi en direction des commerces de la fin de la chaussée de Helmet (commerces localisés au croisement avec la rue Waelhem). Cet affichage devra indiquer la présence à proximité de l'entrée de métro des cellules commerciales. L'objectif de cette recommandation est :

- Pour les commerces de la place Verboekhoven : de limiter l'impact de la perte de visibilité pour les commerces générée par la position décalée de l'entrée de métro projetée.
- Pour les commerces de la fin de la chaussée de Helmet : de redynamiser cette partie de l'axe commercial de la chaussée de Helmet.

3.10.2. Veiller à l'intégration des projets prévus en situation de référence dans l'aménagement de la station

Il faudra veiller lors de l'aménagement de la station à bien intégrer les deux projets qui sont prévus en situation de référence à proximité immédiate de celle-ci, soit l'habitat communautaire de la SLRB et l'équipement sur la parcelle de la déchetterie. Il faudra notamment garantir une visibilité suffisante à ces deux projets afin de garantir leurs activations, leurs garantir des accès de qualité et chercher également des synergies entre l'arrivée de métro et ces projets. Pour ce dernier point, l'aménagement d'un nouvel équipement permettant l'activation de l'espace public devant la station pourrait notamment être bénéfique.

3.11. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Perte de visibilité pour les commerces de la place Verboekhoven suite au déplacement des arrêts de transport en commun.	Prévoir une signalisation claire depuis la station en direction de place Verboekhoven et ses commerces
Situation de référence : développement de deux projets à proximité immédiate de la station.	<p>Veiller lors de l'aménagement de la station à bien intégrer les deux projets qui sont prévus en situation de référence et notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantir une visibilité suffisante à ces deux projets afin de garantir leur activation, ▪ Garantir des accès de qualité ; ▪ Chercher des synergies entre le projet de station de métro et ces projets.

Tableau 33 : Recommandations concernant le domaine socio-économique (ARIES, 2020)

3.12. Conclusion pour le domaine socio-économique

Le projet s'implante au sein des **quartiers** Colignon, Gare de Schaerbeek et Helmet à Schaerbeek, quartiers tournés vers la fonction **résidentielle** et présentant des densités de population supérieures aux moyennes communale et régionale. À l'inverse, concernant les pôles d'emploi, aucun grand pôle de bureau ou d'industrie n'a été identifié à moins de 500 m du projet. Au niveau des **commerces**, le quartier aux alentours du projet dispose de deux liserés commerçants, un liseré **situé autour de la place Verboekhoven** et un liseré **le long de la chaussée de Helmet**. À proximité immédiate du projet (moins de 200 m), l'offre commerciale est limitée à une dizaine de cellules. Au niveau des **équipements**, on retrouve notamment 7 établissements scolaires (fondamental et secondaire), un hôpital, deux infrastructures sportives ainsi que des équipements de santé et culturels de portée locale.

Aucune fonction annexe (commerces, services ou équipements) n'est prévue au sein de la station Verboekhoven, tandis qu'**aucun emploi fixe** ne sera généré en relation avec la gestion spécifique de la station. L'implantation de celle-ci nécessitera la démolition du supermarché Lidl (et de son parking) ainsi que des garages présents au sein du périmètre d'intervention. Ce supermarché constitue la seule surface alimentaire comprise à moins de 200 m de la station. L'incidence principale de la mise en service de la ligne de métro sera de renforcer l'accessibilité du quadrant nord-est de Bruxelles, et de ce quartier implanté au sein de la commune de Schaerbeek, ce qui contribuera à accroître son attractivité. Cette **amélioration de l'attractivité du quartier** devrait, de manière générale, avoir un effet bénéfique pour les activités économiques présentes au sein du quartier.

Outre l'implantation de la station, le projet prévoit également de **rénover** une partie de la rue Waelhem et de l'arrêt Demolder sur le boulevard Lambert. Le projet prévoit également d'implanter deux nouvelles placettes au droit du pavillon sud ainsi que de verduriser les abords immédiats des deux pavillons de la station. Ces aménagements devraient résulter en une amélioration de la qualité de l'espace public et contribuer à renforcer la convivialité du quartier à condition d'assurer l'activation de ces nouveaux espaces publics.

Le projet prévoit également d'aménager une passerelle piétonne entre l'avenue Voltaire et la rue Waelhem. La construction de cette passerelle améliorera la connexion entre ces deux axes (que ce soit en termes de qualité et de vitesse). Néanmoins sans mise en œuvre du RER, celle-ci aura un intérêt essentiellement local.

Concernant les transports en commun, les arrêts Verboekhoven et Waelhem des lignes de **trams 55 et 32** seront remplacés par l'arrêt de métro Verboekhoven en situation projetée. Par conséquent, le projet résultera en un déplacement des arrêts existants de respectivement 160 et 270 mètres. La visibilité des commerces situés sur la place Verboekhoven depuis la station sera donc moindre que depuis l'arrêt de tram en situation existante, ce qui pourrait limiter les retombées positives de l'arrivée de l'arrêt métro sur certains commerces de ce pôle commercial voire venir réduire le nombre de chalands de ces commerces. Il est donc recommandé de prévoir une signalisation claire depuis la station en direction de la place Verboekhoven et de ses commerces mais également en direction des commerces de la fin de la chaussée de Helmet afin de redynamiser la fin de cet axe.

Enfin, une alternative et une variante sont analysées dans le cas de cette station.

L'alternative concerne la suppression du pavillon sud et la **relocalisation de l'accès nord sur le boulevard Lambermont**. Cette alternative est étudiée dans l'optique où la halte RER viendrait à être clairement abandonnée et que par conséquent, une réorientation de la station vers l'axe de chalandise de la future ligne de métro avec l'actuel tram 7 serait privilégiée. En termes d'incidences, cette alternative se traduira par une réduction du nombre d'expropriations en lien avec la mise en œuvre de la station et par un accroissement des coûts de construction totaux de la station.

La **variante** concerne l'étude d'impact de la **réalisation concomitante d'un équipement en sur-construction** de la station au lieu d'une réalisation différée dudit équipement après mise en fonctionnement de la station. Cette variante ne présente aucune incidence notable au niveau socio-économique.

4. Sol et eaux

4.1. Aire géographique

Pour le sol et les eaux souterraines, l'aire géographique correspond au terrain du projet lui-même, ainsi que les différentes infrastructures en surface et en sous-sol jouxtant le site. La qualité du sol et des eaux souterraines des parcelles adjacentes au périmètre est également étudiée pour analyser les éventuelles dispersions de pollution vers le périmètre. Pour les eaux de surface, l'aire comprend le site de la station et les réseaux d'égouttage et d'impétrants jusqu'aux raccordements avec les premiers équipements publics de distribution et d'évacuation.

4.2. Description de la situation existante

4.2.1. Description des couches géologiques au droit de la station

La description détaillée du contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique est reprise dans le Livre I Introduction (partie 2, chapitre 3.1.2).

Au droit de la station Verboekhoven, 3 unités géologiques ont été investiguées et peuvent être synthétisées de la façon suivante :

Côte DNG du toit des couches géologiques	Couche géologique	Description	Epaisseurs
+28 m DNG	<i>Remblais divers</i>	Lithologie hétérogène.	4 m
+24 m DNG	<i>Dépôts du Quaternaire</i>	Sable argilo limoneux	9 m
Dépôts du Tertiaire			
+15 m DNG	Formation de Kortrijk		
+ 15 m DNG	<i>Membre de Moen</i>	Alternance très hétérogène de sable et de sable argileux	13 m
+2 m DNG	<i>Membre de Saint-Maur</i>	Présence de deux couches argileuses, interrompues par une couche de sable argileux.	Couche d'argile sableuse supérieure : 5 m (top : +2 m DNG) Couche de sable argileux : 9 m (top : -3 m DNG) Couche d'argile sableuse inférieure : >10 m (top : -12,8 m DNG)
Fin des investigations à -22.5m DNG			

Tableau 34 : Couches géologiques au droit de la station Verboekhoven (Tractebel, 2020)

4.2.2. Niveau de la nappe phréatique au droit de la station et sens d'écoulement

Au droit de la station du Verboekhoven, la nappe phréatique varie entre +23,13 m DNG et +25,04 m DNG sur l'ensemble des 6 piézomètres entre 2015 et 2019. BMN base son design sur un niveau statique à la cote 2 3,5 m DNG.

Localement on peut considérer les unités hydrogéologiques suivantes de haut en bas :

- En ce qui concerne les **terrains quaternaires**, ils sont constitués de limons et d'un mélange limon/tourbe dans la partie haute (jusqu'à la cote 19 m DNG) ; à la base on trouve un horizon **aquifère** de sables grossiers sur 4 m d'épaisseur et susceptible de se comporter comme une nappe captive
- un petit **aquitard** argileux au toit de la la formation de Moen d'une puissance de l'ordre de 1 m ;
- un **aquifère de sables argileux** de puissance apparente de 12 m dans la formation de Moen (toit : 14 m DNG) ; celui est entrecoupé de 1 aquitard de 2,7 m d'épaisseur avec son toit à la cote 7,2 m DNG ; la puissance nette de l'aquifère est de 11,3 m, la couche basale de 2,5 m d'épaisseur (top à la cote 4,5 m DNG) paraît plus sableuse et présente un caractère plus aquifère ;
- un horizon **aquitard d'argile sableuse** de puissance 5,5 m dans la partie supérieure de la formation de Saint-Maur (aquitard supérieur) (toit : 2 m DNG) ;
- un **aquifère de sables argileux** de puissance 10 m dans la formation de Saint-Maur (toit : - 3 m DNG) entrecoupé par une couche d'argile de 1 m d'épaisseur à la cote - 9,5 m DNG;
- un **horizon aquitard d'argile sableuse** d'au moins 10 m toujours dans la formation de Saint-Maur (aquitard inférieur) (toit : - 12,8 m DNG) ;

On notera que tous les niveaux sableux en dessous de la cote 19 m sont susceptibles d'avoir un comportement captif en situation naturelle.

Le rapport hydrogéologique d'Artesia met en évidence que la Senne constitue un axe drainant majeur situé au Nord-Ouest du projet. Au droit de la station de Verboekhoven, le sens d'écoulement dans les nappes s'effectue, en « conditions naturelles hors projet du sud-est vers le nord-ouest, comme le montre les cartes piézométriques ci-dessous (le sens d'écoulement est indiqué par les flèches noires).

A l'ouest de la station se trouve le collecteur du Maelbeek qui draine actuellement une partie des eaux et diminue localement le niveau de la nappe.

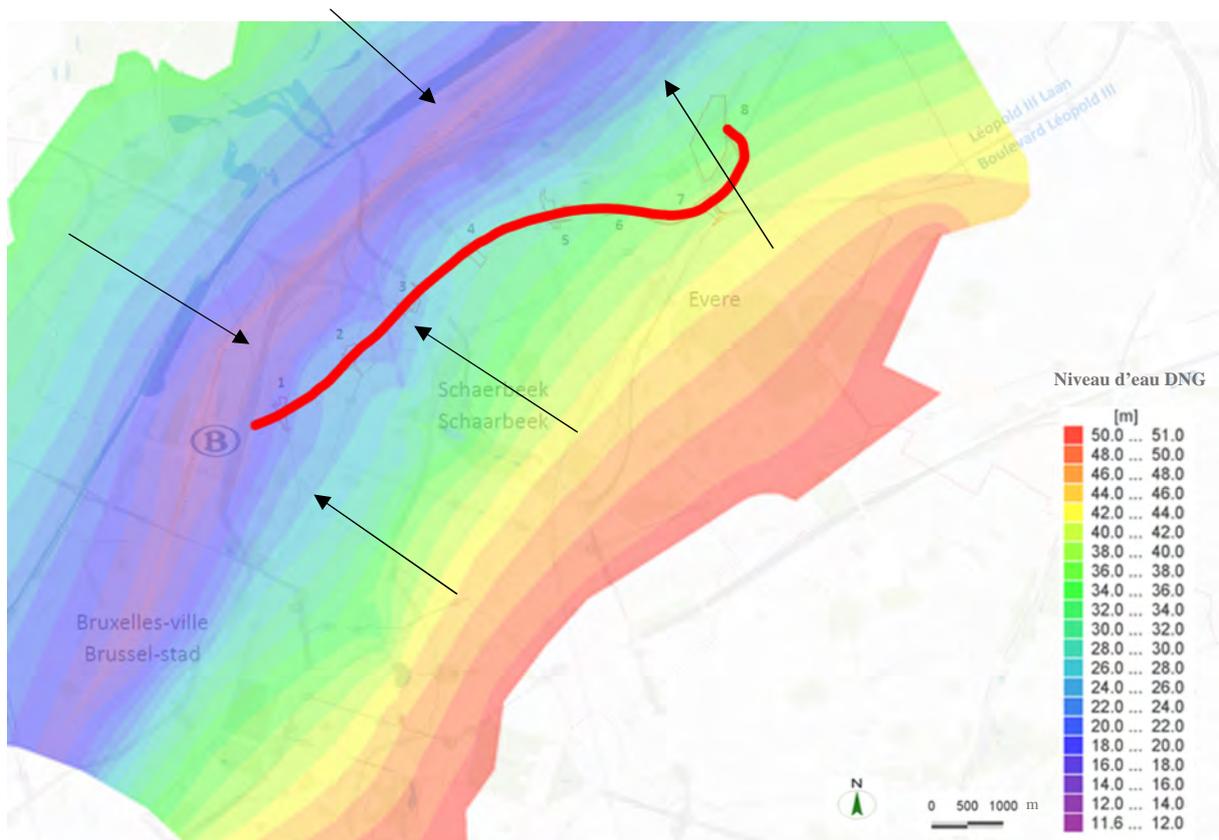


Figure 169. Carte piézométrique provenant du modèle Feflow avec la localisation du tunnel (trait rouge) (Artesia, 2020)

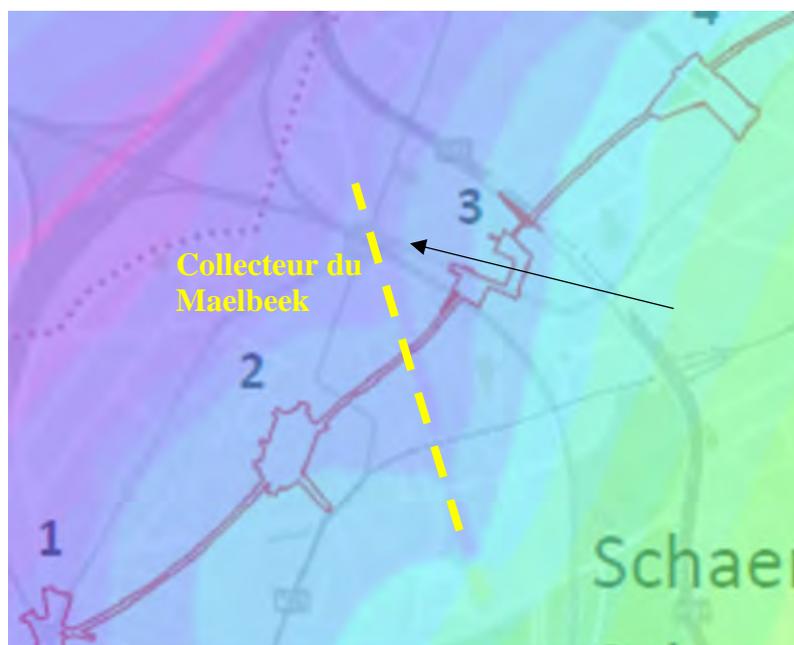


Figure 170. Carte piézométrique provenant du modèle Feflow – Zoom au droit de la station Verboekhoven (3) (Artesia, 2020)

4.2.3. Imperméabilisation du périmètre en situation existante

Le périmètre considéré pour la station Verboekhoven est quasiment entièrement imperméabilisé en situation actuelle. Seuls quelques parterres constitués de pelouses ou de massifs arborés sont constitués de pleine terre. Ces espaces perméables s'élèvent à environ 6 % de la surface, ce qui équivaut à un taux d'imperméabilisation du périmètre de 94 %.

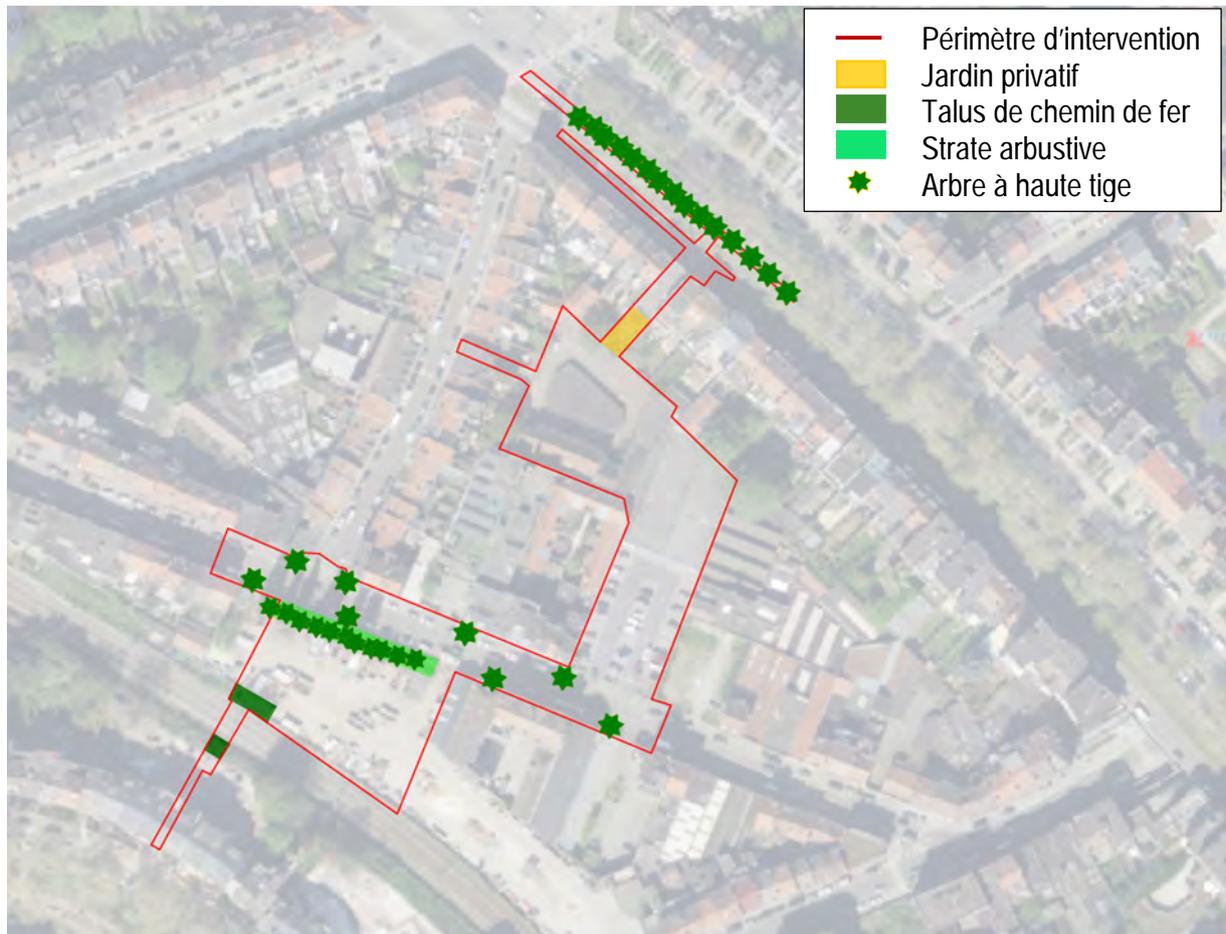


Figure 171 : Localisation des zones perméables (ARIES sur fond Google Earth, 2020)

	Surface [m ²]	Proportion [%]
Surface imperméable	9.551 m ²	94 %
<i>Dont dallages à joints ouverts/graviers</i>	<i>2.018 m²</i>	<i>20 %</i>
Surface perméable	599 m ²	6 %
Total	10.150 m ²	100 %

Tableau 35 : Taux d'imperméabilisation du site en situation existante (ARIES, 2020)

4.2.4. Description du réseau d'égouttage

Le réseau d'égouttage public à proximité du périmètre est présenté à la figure suivante. Cette figure est réalisée sur base des plans de Vivaqua obtenus via la plateforme KLIM-CICC.

Plusieurs collecteurs sont présents à proximité et au sein du périmètre d'intervention.

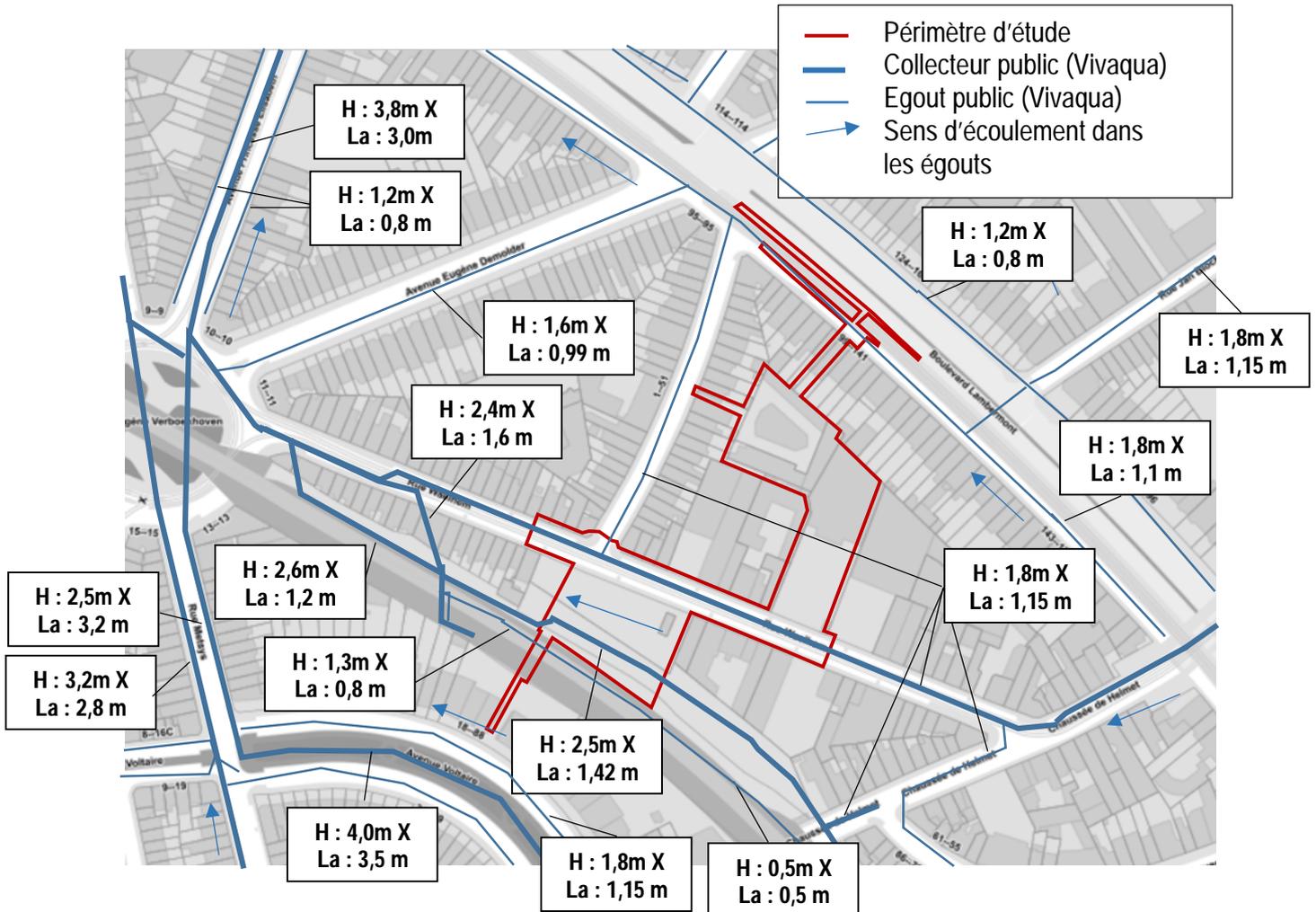


Figure 172 : Localisation du réseau d'égouttage (ARIES sur fond BruGIS, 2020)

4.2.5. Description des impétrants au droit de la station

Plusieurs concessionnaires sont présents au droit des futures boîtes de la station. Les concessionnaires impactés par les travaux de la station sont les suivants :

- Vivaqua (égouts et distribution) ;
- Sibelga (électricité et gaz) ;
- Belgacom/Proximus ;
- Telenet ;

- STIB (tram au droit de la rue Waelhem).

La localisation du réseau d'égouttage est représentée à la figure suivante :



Figure 173 : Localisation du réseau d'égouttage (BMN, 2020)

La localisation des réseaux eau, gaz et électricité est représentée à la figure suivante :



Figure 174 : Localisation des réseaux eau, gaz et électricité (BMN, 2020)

La localisation des télécoms est représentée dans la figure suivante :



Figure 175 : Localisation des télécoms (BMN, 2020)

La localisation du réseau STIB et SNCB est représentée à la figure suivante :



Figure 176 : Localisation du réseau STIB et SNCB (BMN, 2020)

4.2.6. Localisation des infrastructures souterraines

Il n'y a aucune infrastructure souterraine de type tunnel au droit du périmètre étudié.

La liste des piézomètres, captages et sondes géothermiques situés à proximité de la station est reprise dans le Livre II Tunnel (Partie 1, chapitre 6.4). Aucun de ces ouvrages n'est situé au droit du périmètre étudié

4.2.7. Description du réseau hydrographique local

4.2.7.1. Eaux de surface

L'élément du réseau d'eaux de surface le plus proche du site est un étang, localisé à plus de 920 m au sud du site, au sein du parc Josaphat.

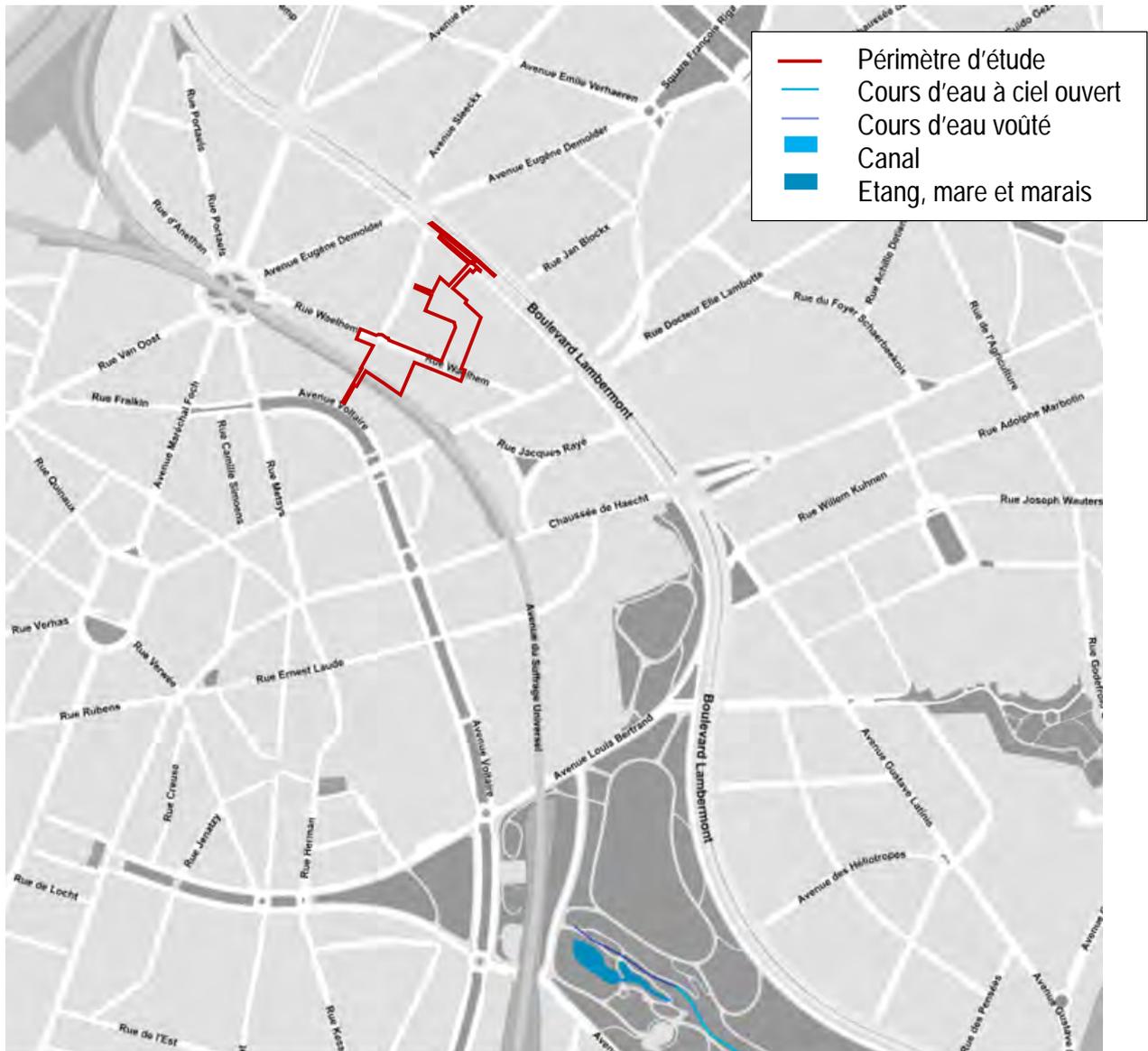


Figure 177 : Localisation du réseau d'eaux de surface (BruGIS, 2020)

4.2.7.2. Problématique d'inondations

A. Aléa d'inondation

Le site de la station Verboekhoven est partiellement inclus en zone d'aléa d'inondation faible et moyen (voir figure suivante).

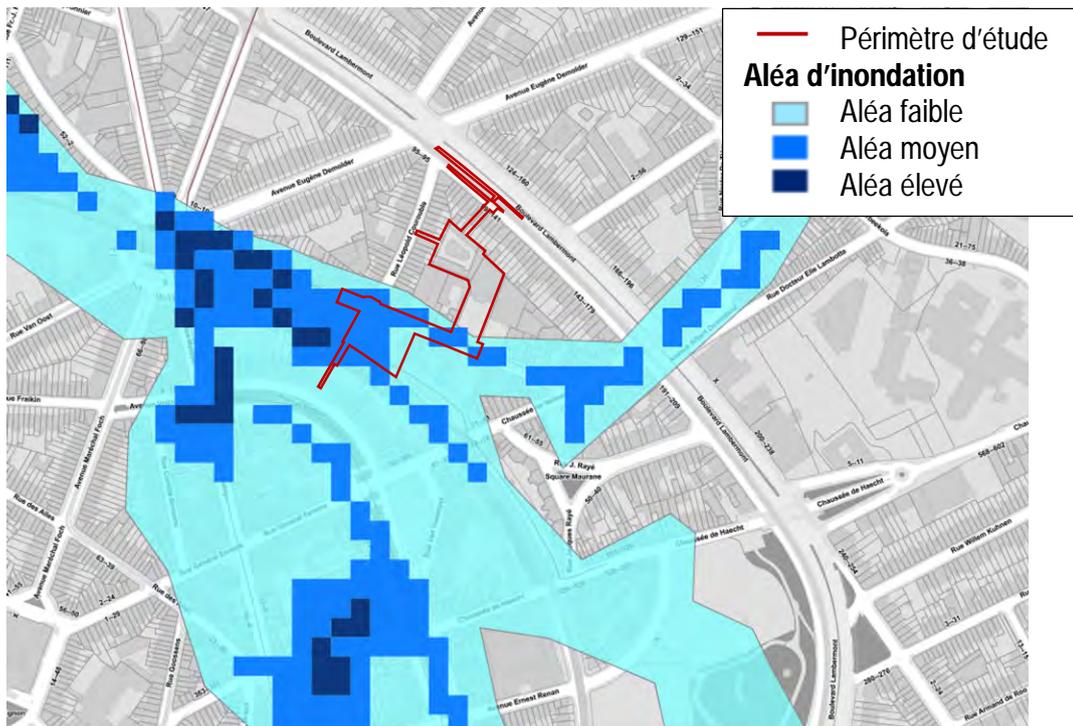


Figure 178 : Carte d'aléa d'inondation (Géoportail Bruxelles Environnement, 2020)

B. Inondations recensées

D'après Bruxelles Environnement, aucune inondation n'a été recensée au droit du périmètre de la station Verboekhoven entre 1999 et 2019. Toutefois, des inondations ont été recensées à proximité directe du périmètre, près de la place Verboekhoven et dans la rue Metsys.

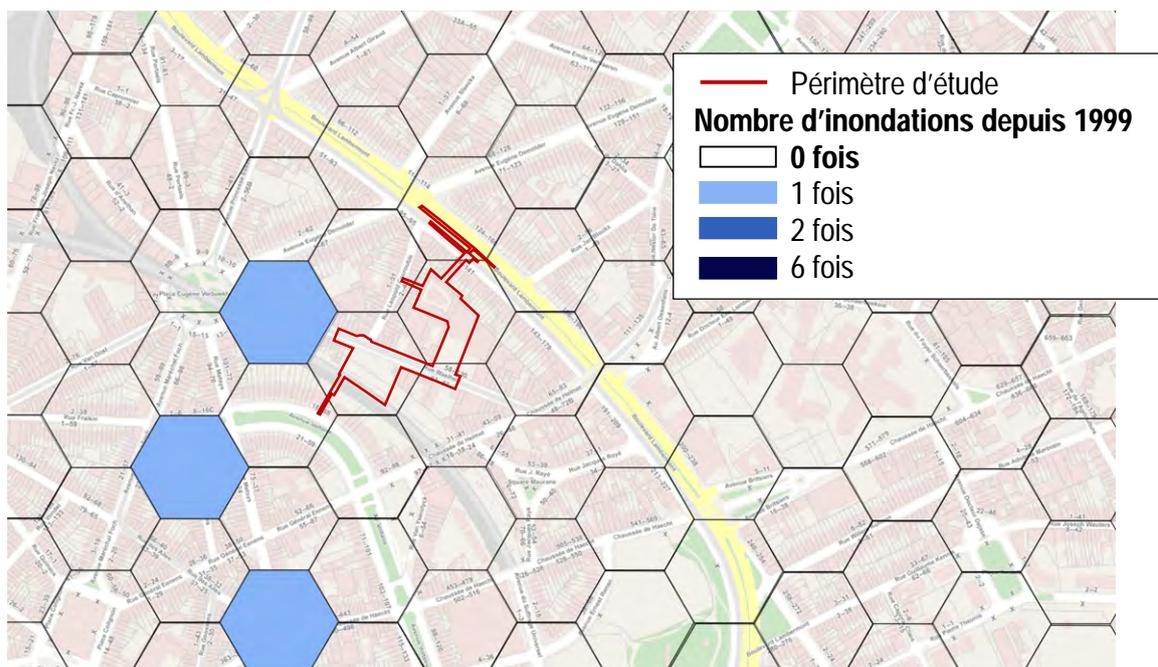


Figure 179 : Nombre d'inondations recensées à proximité de la station Verboekhoven (ARIES, d'après Bruxelles Environnement)

4.2.8. Capacité d'infiltration au droit de la station

Il est difficile d'estimer la capacité d'infiltration spécifiquement au droit de la station, cependant des ordres de grandeur peuvent être dégagés, à l'échelle annuelle, sur base des données existantes et à l'échelle de la Région Bruxelloise.

La moyenne des précipitations annuelles en Région Bruxelloise est évaluée à 780 mm/an.

Selon un bilan hydrologique réalisé par l'ULB à l'échelle de l'ensemble de la Région Bruxelloise (Verbanck, 2005) :

- Environ 43% des eaux atmosphériques sont évapotranspirées soit en moyenne environ 335 mm/an ;
- Environ 43% des eaux atmosphériques sont ruisselées soit en moyenne environ 335 mm/an ;
- Environ 14% des eaux atmosphériques contribuent à la recharge des aquifères soit en moyenne environ 109 mm/an ;

Le modèle Artesia après ajustement des paramètres lors du processus de calibration a estimé une recharge moyenne annuelle de 40 mm/an à l'endroit de la zone modélisée. La réduction de la recharge par rapport à l'estimation sur l'ensemble de la Région est cohérente avec le fait que la zone modélisée est ici centrée sur une partie plus urbanisée.

On peut donc considérer, de manière globale à l'échelle du projet une **recharge moyenne annuelle ou capacité d'infiltration moyenne de l'ordre de 40 mm/an qui correspond à 5% des apports météoriques**. Dans cette optique le coefficient de ruissellement annuel moyen serait d'au moins 52% des eaux météoriques, ce qui est compatible avec le caractère urbanisé de la zone.

Vu la présence de remblais au droit du périmètre, la vitesse d'infiltration en surface est hétérogène et difficilement quantifiable sans la réalisation de tests d'infiltration « in situ ». L'horizon suivant est de type sablo-argileux avec de larges gammes de vitesses d'infiltration (entre 1,5 et 500 mm/h). La nappe phréatique se situe proche de la surface (entre 2 et 3 m-ns²⁷ (au sud du site) et vers 7-8 m-ns au nord du site). L'infiltration au droit du site devrait nécessiter des investigations complémentaires mais pourrait être envisageable au moins comme solution partielle pour l'évacuation des eaux pluviales.

²⁷ m-ns : mètres sous la surface du sol

4.2.9. Pollution du sol au droit de la station

4.2.9.1. Inventaire de l'état du sol

Les figures ci-dessous présentent des extraits de l'inventaire de l'état du sol.

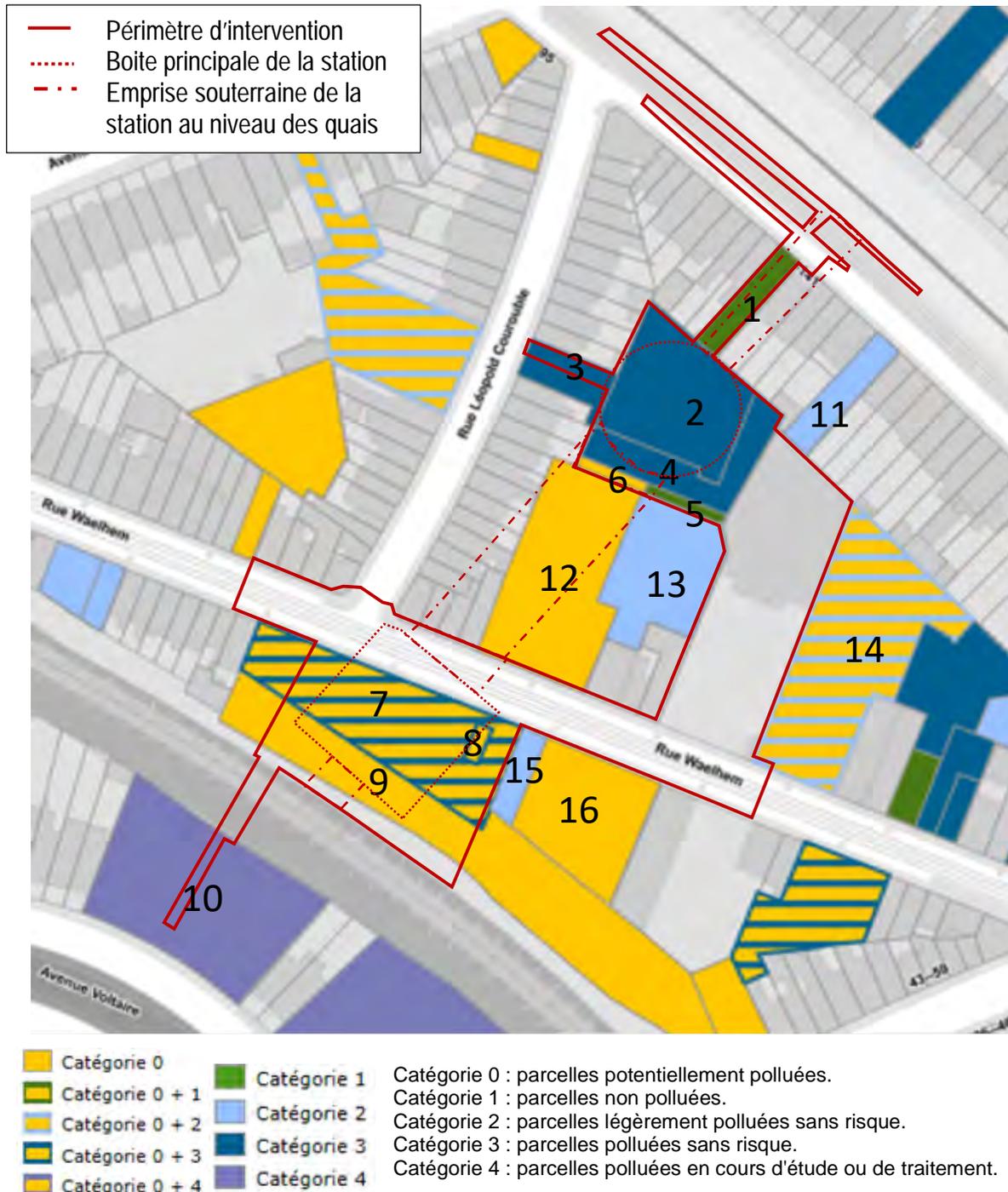


Figure 180 : Extrait de la carte de l'inventaire de l'état du sol (Geoportail Bruxelles Environnement, consulté le 13/02/2020) (NB : les numéros référencient les parcelles reprises à l'inventaire pour ce rapport)

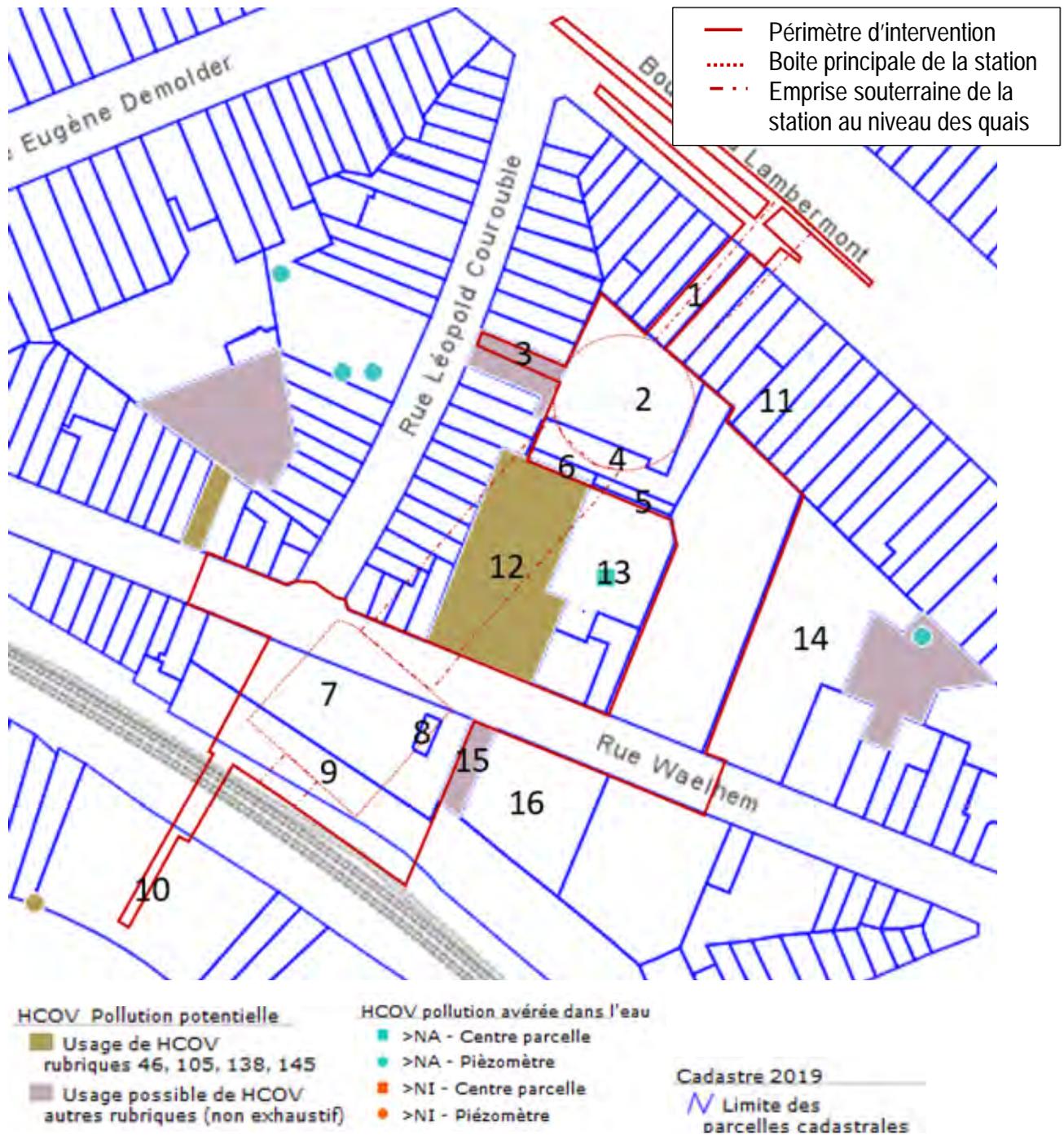


Figure 181 : Extrait de la carte de l'inventaire de l'état du sol pour les solvants chlorés (Geoportail Bruxelles Environnement, consulté le 17/02/2020) (NB : les numéros référencient les parcelles reprises à l'inventaire pour ce rapport)

A. Au droit du périmètre d'intervention

De nombreuses parcelles, incluses totalement ou partiellement dans le périmètre, sont répertoriées à l'inventaire de l'état du sol. Pour toutes les études de sol du périmètre, les normes utilisées sont les normes en vigueur pour l'affectation du sol en « **habitat** ».

La parcelle 21902_A_0423_Y_010_00, n°1 aux figures précédentes, est classée en catégorie 1. Cette parcelle a été étudiée par une RES²⁸, lors de la procédure sol 2007/1022/01, suite à la présence d'un dépôts de liquides inflammables (Rub 88). Aucune pollution n'a été découverte lors de cette étude.

Les parcelles 21902_A_0418_Y_002_00 (n°2), 21902_A_0417_G_002_00 (n°3), 21902_A_0418_S_002_00 (n°4) et 21902_A_0418_Z_002_00 (n°5) ont été investiguées par la même procédure sol SOL/00408/2012. Les **activités à risques** présentes sur ces parcelles sont les suivantes :

- 21902_A_0418_Y_002_00 (n°2) : aucune activité à risque.
- 21902_A_0417_G_002_00 (n°3) : Dégraissage de métaux et de matières plastiques par aspersion (Rub 99). Cette activité est également potentiellement polluante en solvants chlorés (voir l'extrait de l'inventaire de l'état du sol pour les solvants chlorés).
- 21902_A_0418_S_002_00 (n°4) :
 - Ateliers pour le travail des métaux (Rub 101.B) ;
 - Dépôts de substances ou préparations dangereuses (Rub 121.B) ;
 - Production et fusion de métaux (Rub 102).
- 21902_A_0418_Z_002_00 (n°5) : aucune activité à risque.

La RES, réalisée par Marcipont Gueric (Litharia) s.p.r.l. en 2012, a déterminé **que toutes les parcelles étudiées présentent des pollutions du sol, à l'exception de la parcelle 21902_A_0418_Z_002_00 (n°5)** qui est dès lors classée en catégorie 1. Une ED et une ER²⁹ ont été réalisées sur les parcelles polluées par le même auteur en 2013. Les caractéristiques des pollutions sont synthétisées au tableau et à la figure suivante.

Parcelle	N°	Polluant	Dimension		Restriction d'usage au droit des pollutions
			Profondeur (m)	Surface (m ²)	
21902_A_0418_Y_002_00	2	Huiles minérales	Max 1,5	396	Interdit d'excaver les terres polluées sans autorisation de BE ³⁰ , interdit de cultiver, d'enlever le revêtement et de faire passer une conduite d'eau potable
21902_A_0417_G_002_00	3	Métaux lourds	0,5	296	Interdit d'excaver les terres polluées sans autorisation de BE
21902_A_0418_S_002_00	4	Métaux lourds	Max 1,5	575	Interdit d'excaver les terres polluées sans autorisation de BE
		Huiles minérales	Max 1,5	396	Interdit d'excaver les terres polluées sans autorisation de BE, interdit de cultiver, d'enlever le revêtement et de faire passer une conduite d'eau potable

Tableau 36 : Caractéristiques des pollutions mises à jour lors de la procédure sol SOL/00408/2012 (ARIES, 2020 sur base Marcipont Gueric (Litharia) s.p.r.l., 2013)

²⁸ RES : Reconnaissance de l'état du sol

²⁹ ED : Etude détaillée ; ER : Etude de risque

³⁰ BE : Bruxelles Environnement

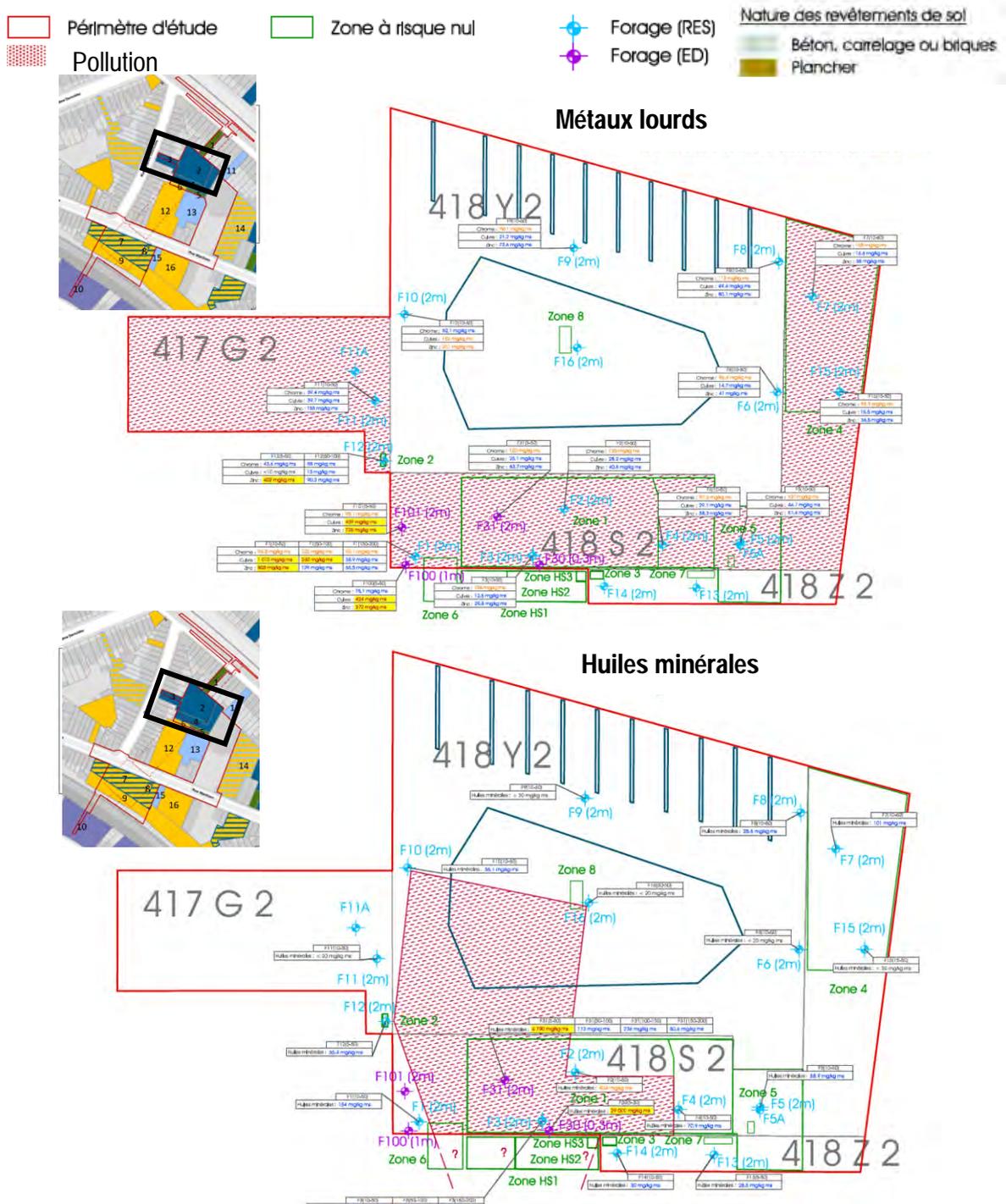


Figure 182 : Délimitation des pollutions en métaux lourds (en haut) et en huiles minérales (en bas) au droit de la station Verboekhoven (Marcipont Guericc (Litharia) s.p.r.l., 2013)

Ces parcelles sont classées en catégorie **3**. Les risques liés à ces pollutions sont ou ont été rendus tolérables. **La procédure sol est clôturée** mais les **restrictions d'usages** présentées au tableau précédent restent donc en vigueur sur ces parcelles.

La parcelle 21902_A_0418_A_003_00 (n°6) est répertoriée en catégorie 0. Un dépôt de substances ou préparations dangereuses (Rub 121.B) est présent sur cette parcelle et n'a pas encore été étudié par une étude de sol.

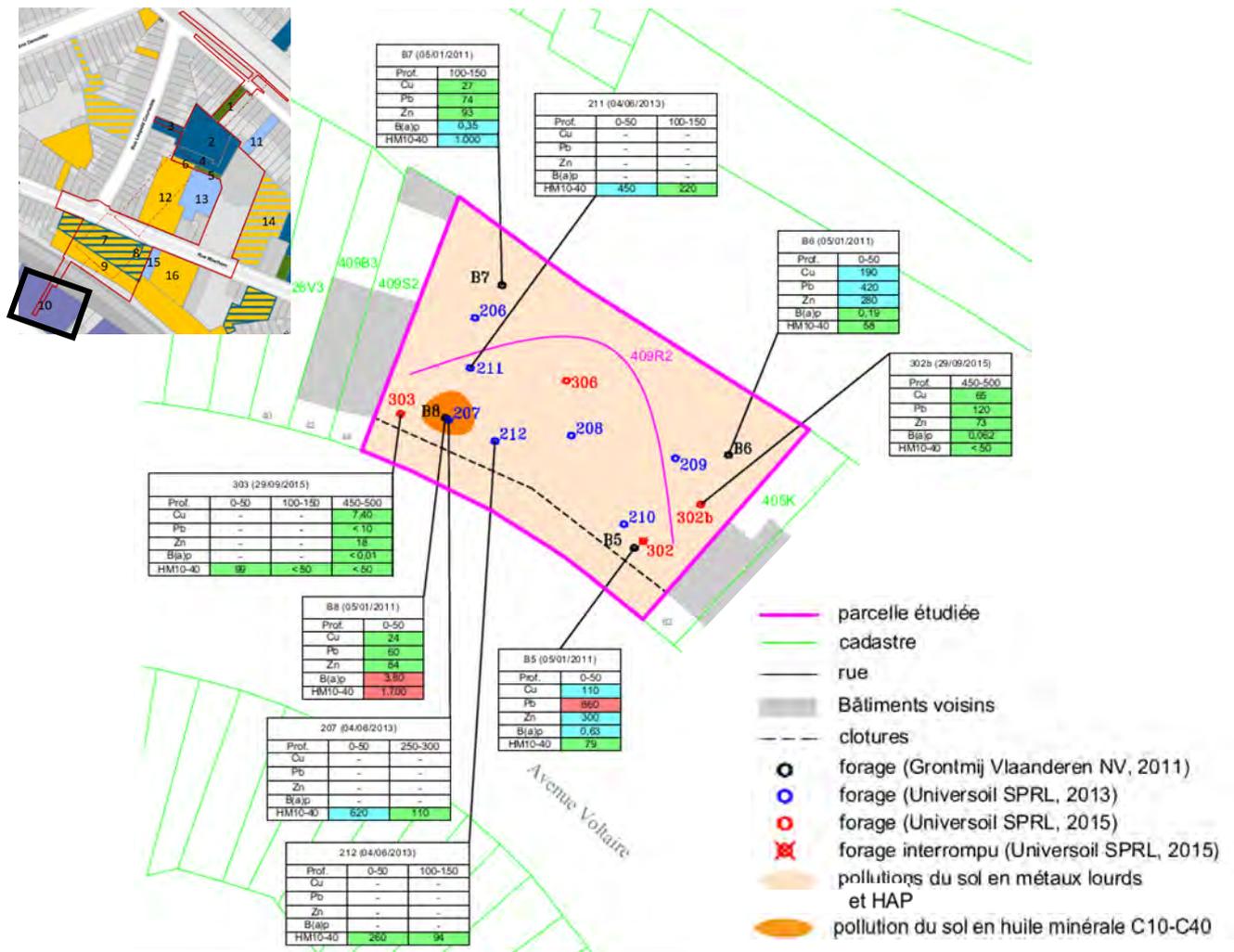
Les parcelles 21902_A_0408_L_000_00 (n°7), 21902_A_0408_F_000_00 (n°8), et 21902_A_0408_N_000_0 (n°9) sont classées respectivement en catégorie 0+3, 0 et 0. Ces parcelles ont été étudiées par une RES (réalisée en 2004), lors de la procédure sol 1998/0428/01. **Aucune pollution** n'a été découverte lors de cette étude. La catégorie 0 indique qu'**au moins une activité à risque s'exerce ou s'est exercée sur ces parcelles** et que l'entièreté de ces activités n'a pas encore été investiguée. Ces activités à risque sont les suivantes :

- 21902_A_0408_L_000_00 (n°7) :
 - Dépôts de bitume, brai, goudron, asphalte (Rub 17) ;
 - Dépôts de déchets non dangereux et dangereux (Rub 45.B).
- 21902_A_0408_F_000_00 (n°8) :
 - Dépôts de déchets non dangereux et dangereux (Rub 45.B).
- 21902_A_0408_N_000_0 (n°9) :
 - Dépôts de déchets non dangereux et dangereux (Rub 45.B) ;
 - Dépôts de bitume, brai, goudron, asphalte (Rub 17).

La parcelle 21902_A_0409_R_002_00 (n°10), est répertoriée en catégorie 4 (sous-catégorie B), ce qui signifie qu'une gestion du risque, un assainissement ou un traitement de durée limitée est en cours. **Aucune activité à risque** n'est répertoriée sur cette parcelle. Deux procédures sol ont été réalisées sur cette parcelle et sur une parcelle voisine non reprise dans le périmètre d'intervention de la station Verboekhoven. La première procédure sol SOL/00004/2016, comporte une RES, ED et ER réalisées par Universoil en 2016. Ces études ont mis à jour deux pollutions :

- Pollution en **métaux lourds et HAP**³¹ : présente sur l'entièreté de la parcelle, soit 2.020 m², et jusque 6 m de profondeur.
- Pollution en **huiles minérales** (C10-40) : présente sur 40 m² à l'extrémité sud-ouest de la parcelle, et jusqu'à une profondeur de 2,5 m.

³¹ HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques



B. A proximité du périmètre d'intervention

Les parcelles suivantes, adjacentes au périmètre d'intervention, sont répertoriées à l'inventaire de l'état du sol :

- 21902_A_0423_K_011_00 (n°11 à la figure précédente présentant un extrait de l'inventaire de l'état du sol) : catégorie 2 ;
- 21902_A_0419_S_002_00 (n°12) : catégorie 0. Cette parcelle contient également une activité potentiellement polluante en solvants chlorés ;
- 21902_A_0419_W_002_00 (n°13) : catégorie 2 ;
- 21902_A_0421_L_002_00 (n°14) : catégorie 0+2 ;
- 21902_A_0407_E_005_00 (n°15) : catégorie 2 ;
- 21902_A_0407_T_005_00 (n°16) : catégorie 0.

4.2.9.2. Autres études de sol

D'autres études permettent d'avoir une information sur la qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines :

- Standard Technisch Verslag, réalisé par Envirosoil en 2019 (voir figure suivante) ;
- Rapport de gestion des terres, réalisé par Envirosoil en 2019.

Ces études n'ont pas mis en évidence d'autre pollution du sol et en plus de celles répertoriées dans les études de sol développées au point précédent. Par contre, les dépassements suivants ont été constatés pour les eaux souterraines :

- Dépassement des **normes d'intervention** pour les nitrates au droit de PB101 et PB201 ;
- Dépassement des normes d'assainissement pour les nitrates au droit de PB102, PB103 et PB200 ;
- Dépassement des normes d'assainissement pour le trichloroéthène au droit de PB101 (13-15m-ns) et PB102 (7-8 m-ns) ;
- Dépassement des normes d'assainissement pour l'Arsenic au droit du PB102 (7-8 m-ns).

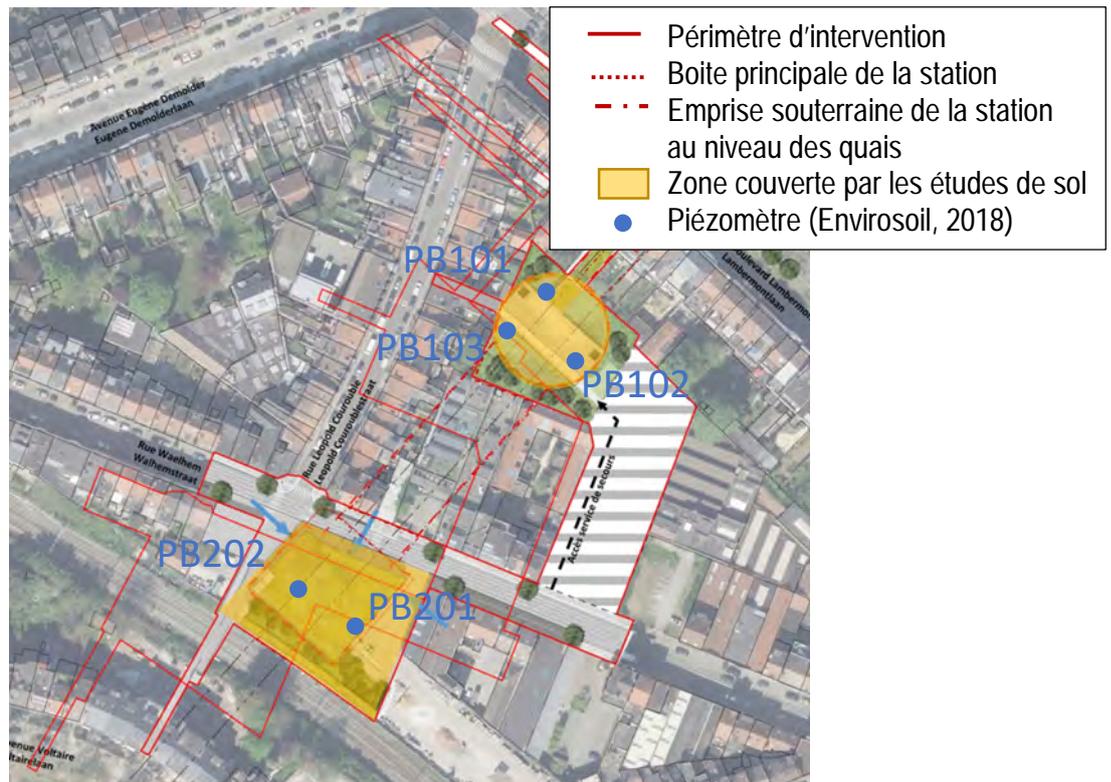


Figure 184 : Localisation des zones étudiées par l'étude (Standard Technisch Verslag et rapport de gestion des terres) sur le périmètre d'intervention (ARIES, 2019 sur base Envirosoil, 2019)

4.3. Description de la situation prévisible

Sans objet.

4.4. Inventaire des incidences potentielles du projet

Les incidences potentielles du projet en matière de sol sont les suivantes :

- Travaux de construction de la station au droit d'une pollution du sol et/ou des eaux souterraine.
- Travaux de construction de la station au droit d'une parcelle reprise à l'inventaire de l'état du sol, engendrant une obligation de réaliser une étude de sol.

Les incidences potentielles du projet en matière d'eaux sont les suivantes :

- Modification du volume d'eau pluviale ruisselant sur le site lors de grosses intempéries, liée à la modification du taux d'imperméabilisation en situation projetée par rapport à la situation actuelle ;
- La contribution à la saturation du réseau d'égouttage public existant en aval du site suite aux rejets d'eaux usées et d'eaux pluviales ;

- L'apport supplémentaire d'eaux usées à traiter au niveau de la station d'épuration 'Bruxelles-Nord'.

Les incidences potentielles du projet en matière d'eaux souterraines et du sous-sol sont les suivantes :

- Modification du niveau piézométrique dû à la mise en place des ouvrages souterrains de la station et du drainage permanent réalisé sous la station (rabattement et/ou remontée).
- Risque de tassements du sol autour et au droit des zones de construction.

4.5. Analyse des incidences du projet en situation de référence

4.5.1. Activités à risque de pollution

La demande de permis d'environnement ne contient aucune nouvelle installation à risque en matière de pollution du sol pour la station Verboekhoven.

4.5.2. Obligations liées au respect de l'ordonnance sols

4.5.2.1. Travaux au droit d'une pollution du sol et/ou des eaux souterraines

A. Pollution au droit du périmètre d'intervention

Des pollutions en métaux lourds et HAP au sud du périmètre et en métaux lourds, huiles minérales et solvants chlorés au nord du périmètre ont été mises à jour dans le sol. Des pollutions en nitrates dans les eaux souterraines ont également été mises à jour au droit des boîtes nord et sud.

Horizontalement, ces pollutions sont présentes sur l'extrémité nord du tunnel du métro au sein du périmètre de la station et à l'extrémité sud du périmètre de la station comme indiqué à la figure suivante.

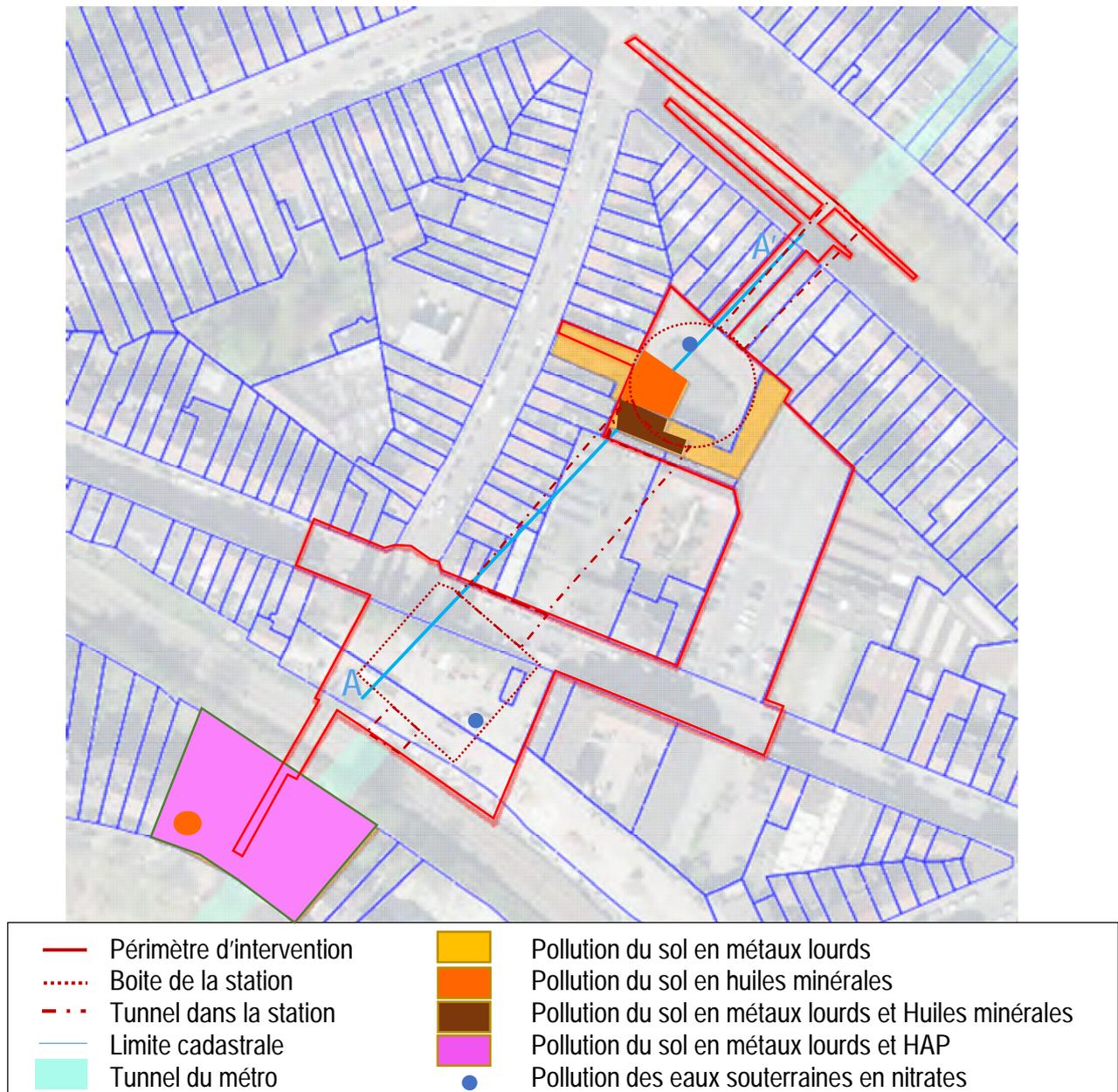


Figure 185 : Délimitation horizontale des pollutions répertoriées au droit de la station Verboekhoven (ARIES, 2019) (NB : la coupe AA' fait référence à la figure suivante)

Les caractéristiques des pollutions sont reprises au tableau suivant.

Couleur sur la figure	Polluant	Parcelle (n°)	Profondeur (m)	Restriction d'usage au droit des pollutions	Périmètre de la station	Périmètre de la boîte de la station
	Métaux lourds	21902_A_0417_G_002_00 (n°3)	0,5	Interdit d'excaver les terres polluées sans autorisation de BE	Oui	Non
		21902_A_0418_S_002_00 (n°4)	Max 1,5		Oui	Oui
	Huiles minérales	21902_A_0418_Y_002_00 (n°2)	Max 1,5	Interdit d'excaver les terres polluées sans autorisation de BE ³² , interdit de cultiver, d'enlever le revêtement et de faire passer une conduite d'eau potable	Oui	Oui
		21902_A_0409_R_002_00 (n°10)	2,5		Obligation de maintenir un revêtement de sol ou une couche de terres propres au-dessus du remblai ; Interdiction d'exploiter un potager ; Interdiction d'excaver des terres polluées ou de pomper l'eau sans autorisation de BE	Non
	Métaux lourds	21902_A_0418_S_002_00 (n°4)	Max 1,5	Interdit d'excaver les terres polluées sans autorisation de BE	Oui	Oui
	Huiles minérales		Max 1,5			
	Métaux lourds et HAP	21902_A_0409_R_002_00 (n°10)	6	Obligation de maintenir un revêtement de sol ou une couche de terres propres au-dessus du remblai ; Interdiction d'exploiter un potager ; Interdiction d'excaver des terres polluées ou de pomper l'eau sans autorisation de BE	Oui	Non
	Nitrates	21902_A_0418_Y_002_00 (n°2) et 21902_A_0408_L_000_00 (n°7)	13-15	Interdiction de pomper l'eau sans autorisation de BE	Oui	Oui

Tableau 37 : Caractéristiques des pollutions mises à jour au sein du périmètre de la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Les deux dernières colonnes du tableau précédent permettent d'identifier les pollutions qui sont incluses (au moins partiellement) dans le périmètre de la station et/ou dans le périmètre de la boîte de la station. Toutes les pollutions sont incluses dans le périmètre de la station à l'exception de la pollution en huiles minérales au sud du périmètre, soit sur la parcelle 21902_A_0409_R_002_00 (n°10). A noter que le projet de gestion de terres polluées (Universoïl en 2017, procédure sol SOL/00280/2017) prévoyait l'excavation de cette pollution. Seulement 4 pollutions sont présentes au droit de la boîte de la station.

³² BE : Bruxelles Environnement

La figure suivante permet de localiser une partie des pollutions par rapport à une coupe de la station.

Les restrictions d'usages présentées à la figure précédente sont toujours en vigueur sur les parcelles du périmètre.

Les pollutions en nitrates dans les eaux souterraines n'ont pas encore fait l'objet d'une délimitation (ED³³), d'une ER ni d'un PGR.

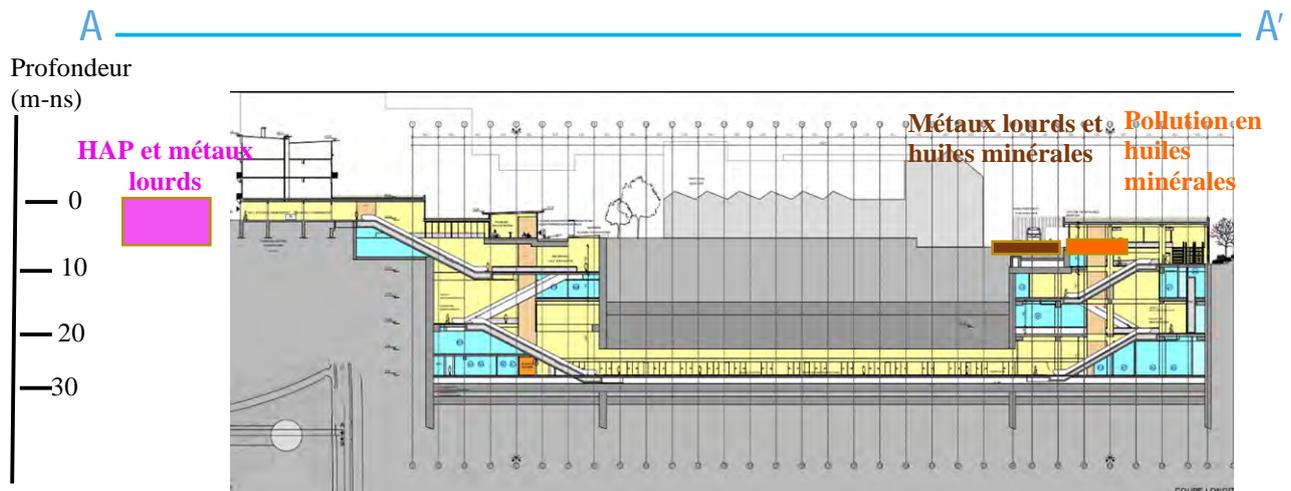


Figure 186 : Délimitation verticale des pollutions répertoriées au droit de la station Verboekhoven (ARIES, 2019) (NB : la coupe AA' est localisée à la figure précédente)

B. Risque de contamination par les parcelles adjacentes au périmètre d'intervention

La qualité du sol et des eaux souterraines au droit des parcelles suivantes n'est pas développée car ces parcelles sont adjacentes au périmètre d'intervention mais assez éloignées de la boîte de la station :

- 21902_A_0421_L_002_00 (n°14 à la figure précédente présentant un extrait de l'inventaire de l'état du sol) : catégorie 0+2 ;
- 21902_A_0407_T_005_00 (n°16) : catégorie 0.

Les travaux à proximité de ces parcelles impacteront donc uniquement les premiers centimètres en surface du sol. Le risque de contamination de la couche superficielle du sol par les pollutions présentes sur les parcelles adjacentes est considéré négligeable.

Les parcelles 21902_A_0423_K_011_00 (n°11), 21902_A_0419_W_002_00 (n°13) et 21902_A_0407_E_005_00 (n°15), répertoriées en catégorie 2, sont légèrement polluées mais sans risque. Le risque de contamination du sol au droit du périmètre d'intervention par la pollution légère sur ces parcelles est négligeable. Cette conclusion est également valable pour le point de dépassement des normes d'assainissement en solvants chlorés sur la parcelle 21902_A_0419_W_002_00 (n°13).

³³ ED : Etude détaillée ; ER : Etude de risque ; PGR : Projet de Gestion du Risque

La parcelle 21902_A_0419_S_002_00 (n°12), répertoriée en catégorie **0**, contient des activités à risque et des activités potentiellement polluantes en solvants chlorés :

- Ateliers d'entretien et de réparation de véhicules à moteurs (Rub. 13) ;
- Dépôts de liquides inflammables (Rub. 88) ;
- Graisses, cires et autres matières grasses, savonneries (Rub. 78.B) ;
- Préparation ou conditionnement de produits cosmétiques et pharmaceutiques (Rub. 126.B) ;
- Traitement de déchets dangereux (Rub. 46).

Toutefois, il est considéré que le risque de dispersion de pollution venant de cette parcelle vers le périmètre d'intervention a été écarté par les études Standard Technisch Verslag et Rapport de gestion des terres (réalisés par Envirosoil en 2019) qui n'ont mis à jour aucune pollution à proximité de cette parcelle.

4.5.2.2. Fait générateur d'une étude de sol

L'article 13 de l'Ordonnance sol indique que :

§ 4 - Une reconnaissance de l'état du sol doit être réalisée à charge du demandeur d'un permis d'urbanisme visant des actes ou travaux en contact avec le sol sur plus de 20 m² sur une parcelle inscrite à l'inventaire de l'état du sol dans la catégorie 0 ou une catégorie combinée à 0 impliquée par cette demande, et ce avant la délivrance du permis.

Si des travaux en contact avec le sol sur plus de 20 m² sont prévus, une **RES devra donc être réalisée** sur les parcelles 21902_A_0418_A_003_00 (n°6), 21902_A_0408_L_000_00 (n°7), 21902_A_0408_F_000_00 (n°8) et 21902_A_0408_N_000_00 (n°9), répertoriées respectivement en catégorie **0**, **0+3**, **0** et **0**. Cette RES devra être introduite avant la délivrance du permis d'environnement.

Cette étude visera notamment à investiguer les activités à risque suivantes :

- 21902_A_0418_A_003_00 (n°6) : Dépôts de substances ou préparations dangereuses (Rub 121.B).
- 21902_A_0408_L_000_00 (n°7) :
 - Dépôts de bitume, brai, goudron, asphalte (Rub 17) ;
 - Dépôts de déchets non dangereux et dangereux (Rub 45.B).
- 21902_A_0408_F_000_00 (n°8) : Dépôts de déchets non dangereux et dangereux (Rub 45.B).
- 21902_A_0408_N_000_0 (n°9) :
 - Dépôts de déchets non dangereux et dangereux (Rub 45.B) ;
 - Dépôts de bitume, brai, goudron, asphalte (Rub 17).

De plus, des pollutions résiduelles sont présentes en huiles minérales et métaux lourds sur les parcelles 21902_A_0418_Y_002_00 (n°2), 21902_A_0417_G_002_00 (n°3) et 21902_A_0418_S_002_00 (n°4). Pour cette raison, les restrictions d'usages suivantes sont en vigueur sur ces parcelles :

- Interdiction d'excaver les terres polluées sans autorisation de Bruxelles Environnement ;
- Interdiction de cultiver ;
- Interdiction d'enlever le revêtement ;
- Interdiction de faire passer une conduite d'eau potable ;
- Interdiction de cave ouverte dans la zone impactée par la pollution ;
- Interdiction de canalisations d'eau en polyéthylène dans la zone impactée par la pollution (PVC et autres sont permises).

Pour finir, des pollutions résiduelles sont également présentes en huiles minérales, HAP et métaux lourds sur la parcelle 21902_A_0409_R_002_00 (n°10). Pour cette raison, les restrictions d'usages suivantes sont en vigueur sur ces parcelles :

- Obligation de maintenir un revêtement de sol ou une couche de terres propres au-dessus du remblai ;
- Interdiction d'exploiter un potager ;
- Interdiction d'excaver des terres polluées ou de pomper l'eau sans autorisation de BE.

Or, l'article 32 de l'Ordonnance sol indique que :

*§ 1er – Une étude de risque est valide tant que les éléments pris en compte par cette étude pour évaluer les risques d'exposition des personnes, d'atteinte aux écosystèmes et de dissémination de contaminants, y compris les données de l'étude détaillée utilisées et l'affectation planologique du sol, n'ont pas été modifiés. **Une étude de risque n'est plus valide si un certificat, permis d'urbanisme ou permis de lotir relatif au terrain est délivré après cette étude, modifiant un des éléments pris en compte par cette étude.** Lorsqu'une étude de risque relative à une parcelle n'est plus valide, **une actualisation de l'étude de risque relative à cette parcelle doit être réalisée** avant les faits visés à l'article 17 § 1er par les personnes visées aux articles 20 à 22 ou par le demandeur du permis d'urbanisme délivré mais pas encore mis en œuvre. Si une actualisation de l'étude de risque est établie en vue d'analyser les risques futurs, compte tenu de la destination telle que prévue dans les certificats, les permis d'urbanisme et les permis de lotir en cours de validité relatifs au terrain, et si cette étude de risque établit soit un risque intolérable, soit une absence de risque intolérable mais une diminution des restrictions d'usage actuelles, alors un projet de gestion de risque ou un projet d'assainissement doit être établi pour soit gérer le risque prévu, soit décrire la gestion du risque visant la modification des restrictions d'usage. Le projet de gestion du risque ou le projet d'assainissement et leur mise en œuvre sont à charge de la personne qui actualise l'étude de risque.*

Une actualisation des études de risque concernées devrait donc être réalisée si les **restrictions d'usages associées** ne sont pas respectées.

Suite à la découverte du dépassement de la norme d'intervention pour les nitrates dans les eaux souterraines, il est nécessaire de réaliser une étude détaillée et une étude de risque suivi

d'un projet de gestion de risque. L'attestation de conformité du projet de gestion de risque devra être obtenu avant la réalisation des travaux de pompage des eaux polluées.

4.5.3. Capacité du réseau d'égout

La capacité actuelle des égouts à proximité de la station est suffisante pour évacuer les eaux de la station. Ce point a été discuté lors de réunion technique « Gestion des eaux et modélisation hydrogéologique » qui a eu lieu le 06/03/2020.

Vu les quantités d'eau prévues, il n'y aura pas de problème pour les évacuer via le réseau d'égoutage mais il y aura une taxe à payer pour l'évacuation de ces eaux vers la station d'épuration.

Le débit maximal de vidange des bassins tampon de chaque station /ouvrage devra être validé par Vivaqua et pourra différer de station à station dépendant des égouts avoisinants.

4.5.4. Déviation des impétrants

L'implantation de l'ouvrage 'station' nécessite la déviation des impétrants de la rue Waelhem. Des mesures adéquates doivent être prises pour limiter au maximum les risques et les désagréments pour les riverains notamment pour éviter l'interruption ou rupture des impétrants.

La station Verboekhoven est située dans une zone de passage de nombreux réseaux concessionnaires importants. Il existe principalement deux zones dans lesquelles les réseaux concessionnaires sont impactés :

- réseaux dans l'emprise de la boîte périphérique sud ;
- réseaux à proximité de la boîte périphérique nord.

Les réseaux, par zone, sont détaillés ci-dessous.

- Dans l'emprise de la boîte sud :
 - réseau d'assainissement (115x180cm) Vivaqua sous la rue Waelhem ;
 - deux réseaux d'assainissement (142x250cm et 80x130cm) Vivaqua le long du domaine ferroviaire Infrabel ;
 - voies de tram de la STIB dans la rue Waelhem ;
 - réseau de caniveaux STIB le long des voies de tram situés dans la rue Waelhem ;
 - réseau de caniveaux Infrabel le long des voies de chemin de fer ;
 - réseau de distribution de gaz Sibelga ;
 - réseau de distribution d'électricité HT Sibelga ;
 - réseau de distribution d'eau Vivaqua ;
 - réseau Télénet dans la Rue Waelhem.
- A proximité de la boîte nord :

- réseau d'assainissement (110x180xm) Vivaqua sous le boulevard Lambermont ;
- réseau de caniveaux STIB situé dans le boulevard Lambermont ;
- réseau de distribution de gaz Sibelga ;
- réseau de distribution d'électricité HT Sibelga ;
- réseau de distribution d'eau Vivaqua ;
- réseau Belgacom/Proximus.

Les travaux de la station Verboekhoven sont précédés d'une phase importante de déviation des réseaux concessionnaires réalisée pendant les travaux préparatoires visant à libérer entièrement les emprises requises pour la réalisation des ouvrages de la boîte profonde.

La déviation des réseaux dans l'emprise de la boîte périphérique sud est la plus critique et se déroulera en deux phases.

La phase 1, réalisée avant le début des travaux et qui comprend la déviation des réseaux concessionnaires situés dans l'emprise de la boîte sud. Au cours de cette phase, l'intégralité des réseaux Télécom, Gaz et Electricité situés dans la rue Waelhem sont dévoyés. Le réseau d'assainissement Vivaqua situé le long du domaine Infrabel est également dévoyé.

Les nouveaux emplacements de ces dévoiements sont, pour la majorité des réseaux, considérés comme définitifs. Il n'est pas nécessaire de les replacer sur l'emprise de la nouvelle structure par après.

La phase 2, pendant les travaux comprend la déviation des réseaux STIB et Vivaqua :

- Le réseau Vivaqua 115x180cm situé dans la rue Waelhem, qui sera intégré dans un puits construit et intégré dans la structure de la boîte sud ;
- La construction de la partie de la boîte sud située sous l'emprise de la rue Waelhem impose la déviation des voies de tram durant la période des travaux. L'ensemble des travaux de dépose et pose des voies (y compris les caténaires et la signalétique) sont pris en charge par la STIB.

La modification de ces réseaux (à l'exception de celle réalisée en phase chantier) n'est pas reprise dans le permis de la présente étude. Il est néanmoins recommandé de réaliser des plans amendés qui prennent en compte le déplacement/suppression de ces impétrants.

4.5.5. Imperméabilisation du périmètre

La figure suivante présente les zones perméables et semi-perméables en situation projetée.

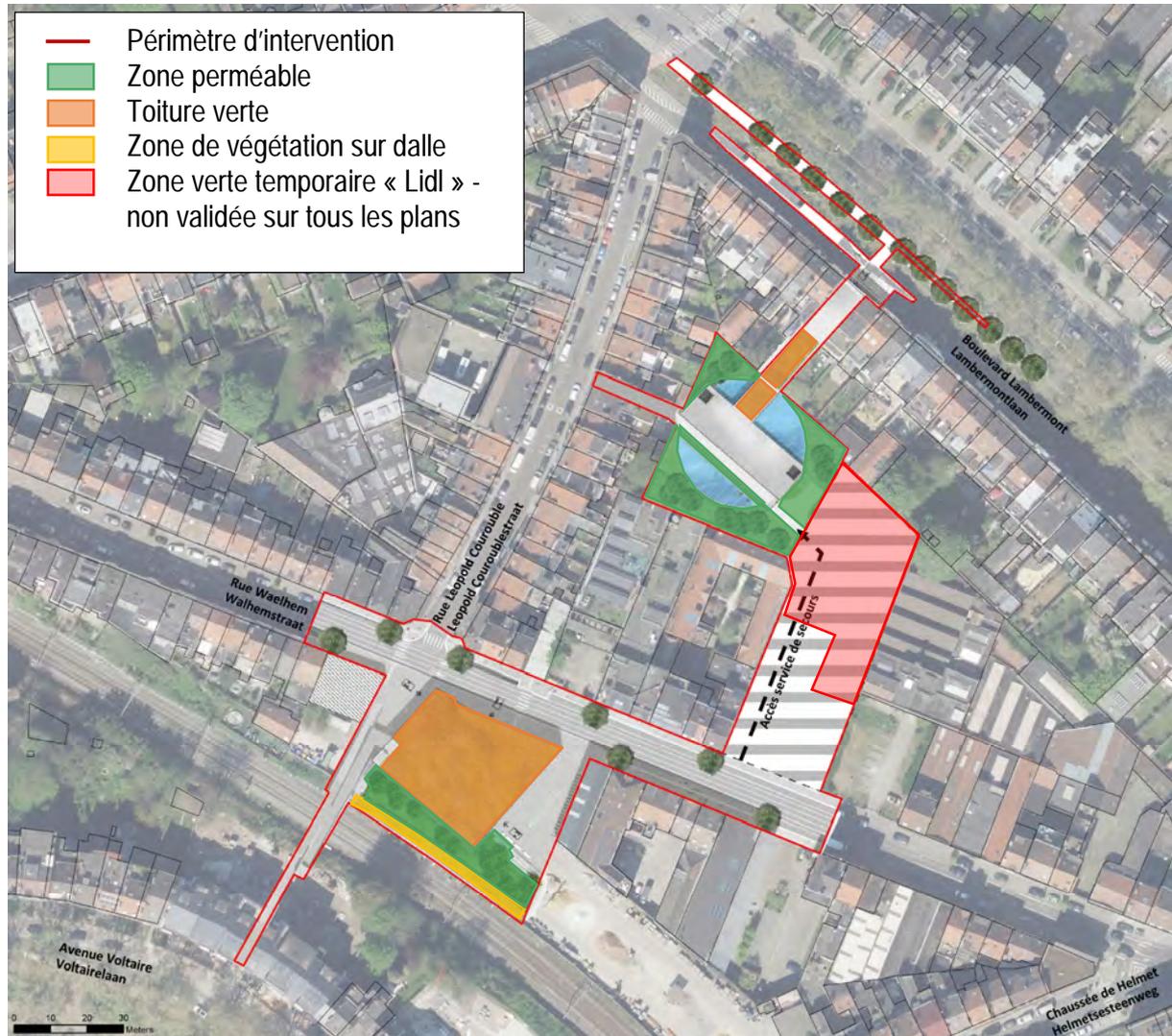


Figure 187 : Localisation des espaces perméables en situation projetée (ARIES sur fond Google Earth et BMN, 2020)³⁴

	Surface [m ²]	Proportion [%]
Surface imperméable	8.955 m ²	88 %
<i>Dont végétation sur dalle (ép. substrat 10 à 20 cm)</i>	<i>1.550 m²</i>	<i>15 %</i>
<i>Dont systèmes alvéolaires engazonnés</i>	<i>70 m²</i>	<i>1 %</i>
Surface perméable	1.295 m ²	12 %
Total	10.150 m ²	100 %

Tableau 38 : Taux d'imperméabilisation du site en situation projetée (ARIES, 2020)

³⁴ La zone verte temporaire « Lidl » est considérée comme imperméable (hypothèse maximaliste)

En situation actuelle, le taux d'imperméabilisation s'élève à 94 %. En situation projetée, le taux d'imperméabilisation du périmètre étudié sera **diminué** par rapport à la situation actuelle, pour atteindre 88 %.

Une partie des espaces végétalisés prévus seront des toitures vertes (végétation sur dalle), ce qui ne permet pas l'infiltration des eaux pluviales. Néanmoins, il faut souligner que ces espaces verts sur dalle permettent une certaine temporisation des eaux pluviales et diminuent la quantité d'eau de pluie ruisselée. La profondeur de terre prévue au-dessus des dalles est estimée entre 10 à 20 cm de substrat mais n'est pas précisée dans la demande de permis.

Une deuxième partie des espaces végétalisés seront des systèmes alvéolaires engazonnés et permettront une infiltration partielle des eaux pluviales.

La diminution du taux d'imperméabilisation engendre une diminution des volumes d'eaux pluviales qui ruissellent sur le site lors d'intempéries ce qui est d'autant plus positif vu qu'une partie du site est localisée en aléa d'inondation faible à moyen.

Les surfaces présentées au tableau précédent sont basées sur nos calculs (ARIES, 2020). Des différences notables apparaissent vis-à-vis de la surface totale renseignée dans le formulaire PU (10.455 m²).

4.5.6. Incidences sur les eaux souterraines

Ce chapitre présente les résultats de l'étude d'incidence sur les eaux souterraines. La description méthodologique, les hypothèses générales et les conditions de modélisation (ainsi que leur limitation) sont décrites dans le Livre III Stations – Généralités relatives à toutes les stations.

4.5.6.1. Drainage et effet barrage

Les parois moulées ont une épaisseur d'1,2 m et sont ancrées dans une couche étanche de la formation de Courtrai (Membre de Saint-Maur).

Dans le cas de la station Verboekhoven, le niveau inférieur des parois moulées se situe à la cote - 15 m DNG pour la boîte nord et -15,5 m DNG pour la boîte sud. Ces parois en pénétrant de 2,2 à 2,7 m dans l'aquitard inférieur de Saint Maur (top à la cote – 12,8 m DNG) permettent d'isoler le niveau aquifère des sables argileux de Saint-Maur, présente entre les deux aquitards, sous la zone construite et de limiter le débit de contournement des parois de l'extérieur vers l'intérieur de l'enceinte.

Le niveau de rabattement en situation finie, à l'intérieur de la boîte, est situé à -3,45 m DNG ce qui correspond à un rabattement dans la boîte de l'ordre de 27 m (niveau statique de design : 23,5 m DNG); ce rabattement concernera donc essentiellement les terrains du Quaternaire et l'aquifère de Moen sous-jacent, ainsi que l'aquitard supérieur de Saint Maur.

La base de la boîte, sous le radier, est équipée d'un système de drainage permanent. Ces drains ont pour but :

- De garder la station hors eau.
- D'éviter les risques de claquage des couches étanches (via les drains verticaux) en limitant les sous-pressions susceptibles de s'appliquer sous l'effet de la colonne d'eau de la nappe non rabattue.

Le drainage permanent est composé :

- D'une couche drainante horizontale sous la dalle de fondation (radier de fond) et au-dessus de la zone injectée sous-jacente (massif étanche exécuté en jet grouting). Elle est constituée de gravier, d'un géotextile et de drains horizontaux.
- De drains verticaux ancrés dans les terrains sous-jacents et débouchant au sein du radier, et qui ont pour but d'éviter un claquage de la couche étanche.

Les eaux des drains horizontaux et verticaux aboutissent dans des canaux d'évacuation ou des puits d'inspection situés dans la couche drainante sous le radier, à partir desquels les eaux souterraines drainées peuvent être évacuées. Le dispositif est conçu de manière à ce que le niveau d'eau demeure en permanence sous la base du radier.

La figure ci-dessous illustre le système du drainage prévu dans la station, avec 4 drains longitudinaux (D : 200 mm) et 28 drains verticaux (D : 200 mm) (16 dans la boîte sud et 12 dans la boîte nord) en périphérie de la boîte.

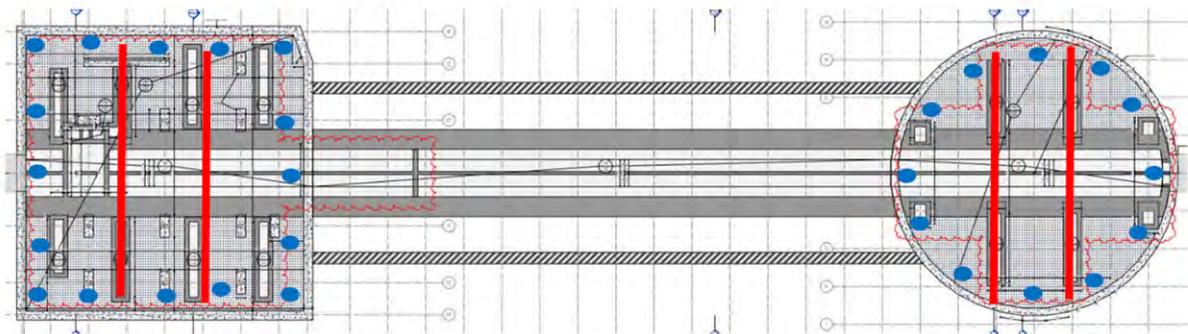


Figure 188 : Localisation des drains verticaux (en bleu) et drains horizontaux (en rouge) (BMN, 2020)

Ces drains ont pour but :

- De garder la station hors eau.
- D'éviter les risques de claquage des couches étanches (via les drains verticaux).

4.5.6.2. Etude Artesia (Rapport R/19/031 – 15/01/2020)

Les résultats de l'étude Artesia (modélisation V1) sont les suivants :

- Le débit drainé par la station, pendant la phase d'exploitation, est estimé à 6,6 m³/h (6,4 m³/h provient du flux d'eau qui passe à travers les parois moulées et 0,2 m³/h provient de la base de la boîte de la station). On observe donc que, pour les hypothèses conservatrices considérées 97% du débit passe à travers la paroi et 3% est un débit de contournement sous la paroi.
- L'impact du drainage permanent de la station sur la piézométrie est illustré dans les figures ci-dessous. Ces figures reprennent l'estimation des rabattements (en mètre) à l'équilibre. La première figure illustre l'effet de rabattement dû à l'ensemble du projet en exploitation, la seconde extrait la situation particulière de la station de Verboekhoven.

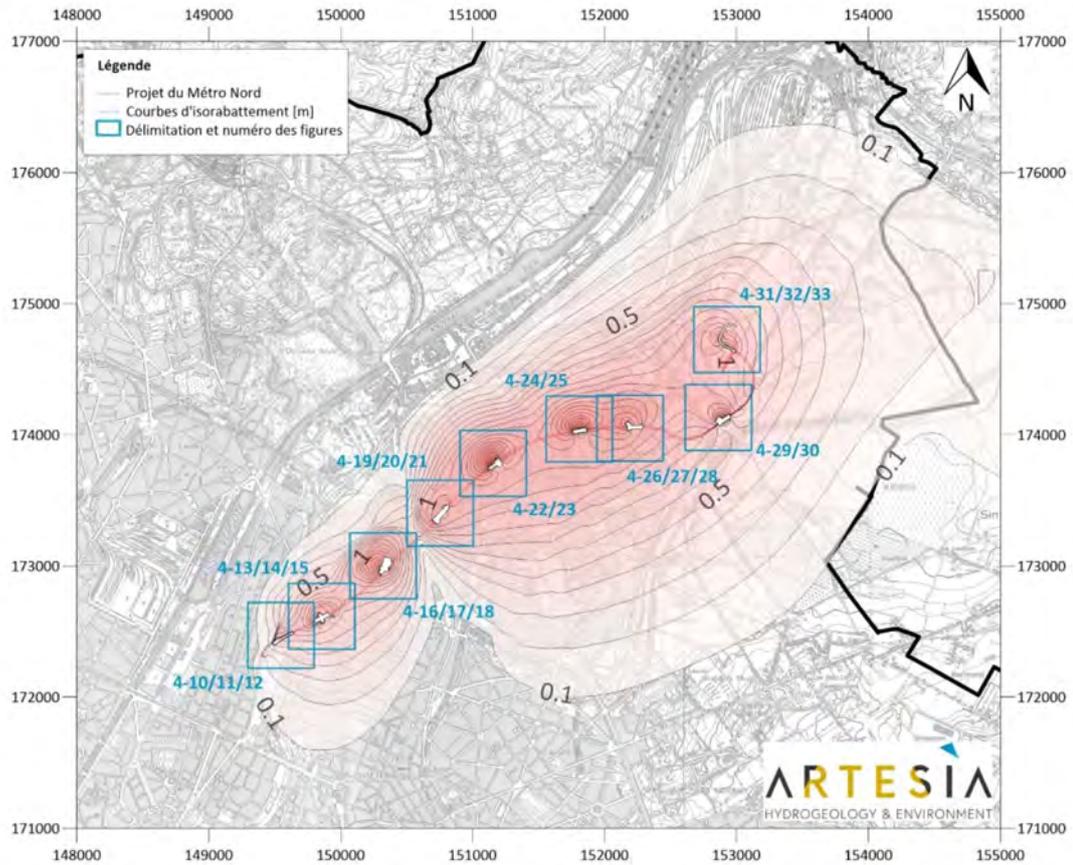


Figure 189 : Impact du drainage permanent de la station sur le niveau piézométrique environnant, rabattement modélisé – projet complet (Artesia, 2020)

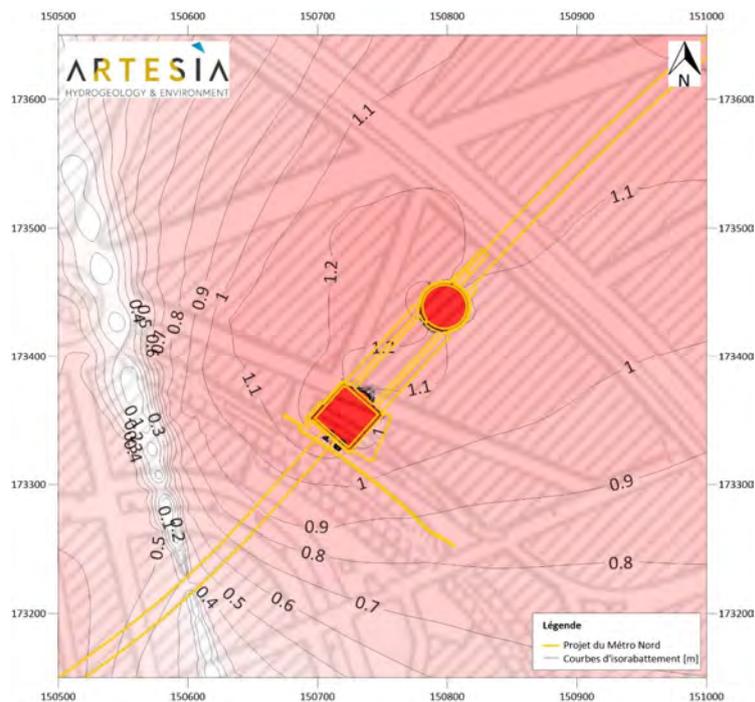


Figure 190 : Impact du drainage permanent de la station sur le niveau piézométrique environnant, au niveau supérieur de la station (Artesia, 2020)



Figure 191 : Impact du drainage permanent de la station sur le niveau piézométrique environnant, au niveau inférieur de la station (Artesia, 2020)

Le rabattement maximum calculé est de 1,8 mètres, sur la bordure nord-ouest de la station. Celui-ci se limite à 1,4 m sur sa bordure sud-est. On remarque une dissymétrie dans la géométrie du cône de rabattement éloigné de la station. L'impact en termes de rabattement est plus élevé du côté Nord avec, de plus, un gradient (pente de la nappe) plus élevé ; alors que du côté Sud l'impact est moins marqué et le gradient est plus plat. Cet effet est la conséquence de l'effet conjugué de la présence d'un axe drainant majeur au Nord du tracé (Vallée de la Senne à l'aval des ouvrages) et d'un effet barrage au Sud vers l'amont des ouvrages.

L'effet drainant du Maelbeek canalisé orienté nord-nord-ouest / sud-sud-est s'observe à l'ouest de la station et influence le profil de la zone de rabattement de la partie supérieure de l'aquifère au droit de la station Verboekhoven.

La zone impactée par un rabattement d'1 m ou plus ne ferme pas autour de cette station, elle rejoint d'autres stations pour générer vers le nord-est une grande zone d'environ 1,5 km² impactée de façon cumulée par les stations Verboekhoven, Riga, Tilleul, Paix et Bordet ainsi que le dépôt d'Haren.

La limite correspondant à un rabattement de 1 m est située à environ 120 m au Nord, 50 m au sud et à l'ouest de la station.

Si le modèle met en évidence l'existence d'un léger effet barrage du côté amont (sud) (vu la dissymétrie dans les niveaux rabattus), on n'observe cependant, avec les hypothèses considérées, aucune remontée de nappe de ce côté par rapport à la situation initiale. L'effet net est surtout marqué par un rabattement moins un peu moins fort du côté amont. En cela

le modèle démontre, en première approche, que les ouvrages ne sont pas de nature à créer une situation plus défavorable que la situation initiale.

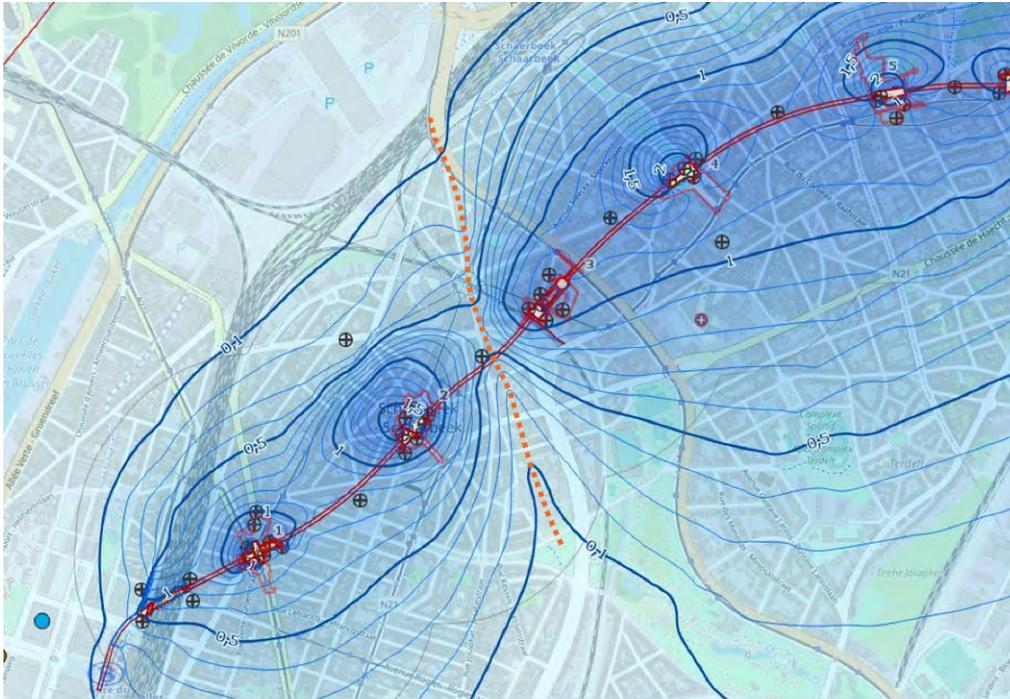


Figure 192 : Courbes isorabattement (niveau supérieur) et effet du Maelbeek (d'après Artesia, 2020)

On rappellera cependant que les hypothèses de calcul ne sont pas conservatrices pour ce qui concerne la mise en évidence de l'effet barrage (voir modélisation V2).

Ces résultats ne sont pas applicables à la phase chantier puisqu'ils ne prennent pas en compte le phasage de réalisation.

Les résultats de l'étude Artesia (modélisation V2) sont décrits dans le Livre II Tunnel (Partie 1, chapitre 6.4).

4.5.6.3. Etudes BMN

Le modèle Modflow 3D se base sur les hypothèses suivantes :

- Perméabilité (K_h) de la formation étanche (Saint-Maur) dans laquelle les parois sont ancrées à $1,2 \times 10^{-7}$ m/s (K_v : $1,2 \times 10^{-8}$ m/s)
- Perméabilité des parois des murs emboués à 1×10^{-8} m/s.
- Niveau d'ancrage des murs emboués : -15 m et - 15,5 m DGN.
- Position des drains verticaux : de la cote 2 m DGN à la cote - 12,8 m DGN.
- Niveau statique de départ : 23,5 m DGN.
- Niveau objectif de rabattement : -3,45 m DGN.
- Simulation en régime permanent (à l'équilibre).

Dans ce modèle, le débit drainé par la station par le système de drainage permanent est de 5,86 m³/h (5,2 m³/h à travers les drains verticaux et 0,66 m³/h à travers les drains horizontaux). La contribution des drains verticaux est estimée à 89% du flux total. Environ 54% du débit provient de la boîte sud (carrée) et 46% de la boîte nord (circulaire).

Le résultat final (débit total extrait : 5,86 m³/h) est du même ordre de grandeur que celui obtenu dans l'étude Artesia (débit total extrait : 6,6 m³/h).

Le modèle a permis de confirmer l'efficacité du système de drainage en vue de rabattre l'eau au niveau objectif de rabattement et de casser les sous-pressions sur la base du radier.

4.5.7. Incidences sur les tassements

Les résultats de l'étude Artesia (modélisation V2) sont décrits dans le Livre II Tunnel (Partie 1, chapitre 6.4).

4.5.7.1. Etude BMN

La future station de métro n'est située à proximité d'aucun bâtiment identifié comme très sensible. Le passage du tunnelier au droit de la station de métro devrait engendrer des tassements de l'ordre de 10 à 12 mm.

D'après les calculs réalisés par BMN, les déplacements horizontaux maxima des parois moulées constituant la station sont de l'ordre de 50 mm. Le tassement directement consécutif à l'exécution des parois moulées et de l'excavation de la station n'a pas été calculé de façon directe pour l'ensemble des coupes étudiées, mais est estimé à des valeurs de l'ordre de 10 à 12 mm. D'autre part, les calculs relatifs à l'exécution de travaux à l'abris de massifs de congélation mentionnent un tassement en surface pouvant atteindre 80 mm, sans qu'il soit mentionné si les tassements précédents sont inclus ou si ces valeurs doivent être cumulées. De plus, les valeurs de tassement mentionnées ci-dessus ne tiennent pas compte d'une éventuelle interaction entre le creusement du tunnel et la construction de la station.

4.5.7.2. Etude Artesia

Pour la station de Verboekhoven 5 CPT sont disponibles à proximité de celle-ci. Le calcul du tassement théorique en fonction du rabattement de nappe a été effectué pour chaque CPT.

Les résultats au droit de la station sont les suivants (tassements vs rabattement pour chaque CPT) :

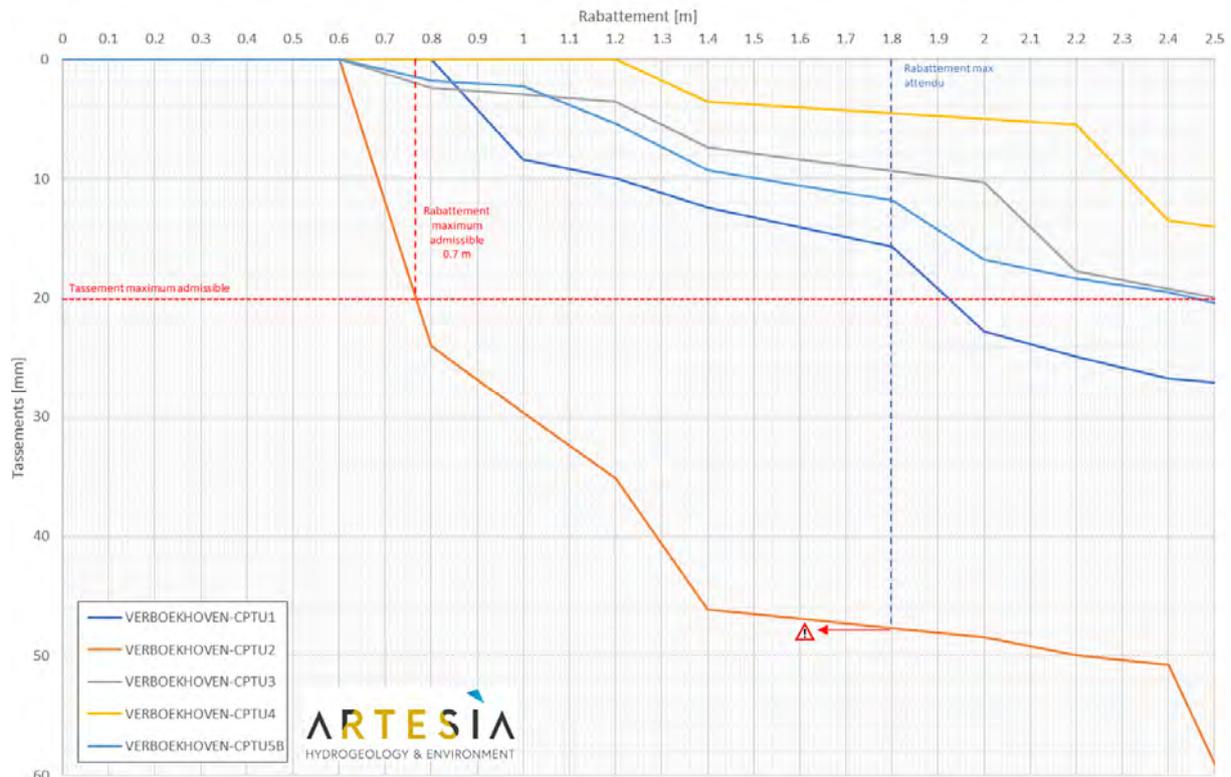


Figure 193 : Courbe rabattement-tassement pour la station Verboekhoven (Artesia, 2020)

Sur cette figure, on constate que :

- Seul l'essai du CPT2 donne des résultats très différents générant des tassements très largement au-dessus de la limite acceptée.
- Pour cet essai, à partir d'un rabattement d'environ 0,7 m, des tassements excessifs sont possibles. Pour les autres essais, c'est seulement à partir d'un rabattement de 1,9 m que les tassements deviendraient excessifs.
- Pour rappel, le modèle Artesia a mis en évidence un rabattement maximum attendu de 1,8m. en quelques endroits ponctuels contigus à la station Ce qui montre qu'à part pour les conditions exceptionnelles du CPT2, on ne se trouve pas en situation susceptible de générer des tassements excessifs.

Il n'est donc pas opportun à ce stade de considérer d'office l'ensemble de la zone où un rabattement excède 0,7 m comme à risque de provoquer des tassements non admissibles vu le comportement exceptionnel du CPT2 (outliers) et l'ampleur de la zone qui serait concernée.

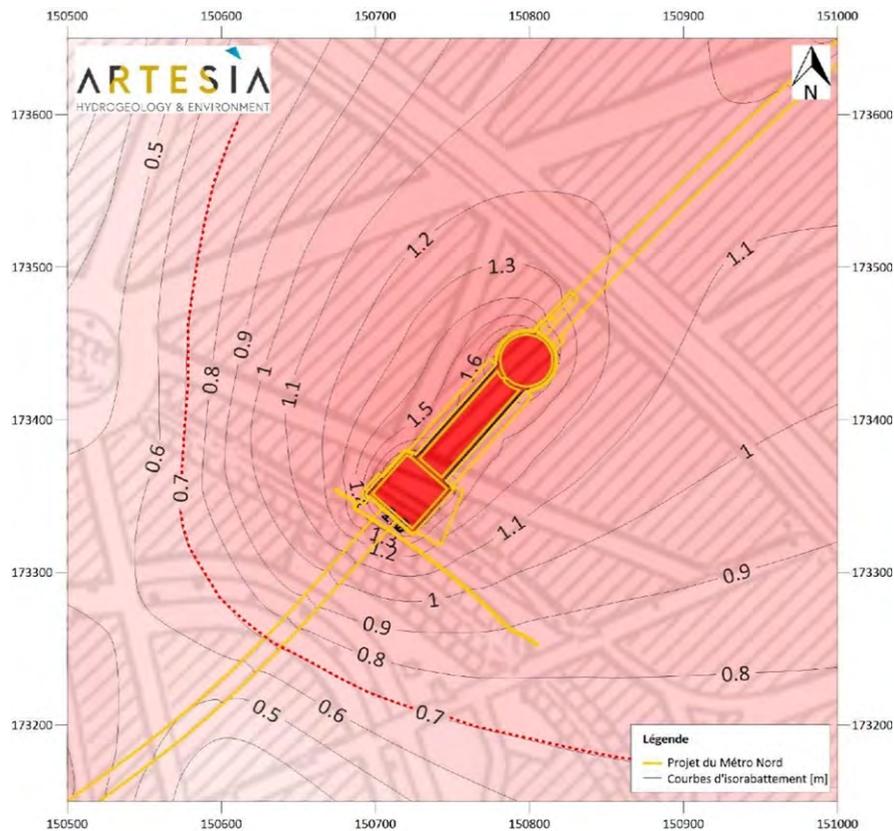


Figure 194 : Limite de la zone d'isorabatement de 0,7 m

On notera que cette approche (Terzaghi) simplifiée et conservatrice ne prend en compte que les effets du rabattement de l'aquifère ; dans la réalité, l'impact global cumule notamment les effets dus au rabattement, les effets dus aux mouvements des parois ainsi que le taux de surconsolidation initial des terrains. A ce stade une étude par modélisation numérique a été menée par BMN pour la station Riga (BMN-RIG-RP-006_P01.1 Riga) la plus sensible en termes de tassement. Cette approche numérique prend en compte tous ces effets conjugués. Celle-ci met en évidence un impact global moindre que par l'approche conservatrice de Terzaghi³⁵. Un tel type d'étude n'a pas encore été menée pour la station de Verboekhoven mais on doit s'attendre à ce que celle-ci donne une évaluation des tassements moindre que celle de Terzaghi présentée ci-dessus, ceci en fonction de l'état de surconsolidation des terrains. De plus il est recommandé de délimiter les zones potentiellement plus défavorables (cf. celle du CPT2) et les confronter avec les niveaux de rabattement qui y sont attendus.

A ce stade, il est donc recommandé qu'une approche approfondie soit menée par le contractant dans le cadre de ses études d'exécution afin d'évaluer l'impact réel de l'ensemble des effets conjugués et le cas échéant d'envisager les moyens de remédiation si nécessaire (notamment réinfiltration au droit de certaines zones). Cette approche devra être validée par le Maître de l'Ouvrage.

³⁵ Notamment dans le cas de Riga un tassement max de 23 mm (Plaxis) au lieu de 35 mm (Terzaghi).

4.5.8. Gestion des eaux usées

4.5.8.1. Estimation des débits de pointe rejetés

Les débits d'eaux usées générées par la station sont calculés à partir des hypothèses détaillées dans le livre Généralités stations. Le calcul résultant de ces données est présenté ci-dessous. L'évaluation du nombre d'EH associé à la station Verboekhoven équivaut à **39 EH**, ce qui représente une consommation d'eau totale de **4,7 m³/jour**.

Type de surface	Type de consommateurs	EH/personne	Situation projetée	
			Individus/jour	EH
Sanitaires	Visiteurs	1/17 EH	672	39
TOTAL		---	672	39

Tableau 39 : Calcul du nombre d'EH au droit de la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

En considérant que l'ensemble des rejets ont lieu pendant deux pointes d'une heure le matin et d'une heure le soir (hypothèse maximaliste), le **débit de pointe** d'eaux usées lié à la station Verboekhoven est évalué à **0,65 l/s**.

4.5.8.2. Réseau projeté et localisation des rejets

Les plans du projet ne localisent pas le point de rejet des eaux usées. Il est recommandé de réaliser un plan localisant avec précision le point de rejet des eaux usées.

4.5.9. Gestion des eaux pluviales

4.5.9.1. Système de récupération des eaux pluviales

A. Volume et usages projetés

Dans le cadre du projet, une citerne de récupération de 75 m³ est prévue pour la récupération des eaux de toiture. Ce dimensionnement a été obtenu en considérant les usages suivants (d'après l'Annexe 13.B à la demande de PE, BMN) :

- Rinçage des sanitaires publics (14 toilettes dans la station, 6 l / chasse, 4 chasses par heure pour 80% des toilettes, utilisation pendant 12 h par jour) soit **4,032 m³/jour** ;
- Nettoyage du bâtiment, **0,25 m³/jour** ;

Une autonomie de 20 jours est souhaitée pour ces usages. Dès lors, cela représente une consommation de **±75 m³** (70 m³ (sanitaires) + 5 m³ (nettoyage du bâtiment)), volume prévu par le projet pour la citerne de récupération. Un raccord à l'eau de ville est prévu pour assurer l'approvisionnement en eau lorsque la citerne est vide.

Des incohérences au niveau du volume de la citerne de récupération prévue subsistent. Le formulaire PU mentionne la mise en place d'une citerne de récupération de 240 m³, cette citerne n'a pas pu être localisée sur les plans PU. Vu le niveau de détails plus poussé de l'annexe 13.B de la demande de PE et les nombreuses erreurs présentes par ailleurs dans le formulaire PU, le volume considéré dans ce rapport pour la citerne de récupération est de 75 m³.

B. Vérification du dimensionnement

Les volumes d'eaux pluviales pouvant être récupérés annuellement au niveau des toitures des différents bâtiments existants ou projetés sont estimés sur base des hypothèses suivantes :

- Une pluviométrie annuelle de 750 litres/m²/an (valeur de l'année 2017 (IRM)) ;
- Un taux de récupération de 0,88 pour les toitures classiques (plates) et de 0,5 pour les toitures plates verdurisées³⁶ ;
- Un rendement des pré-filtres de 0,9³⁷.

L'évaluation des performances d'une citerne repose sur la quantification des besoins qu'il est prévu de couvrir avec les eaux récupérées. En l'occurrence, le demandeur souhaite uniquement réutiliser les eaux pluviales pour **le rinçage des sanitaires et l'entretien des parties communes**. Les quantités d'eau nécessaires pour couvrir ces besoins sont évaluées à partir des hypothèses précitées.

Les performances de la citerne sont évaluées sur base de 2 indicateurs :

- 1) Le taux de récupération des eaux pluviales : pourcentage des eaux pluviales incidentes qui sont effectivement réutilisées et qui doit idéalement tendre vers **90%** ;
- 2) Le taux de couverture des usages considérés : pourcentage des besoins considérés qui peuvent être couverts avec les eaux pluviales récupérées et qui doit tendre vers **90%**.

Le respect de chacun de ces objectifs est ambitieux au vu de l'inconstance temporelle des besoins et de la pluviosité. Dès lors, une citerne est considérée bien dimensionnée lorsque l'un des deux indicateurs atteint 90% et que le second tend vers 90%. Pour chaque citerne sont présentés (1) un tableau résumant les principales caractéristiques du système et ses performances et (2) un graphique permettant de suivre le niveau de remplissage de la citerne au cours de l'année.

Estimation de la surface active de récolte	Verboekhoven
Surface toitures classiques plates et vertes [m ²]	430 et 1.300
Taux de récupération des toitures classiques en pentes et des toitures vertes	0,88 et 0,5
Surface active de récolte [m ²]	1.028
Estimation des besoins	
Rinçage des sanitaires [m ³ /an]	1.261
Nettoyage du bâtiment [m ³ /an]	91
Besoins totaux [m ³ /an]	1.352
Performances citerne	
Volume de citerne prévu [m³]	75
Volume récoltable [m ³ /an]	693
Volume réutilisé [m ³ /an]	663
Taux de récupération	96%
Nombre de jours où la citerne est vide	224
Taux de couverture des usages	49%

Tableau 40 : Evaluation des performances de la citerne de récupération (ARIES, 2020)

³⁶ Bruxelles Environnement, 2010

³⁷ idem

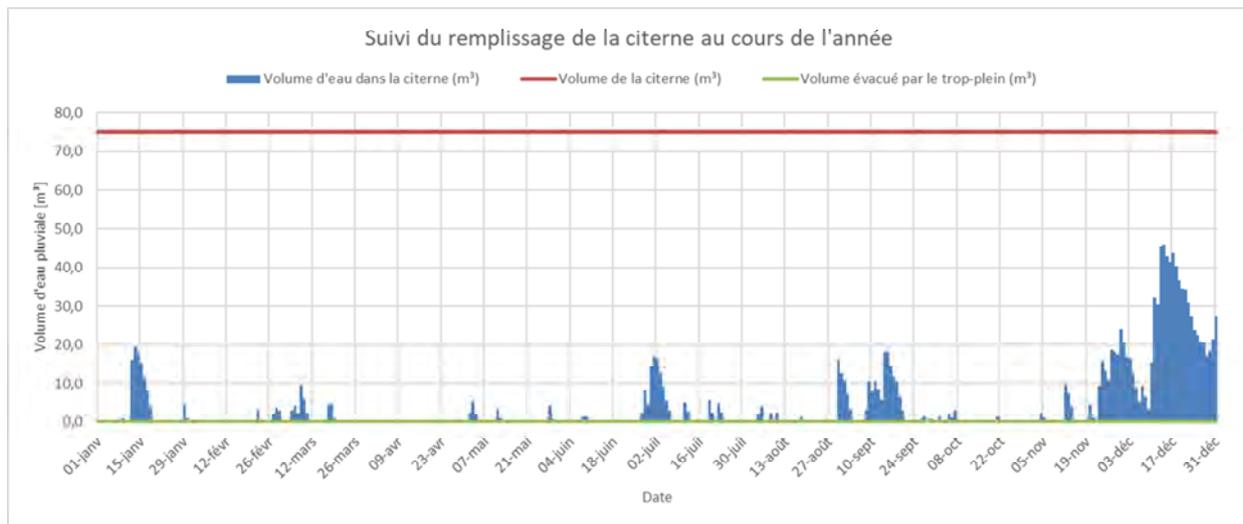


Figure 195 : Suivi du remplissage de la citerne de la station Verboekhoven au cours de l'année (ARIES, 2020)

Sur base des hypothèses précitées, on constate que les usages prévus sont trop importants par rapport aux surfaces de collectes disponibles. Cela se traduit par un taux de récupération des eaux pluviales élevé de près 100%, un taux de couverture des usages faible de 49% et un nombre très élevé de jours où la citerne est vide (224 jours/an). **En conclusion, la citerne est surdimensionnée au vu des usages actuellement envisagés et de l'apport d'eau de pluie possible via les toitures qui y sont connectées.**

4.5.9.2. Système de rétention des eaux pluviales

A. Principe

La figure suivante localise les bassins d'orage qui récoltent les eaux pluviales des toitures au nord et au sud du site. Ces dispositifs sont de type enterrés et localisés sous les différents aménagements de surface. La cote altimétrique du fond du bassin d'orage n'est pas précisée pour la partie nord. Au sud, le bassin d'orage est localisé au niveau -0.5 donc à une cote altimétrique de 23,75 m mais est de volume inconnu. La citerne de récupération des eaux pluviales n'a pas pu être localisée sur plan.

Il est à noter que les volumes de tamponnement ont été dimensionnés sur base d'un ratio de 33 l/m² de toitures en projection horizontale en considérant 3.210 m² de toitures. La surface de toitures actuellement prévue par le projet est inférieure et vaut 1.730 m².

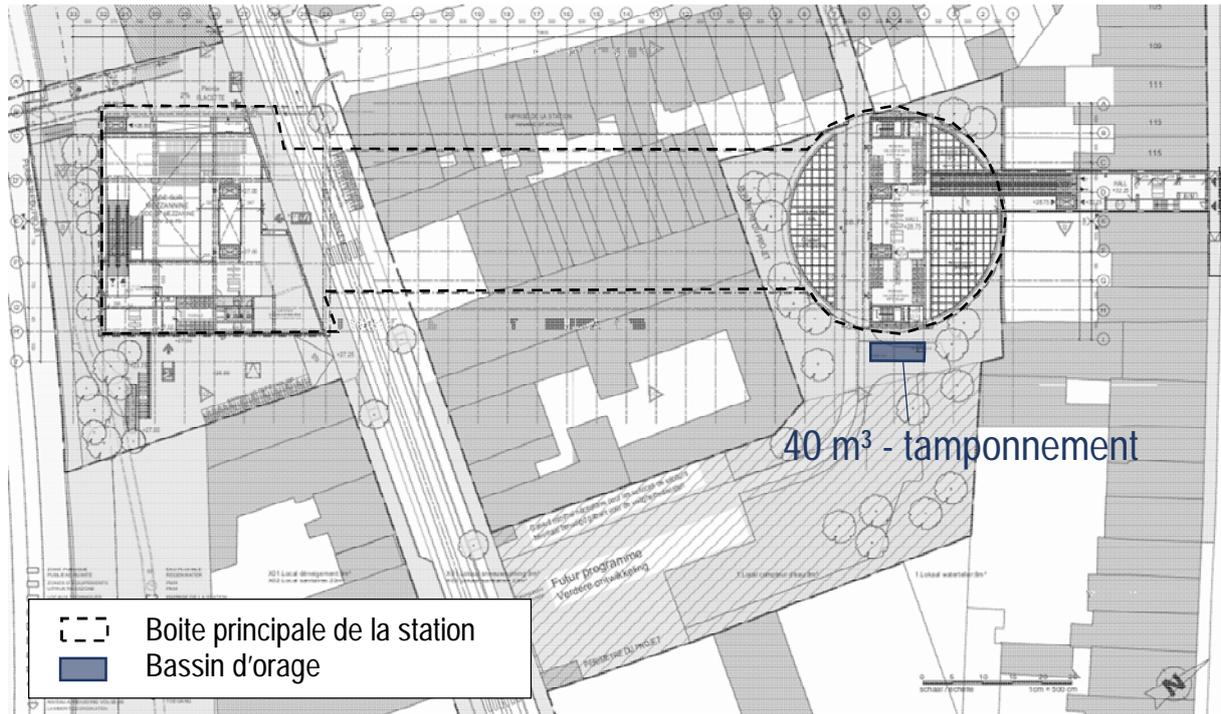


Figure 196 : Localisation du bassin d'orage pour la partie nord de la station – niveau 0
(ARIES d'après BMN, 2018)

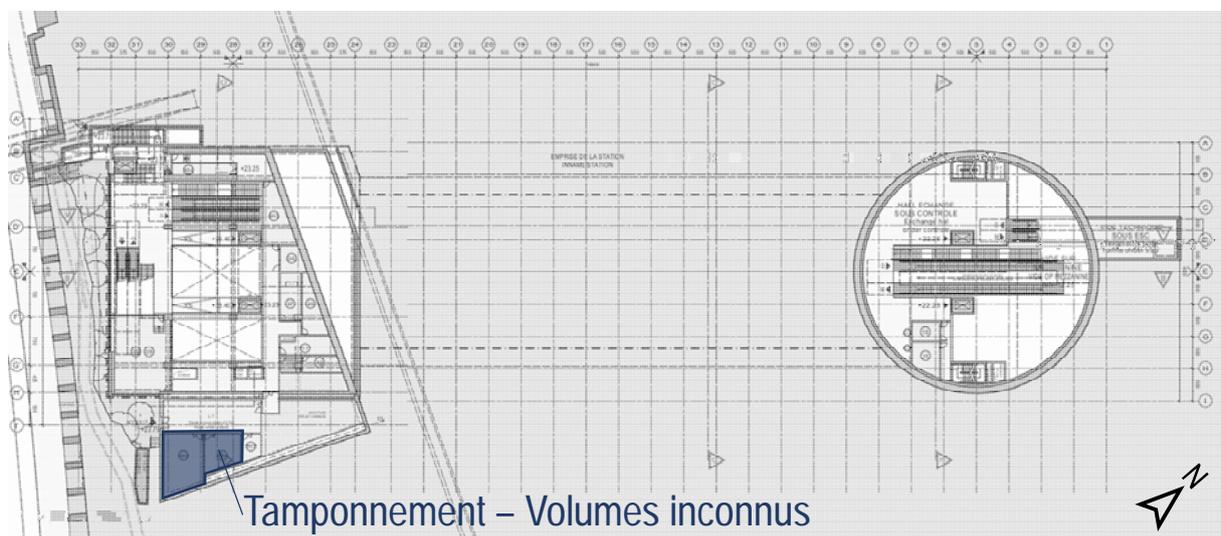


Figure 197 : Localisation du bassin d'orage pour la partie sud de la station – niveau -0.5
(ARIES d'après BMN, 2018)

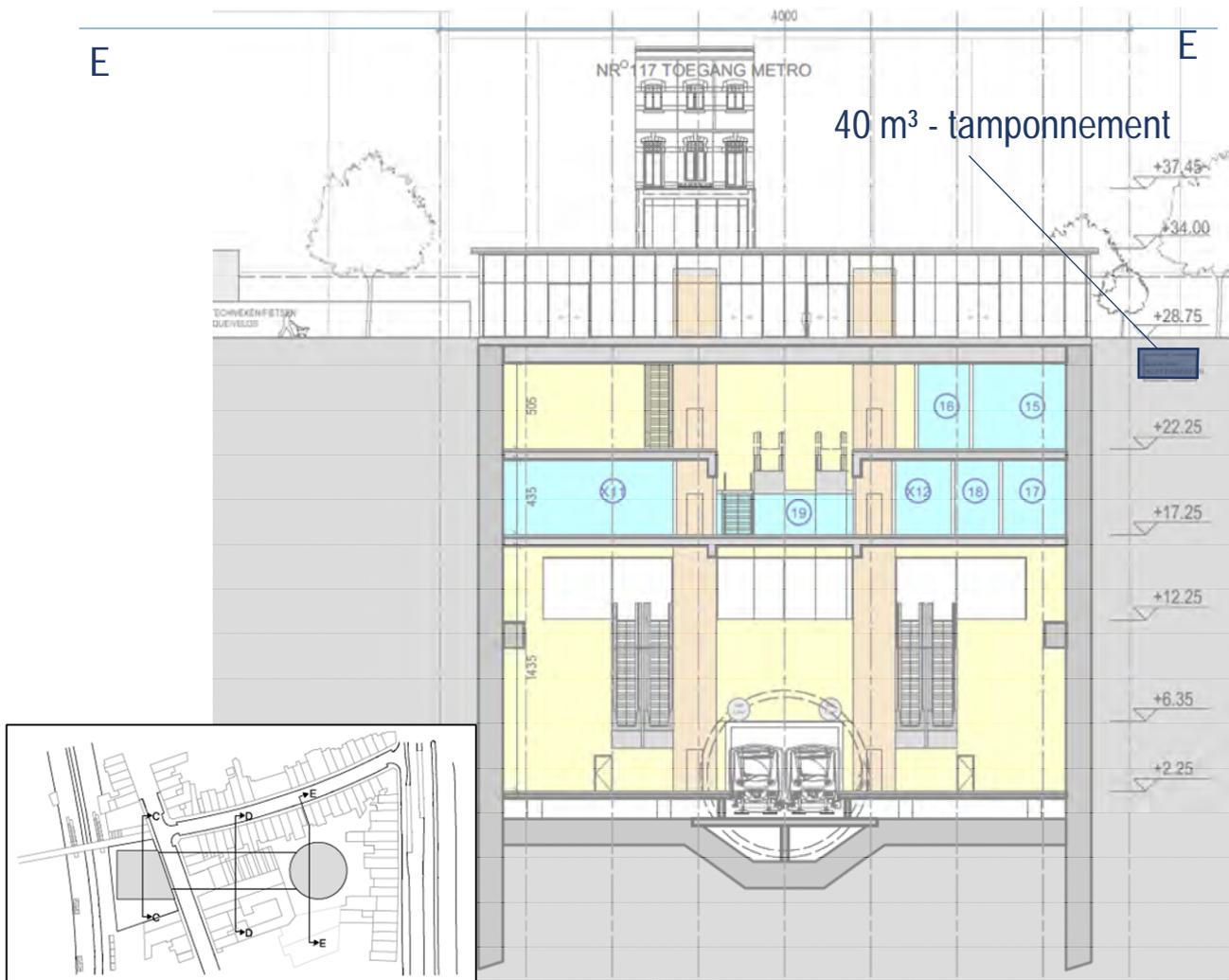


Figure 198 : Localisation du bassin d'orage de la partie nord de la station sur la coupe EE (ARIES d'après BMN, 2018)

Le schéma suivant illustre le fonctionnement global des eaux tel que prévu dans le cadre du projet.

Gestion des eaux : VBH – situation projetée (respecte le RRU et RCU Schaerbeek)

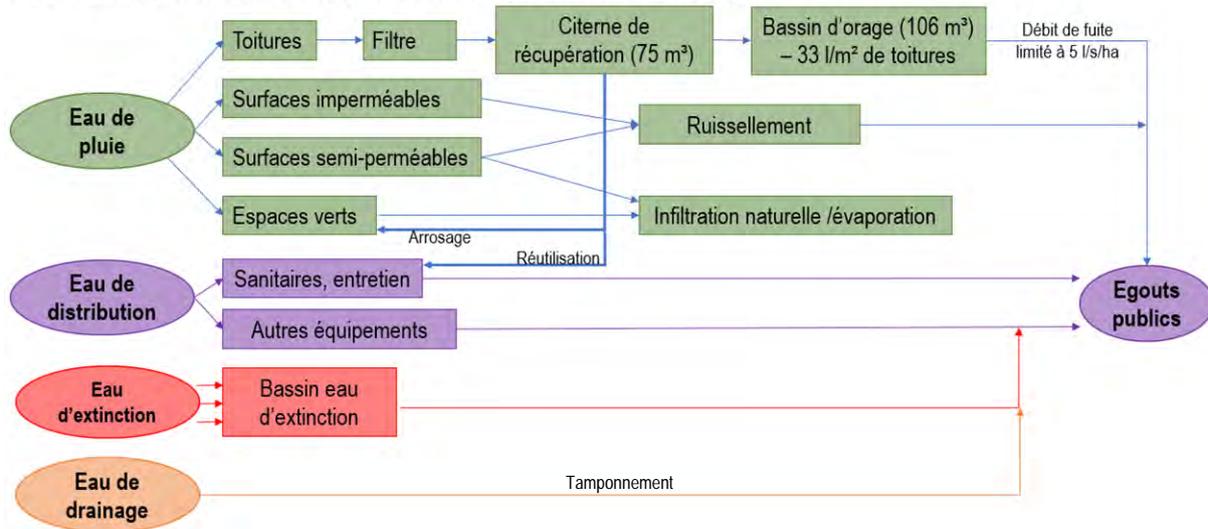


Figure 199 : Schéma général des eaux de la station Verboekhoven en situation projetée (ARIES, 2020)

B. Vérification du dimensionnement

B.1. Détermination de la pluie de projet

En hydrologie, chaque évènement pluvieux peut être caractérisé par sa durée, son intensité moyenne et sa période de retour, c'est-à-dire l'intervalle de temps moyen séparant deux évènements pluviométriques d'intensité et de durées égales.

Ces trois paramètres sont liés entre eux et peuvent être représentés par des courbes dites 'Intensité-Durée-Fréquence' (IDF) ou des tables 'Quantité-Durée-Fréquence' (QDF). La table QDF de la commune de Schaerbeek est reprise dans le tableau ci-dessous. Conformément au guide pour la gestion des eaux pluviales de Bruxelles Environnement daté du 13/09/2017, le système de retenue doit être capable de gérer une pluie décennale pendant une heure, sans compter les volumes réutilisés en interne. Le temps de retour choisi est donc de 10 ans. Des durées de pluie allant de 10 minutes à 3 jours sont considérées afin d'évaluer la durée générant le plus grand volume d'eaux pluviales à gérer.

D/T	2 ans	5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	40 ans	50 ans	75 ans	100 ans	200 ans
10 min	7,6	10,9	13,3	14,8	15,9	16,8	17,6	18,8	19,7	21,5	22,9	26,4
20 min	10,9	15,6	19,1	21,3	22,9	24,1	25,2	26,9	28,2	30,8	32,7	37,6
30 min	12,8	18,7	23	25,7	27,6	29,2	30,5	32,6	34,2	37,4	39,7	45,8
1 heure	15,9	22,3	27	29,9	32	33,7	35	37,3	39,1	42,5	45,1	51,5
2 heures	19,1	26,2	31,5	34,8	37,1	39	40,6	43,1	45,1	48,9	51,8	58,9
3 heures	21,1	29,1	35	38,5	41,1	43,2	44,9	47,7	50	54,2	57,3	65,2
6 heures	25,5	33,8	39,9	43,6	46,3	48,4	50,2	53,1	55,4	59,7	62,9	71
12 heures	31	40,9	48,3	52,7	55,9	58,4	60,6	64	66,7	71,9	75,6	85,3
1 jour	37,8	49,2	57,4	62,3	65,8	68,6	70,9	74,6	77,5	82,9	86,9	96,9
2 jours	47,7	61,2	70,7	76,2	80,2	83,3	85,9	90	93,2	99,2	103,5	114,2
3 jours	50,5	64,8	74,8	80,5	84,6	87,8	90,4	94,6	97,9	103,9	108,2	118,8

Tableau 41 : Table QDF de la commune de Schaerbeek (IRM, 2020)

B.2. Détermination de la surface active

La surface active (SA) est un outil hydrologique qui permet de quantifier le phénomène de ruissellement de surface. On appelle surface active la surface imperméable équivalente en termes de ruissellement à la surface considérée. Elle est donnée par la formule suivante :

$$S_{active}(m^2) = S_{considérée}(m^2) \cdot C_r$$

Les coefficients de ruissellement des différentes surfaces considérées sont fixés sur base des recommandations de Bruxelles Environnement³⁸. Les toitures et les surfaces imperméables ont un coefficient de ruissellement égal à 1. Pour les toitures vertes (extensives) et la végétation sur dalle avec moins de 60 cm de substrat, on considère que le substrat est complètement saturé en eau au moment de l'évènement pluvieux extrême (hypothèse maximaliste). Dès lors, le coefficient de ruissellement pour la végétation sur dalle vaut également 1. La zone « Lidl » est considérée comme entièrement imperméabilisée et a un coefficient de 1.

Les surfaces des zones perméables ainsi que les surfaces de toitures existantes et non modifiées (maison le long du boulevard Lambermont) ne sont pas considérées dans ce calcul. Pour rappel, l'ensemble des superficies présentées dans le tableau suivant se basent sur nos calculs (ARIES, 2020) et non sur les chiffres du formulaire PU.

Type de surface	Superficie [m ²]	Coefficient de ruissellement (-)	Surface active [m ²]
Toitures classiques	430	1	430
Toitures vertes extensives	1.300	1	1.300
Végétation sur dalle (<60 cm)	250	1	250
Systèmes alvéolaires engazonnés	70	0,3	21
Surfaces imperméables (asphalte, pavés, etc.)	4.878	1	4.878
Zone « Lidl »	2.337	1	2.337
TOTAL sans la zone Lidl	6.928	---	6.879
TOTAL avec la zone Lidl	9.265	---	9.216

Tableau 42 : Evaluation de la surface active pour la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Le demandeur a considéré uniquement les surfaces de toiture dans le dimensionnement des volumes de tamponnement (106 m³ d'après l'annexe 13.B contre 267 m³ d'après le formulaire et contre 125 m³ sur les plans PU)³⁹. Ce dimensionnement n'est pas jugé adéquat vu que Bruxelles Environnement recommande que toutes les nouvelles surfaces imperméables soient également tamponnées et donc que les eaux des surfaces imperméabilisées de l'ensemble du périmètre d'intervention de la station soient récoltées, ce qui n'est pas le cas ici.

La figure suivante localise les différents types de surface en situation projetée.

³⁸ Bruxelles Environnement, juillet 2010. Info-fiche 'Gérer les eaux pluviales sur la parcelle', Guide pratique pour la construction et la rénovation durable.

³⁹ Dans le cadre de ce rapport, le volume de 60 m³ a été considéré (chiffre en provenance de l'annexe 13.B)

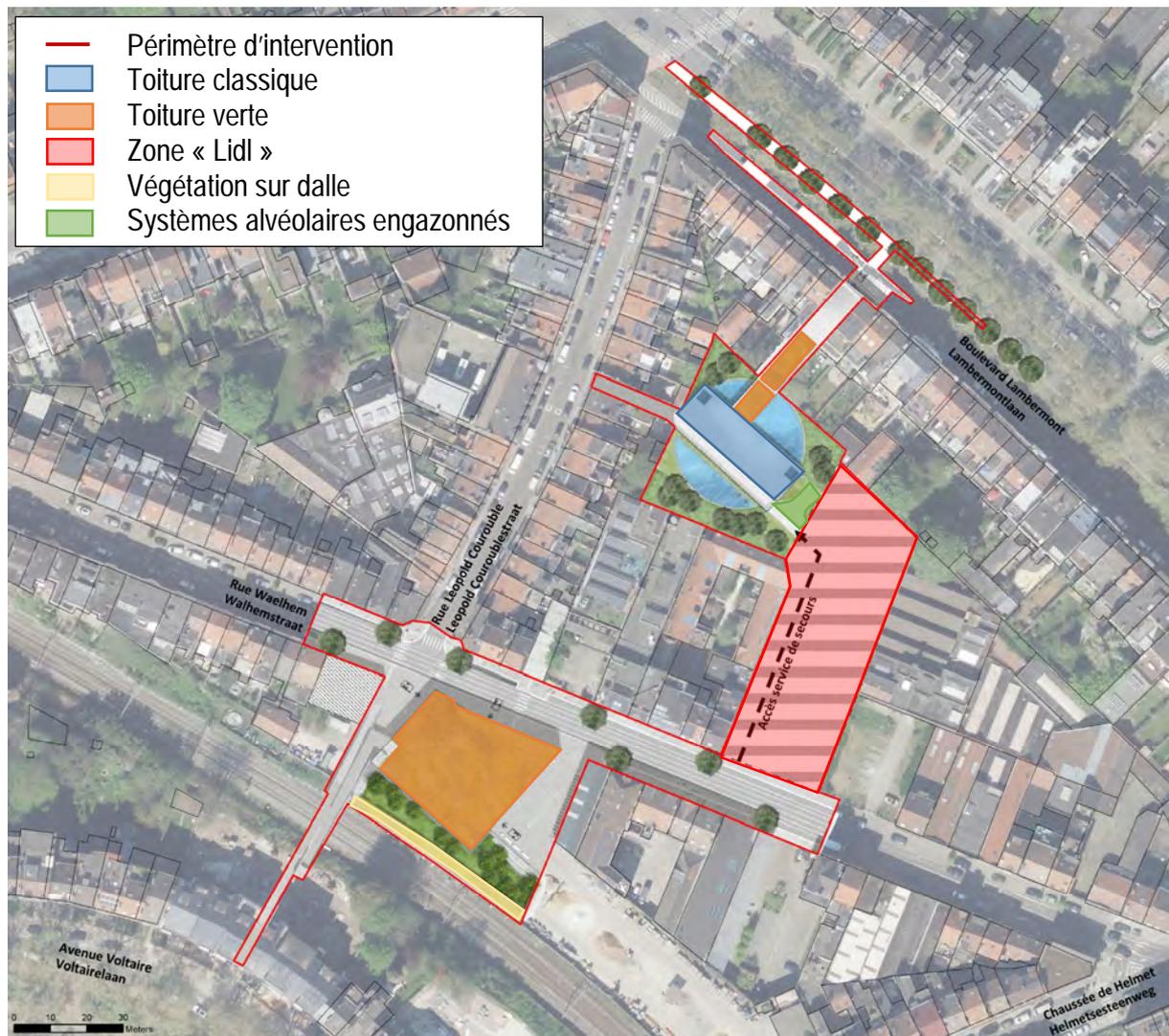


Figure 200 : Localisation des différents types de surfaces en situation projetée (ARIES sur fond Google Earth et BMN, 2020)⁴⁰

B.3. Détermination du débit de fuite autorisé

Sur base d'une surface active de 6.879 m² pour l'ensemble du projet excepté la zone Lidl tel que calculé ci-dessus, le débit de fuite total autorisé est de de 3,5 l/s (5 l/s/ha). Cette limite correspond à la valeur généralement admise par Bruxelles Environnement et VIVAQUA pour un rejet vers le réseau d'égouttage public.

⁴⁰ La zone verte temporaire « Lidl » est considérée comme imperméable (hypothèse maximaliste)

B.4. Volume de rétention nécessaire

Le tableau suivant présente les volumes d'eau à gérer en considérant les éléments suivants :

- Une surface active de 6.879 m² pour l'ensemble du projet excepté la zone Lidl ;
- Des ouvrages de rétention non infiltrants (hypothèse maximaliste étant donné que la capacité d'infiltration n'est pas connue au droit du site) ;
- Un débit de fuite pour l'ensemble du site du projet vers le réseau d'égouttage public de 3,5 l/s ;
- Une pluie de projet présentant une période de retour de 10 ans.

Durée (minutes)	10	20	30	60	120	180	360	720	1440	2880	4320
Débit in (l/s)	152,5	109,5	87,9	51,6	30,1	22,3	12,7	7,7	4,6	2,8	2,0
Débit out (l/s)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Volume nécessaire (m ³)	89	127	152	173	192	203	200	183	96	0	0

Tableau 43 : Estimation du volume de rétention nécessaire pour la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Le volume maximum à gérer correspond au volume généré par une pluie de 180 minutes. Ce volume maximum à gérer est supérieur au volume de tamponnement prévu pour la station Verboekhoven : 106 m³ prévu contre 203 m³. **Les volumes de tamponnement de la station Verboekhoven sont donc insuffisamment dimensionnés pour gérer l'ensemble des évènements pluvieux d'un temps de retour allant jusque 10 ans.** Cette large différence provient notamment du fait que le dimensionnement n'est basé que sur les surfaces de toitures.

4.5.10. Conformité avec le cadre réglementaire et de référence

A. Tableau de synthèse

Le tableau suivant présente un résumé du cadre réglementaire et de référence, et la conformité du projet avec celui-ci. Le projet ne respecte pas l'ensemble des règlements en vigueur.

	Calculateur IBGE	RRU	Projet de RRU	RCU Eau - Schaerbeek
Infiltration / évapo-transpiration (gestion sans rejet)	-	-	8 l/m ² pour les surfaces imperméabilisées : - Respecté pour les toitures vertes extensives et les zones de végétations sur dalle (si 10cm substrat) - Respecté pour la zone en système alvéolaire engazonné - Non respecté pour les surfaces imperméabilisées (capacité d'infiltration du sol inconnue)	-
Dispositif de tamponnement	25 l/m ² pour les surfaces imperméabilisées	33 l/m ² pour les surfaces de toiture	40 l/m ² pour les surfaces imperméabilisées	33 l/m ² pour les surfaces de toiture
Citerne eau de pluie (récupération)	33 l/m ² de toiture sauf toitures vertes ⁴¹		33 l/m ² de toiture sauf toitures vertes de 10 cm de substrat	17 l/m ² de toiture
Débit de fuite	5 l/s/ha	-	5 l/s/ha	-

Code de couleurs du tableau :

S'applique au projet

Réglementaire

Respecté

Pas respecté

Respecté partiellement

Tableau 44 : Conformité du projet avec le cadre réglementaire en considérant l'ensemble du projet excepté la zone « Lidl » (ARIES, 2020)

Pour rappel, les dispositifs de tamponnement prévus ne reprennent que les surfaces de toiture et ne sont pas dimensionnés sur base de l'ensemble des surfaces imperméabilisées du projet. Les eaux pluviales des autres surfaces imperméabilisées que les toitures sont d'ailleurs directement rejetées vers le réseau d'égouttage public, sans tamponnement. Dès lors, le projet ne respecte pas les recommandations du calculateur IBGE et du projet de RRU.

Concernant le débit de fuite, les ouvrages ont actuellement été dimensionnés sur base de la limite de 5 l/s/ha communément acceptée par Bruxelles Environnement et Vivaqua. Toutefois, les conditions de rejet pourraient être différentes car des discussions sont en cours avec les autorités à ce sujet et vu l'ampleur du projet.

La citerne de récupération prévue (d'après l'annexe 13.B) respecte les réglementations du RCU de la commune de Schaerbeek et les recommandations du calculateur IBGE vu que les toitures sont majoritairement des toitures vertes pour lesquelles la récupération n'est pas imposée. Elle a été dimensionnée sur base des usages envisagés et non d'après les surfaces de toitures collectées. Toutefois, aucune citerne de récupération n'est localisable sur les plans PU.

⁴¹ D'après l'annexe 13.B sur laquelle le rapport se base, le volume des citernes respectent cela. Toutefois, aucune citerne n'est localisable sur les plans PU.

B. Analyse au regard du RRU

D'après le RRU, une citerne d'un volume de 57 m³ doit être prévue. Le projet respecte cette recommandation car il prévoit un bassin d'orage de 106 m³ et une citerne de récupération de 75 m³ soit un total de 181 m³.

C. Analyse au regard du RCU EAU - Schaerbeek

D'après le RCU Schaerbeek, un volume de tamponnement de 57 m³ doit être prévu ainsi qu'une citerne de récupération de 29 m³. Le projet respecte cette recommandation car il prévoit un bassin d'orage de 106 m³ et une citerne de récupération de 75 m³.

D. Analyse au regard du calculateur de Bruxelles Environnement

La figure suivante présente le tableau Excel généralement utilisé par Bruxelles Environnement dans le cadre des demandes de permis et reprenant les différentes surfaces imperméables du projet. D'après ce tableau, un volume de tamponnement de **160 m³ est recommandé**. **Le projet ne respecte pas cette recommandation** car il prévoit seulement la mise en place d'un volume total de tamponnement de **106 m³** (bassin d'orage enterré) reprenant uniquement les surfaces de toitures.

Ce tableau recommande également la mise en place d'une **citerne de récupération de 15 m³**. Le projet respecte cette recommandation car il prévoit une citerne de récupération de **75 m³**.

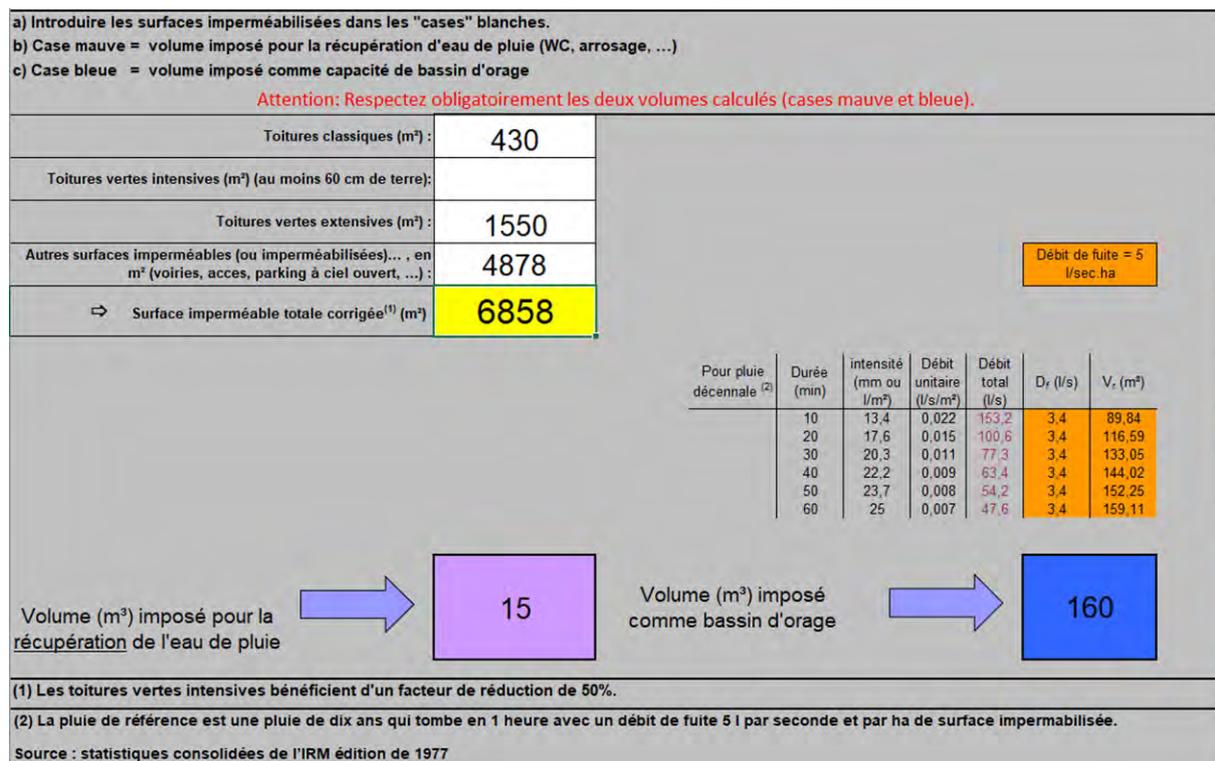


Figure 201 : Extrait du calculateur de Bruxelles Environnement (ARIES, 2020)

E. Analyse au regard du projet de nouveau RRU

Le projet de nouveau Règlement Régional d'Urbanisme (RRU), adapte la norme relatif à la gestion des eaux pluviales concernant les constructions et leurs abords (Titre I) et l'espace public (Titre VI) en ce sens :

Titre I, Article 17 – Gestion des eaux pluviales – constructions et abords :

« §1 Sauf les actes et travaux dispensés de permis d'urbanisme en raison de leur minime importance et sous réserve du §5, les actes et travaux suivants intègrent un ou plusieurs dispositifs de gestion des eaux pluviales sur le terrain :

- a) **La construction d'un immeuble neuf ;**
- b) *La transformation d'un immeuble existant ayant pour effet d'augmenter l'emprise au sol de celui-ci ;*
- c) *L'aménagement des abords d'un immeuble existant ayant pour effet d'augmenter la surface imperméable du terrain.*

§2 *Le ou les dispositifs de gestion des eaux pluviales sont conçus de manière à maximaliser l'infiltration, l'évaporation et/ou l'évapotranspiration des eaux pluviales.*

Ils sont, par ordre de priorité :

- 1° **à ciel ouvert et végétalisés ;**
- 2° *à ciel ouvert et non végétalisés ;*
- 3° *enterrés.*

§3 *Le ou les dispositifs permettent la gestion des eaux pluviales reçues par les **surfaces nouvellement imperméabilisées** et à concurrence, au minimum, des volumes cumulés suivants :*

<i>Total des surfaces du projet (S en m² imperméabilisés)</i>	<i>Volume sans rejet en dehors du terrain (litres / m² imperméabilisé)</i>	<i>Volume avec rejet éventuel en dehors du terrain (litres / m² imperméabilisé)</i>
[...]		
S > 2000	8	40

§4 *Le cas échéant, le volume d'eau excédentaire, rejeté en dehors du terrain, est évacué par ordre de priorité vers :*

- 1° **le réseau hydrographique** lorsque celui-ci se trouve à proximité immédiate ;
- 2° **un réseau séparatif** d'eaux pluviales lorsqu'il en existe un, moyennant un débit de fuite compatible avec ce réseau ;
- 3° **le réseau d'égouttage public** moyennant un débit de fuite régulé :
- de maximum **5 l/s/ha** si le projet implique une imperméabilisation supérieure à 2000 m².
[...]

Titre VI, Article 21 – Gestion des eaux pluviales – espaces publics :

« § 1er. Tout projet relatif à l'aménagement, la rénovation ou la transformation d'un espace public, qui vise ou impacte les fondations de cet espace, est conçu de manière à **optimiser la gestion intégrée des eaux pluviales**. Ces actes et travaux **favorisent la rétention, la**

temporisation et l'infiltration sans rejet des eaux de surface et limitent autant que possible le rejet des eaux de ruissellement vers le réseau d'égouttage.

§ 2. S'il échet, le volume d'eau excédentaire est évacué moyennant un débit admissible par le gestionnaire de réseau, par ordre de priorité, vers :

- a) le **réseau hydrographique** ;
- b) le **réseau séparatif** des eaux pluviales ;
- c) le **réseau d'égouttage public**. »

Globalement, le respect de ces articles permet (1) d'éviter de rejeter à l'égout les petites pluies peu intenses afin d'éviter la dilution des effluents au sein du réseau d'égouttage et (2) d'éviter la saturation du réseau d'égouttage en cas de pluies plus intenses.

Le projet déroge à ces articles notamment à l'article 17§2 car il prévoit des **dispositifs enterrés**, à l'article 17§3 car les volumes de tamponnement sont prévus uniquement pour les surfaces de toiture et ne sont pas suffisant et à l'article 21§1 car il ne prévoit pas de volumes de tamponnement pour l'espace public. De plus, le volume d'eau excédentaire est rejeté aux égouts alors qu'il devrait prioritairement être rejeté dans le réseau hydrographique ou dans un réseau séparatif d'eaux pluviales.

Par contre, le projet respecte l'article 16 (Titre I) relatif à la récupération des eaux pluviales, dans la mesure où les toitures vertes prévues ont un substrat de minimum 10 cm. En effet, le projet prévoit un volume de citernes de récupération suffisant par rapport à la superficie de toitures récoltées.

Les mesures à mettre en œuvre afin de respecter ces articles sont détaillées dans la partie *Recommandations*.

4.5.11. Conformité du réseau de distribution en cas d'incendie

Les hypothèses pour l'approvisionnement en eau en cas d'incendie sont détaillées dans le livre Généralités Stations.

Selon Vivaqua, une pression et un débit d'eau suffisants pourront être fournis pour les stations de Schaerbeek. Dans le cas de la station Verboekhoven, un raccordement direct de l'alimentation en eau au réseau de la ville sera donc prévu. Afin de limiter les pertes de charge, un raccordement au réseau de la ville sera réalisé à chaque station.

4.6. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

4.6.1. Alternative bitube

4.6.1.1. Eaux souterraines

L'impact de l'alternative bitube sur les eaux souterraines est traité dans le Livre II Tunnel, dans la partie 2, chapitre 7 : Analyses des incidences.

4.6.1.2. Tassements

Le principe constructif de la station est similaire à celui de la variante monotube (à l'exception de la forme de la boîte nord). Le phasage de construction est également identique à la variante monotube.

Dans l'alternative bitube, la largeur plus importante nécessite la mise en place de 7 tubes poussés (pour la réalisation de la zone en congélation) et la réalisation d'une ligne d'appuis supplémentaire. Cet appui est réalisé en barrettes en fouilles blindées réalisées depuis le tube central. L'implantation finale se retrouvera au centre du quai central.

Les tubes doivent être foncés depuis la zone de la boîte profonde ce qui définit aussi la largeur minimale de cette partie de l'ouvrage.

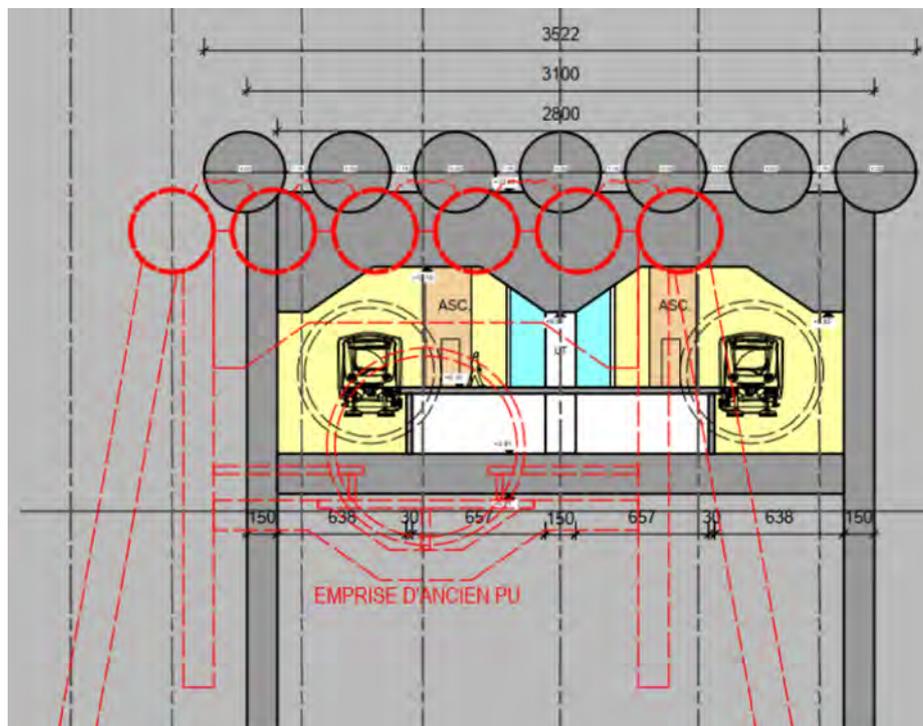


Figure 202 : Coupe verticale de la zone de congélation pour l'alternative bitube (BMN, 2020)

Bien que la station soit moins profonde que dans la variante monotube, la profondeur des parois moulées reste identique puisque celles-ci doivent venir s'ancrer dans l'horizon étanche des argiles.

Aucune modélisation géotechnique n'a été réalisée pour l'alternative bitube. L'évaluation des tassements pour cette alternative n'est donc pas connue à ce jour.

Les risques liés à l'exécution de la station sont néanmoins jugés plus élevés que pour la station dans le cas de la variante monotube. Bien que les méthodes d'exécution soient identiques, l'ouvrage souterrain est plus large dans la version bitube.

La portée plus importante induit des risques de tassements plus importants qui devront être maîtrisés par des injections de compensation grouting.

D'autre part, le nombre de bâtiments impactés est plus important vu la zone d'influence plus étendue.

Il est recommandé d'effectuer des études complémentaires pour évaluer les tassements dus aux travaux d'excavation de la station via une méthode de calcul approfondie pour estimer l'ampleur des mouvements de terrain lors de la réalisation de ces boîtes. Cette méthode de calcul (par exemple calcul aux éléments finis) doit pouvoir prendre en compte le phasage détaillé des travaux.

4.6.2. Alternative de localisation de la station Verboekhoven

La mise en place de l'alternative de localisation pour la station Verboekhoven entrainera les effets suivants :

- Diminution des surfaces de (nouvelle) toiture suite à la suppression des édicules. Cela entraîne l'impossibilité de mettre en place des citernes de récupération.
- Augmentation des surfaces perméables et des zones de pleine terre potentiellement utilisables pour l'implantation de dispositifs d'infiltration à ciel ouvert.
- Qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines majoritairement inconnue au droit de l'alternative de localisation alors qu'au droit du projet, la présence de nombreuses pollutions du sol et des eaux souterraines a été mise en évidence et impliquent des obligations en termes de législation sol (RES, ED, PGR). Une pollution en HAP a toutefois déjà été localisée au niveau du boulevard Lambermont. Les études de sol nécessaires devront être réalisées préalablement au projet.

Les impacts de cette alternative en termes de sous-sol (tassement, etc.) sont discutés plus haut à la suite de la présentation de l'alternative.

Voir Partie 1, Point 4.2 Alternative de localisation

4.6.3. Variante eaux d'infiltration

La mise en place de la variante eaux d'infiltration entrainera les effets suivants :

- L'envoi de l'ensemble des eaux d'infiltration/drainage de la station Verboekhoven vers le réseau d'eau de surface (Senne). La mise en place de ce rejet via les eaux de surface permet :
 - D'éviter la saturation du réseau d'égouttage et de la station d'épuration Bruxelles Nord via l'envoi continu des eaux de drainage/infiltration avec un débit de 6,6 m³/h et d'un débit de fuite pour les eaux pluviales de l'ordre de 3,44 l/s.

- Respecter les recommandations du projet de RRU prévoyant le rejet en priorité des eaux pluviales via le réseau d'eaux de surface.
- Favoriser une gestion intégrée et durable des eaux.
- L'utilisation des eaux d'infiltration/drainage pour alimenter la citerne de récupération des eaux pluviales ne sera plus envisageable suite à la mise en place de la variante. En effet, l'ensemble des eaux d'infiltration seront directement envoyées vers le réseau d'eau de surface sans pompage au droit des stations vers la surface.

Les recommandations émises plus loin dans ce chapitre tiennent compte de cette variante eaux d'infiltration car celle-ci apporte une réelle plus-value en termes de gestion intégrée des eaux.

4.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation prévisible

Sans objet.

4.8. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur la mobilité

4.8.1. Pollution du sol

Le demandeur a réalisé :

- Un Standard Technisch Verslag, réalisé par Envirosoil en 2019 ;
- Un Rapport de gestion des terres, réalisé par Envirosoil en 2019.

Ces études ont permis de mieux appréhender la qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines avant les travaux de mettre à jour des pollutions des eaux souterraines au droit des boîtes nord et sud de la station.

Les mesures suivantes sont prises par le demandeur afin de réduire les incidences du projet dans le domaine de l'eau :

- Diminution du taux d'imperméabilisation du site en favorisant partiellement des matériaux (semi)perméables ;
- Mise en place de toitures vertes sur une partie des toitures favorisant la rétention et l'évaporation des eaux pluviales ;
- Récupération et valorisation des eaux pluviales des toitures notamment pour le rinçage des WC par le biais d'une citerne de 75 m³ ;
- Tamponnement des eaux pluviales des toitures avant rejet vers le réseau d'égouttage par le biais d'une citerne de 106 m³.

4.8.2. Eaux souterraines

Les mesures prévues par le demandeur en vue de réduire les incidences négatives sur les eaux souterraines sont :

- D'un point de vue quantitatif,
 - La mise en œuvre de parois moulées ancrées dans un horizon moins perméable (aquitard) en vue minimiser les débits de drainage (contournement) et leurs effets périphériques induits par le rabattement ;
 - la poursuite des mesures piézométriques sur les piézomètres existants en périphérie du projet ;
 - le monitoring des débits des eaux de drainage.
- D'un point de vue qualitatif :
 - Un monitoring périodique de la qualité des eaux de drainage au droit des stations et du tunnel en vue de vérifier leur état de pollution et leur fluctuation ;

4.8.3. Tassements

Les mesures suivantes sont prises par le demandeur afin de réduire les incidences du projet sur les tassements du sol :

- État des lieux initial et monitoring :
 - Pour prévenir le tassement généré par le passage du tunnelier et par la construction de la station de métro, il est prévu de recourir à différentes méthodes constructives, comme la congélation des sols (permettant d'augmenter sa résistance de façon temporaire dans les phases critiques) et des injections de compensation (permettant de compenser une compaction du sol ou des tassements dus aux travaux).
 - De façon à prévenir le risque d'instabilité de fond de fouille lors de la réalisation de la station de métro, il est prévu que les parois moulées ceinturant celle-ci soient ancrées suffisamment profondément (de l'ordre de 2,2 à 2,7 m) dans la couche d'argile tertiaire de façon à limiter (voire éviter) toute venue d'eau pendant l'excavation.

4.9. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes

4.9.1. Gestion intégrée des eaux pluviales et saturation du réseau d'égouttage

4.9.1.1. Volumes de tamponnement/infiltration recommandés

A. Explications des scénarios

Le tableau suivant détaille les mesures à prévoir afin de respecter :

- **L'article 17 du projet de RRU (Titre I – Constructions et leurs abords)** qui constitue la réglementation la plus ambitieuse au niveau de la gestion des eaux pluviales pour les espaces privés.
- **L'article 21 du projet de RRU (Titre VI – espaces publics)** qui constitue la réglementation la plus ambitieuse au niveau de la gestion des eaux pluviales pour les espaces publics. Cette réglementation est toutefois moins ambitieuse que celle proposée pour les espaces privés.

L'article 21 préconise la gestion intégrée des eaux pluviales mais ne prescrit pas la mise en place d'un volume de tamponnement à respecter. Dès lors, la présente étude recommande deux scénarios :

- Pour le **scénario recommandé (scénario 1)** de respecter l'article 17 (Titre I) pour les espaces privés et de viser l'application des prescriptions de l'article 17 (Titre I) aux espaces publics.
- Pour le **scénario optimum (scénario 2)**, respecter l'article 17 (Titre I) pour les espaces privés et d'appliquer les prescriptions de l'article 17 (Titre I) aux espaces publics.

		Mesures à prévoir pour gérer une pluie de 8 l/m ² de surfaces imperméabilisées (SANS rejet)	Volumes de tamponnement/infiltration à installer pour gérer une pluie de 40 l/m ² de surfaces imperméabilisées (AVEC rejet)
Scénario 1	Toitures classiques	Mise en place d'une toiture verte de minimum 10cm de substrat sur les toitures plates du projet (430 m ²)	Installation d'un volume de tamponnement/infiltration de 16,5 m³
	Toitures vertes extensives	Pas de mesures à prévoir si un substrat de minimum 10 cm est effectivement prévu	Installation d'un volume de tamponnement/infiltration de 50 m³
	Végétation sur dalle	Pas de mesures à prévoir si un substrat de minimum 10 cm est effectivement prévu	Installer un volume de tamponnement/infiltration tendant vers 9,5 m³
	Dalle gazon	Pas de mesures à prévoir	Installer un volume de tamponnement/infiltration tendant vers 1 m³
	Autres surfaces imperméabilisées	Viser l'installation d'un dispositif d'infiltration sans rejet à dimensionner en fonction de la capacité d'infiltration du sol ⁴²	Installer un volume de tamponnement/infiltration tendant vers 186 m³

⁴² Si la capacité d'infiltration du sol ne s'avère pas suffisante (<20 mm/h) pour mettre en place un dispositif entièrement infiltrant, la mise en place d'un volume de tamponnement/infiltration complémentaire de 30 m³ s'avèrera nécessaire.

	Zone Lidl	Viser l'installation d'un dispositif d'infiltration sans rejet à dimensionner en fonction de la capacité d'infiltration du sol ⁴³	Installer un volume de tamponnement/infiltration tendant vers 89 m³
Scénario 2	Toitures classiques	Idem scénario 1	
	Toitures vertes extensives	Idem scénario 1	
	Végétation sur dalle	Idem scénario 1	Installer un volume de tamponnement/infiltration de 9,5 m³
	Dalle gazon	Pas de mesures à prévoir	Installer un volume de tamponnement/infiltration de 1 m³
	Autres surfaces imperméabilisées	Installer un dispositif d'infiltration sans rejet à dimensionner en fonction de la capacité d'infiltration du sol ⁴⁴	Installer un volume de tamponnement/infiltration de 186 m³
	Zone Lidl	Installer un dispositif d'infiltration sans rejet à dimensionner en fonction de la capacité d'infiltration du sol ⁴⁵	Installer un volume de tamponnement/infiltration de 89 m³

Tableau 45 : Synthèse des mesures à mettre en œuvre pour le respect du projet de RRU (ARIES, 2020)

B. Scénario 1 recommandé – respect du projet de RRU

Le schéma suivant illustre le fonctionnement général des eaux – scénario recommandé afin de respecter le projet de RRU pour la station Verboekhoven. Outre la mise en place de toitures vertes et de viser l'installation de volumes de tamponnement/infiltration (de l'ordre de 48 l/m²), le rejet à débit limité des dispositifs d'infiltration/tamponnement est envoyé vers le réseau eaux de surface grâce à la variante 'eaux d'infiltration'.

⁴³ Si la capacité d'infiltration du sol ne s'avère pas suffisante (<20 mm/h) pour mettre en place un dispositif entièrement infiltrant, la mise en place d'un volume de tamponnement/infiltration complémentaire de 14,5 m³ s'avèrera nécessaire.

⁴⁴ Si la capacité d'infiltration du sol ne s'avère pas suffisante (<20 mm/h) pour mettre en place un dispositif entièrement infiltrant, la mise en place d'un volume de tamponnement/infiltration complémentaire de 30 m³ s'avèrera nécessaire.

⁴⁵ Si la capacité d'infiltration du sol ne s'avère pas suffisante (<20 mm/h) pour mettre en place un dispositif entièrement infiltrant, la mise en place d'un volume de tamponnement/infiltration complémentaire de 14,5 m³ s'avèrera nécessaire.

Gestion des eaux : VBH – scénario recommandé – respect du projet de RRU

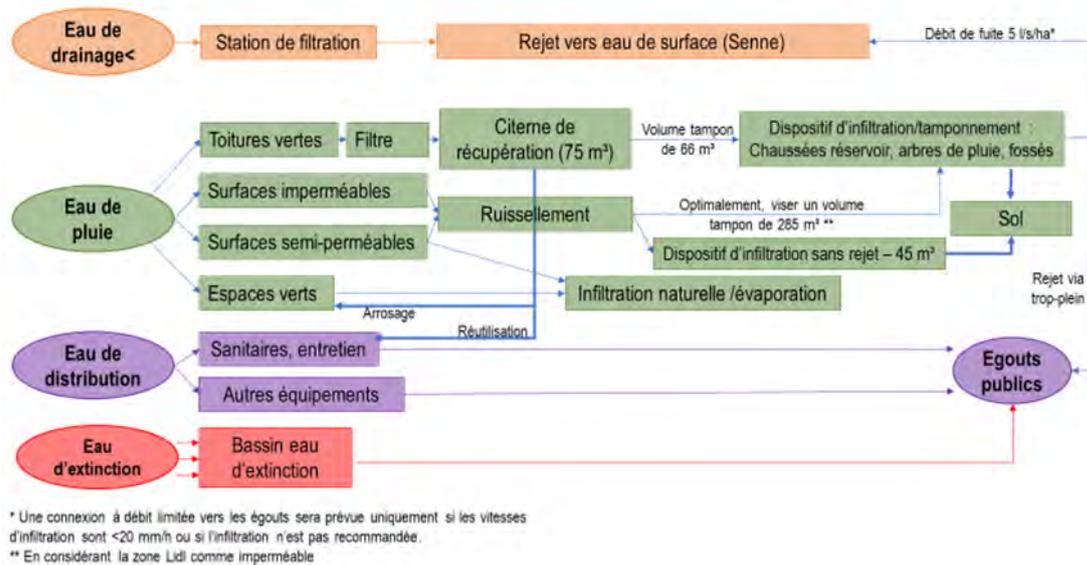


Figure 203 : Schéma général des eaux de la station Verboekhoven, scénario recommandé afin de respecter le projet de RRU (ARIES, 2020)

C. Scénario 2 optimum – au-delà du respect du projet de RRU

Le schéma suivant illustre le fonctionnement général des eaux – scénario optimum afin de respecter le projet de RRU pour la station Verboekhoven. Ce scénario optimum diffère du scénario 1 car le volume tampon prévu pour les espaces publics respecte la mise en place de volume de 48 l/m² de surfaces imperméables et vise à une gestion 'zéro rejet' pour tout évènement pluvieux de moins de 8 l/m².

Gestion des eaux : VBH – scénario optimum – au-delà du projet de RRU

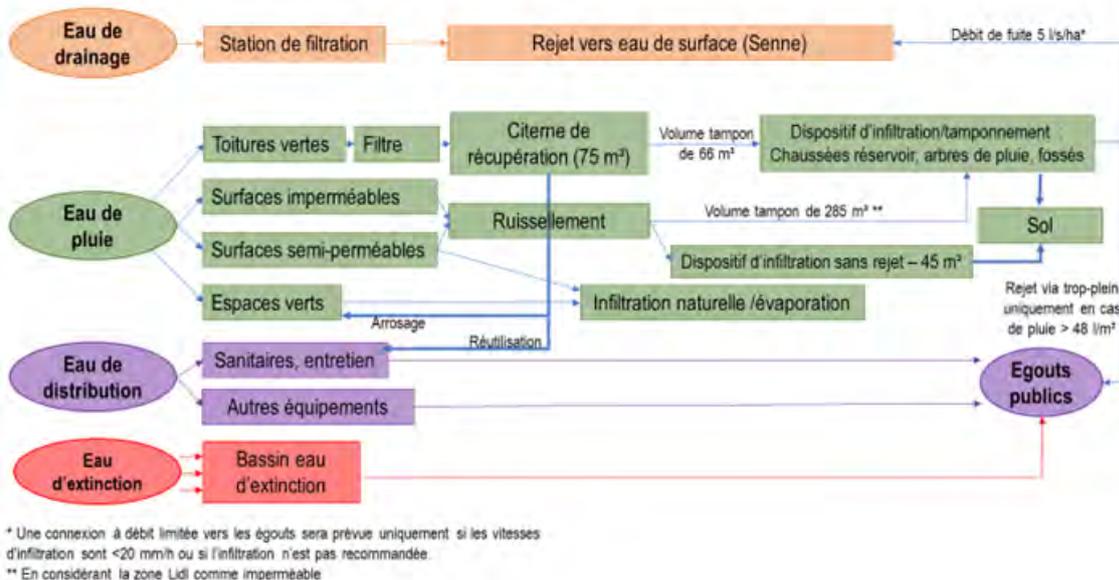


Figure 204 : Schéma général des eaux de la station Verboekhoven, scénario optimum (ARIES, 2020)

4.9.1.2. Système de rétention et opportunité de favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol

Le choix de systèmes alternatifs de gestion des eaux de surface ruisselant sur les surfaces imperméables dépend fortement de la disponibilité foncière sur le site. Dans le cadre de cette demande et compte tenu du peu d'espace de pleine terre disponible dans l'aire géographique concernée, il conviendra de coupler plusieurs dispositifs de gestion des eaux pluviales et de coupler les fonctions de voiries avec une fonction de rétention voire d'infiltration.



Figure 205 : Localisation de zones où l'aménagement d'un dispositif d'infiltration serait optimal (ARIES, 2020)

L'infiltration de l'eau dans le sol doit être favorisée autant que cela sera possible. Cependant, de tels aménagements sont fortement tributaires des propriétés intrinsèques du site telles que la perméabilité du sol et la profondeur de la nappe phréatique. Vu la présence attendue de la nappe entre 2-3 m-ns (sud du périmètre) et 7-8 m-ns (nord du périmètre) et d'une

lithologie de type remblais puis sable à sable argileux, l'infiltration est envisageable en première approche. La réalisation de tests de perméabilité *in situ* (préférentiellement de type Matsuo ou de type Porchet) permettra de déterminer la capacité d'infiltration du sol et de dimensionner avec précision les ouvrages de tamponnement/infiltration à mettre en place.

Ces dispositifs de tamponnement/infiltration sont à répartir en différents endroits du périmètre et doivent tenir compte de la topographie projetée afin que l'ensemble des eaux pluviales aboutissent *in fine* vers un ouvrage de tamponnement/infiltration avant infiltration ou rejet vers le réseau d'égouttage. La figure suivante localise différents emplacements où l'installation d'un dispositif d'infiltration à ciel ouvert (en vert) ou enterré (en orange) est envisageable.

La partie nord du périmètre d'intervention est le seul endroit propice à l'installation d'un dispositif à ciel ouvert de type arbre de pluie couplé à une noue. Il est toutefois localisé en amont du reste du site et ne pourra reprendre qu'une faible partie des eaux ruisselées. La mise en place d'un dispositif d'infiltration enterré sous la rue Waelhem est conseillée vu sa position en aval par rapport au reste du site. Vu le peu d'espace de pleine terre disponible, la combinaison de plusieurs dispositifs de gestion des eaux pluviales sera nécessaire.

4.9.1.3. Types d'aménagements alternatifs

Afin de mettre en œuvre une gestion intégrée des eaux pluviales, les dispositifs et techniques qui peuvent être mis en place sont détaillés dans le livre Généralités Stations. Les volumes de tamponnement/infiltration à mettre en place sont **préférentiellement de type végétalisé et à ciel ouvert** et pourraient prendre la forme **d'arbres de pluies et de noues**. La mise en place de dispositifs d'infiltration/tamponnement enterrés (chaussée à structure réservoir⁴⁶ ou alvéolaire⁴⁷, massif infiltrant) sera également nécessaire vu le peu d'espace de pleine terre disponible. La mise en place (1) d'une toiture verte sur les toitures plates prévues par le projet, (2) de dispositifs d'infiltration sans rejet à dimensionner en fonction de la capacité d'infiltration et des surfaces d'infiltration et (3) de dispositifs de tamponnement/infiltration d'un **volume total de 263 m³ (352 m³ de tamponnement en incluant la zone « Lidl »)** permettrait une gestion des eaux pluviales performantes.

4.9.2. Taux d'imperméabilisation

Afin de limiter l'imperméabilisation et d'éviter au maximum un accroissement des volumes de ruissellement des eaux pluviales, il est recommandé de favoriser les revêtements (semi-) perméables au niveau des espaces de trottoirs et de cheminements.

Voir Généralités stations, Partie 1, point 4.4.2

⁴⁶ Outre une réduction du débit de pointe, ce système permet une dépollution efficace des eaux pluviales par décantation et « filtration » grâce à l'interception des particules au travers de la structure. Il existe un risque de colmatage en zone à faible circulation, nécessitant un entretien non négligeable pour maintenir une bonne perméabilité. Le choix de la structure de revêtement dépendra fortement du système de gestion des voiries choisi.

⁴⁷ Les structures thermoplastiques en nid d'abeilles, légères, constituent une solution alternative au stockage et à la régulation des eaux pluviales grâce à leur taux de vide très élevé (90 %) et à leur grande résistance mécanique. Il est ainsi possible d'augmenter la capacité de rétention au mètre carré par rapport aux chaussées à enrobés poreux. Il convient néanmoins de protéger cette structure en cas de mise en place sous chaussée avec un trafic important notamment de poids lourd.

4.9.3. Citerne de récupération des eaux pluviales

Vu que la mise en place de la variante eaux d'infiltration est recommandée, l'utilisation des eaux d'infiltration pour la citerne de récupération des eaux pluviales n'est plus envisageable. Une connexion du réseau de distribution public vers la citerne de récupération permettant son alimentation lorsqu'elle est vide est prévue par le projet. En cas d'installation d'une toiture verte, la mise en place d'un filtre mécanique à particules fines (15-20 µm) en aval de la citerne est nécessaire afin de réutiliser les eaux de pluie des toitures vertes pour le rinçage des toilettes.

4.9.4. Interaction entre l'infiltration et la qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines

Au droit des zones perméables au nord du périmètre, **des pollutions du sol en métaux lourds et huiles minérales sont présentes**. Au droit des zones perméables au sud du périmètre, **une pollution du sol en métaux lourds et HAP est présente**. De plus, la qualité sanitaire des terres au droit de la zone Lidl et des voiries est majoritairement inconnue et ces voiries ont fait l'objet de nombreux réaménagements.

Dès lors, la mise en place de dispositifs d'infiltration au sein du périmètre pourrait engendrer un risque de dispersion ou de lixiviation de pollutions (potentiellement) présentes. Il serait nécessaire de vérifier que les dispositifs d'infiltration n'augmentent pas le risque de dispersion/lixiviation des pollutions potentiellement présentes dans le sol et les eaux souterraines via la **réalisation d'une étude de risque** en tenant compte des volumes d'infiltration recommandés dans ce présent chapitre.

4.9.5. Eaux souterraines

Voir Livre Généralités stations Partie 1, point 4.4.3

4.9.6. Tassements

Voir Livre Généralités stations Partie 1, point 4.4.4

4.10. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none">▪ Réaliser une RES sur les parcelles 21902_A_0418_A_003_00 (n°6), 21902_A_0408_L_000_00 (n°7), 21902_A_0408_F_000_00 (n°8) et 21902_A_0408_N_000_00 (n°9), répertoriées respectivement en catégorie 0, 0+3, 0 et 0. Cette RES devra être introduite avant la délivrance du permis d'environnement.▪ Réaliser une ED, une ER et un PGR suite à la découverte des pollutions en nitrates dans les eaux souterraines au droit des piézomètres PB101 et PB201 au niveau des boîtes nord et sud.

Gestion des eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Localiser le point de rejet eaux usées de la station et identifier la conduite dans laquelle il se rejette.
Gestion des eaux pluviales : rejet vers les eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en place la variante 'eaux d'infiltration' permettant le rejet des eaux de drainage de la station vers les eaux de surface.
Gestion des eaux pluviales : volumes de tamponnement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en place des toitures vertes de minimum 10 cm de substrat sur les toitures plates de la station Verboekhoven ; ▪ Prévoir minimum 10 cm de substrat pour la végétation sur dalle ; ▪ Réaliser des tests d'infiltration afin de dimensionner avec précision les dispositifs de tamponnement/infiltration ▪ Prévoir un dispositif d'infiltration sans rejet pour les eaux pluviales des surfaces imperméables (de l'ordre de 8 l/m²) ; ▪ Mettre en place des dispositifs de tamponnement/infiltration : <ul style="list-style-type: none"> ○ Privilégiant les dispositifs à ciel ouvert et végétalisés comme des noues et arbres de pluies, etc. ; ▪ Prévoir un volume de tamponnement/infiltration dimensionné sur base de 40 l/m² de surfaces imperméabilisées (soit 263 m³ (352 m³ de tamponnement en incluant la zone « Lidl »)).
Augmentation de l'imperméabilisation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Favoriser la mise en place de revêtements (semi-)perméables au sein du périmètre, particulièrement au niveau des trottoirs et des cheminements.
Risque de dispersion des pollutions	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier que les dispositifs d'infiltration n'augmentent pas le risque de dispersion/lixiviation des pollutions (potentiellement) présentes dans le sol et les eaux souterraines via la réalisation d'une étude de risque tenant compte des volumes d'infiltration.
Monitoring de la nappe aquifère	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Synthèse / état des lieux du réseau piézométrique existant – vérification des niveaux aquifères équipés et si nécessaire mise en œuvre de nouveaux piézomètres (au minimum clusters amont et aval aux stations et couverture des zones interstations peu documentées). ▪ Vérification si des piézomètres existants peuvent être affectés par l'emprise du chantier et si nécessaire les substituer. Le cas échéant procédure d'abandon des piézomètres dans les règles de l'art (cimentation). ▪ Monitoring continu avec loggers automatiques de l'ensemble des piézomètres (avant, pendant et après chantier en situation définitive).
Effet barrage	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En l'absence d'étude complémentaire qui permettrait de mieux évaluer le risque de remontée de nappe, mise en place de dispositifs de passage de nappe, combinés à un monitoring piézométrique
Impact du rabattement sur les tassements	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Raffiner l'approche géotechnique sur l'impact du rabattement sur les tassements (Terzaghi étant trop conservateur). Vérifier, sur cette base, si le rabattement attendu est de nature à causer un tassement non admissible (> 20 mm). ▪ Si le seuil admissible est dépassé, intégrer au dispositif la mise en œuvre d'une recharge aquifère locale. Ceci implique une identification de l'horizon cible, de l'étendue du dispositif en fonction de la place disponible et une estimation du débit de recharge optimal. ▪ Dimensionnement et vérification des paramètres de design à l'aide de la modélisation hydrogéologique existante. Détermination du débit optimal pour limiter le rabattement à la valeur seuil tout en ne causant pas une remontée inacceptable.
Tassements	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude explicite des tassements dus aux travaux d'excavation avec une méthode de calcul approfondie. Cette méthode de calcul (par exemple calcul aux éléments finis) doit pouvoir prendre en compte le phasage détaillé des travaux : <ul style="list-style-type: none"> ○ Mise en place des parois de soutènement, ○ Phases d'excavation,

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mise en place de l'étañonnement provisoire (butons, etc.) et définitif (radiers et dalles d'étages), ○ Effets du rabattement, ○ Effets de la congélation des sols, ○ Interaction avec le creusement du tunnel du métro (si nécessaire, une modélisation en 3D des zones de pénétration du tunnel dans la station devrait être mise en œuvre),
Déviations des impétrants	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser des plans amendés qui prennent en compte le déplacement/suppression des impétrants

Tableau 46 : Synthèse des recommandations en matière de sol et eaux (ARIES, 2020)

4.11. Conclusion

Le périmètre de la station Verboekhoven ne contient aucun élément hydrographique mais est localisé dans une zone d'aléa d'inondation faible et moyen au niveau de sa partie sud. Des inondations ont été recensées dans le passé à proximité directe du périmètre. Selon les plans de Vivaqua, de nombreux égouts publics traversent le périmètre.

Des pollutions résiduelles découvertes lors des études de sol antérieures sont présentes au sein du périmètre de la station et de la boîte de la station, notamment des pollutions du sol en huiles minérales, en métaux lourds, et HAP. Une étude de sol devra être réalisée sur plusieurs parcelles répertoriées en catégorie 0. Cette étude devra être introduite au plus tard au moment de l'introduction de permis. Le risque de contamination du sol ou des eaux souterraines par les parcelles adjacentes est considéré négligeable.

Des pollutions en nitrates ont été mises en évidence dans les eaux souterraines et doivent faire l'objet d'une étude de délimitation, d'une étude de risque et d'un projet de risque approuvé par Bruxelles Environnement avant le chantier.

Le taux d'imperméabilisation sera **diminué** par le projet, et passera 94 % à 88 %, diminuant légèrement les volumes d'eaux pluviales qui ruissellent sur le site lors d'intempéries et contribuant à réduire le risque d'inondation.

L'implantation de l'ouvrage 'station' nécessite la déviation des impétrants de la rue Waelhem. Des mesures adéquates doivent être prises pour limiter au maximum les risques et les désagréments pour les riverains.

En termes de gestion des eaux pluviales, le projet prévoit la mise en place d'une **citerne de récupération de 75 m³** et d'un **bassin d'orage de 106 m³**. Le volume de tamponnement prévu permet de gérer uniquement les eaux pluviales des toitures de la station. **Aucun volume** de tamponnement n'est prévu pour les autres **surfaces imperméabilisées** (abords et voiries).

Afin d'améliorer la gestion des eaux pluviales du site, les recommandations principales du chapitre sol et eaux sont **(1) le rejet des eaux de drainage vers le réseau eaux de surface** via la mise en place de la variante de gestion des eaux, **(2) l'utilisation de revêtements (semi-)perméables et la mise en place de zones perméables** et **(3) la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales sur l'ensemble du périmètre**. Ce système de gestion se fera préférentiellement via l'installation de dispositifs de tamponnement/infiltration à ciel ouvert et végétalisés, **dimensionnés sur base de 8 l/m²**

(sans rejet) et **40 l/m²** (avec rejet) de surfaces imperméabilisées, ce qui correspond à des volumes de tamponnement de 30 m³ + 263 m³.

En termes de drainage permanent, le débit drainé par la station Verboekhoven pendant la phase d'exploitation est estimé à 6,6 m³/h. Le rabattement maximum calculé est de 1,8 mètres, sur la bordure nord de la station. La zone impactée par un rabattement d'1 m ou plus ne ferme pas autour de cette station, elle rejoint d'autres stations pour générer une grande zone d'environ 1.5 km² impactée de façon cumulée par les stations Verboekhoven, Riga, Tilleul, Paix et Bordet ainsi que le dépôt d'Haren. Le système de drainage est composé de 4 drains longitudinaux et de 28 drains verticaux.

La future station de métro n'est située à proximité d'aucun bâtiment identifié comme très sensible. Le passage du tunnelier au droit de la station de métro devrait engendrer des tassements de l'ordre de 10 à 12 mm. Les déplacements horizontaux maxima des parois moulées constituant la station sont de l'ordre de 50 mm. Le tassement directement consécutif à l'exécution des parois moulées et de l'excavation de la station n'a pas été calculé de façon directe pour l'ensemble des coupes étudiées, mais est estimé à des valeurs de l'ordre de 10 à 12 mm. D'autre part, les calculs relatifs à l'exécution de travaux à l'abris de massifs de congélation mentionnent un tassement en surface pouvant atteindre 80 mm, sans qu'il soit mentionné si les tassements précédents sont inclus ou si ces valeurs doivent être cumulées. De plus, les valeurs de tassement mentionnées ci-dessus ne tiennent pas compte d'une éventuelle interaction entre le creusement du tunnel et la construction de la station.

Concernant les tassements générés par les rabattements, selon l'approche (Terzaghi) simplifiée et conservatrice, une valeur semble au-dessus de la limite acceptée. Cependant, une étude complémentaire par modélisation numérique a été menée pour la station Riga qui est la plus sensible en termes de tassement. Cette approche numérique prend en compte tous ces effets conjugués. Celle-ci met en évidence un impact global moindre que par l'approche conservatrice de Terzaghi. Un tel type d'étude n'a pas encore été menée pour la station de Verboekhoven mais on doit s'attendre à ce que celle-ci donne une évaluation des tassements moindre que celle de Terzaghi, ceci en fonction de l'état de surconsolidation des terrains.

A ce stade, il est donc recommandé qu'une approche approfondie soit menée par le contractant dans le cadre de ses études d'exécution afin d'évaluer l'impact réel de l'ensemble des effets conjugués et le cas échéant d'envisager les moyens de remédiation si nécessaire (notamment réinfiltration au droit de certaines zones). Cette approche devra être validée par le maître de l'ouvrage.

Concernant l'alternative bitube, bien que la station soit moins profonde que dans la variante monotube, la profondeur des parois moulées reste identique puisque celles-ci doivent venir s'ancrer dans l'horizon étanche des argiles. L'ouvrage souterrain étant plus large dans la version bitube, les risques liés à l'exécution de la station sont jugés plus élevés. La portée plus importante induit des risques de tassements plus importants qui devront être maîtrisés par des injections de compensation grouting. D'autre part, le nombre de bâtiments impactés est plus important vu la zone d'influence plus étendue.

L'alternative de localisation aura quant à elle un impact non négligeable sur l'écoulement de la nappe, puisque la boîte envisagée sous le boulevard Lambermont est plus longue. Les débits drainés à prévoir seront plus importants car la surface totale des boîtes est plus importante dans l'alternative. De plus, les rabattements de nappe au niveau de la boîte Lambermont risquent de créer des instabilités/tassements supplémentaires dans les bâtiments avoisinants (proximité des parois moulées). Cela nécessite une étude complémentaire, étant donné que le niveau de définition de l'alternative ne permet pas une analyse plus détaillée.

5. Faune et flore

5.1. Aire géographique considérée

Le périmètre d'étude considéré pour l'analyse de la faune et de la flore reprend le périmètre d'intervention ainsi que ses abords immédiats (dans les 20m alentours).

5.2. Méthodologie spécifique

La méthodologie concernant l'analyse des incidences sur la faune et la flore est décrite dans le Livre III stations – Généralités relatives à toutes les stations.

5.3. Cadre réglementaire et références

Le cadre réglementaire et références e concernant l'analyse des incidences sur la faune et la flore est décrite dans le Livre III stations – Généralités relatives à toutes les stations.

5.4. Description de la situation existante

5.4.1. Situation existante de droit

5.4.1.1. Situation au regard des prescriptions du PRAS en matière d'espaces verts

Le PRAS fixe l'affectation des sols en Région de Bruxelles-Capitale. Le projet est situé en partie en zone d'habitation, en zone mixte, en zone de forte mixité, en zone de chemin de fer et en zone d'espace structurant. Il n'y a pas d'espace vert repris au PRAS à proximité immédiate du projet. Aucune prescription particulière du PRAS concernant ces zones n'est relative à la faune et la flore. Les prescriptions précisent toutefois pour la zone de chemin de fer, au point 9.1 « *Sans porter préjudice à la fonction de transport ferroviaire et à son développement, les talus et les abords des lignes de chemin de fer contribuent par priorité à la réalisation du maillage vert.* »

*Voir ATLAS Cartographique STATIONS - carte 3C.1 – Station Verboekhoven
Situation existante – PRAS*

Au sein de ces zones, les prescriptions générales sont d'application dont la suivante :

« 0.2. *Dans toutes les zones, la réalisation d'espaces verts est admise sans restriction, notamment en vue de contribuer à la réalisation du maillage vert.*

En dehors des programmes prévus pour les zones d'intérêt régional, les demandes de certificat et de permis d'urbanisme ou de lotir portant sur une superficie au sol de minimum 5.000 m² prévoient le maintien ou la réalisation d'espaces verts d'au moins 10% de cette superficie au sol comprenant un ou plusieurs espaces verts d'un seul tenant de 500 m² de superficie au sol chacun. »

5.4.1.2. Situation du site au regard des prescriptions du PRDD en matière d'espaces verts

Selon la carte du maillage vert et bleu du PRDD – carte n°3, un itinéraire de continuité verte passe à l'est du périmètre d'intervention. En outre, l'ensemble du périmètre est localisé au sein de la zone prioritaire de verdoisement.



Figure 206 : Localisation du projet au sein de la carte du maillage vert et bleu du PRDD (2018)

5.4.1.3. Situation du site au regard des sites Natura 2000

L'aire géographique étudiée n'est pas incluse ni située à proximité d'un site Natura 2000.

5.4.1.4. Situation du site au regard des réserves naturelles

L'aire géographique étudiée n'est pas incluse ni située à proximité d'une réserve naturelle.

5.4.1.5. Situation du site au regard du réseau écologique bruxellois du Plan Régional Nature (PRN)

Comme défini dans l'ordonnance nature du 1^{er} mars 2012 relative à la conservation de la nature (article 3), le réseau écologique bruxellois est composé de différentes zones :

- Zone centrale : site de haute valeur biologique ou de haute valeur biologique potentielle qui contribue de façon importante à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des espèces et habitats naturels d'intérêt communautaire et régional ;
- Zone de développement : site de moyenne valeur biologique ou de moyenne valeur biologique potentielle qui contribue ou est susceptible de contribuer à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des espèces et habitats naturels d'intérêt communautaire et régional ;
- Zone de liaison : site qui, par ses caractéristiques écologiques, favorise ou est susceptible de favoriser la dispersion ou la migration des espèces, notamment entre les zones centrales.

Selon la carte du potentiel pour l'établissement d'un réseau écologique bruxellois publiée dans le cadre du Plan Régional Nature (adopté par le gouvernement le 14 avril 2016), le périmètre

ne joue pas de rôle particulier dans le réseau écologique régional. Le site s'intègre toutefois à proximité de deux zones de liaison. L'ensemble du périmètre d'intervention est situé en dehors de la structure du réseau écologique.



Figure 207 : Extrait de la carte du réseau écologique bruxellois du Plan Régional Nature (Bruxelles Environnement, site Internet consulté en février 2020)

Le périmètre est en partie repris en zone de carence en espaces verts accessibles au public selon les cartes du PRN. De manière générale, les îlots entourant le périmètre d'intervention sont très peu verdurisés.

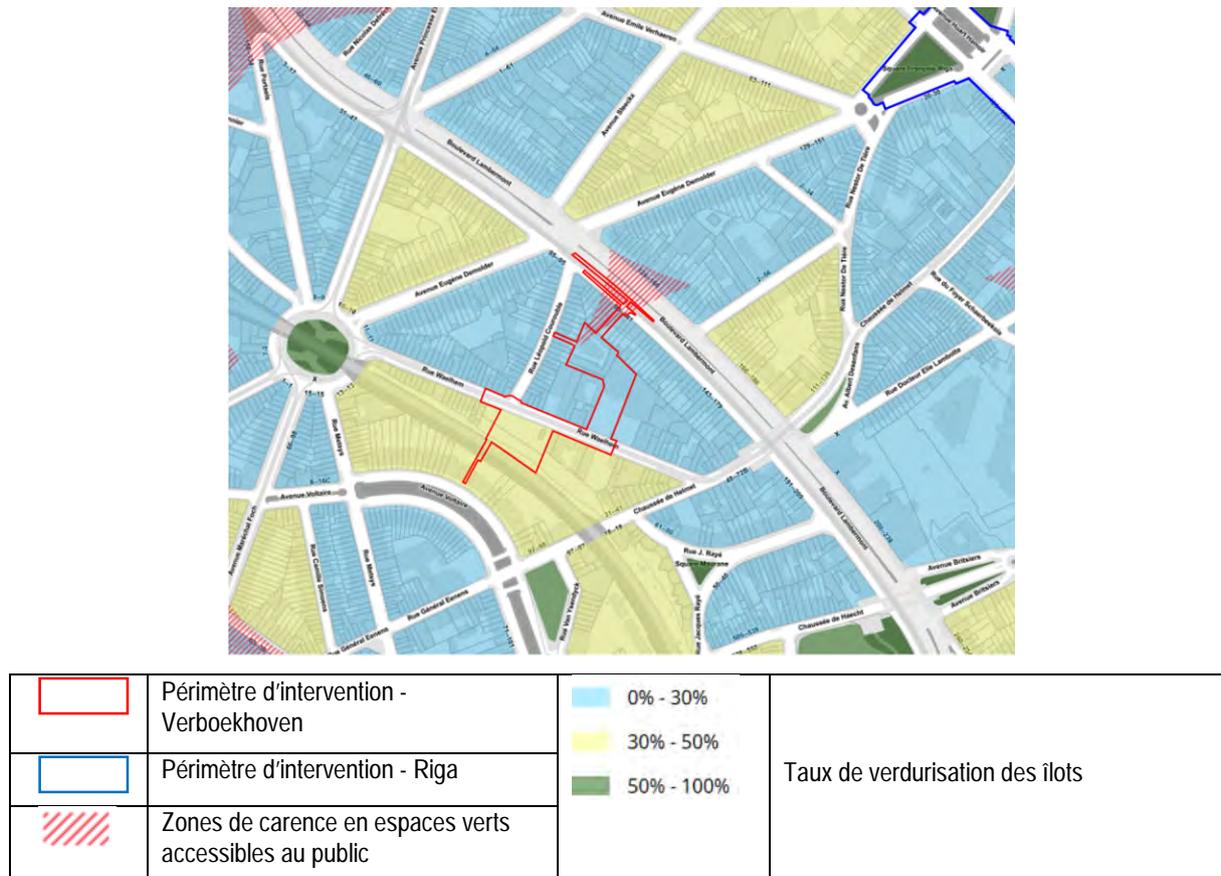


Figure 208 : Zones de carence en espaces verts accessibles au public et taux de verdurisation par îlot (Bruxelles Environnement, site Internet consulté en février 2020)

5.4.1.6. Aspects patrimoniaux

Aucun arbre remarquable n'est présent dans le périmètre du projet. Certains arbres remarquables sont présents à proximité du site.

Voir Chapitre 2 : Urbanisme, aménagement du territoire et patrimoine

5.4.2. Situation existante de fait

5.4.2.1. Description de la situation aux abords du site

Au sein du périmètre d'intervention, les espaces végétalisés sont très limités et de faible intérêt biologique. Côté boulevard Lambert, des alignements de platanes (*Platanoides sp*) bordent les voiries et rails de tram.

Le centre de l'îlot est constitué de jardins privés.

De part et d'autre de la rue Waelhem sont implantés des charmes (*Carpinus betulus*).

Sur la parcelle entre le chemin de fer et la rue Waelhem, un alignement de peupliers d'Italie (*Populus sp.*) borde la parcelle. Cet alignement est complété par un alignement d'érables (*Acer sp.*) ainsi que par le développement d'une strate arbustive diversifiée d'espèces essentiellement ornementales (forsythia, prunus...).

Les talus de chemin de fer disposent d'une végétation du type friche arbustive.



**Figure 209 : Vue sur les alignements de platanes le long du boulevard Lambert
(Googlemaps, 2019)**

La figure ci-après illustre les zones perméables et les espaces verts existants au sein du périmètre d'intervention.



	Périmètre d'intervention		Strate arbustive sous alignement d'arbres à haute tige
	Arbre à haute tige		Talus de chemin de fer
	Jardin privatif		

Figure 210 : Localisation des arbres à haute tige et des zones vertes (ARIES, 2020)

En ce qui concerne l'état sanitaire des alignements d'arbres le long du boulevard Lambermont, les informations fournies par Bruxelles Mobilité sur un relevé réalisé début 2020 montrent :



0,9	- Arbre Sain
0,8	- Arbre sain présentant certaines malformations ou troubles de croissance.
0,7	
0,6	- Arbre sain présentant certaines malformations ou troubles de croissance.
0,5	
0,4	
0,2	- Arbre mort.
0	

Figure 211 : Inventaire des arbres du bld Lambert et leur état phytosanitaire (ARIES sur base des données de Bruxelles Mobilité, 2020)

Les arbres repris dans le périmètre de la demande ont un résultat compris entre 0,6 et 0,7, soit des arbres sains présentant certaines malformations ou troubles de croissance mais non dépérissant ou morts.

5.4.2.2. Faune observée

Le site, principalement minéralisé, attire peu de faune. S'y observent essentiellement de petits passereaux ainsi que des pigeons domestiques.

5.5. Inventaire des incidences potentielles du projet

Le projet aura comme incidences potentielles sur la faune et la flore :

- La suppression de la végétation, dont les arbres à haute tige présents sur l'emprise du projet ;
- La réalisation de nouveaux « aménagements et espaces verts »
- La modification du taux de végétalisation avant/après projet.

5.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence

5.6.1. Vérification du respect de la prescription 0.2 du PRAS

Le périmètre du projet est partiellement en zone cadastrée et en zone mixte ou de forte mixité au PRAS. Sur ces espaces, des aménagements de surface sont réalisés. Ces espaces sont donc à considérer suivant la prescription 0.2 du PRAS.

Dans le cas particulier présent, toutes les parcelles cadastrées sont reprises dans une affectation au PRAS mais l'inverse n'est pas vrai. Une partie de la zone de forte mixité située le long du chemin de fer du côté du projet n'est pas reprise dans une parcelle cadastrée.

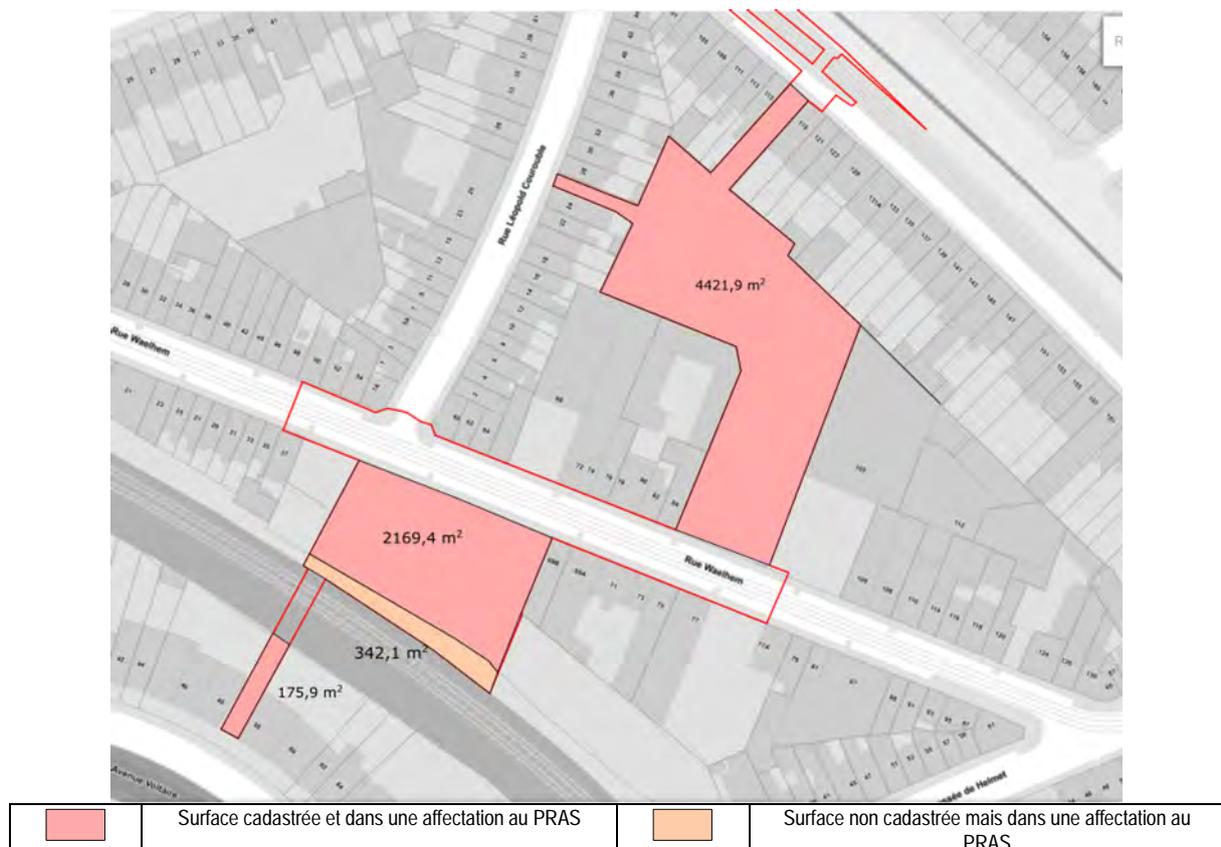


Figure 212 : Détermination des superficies cadastrées et de la superficie non cadastrée mais reprise en affectation de forte mixité au PRAS (ARIES, 2020)

Au total, le projet couvre 6.750 m² de superficie cadastrée ainsi que 342m² de superficie non cadastrée mais reprise au PRAS en affectation de forte mixité. Le projet disposant de plus que 5.000m² de superficie au sol, il est tenu de prévoir le maintien ou la réalisation d'espaces verts d'au moins 10% de cette superficie au sol comprenant un ou plusieurs espaces verts d'un seul tenant de 500 m² de superficie au sol chacun pour un total de minimum 675m².

Les espaces verts de pleine terre prévus au sein du projet sont les suivants :



Figure 213 : Détermination des superficies d'espace vert de pleine terre cadastrées et de la superficie non cadastrée mais reprise en affectation de forte mixité au PRAS (ARIES, 2020)

Aucun espace de minimum 500m² d'un seul tenant n'est présent sur le périmètre. En considérant les espaces de pleine terre en surface cadastrée ou dans une affectation au PRAS la superficie entre la boîte sud et le chemin de fer à une superficie totale de 416m².

Au total, sur le périmètre, 763 m² de superficie d'espace vert de pleine terre sont repris en parcelle cadastrée et 282,6m² de superficie d'espace vert de pleine terre sont repris en zone de forte mixité au PRAS pour un total de 1.045m² de superficie de pleine terre. Au sein même du périmètre, le total de la superficie d'espace de pleine terre répond donc à la prescription 0.2 mais pas l'imposition d'espace d'un seul tenant de minimum 500 m² de superficie au sol.

Cependant, en réalisant l'analyse à l'échelle de la demande de permis, le projet dispose de suffisamment d'espace vert supplémentaires d'un seul tenant de plus de 500m² sur les station Tilleul, Bordet et sur le dépôt pour répondre à la prescription 0.2 à l'échelle globale de la demande.

5.6.2. Vérification du respect du Règlement Régional d'urbanisme (RRU)

Le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU), et plus précisément le titre I – chapitre 4 – Art.13, impose, pour les nouveaux bâtiments, une végétalisation des toitures plates non accessibles de plus de 100 m².

Le projet prévoit la réalisation de toiture végétalisée sur la plupart des toitures plates du projet. Toutefois, la toiture de l'édicule nord en intérieur d'îlot n'est pas prévue en toiture végétalisée alors que cette toiture est plate (>5%) et non accessible au public.

Le projet déroge donc à cet article du RRU pour la toiture centrale de l'accès « intérieur d'îlot ».

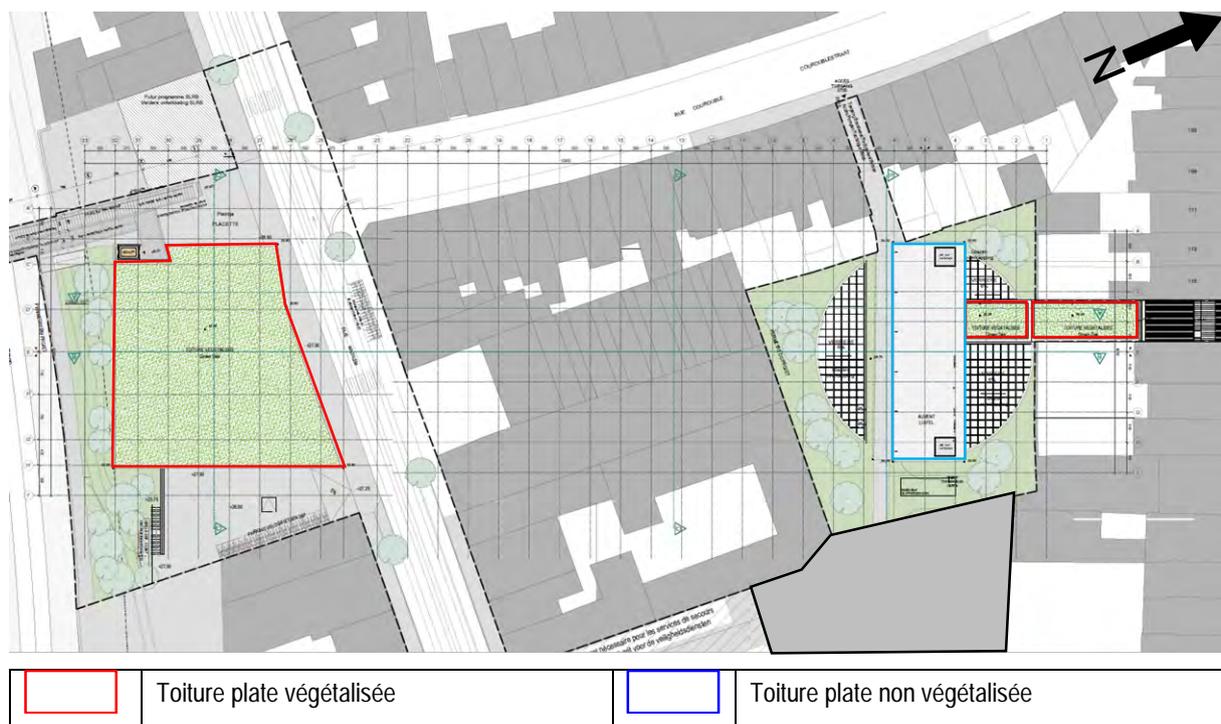


Figure 214 : Localisation des toitures végétalisées et non végétalisées (ARIES, 2020 sur fond de plan BMN 2019)

5.6.3. Analyse au regard du projet de nouveau RRU

Le projet de nouveau Règlement Régional d'Urbanisme (RRU), modifie/adapte la norme concernant les toitures plates non accessibles en ce sens :

Titre 1, Article 6 – Toiture §4 :

« Les toitures plates non accessibles des constructions respectent les règles suivantes :

1° les toitures plates non accessibles de plus de 60 m² sont équipées de panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques et/ou aménagées en toitures végétalisées hormis au droit des éventuelles installations techniques et des zones d'accès vers les locaux et dispositifs techniques ;

2° les autres toitures plates non accessibles proposent des aménagements de qualité conformes au bon aménagement des lieux. »

Globalement, cette mesure va dans le sens de laisser la possibilité de « remplacer » la toiture verte par des panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques tout en réduisant la taille minimale des toitures plates considérée.

Comme pour l'actuel RRU, le projet déroge donc à cet article pour la toiture centrale de l'accès en intérieur d'îlot.

5.6.4. Incidences sur les milieux identifiés

5.6.4.1. Espaces verts projetés

Le projet prévoit les aménagements suivants :

- Des toitures vertes sur une partie des toitures plates ainsi qu'en bordure des voies ferrées. Les espèces plantées seront la laiche des montagne (*Carex montana*), différentes espèces de sedum, et le serpolet (*Thymus Serpyllum*).
- Des plantations de pleine terre en pourtour au sein de l'îlot central – partie nord de la station :
 - Arbres à haute tige : noisetier de Byzance (*Corylus colurna*), orme de Hollande (*Ulmus hollandica*), arbre aux mouchoirs (*Davidia involucrata*) ;
 - Zones buissonnantes : **troène** (*Ligustrum vulgare*) et *Symphoricarpos x chenaultii* ;
 - Zone de pelouse : **géranium à grosses racines** (*Geranium macrorrhizum*), pelouse rase ;
- Des plantations de pleine terre en pourtour de la zone d'accès sud :
 - Végétation haute : érable de Tartarie (*Acer tartaricum*), bouleau noir (*Betula Nigra*), **aubépine** (*Crataegus Monogyna*), **Cornouiller mâle** (*Cornus mas*).
 - Végétation basse : grande barbarie à fleurs (*Epimedium grandiflorum*), **géranium des bois** (*Geranium sylvaticum*), **luzule des bois** (*Luzula sylvatica*) et fougère autruche (*Matteuccia struthiopteris*) ;
- La plantation d'arbres à haute tige ainsi que l'abattage de certains arbres à haute tige sur l'axe Lambermont et la rue Waelhem. Le projet prévoit la plantation de :
 - Platane commun (*Platanus acerifolia*) : sur le boulevard Lambermont
 - **Charme commun** (*Carpinus betulus 'Fastigiata'*) sur la rue Waelhem ;

Certaines de ces espèces sont indigènes mais sont minoritaires, elles sont reprises en gras ci-dessus.

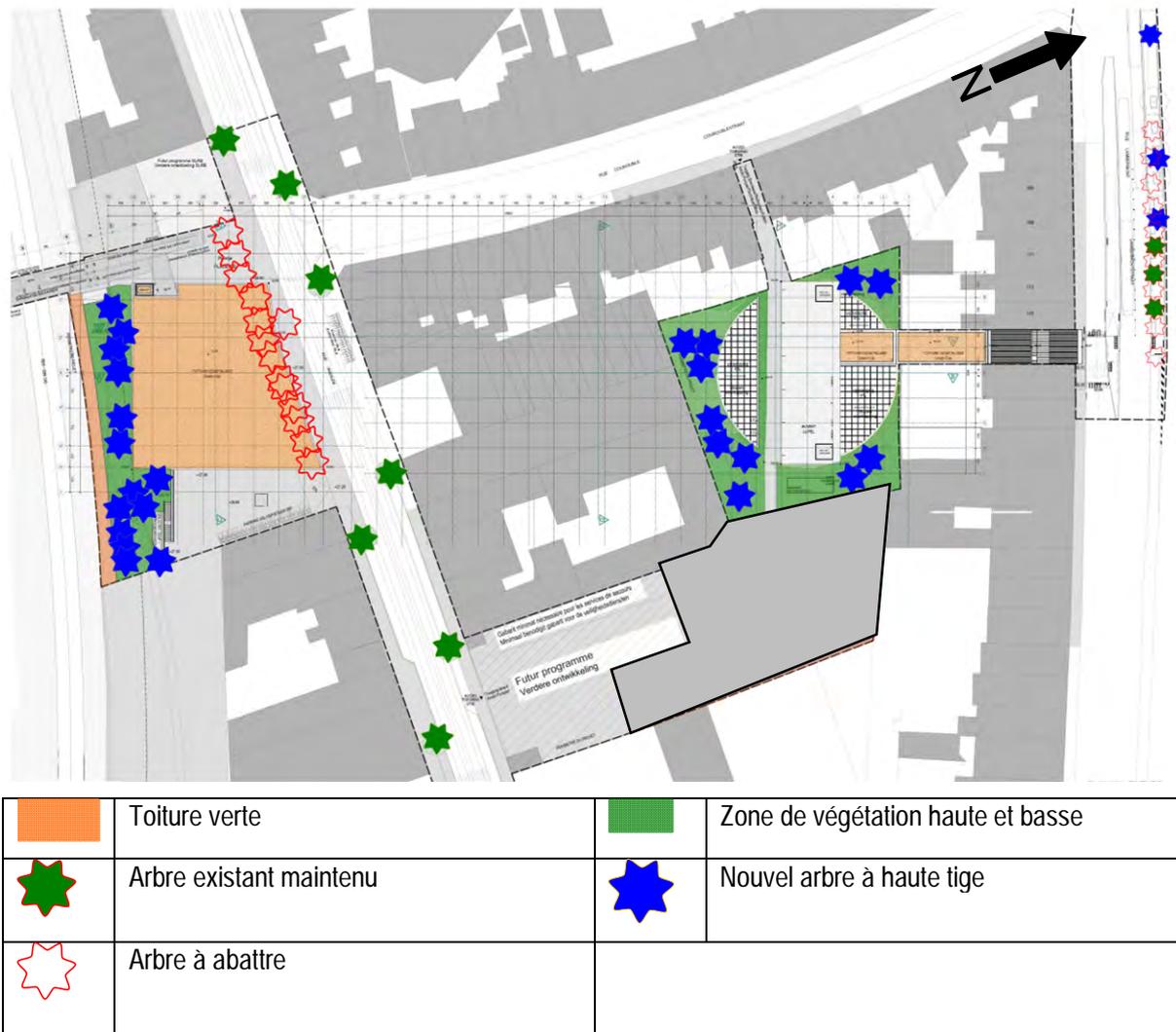


Figure 215 : Espaces verts projetés et plantation/abattage suivant interprétation ARIES⁴⁸
(ARIES, 2020 sur fond BMN 2018)

5.6.5. Plantation et abattage

Les plans fournis lors de la demande de PU sont d'après notre analyse erronés en ce qui concerne les arbres à abattre. En effet, par exemple, le long de la rue Waelhem les charmes ne sont pas mentionnés comme à abattre (croix rouge) mais sont repris dans la liste des arbres à abattre. Sur l'endroit même où ces arbres sont localisés, de nouveaux arbres de la même espèce seront implantés suivant ces mêmes plans.

De même, la liste des arbres à abattre en annexe du dossier de PU intègre l'ensemble des platanes relevés le long du boulevard Lambertmont en ce compris les arbres non repris dans le périmètre du projet.

⁴⁸ Voir analyse chapitre 5.6.6 Plantation et abattage

Au total, suivant l'annexe, 69 arbres seront abattus dont près de 60 platanes sur l'axe Lambermont.

A l'inverse, l'annexe relative aux arbres à abattre, ne considère pas les arbres repris dans la parcelle entre la rue Waelhem et le chemin de fer, soit 18 arbres supplémentaires.

Dans le cadre de l'analyse des plantations et abattages, nous considérerons pour l'analyse dans le présent chapitre les plans et non l'annexe. Pour les arbres à abattre, nous ne considérerons sur ces plans que les arbres avec une croix rouge. Les autres arbres sont considérés comme maintenus, notamment le long de la rue Waelhem.

Suivant ces hypothèses de travail, le projet prévoit l'abattage de 28 arbres, soit 9 arbres le long du boulevard Lambermont, 1 le long de la rue Waelhem et 18 arbres sur la parcelle entre la rue Waelhem et la ligne de chemin de fer.

En contrepartie, le projet prévoit la plantation de 28 nouveaux arbres, soit 3 arbres le long du boulevard du Lambermont, 11 arbres en intérieur d'îlot et 14 arbres en bordure du chemin de fer.

Au total, le projet prévoit donc autant de plantations que d'abattages.

5.6.6. Evaluation du CBS+ en situation existante et en situation projetée

5.6.6.1. Introduction

Le coefficient de biotope par surface (CBS+) est un indicateur permettant de quantifier la valeur biologique potentielle d'un site. Il est le rapport entre les surfaces favorisant la biodiversité et la superficie totale de la parcelle. Il n'a pas de valeur légale mais nous l'utilisons comme un outil permettant d'évaluer l'intérêt d'un projet en matière de biotope.

Chaque surface du site est pondérée à l'aide d'un coefficient dépendant des caractéristiques de celle-ci.

Habitats	Type de surface	Facteur de pondération
Zones en eau	Plan d'eau minéralisé	0,2
	Plan d'eau naturel	0,8
Zones artificialisées imperméables	Surfaces artificielles	0
Aires (semi-)perméables	Pavages/Dallages à joints ouverts/Graviers	0,1
	Systèmes alvéolaires engazonnés	0,2
Constructions végétalisées	Végétation sur dalle (ép. substrat 5 - 10 cm)	0,3
	Végétation sur dalle (ép. substrat 10 - 20 cm)	0,4
	Végétation sur dalle (ép. substrat > 20 cm)	0,5
Espaces verts en pleine terre	Pelouse	0,6
	Massif de fleurs / Prairie fleurie / Potager pleine terre	0,8
	Zone arbustive et arborée/Haie	0,9

Tableau 47 : Grille de pondération issue du guide d'évaluation et de certification du thème Développement du milieu naturel (Source : Référentiel supra régional pour la certification/labellisation des bâtiments durables à l'initiative de la Région de Bruxelles-Capitale – CBS+)

5.6.6.2. CBS + de la situation existante

Les surfaces correspondantes à la situation existante sont reprises. Ces surfaces, multipliées par le facteur de pondération, ont chacune une contribution au CBS+. Le CBS+ est enfin calculé en additionnant ces contributions et en divisant ces superficies participant à la biodiversité par la superficie totale.

Habitats	Type de surface	Facteur de pondération	Superficie (m²)	Superficie pondérée (m²)
Zones en eau	Plan d'eau minéralisé	0,2	0,00	0
	Plan d'eau naturel	0,8	0,00	0
Zones artificialisées imperméables	Surfaces artificielles	0	7477,00	0
Aires (semi-)perméables	Pavages/Dallages à joints ouverts/Graviers	0,1	2061,00	206,1
	Systèmes alvéolaires engazonnés	0,2	0,00	0
Constructions végétalisées	Végétation sur dalle (ép. substrat 5 - 10 cm)	0,3	0,00	0
	Végétation sur dalle (ép. substrat 10 - 20 cm)	0,4	0,00	0
	Végétation sur dalle (ép. substrat > 20 cm)	0,5	0,00	0
Espaces verts en pleine terre	Pelouse	0,6	35,00	21
	Massif de fleurs / Prairie fleurie / Potager pleine terre	0,8	35,00	28
	Zone arbustive et arborée/Haie	0,9	542,00	487,8
Total			10150	742,9

$$CBS = \frac{\sum \text{Type de surface} \cdot \text{facteur de pondération}}{\text{Surface totale de la parcelle}}$$

Tableau 48 : Calcul du coefficient de biotope de la situation existante, CBS+ (ARIES 2020)

La valeur du CBS+ de la situation existante est de **0,07**. Cette valeur très faible s'explique par un fort taux d'imperméabilisation du site.

5.6.6.3. CBS+ de la situation projetée

A partir du plan d'implantation du projet, le CBS+ a également été évalué en situation projetée sur base des superficies présentées ci-dessous. Ne connaissant pas les épaisseurs de substrats sur les dalles, au vu des plans à notre disposition, les chiffres ci-dessous considèrent une épaisseur sur la dalle de la station comprise entre 10 et 20 cm pour l'espace vert projeté.

Habitats	Type de surface	Facteur de pondération	Superficie (m²)	Superficie pondérée (m²)
Zones en eau	Plan d'eau minéralisé	0,2	0,00	0
	Plan d'eau naturel	0,8	0,00	0
Zones artificialisées imperméables	Surfaces artificielles	0	7503,10	0
Aires (semi-)perméables	Pavages/Dallages à joints ouverts/Graviers	0,1	0,00	0
	Systèmes alvéolaires engazonnés	0,2	70,00	14
Constructions végétalisées	Végétation sur dalle (ép. substrat 5 - 10 cm)	0,3	0,00	0
	Végétation sur dalle (ép. substrat 10 - 20 cm)	0,4	1416,00	566,4
	Végétation sur dalle (ép. substrat > 20 cm)	0,5	0,00	0
Espaces verts en pleine terre	Pelouse	0,6	352,00	211,2
	Massif de fleurs / Prairie fleurie / Potager pleine terre	0,8	0,00	0
	Zone arbustive et arborée/Haie	0,9	808,90	728,01
Total			10150	1519,61

Tableau 49 : Calcul du coefficient de biotope de la situation projetée, CBS + (ARIES 2020)

La valeur du CBS+ de la situation projetée est de **0,15 soit une valeur plus élevée qu'en situation existante.**

5.6.6.4. Comparaison des valeurs

Le CBS+ de la situation projetée est à mettre au regard du CBS+ de la situation existante. Comme le montrent les évaluations ci-dessus, le CBS+ en situation projetée est bien supérieur à celui de la situation existante. Cet accroissement du CBS+ est logique au vu de l'accroissement des espaces verts projetés et notamment de la mise en place des toitures vertes.

5.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

5.7.1. Alternative bitube

L'alternative bitube ne modifiera rien au droit des aménagements de surface. Les incidences et recommandations faites sur le projet de base et son chantier restent donc similaires dans cette alternative.

5.7.2. Alternative de localisation

Dans cette alternative de localisation, la boîte sud ne sera pas créée. De ce fait, les abattages nécessaires à sa conception le long de la rue Waelhem (± 20 arbres) ne seront pas réalisés pour cette alternative. Les plantations projetées après chantier le long de la ligne de chemin de fer ne seront donc pas non plus réalisées dans cette alternative.

En ce qui concerne la boîte intérieure d'îlot, l'alternative prévoit en intérieur d'îlot de rétrocéder les terrains après chantier. Potentiellement une partie de cet espace pourra donc être revégétalisé pour en faire un jardin commun. Cette végétation se fera cependant sur dalle. Dans cet espace, 2 grilles d'évacuation pour les sorties de secours devront être maintenues.

La création de la boîte Lambermont nécessitera l'abattage de l'ensemble des platanes situés au-dessus sur le Lambermont (alignement central et le long du quai tram 7) soit **21 arbres**. Après chantier, cette alternative prévoit la profondeur de terres suffisante (min 2,5 m) et le volume de terre suffisant (voir chapitre recommandations) pour la replantation de ces deux alignements au même nombre (soit 21 arbres de type platanes).

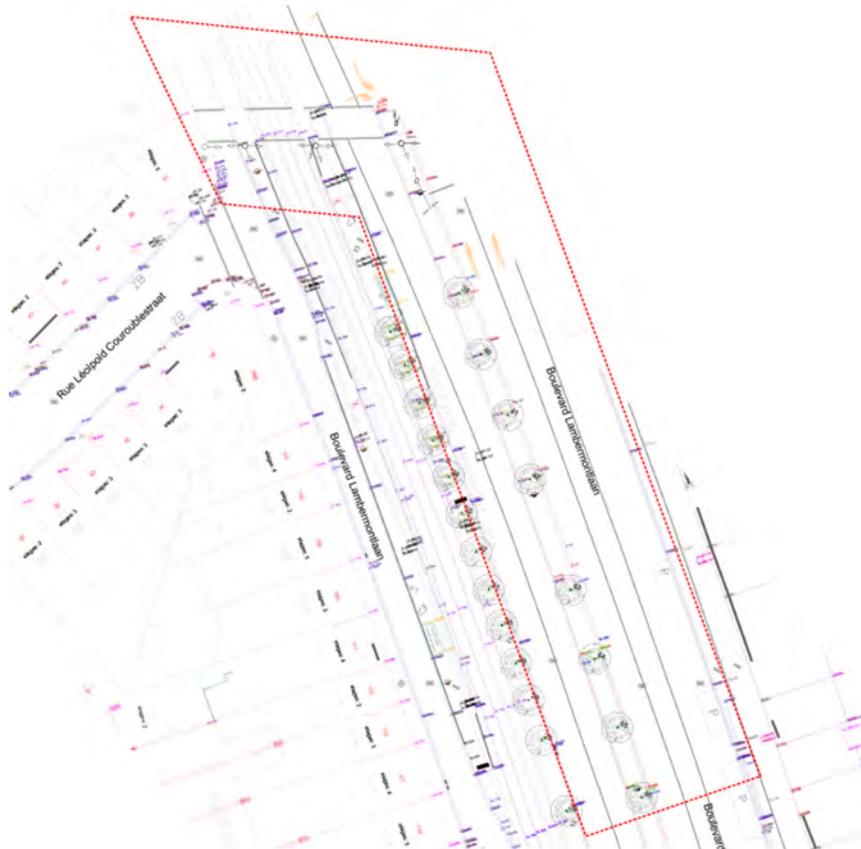


Figure 216 : Emprise de la boîte "Lambermont" sur les alignements d'arbres du boulevard Lambermont (ARIES, 2020)

5.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible

Situation prévisible à court terme inchangée dans le périmètre. Aucune incidence identifiée.

5.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives

Les mesures mises en œuvre par le demandeur sont :

- La réalisation de nouveaux espaces verts en partie de pleine terre et sur dalle ;
- Plantation de 28 nouveaux arbres en partie d'espèces indigènes pour compenser l'abattage d'autant d'arbres ;

5.10. Recommandations sur le projet et les alternatives

5.10.1. Détail des aménagements prévus et cohérence des plans

Il est recommandé de détailler les aménagements prévus et en particulier les profondeurs des fosses de plantation des arbres et les épaisseurs des toitures vertes.

Il est également recommandé de préciser, localiser et revoir la liste des arbres à conserver et à abattre dans le périmètre d'étude.

5.10.2. Abattage et suppression de la végétation buissonnante et arbustive

Nous recommandons dans le cadre du projet le maintien des charmes existants (hormis celui face à l'entrée de la station) sur la rue Waelhem.

De même, il est recommandé de limiter au maximum l'abattage sur le boulevard Lambermont en maintenant le maximum de platanes dans le périmètre d'étude.

Afin de favoriser la biodiversité, il est recommandé de planter des arbres à haute tige d'espèces indigènes. L'exception peut être faite pour les nouveaux platanes (espèce non indigène) prévus sur le boulevard Lambermont afin de maintenir l'uniformité des alignements.

5.10.3. Toiture verte et végétation sur dalle

Voir recommandations – Livre III Généralités stations

5.10.4. Développement de la biodiversité

5.10.4.1. Choix d'espèces

Voir recommandations – Livre III Généralités stations

5.10.4.2. Viabilité des plantations d'arbres

Voir recommandations – Livre III Généralités stations

5.10.4.3. Gestion des abords des bâtiments et des zones ornementales : alternative au désherbage chimique

La gestion des espaces verts, que ce soit en intérieur d'ilot ou le long du chemin de fer sur l'édicule sud se voudra la plus différenciées possible afin de limiter le besoin en entretien et favoriser la biodiversité de ces milieux.

Voir recommandations – Livre III Généralités stations

5.11. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Abattage de 28 arbres à haute tige et plantation de 28 nouveaux spécimens	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prévoir/revoir un plan d'abattage intégrant l'ensemble des arbres à abattre ou non, ainsi qu'adapter le plan d'abattage et la liste des arbres à abattre en annexe ; ▪ Maintenir les charmes présents de part et d'autre de la rue Waelhem ; ▪ Limiter au maximum l'abattage sur le boulevard Lambermont en maintenant le maximum de platanes dans le périmètre d'étude ; ▪ Les fosses de plantation respectent les règles cumulatives suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ○ 1° être exemptes de toute fondation de bordure et de tout débris de chantier ; ○ 2° présenter un volume de terre arable accessible pour le système racinaire de l'arbre, déterminé en fonction de la hauteur du sujet à maturité : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 m³ pour les essences de 3^e grandeur (10 m ≤ h < 15 m) ; ▪ 15 m³ pour les essences de 2^e grandeur (15 m ≤ h < 20 m) ; ▪ 20 m³ pour les essences de 1^e grandeur (h ≥ 20 m) ; ○ Utiliser des terres fertiles adaptées au développement des arbres
Suppression - réaménagement de certains espaces verts dans le périmètre de la demande	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser une toiture verte semi-intensive sur les différentes toitures projetées, en ce compris sur celle de l'édicule nord ; ▪ Choisir judicieusement les espèces à planter : <ul style="list-style-type: none"> ○ Choisir des espèces indigènes et non les résineux ; ○ Respecter l'Ordonnance relative à la conservation de la nature du 1 mars 2012, en ce qui concerne l'introduction d'espèces invasives ▪ Utiliser les eaux de pluie récupérées au sein de la station pour l'arrosage des espaces verts ; ▪ Mettre en place une alternative au désherbage chimique : <ul style="list-style-type: none"> ○ Laisser les plantes spontanées dans l'espace urbain ; ○ Opter pour des solutions alternatives comme les paillis végétaux, les paillis de lin, les feutres ou tapis de lin ; ○ Opter pour des solutions curatives comme le brossage régulier, le désherbage manuel, le désherbage thermique ; ▪ La gestion des espaces verts, que ce soit en intérieur d'îlot ou le long du chemin de fer sur l'édicule sud se verra la plus différenciée possible afin de limiter le besoin en entretien et favoriser la biodiversité de ces milieux.

Figure 217 : Synthèse des recommandations en matière de faune et flore (ARIES, 2020)

5.12. Conclusion

Le périmètre d'intervention est situé au sein de la zone prioritaire de verdoisement suivant le PRDD. Actuellement ce périmètre est très peu végétalisé hormis les alignements d'arbres en voirie et n'est pas repris dans le réseau écologique régional. Ce périmètre est en partie repris en zone de carence en espace vert accessible au public.

Le projet prévoit une végétalisation du périmètre d'intervention via des zones arborées et buissonnantes ainsi que l'implantation de toitures vertes. Le projet prévoit la plantation d'un nombre d'arbres équivalent aux arbres qui seront abattus. Le projet tel que prévu permettra un accroissement de la valeur biologique globale de la zone.

Afin d'améliorer encore la valeur écologique de la zone, une série de recommandations sont émises dont principalement la végétalisation de la toiture de l'édicule nord au centre de l'îlot ainsi que la plantation d'espèces indigènes en lieu et place des espèces ornementales non indigènes.

En ce qui concerne les alternatives, l'alternative de localisation sous le boulevard Lambermont n'impliquera pas de modification et d'impact sur le terrain communal le long de la rue Waelhem. Cet espace pourrait laisser la possibilité à la commune d'intégrer un projet d'espace vert dans cette zone de carence en espace vert. De même, l'intérieur d'îlot pourra d'avantage être végétalisé dans cette alternative même si la végétation se fera sur dalle.

Cette alternative imposera à l'inverse l'abattage de 20 arbres sur le boulevard Lambermont. Il sera toutefois possible de replantation de nouveaux arbres au-dessus de la station si cette option est intégrée dans le projet.

6. Qualité de l'air

6.1. Aire géographique

L'aire géographique d'étude, conformément au cahier des charges, comprend le site et les accès de la station, les voiries riveraines et les premiers fronts bâtis susceptibles d'être impactés. Dans le cas de la station Verboekhoven, elle est définie sur la carte ci-dessous.



Figure 218 : Aire géographique d'étude (ARIES sur fond BruGIS, 2020)

6.2. Description de la situation existante

6.2.1. Caractérisation de la qualité de l'air globale

La qualité de l'air globale est décrite dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

6.2.2. Caractérisation de la qualité de l'air au droit de la station Verboekhoven

La station Verboekhoven sera constituée de 2 boîtes dont l'environnement, en situation actuelle, est différent.

La future **boîte nord** sera située en intérieur d'un îlot existant. La qualité de l'air y est donc actuellement peu influencée par le trafic routier des voiries avoisinantes.

La **boîte sud** sera quant à elle située sur une parcelle actuellement ouverte sur ses deux plus grands côtés, l'un bordé par la rue Waelhem au nord, l'autre par le chemin de fer au sud. La qualité de l'air y est dès lors davantage influencée par le trafic routier. Cette parcelle est en outre occupée par un entrepôt du service communal Voirie/espaces verts et une déchetterie communale non accessible au public, lesquels peuvent être potentiellement sources d'émissions de poussières.

Il n'y a pas de prises et de rejets d'air existants à proximité immédiate de la prise et du rejet d'air projetés pour la station, de nature à présenter des interactions avec ceux-ci.

6.3. Description de la situation de référence

Sans objet dans le cadre de ce domaine.

6.4. Inventaire des incidences potentielles du projet

Les incidences potentielles du projet au regard de la qualité de l'air se traduisent par l'émission de polluants à l'intérieur de la station et en surface.

La pollution de l'air liée à la station Verboekhoven est principalement due :

- à l'**exploitation de la ligne de métro** : circulation du matériel roulant, opérations de maintenance, apport d'air extérieur ;
- au **fonctionnement de certains équipements et installations techniques** de la station : ventilation mécanique ;
- à la **potentielle libération d'amiante** lors de la démolition des bâtiments du Lidl et des garages situés en intérieur d'îlot à proximité de la future boîte nord, ainsi que du petit bâtiment de la déchetterie communale du côté de la boîte sud.

6.5. Analyse des incidences du projet en situation de référence

6.5.1. Emissions de polluants en station et en surface

6.5.1.1. Exploitation de la ligne de métro

Les principales sources de pollution de l'air dues à l'exploitation de la ligne de métro sont explicitées dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

6.5.1.2. Emissions de polluants dans certains locaux

Dans le cas de la station Verboekhoven, les locaux pour lesquels une ventilation mécanique sera mise en place sont les suivants :

- les locaux **gestion-vestiaire** ;
- les **sanitaires** ;
- les **locaux d'urgence** ;
- les locaux du **nœud de télécommunication 1** (non localisés pour des questions de sécurité), constitués :
 - du local commun ICT1-SIG (ICT : Information and Communication Technology – SIG : Signalisation) : une ventilation de surpression y est mise en place et le rejet d'air, forcé, a pour but d'extraire le surplus de chaleur occasionnel,
 - du local Facilities 1, qui comprend le système de ventilation de surpression ;
 - du local MTV (regroupe les équipements des applications nécessaires à la sécurité des voyageurs) : une ventilation de surpression y est mise en place ;
- les locaux du **nœud de télécommunication 2**, constitués :
 - du local commun ICT2-Tetra : une ventilation de surpression y est mise en place,
 - du local Facilities 2, qui comprend le système de ventilation de surpression ;
 - du local Tetra, abritant le réseau radio interne de la STIB : une ventilation de surpression y est mise en place ;
- le local **opérationnel technique FS** (Field Support) ;
- le local **Poste de transformation** : une ventilation de surpression y est mise en place et le rejet d'air, forcé, a pour but d'extraire le surplus de chaleur occasionnel ;
- le local **Poste de redressement** : une ventilation de surpression y est mise en place et le rejet d'air, forcé, a pour but d'extraire le surplus de chaleur occasionnel.

La mise en place d'une telle ventilation sera source de rejets d'air vicié et, dans une mesure réduite, de polluants, l'objectif de cette ventilation étant principalement d'assurer une température adéquate pour le fonctionnement des installations.

6.5.2. Eléments du projet et incidences sur la qualité de l'air

6.5.2.1. Installations projetées

A. Ventilation

La **ventilation hygiénique mécanique des quais** sera assurée par une centrale de traitement d'air (CTA). Celle-ci sera répartie dans deux locaux situés au niveau +17,15 m de la boîte sud et au niveau + 17,25 m de la boîte nord (voir figure ci-dessous).

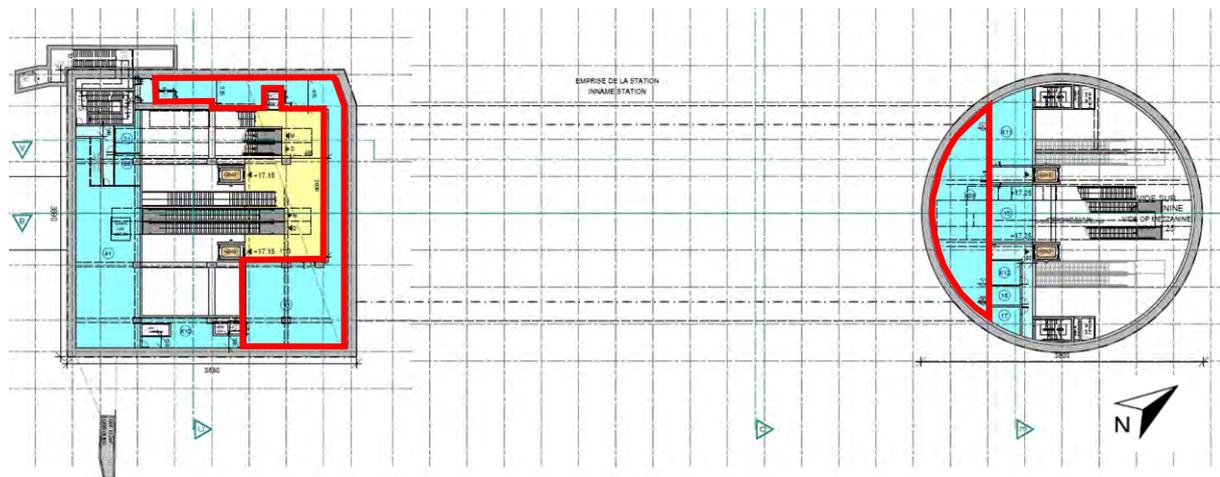


Figure 219 : Localisation des locaux ventilation des quais – Niveaux +17,15 m (boîte sud) et +17,25 m (boîte nord) – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

Il s'agit d'une installation classée dont les caractéristiques sont reprises dans l'introduction du présent livre sur la station Verboekhoven.

La détermination des débits de ventilation projetés dans les différents espaces et locaux de la station est explicitée dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

La **ventilation des différents locaux techniques** sera, quant à elle, assurée par des installations classées et non classées, situées à différents niveaux (boîte sud (niveaux +10,35 m et +2,25 m) et boîte nord (niveaux +17,25 m et +2,25 m)). Ces installations de ventilation ont également été présentées en introduction.

B. Autres installations

Ce qui concerne les autres installations est repris dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

6.5.2.2. Régulation de la ventilation au niveau des quais

La régulation de la ventilation au niveau des quais est explicitée dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

6.5.2.3. Prises et rejets d'air de ventilation

La figure ci-dessous reprend la localisation des prises et rejets d'air de la ventilation de la station Verboekhoven.

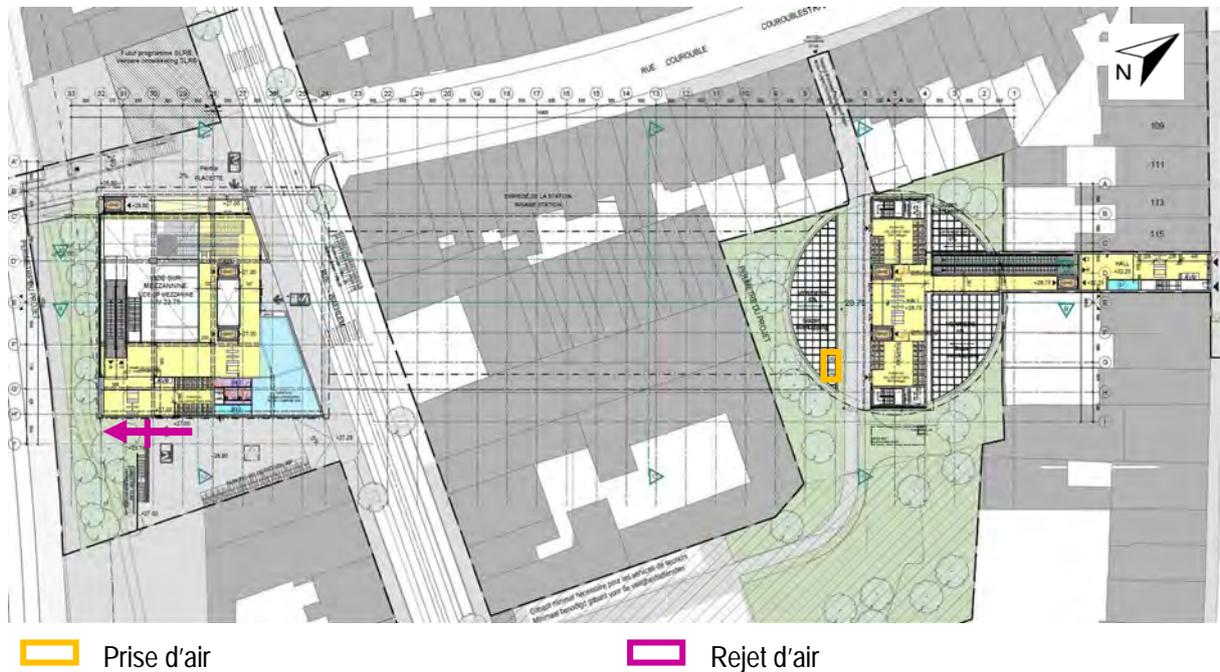


Figure 220 : Localisation des prises et rejets d'air – Niveaux +27,00 m/28,75 m – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

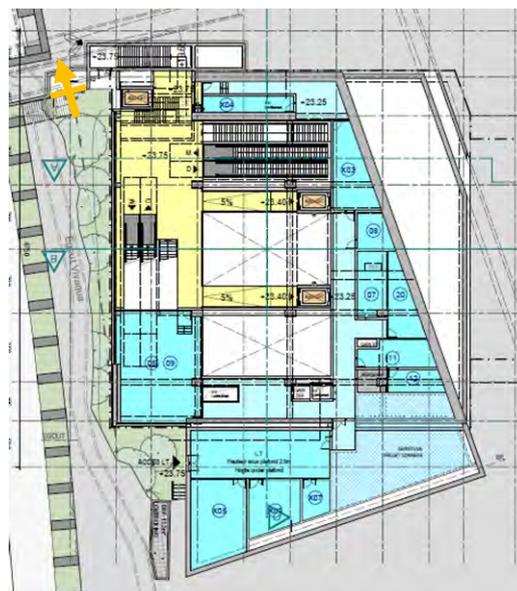


Figure 221 : Localisation de la prise d'air – Niveau +23,75 m – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

Les **prises d'air** seront situées :

- **Au niveau de la boîte sud** : à proximité de l'angle sud-ouest de l'édicule, près de la passerelle (au niveau +23,75 m). Il s'agit d'une prise d'air pour le refroidissement des locaux de transformation et de redressement, ainsi que pour la mise en surpression des escaliers de secours.
- **Au niveau de la boîte nord** : au niveau des deux cheminées situées au droit de la verrière, à proximité de l'édicule (voir élévation et figure ci-dessous).

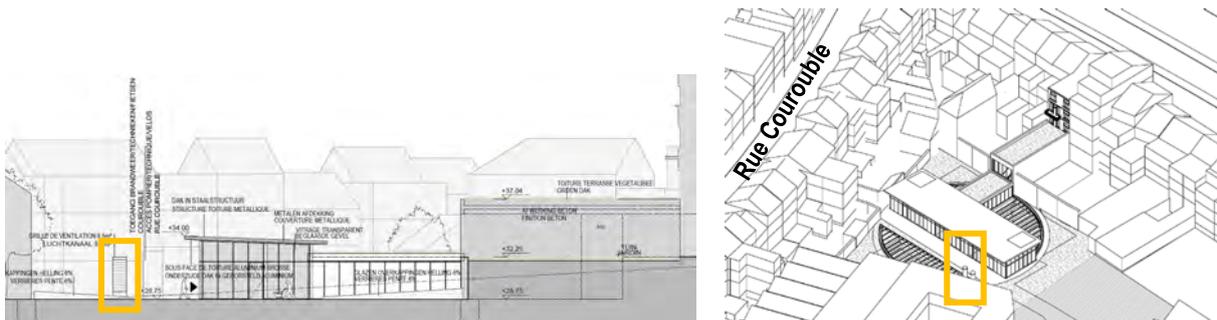


Figure 222 : Prise d'air au niveau de la boîte nord (élévation et axonométrie) – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

Les **rejets d'air** se feront à proximité de l'angle sud-est de l'édicule de la **boîte sud**, près de l'escalier menant à l'espace vert compris entre la station et les voies de chemin de fer depuis le niveau +27,00 m.

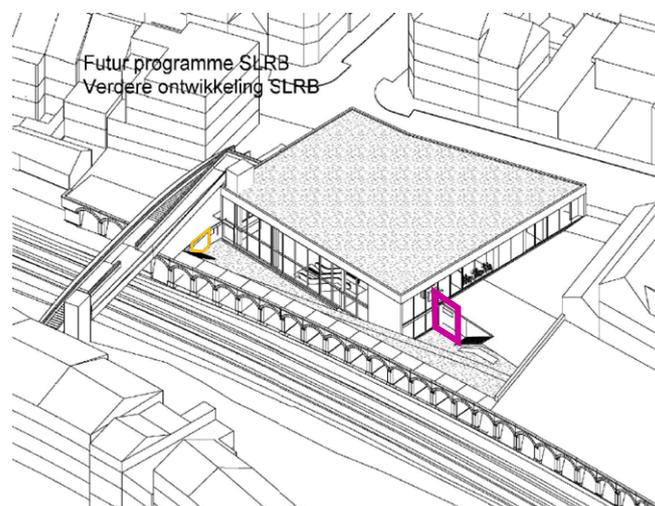


Figure 223 : Prise et rejet d'air au niveau de la boîte sud (axonométrie) – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

Etant donné la distance qui sépare les prises d'air projetées du rejet d'air projeté, il n'y aura pas d'effets de proximité à attendre. De même, de tels effets ne seront pas à relever entre ces derniers et les prises et rejets d'air existants, étant donné leurs localisations et orientations respectives.

Le rejet d'air de la boîte sud ne présentera en outre aucun impact sur la qualité de l'air au droit des bâtiments environnants, étant situé à environ 15 m du bâtiment le plus proche (consistant en un bâtiment non résidentiel : magasin Citi Clean, situé au numéro 69B rue Waelhem), dans une zone relativement dégagée vu la proximité des voies de chemin de fer.

L'air extrait du poste de transformation (air chaud), ainsi que l'air vicié des autres locaux techniques et divers (local poubelle, sanitaires, local batteries, stocks, ...) traverseront des **filtres** de classe M5, selon la classification de l'ancienne norme EN 779 : Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules - Détermination des performances de filtration⁴⁹, actuellement remplacée par la norme NBN EN ISO 16890 : Filtres à air de ventilation générale. Un filtre M5 au sens de l'ancienne norme correspond à un filtre ISO ePM10 au sens de la nouvelle norme, ce qui signifie qu'il permettra d'arrêter plus de 50% des particules PM₁₀.

6.5.2.4. Choix du matériel roulant

L'impact du matériel roulant est développé dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

6.5.2.5. Infrastructures

Schématiquement, la station Verboekhoven sera principalement composée de deux boîtes verticales au sud et au nord, reliées au niveau des quais (+2,25 m) par un tunnel.

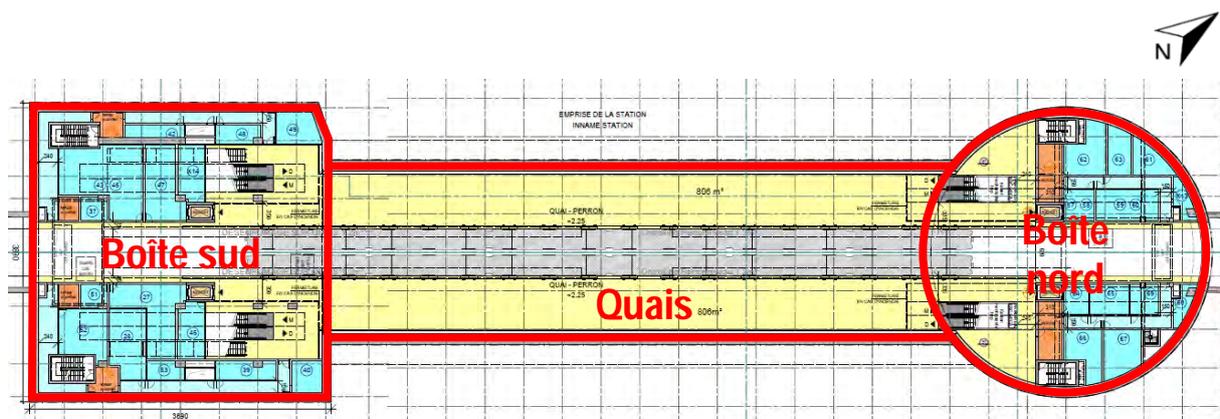


Figure 224 : Plan du niveau des quais – Niveau +2,25 m (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

⁴⁹ La version de la norme EN 779 de 2012 distinguait 3 catégories de filtres, symbolisées par une lettre se référant à la grosseur des particules concernées (G pour **g**rosses particules, M pour particules **m**oyennes et F pour particules **f**ines) et par un chiffre :

- Grosses particules : G1, G2, G3 et G4 ;
- Particules Moyennes : M5 et M6 ;
- Particules fines : F7, F8 et F9.

Les filtres destinés aux particules moyennes et aux particules fines se différencient par leur efficacité moyenne E_m . Celle-ci correspond à la capacité que présente un filtre à arrêter des particules de $0,4 \mu\text{m}$ et est exprimée en pourcents. Dans le cas du filtre M5, cette efficacité moyenne E_m doit être comprise entre 40 et 60%.

Ces derniers seront situés dans un tube de section rectangulaire d'une largeur de 21 m. La hauteur maximale, comprise entre le niveau du socle sur lequel reposeront les voies et le point haut du plafond sera de 8,80 m, tandis qu'elle sera de l'ordre de 7,10 m par rapport au niveau fini des quais (voir coupe ci-dessous).

Etant donné cette configuration, les concentrations de polluants au niveau des quais de cette station devraient être plus élevées qu'une station de type « cathédrale » constituée d'un seul volume principal et dotée d'une hauteur sous plafond plus importante.

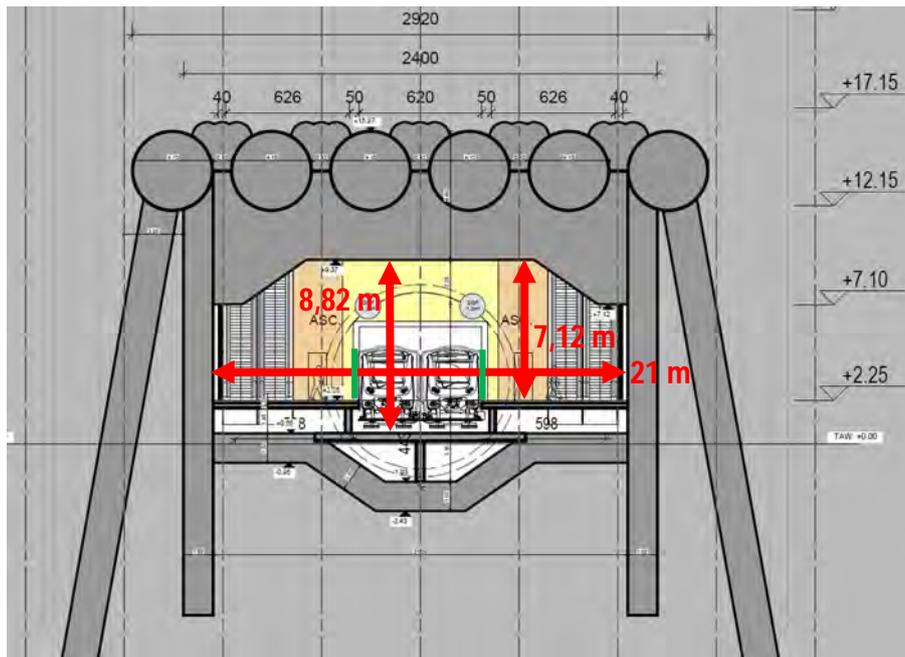


Figure 225 : Coupe transversale au niveau des quais de la station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

Etant donné l'automatisation de la future ligne de métro, les stations seront munies de **portes palières** d'une hauteur de 2,60 m (mises en évidence en vert sur la coupe ci-dessus). Contrairement à certains autres réseaux de métro, celles-ci n'atteindront pas le plafond du niveau des quais de la station.

L'impact potentiel de telles portes palières est abordé dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

Par ailleurs, les **traverses des voies** n'étant pas posées sur du ballast mais directement sur un socle en béton, les émissions de silice seront évitées. L'utilisation de rails de composition plus dure est en outre envisagée au niveau des sections du réseau soumises à plus grande usure.

6.5.2.6. Désenfumage

La station Verboekhoven sera équipée de deux systèmes de désenfumage séparés : l'un pour le **niveau quais**, l'autre pour le **niveau +27,00 m de la boîte sud** (voir ci-dessous).

La station sera également équipée de 4 ventilateurs de mise en surpression des escaliers de secours et de 2 ventilateurs de mise en surpression des ascenseurs pompiers (ces installations sont dans leur ensemble non classées).

A. Niveau quais

En cas d'incendie au niveau des quais de la station ou dans le tunnel, les fumées seront extraites via 2 gaines situées au-dessus des voies ou directement via deux cheminées situées aux extrémités des quais (voir plan et coupe ci-dessous).

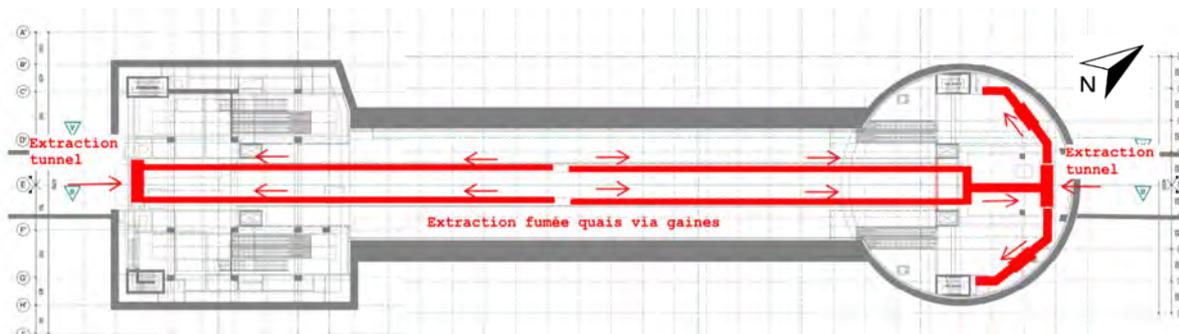


Figure 226 : Plan de principe d'extraction des fumées – Niveau +2,25 m (BMN, 2018)

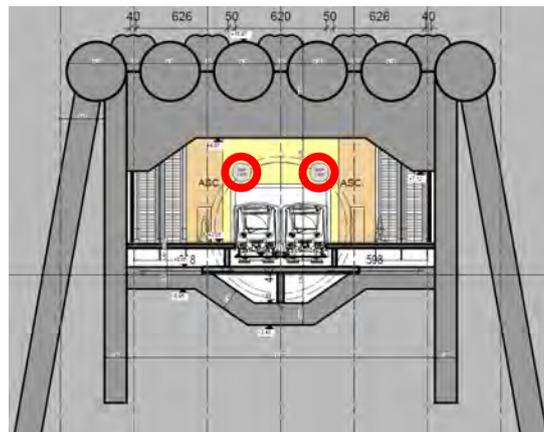


Figure 227 : Coupe transversale : gaines de désenfumage au-dessus des voies – Niveau quais – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

La coupe longitudinale (sud/ouest-nord/est) de principe ci-dessous illustre les extractions de désenfumage au niveau des quais.

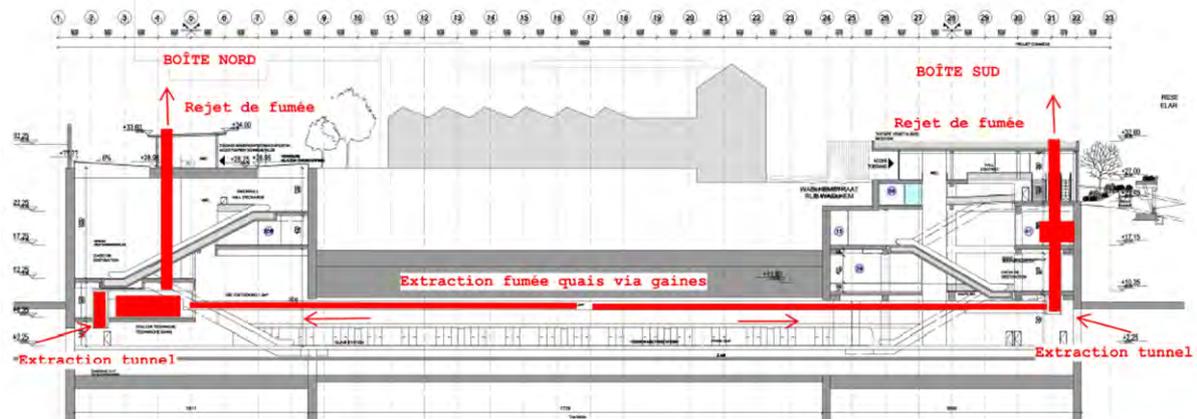


Figure 228 : Coupe longitudinale : principe d'extraction des fumées – Station Verboekhoven (BMN, 2018)

La localisation des locaux de désenfumage dans la boîte sud (niveau +17,15 m) et dans la boîte nord (niveau +6,35 m) est reprise sur les deux figures ci-dessous. Tant au niveau de la boîte sud que de la boîte nord, les locaux de désenfumage (voir figure ci-dessous) seront équipés de 2 ventilateurs assurant un débit maximal d'extraction de 500.000 m³/h de chaque côté de la station.

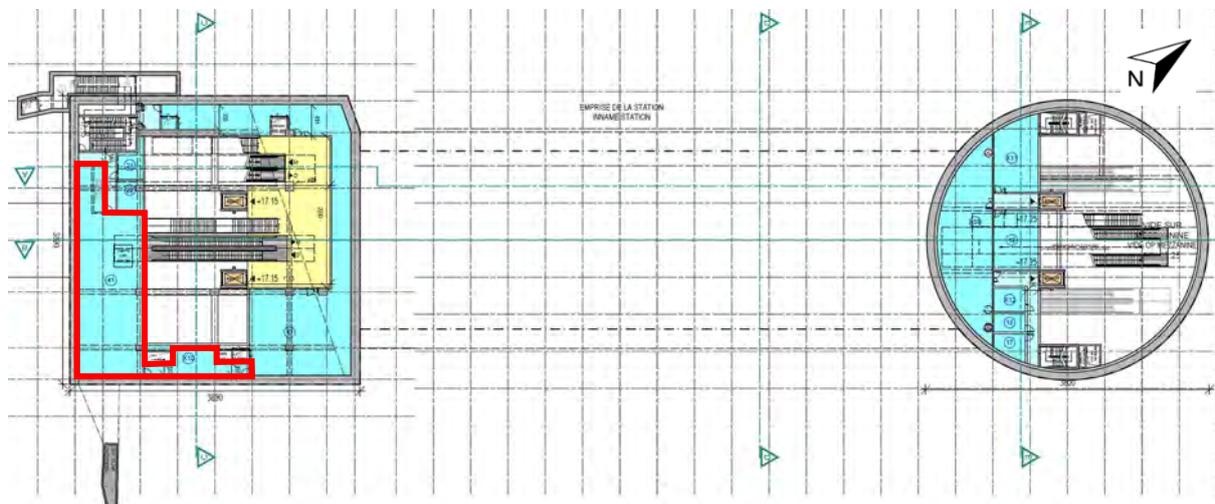


Figure 229 : Localisation des locaux de désenfumage (côté boîte sud) – Niveau +17,15 m – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

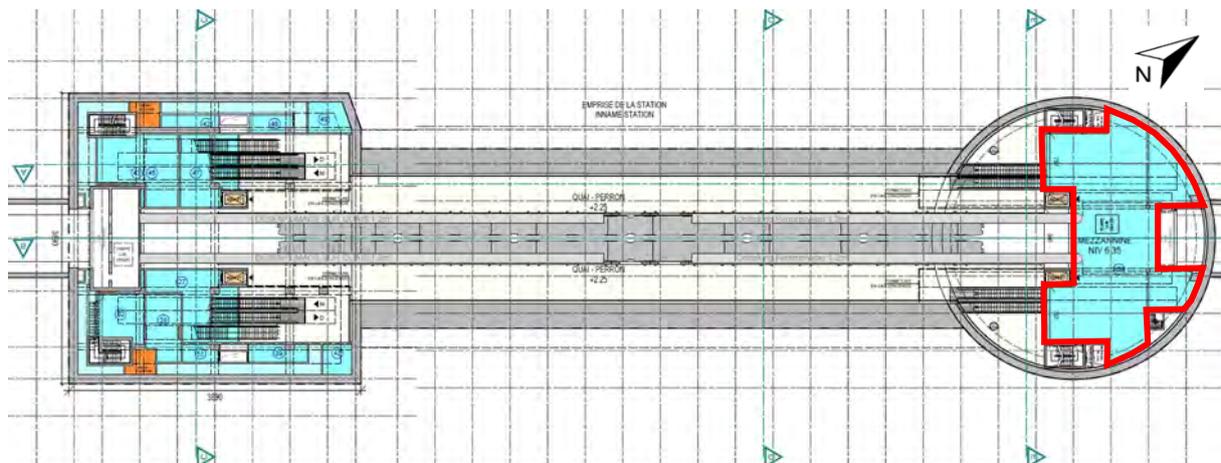


Figure 230 : Localisation des locaux de désenfumage (côté boîte nord) – Niveau +6,35 m – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

Le plan ci-dessous indique la localisation des **rejets de fumées**.

Côté sud, le rejet de désenfumage se fera au niveau +23,75 m à proximité de l'angle sud-est de l'édicule. Ce rejet ne présentera pas d'incidences, étant situé à plus de 10 m de la construction la plus proche, abritant un magasin (Citi Clean, situé au numéro 69B rue Waelhem).

Côté nord, les rejets se fera au moyen de 2 grilles en toiture de l'édicule. Ces rejets seront également éloignés de plus de 10 m des constructions les plus proches.



Figure 231 : Localisation des rejets de désenfumage – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

Etant donné les distances les séparant des bâtiments les plus proches (plus de 10 m), ces rejets ne présenteront pas de nuisances. De plus, celles-ci ne surviendront que de manière exceptionnelle, le recours au désenfumage ne se faisant qu'en cas d'incendie dans la station ou dans le tunnel.

B. Niveau +27,00 m de la boîte sud

Un système de désenfumage séparé est prévu au niveau +27,00 m de la boîte sud. Il sera équipé d'un ventilateur dont le débit maximal sera de l'ordre de 50.000 m³/h. La fumée sera rejetée par la même cheminée que le désenfumage du niveau des quais.

6.5.2.7. Autres mesures

Les autres mesures en vue de limiter les émissions de polluants sont citées dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

6.6. Analyse des incidences du projet en situation prévisible

Sans objet dans le cadre de ce domaine.

6.7. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur la qualité de l'air

Les mesures mises en œuvre par le demandeur sont les suivantes :

- Mise en place d'une ventilation hygiénique mécanique pour évacuer l'air vicié et les polluants de la station et de certains locaux ;
- Régulation de la ventilation des quais en fonction de la température et des concentrations en CO₂, COV et particules fines ;
- Localisation des prises et rejets d'air projetés à l'écart des prises et rejets d'air existants ;
- Filtration de l'air amené et de l'air extrait ;
- Choix d'un matériel roulant doté d'un système de freinage électromagnétique ;
- Présence de portes palières sur le quai ;
- Pose des voies sur un socle en béton à la place du ballast ;
- Autres mesures prises par la STIB : utilisation d'un train meuleur avec système d'aspiration des poussières, utilisation d'un train aspirateur des voies avec système d'aspiration des poussières et nettoyage régulier des bas de caisse.

6.8. Recommandations sur le projet

6.8.1. Mise en place de sondes pour les COV, les particules fines et la température dans la régulation de la ventilation

Voir Livre Généralités stations

6.8.2. Mise en place d'un entretien des rames et des infrastructures afin d'assurer la qualité de l'air dans les stations

Voir Livre Généralités stations

6.8.3. Identification des prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage sur les plans

Voir Livre Généralités stations

6.9. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

6.9.1. Alternative bitube

L'alternative bitube consiste à mettre en œuvre la circulation des métros dans 2 tunnels distincts et à implanter au niveau des stations un quai central, au lieu de deux quais latéraux dans le cas de la solution monotube.

Cette solution entraîne des modifications au niveau de la géométrie des stations, se traduisant par une diminution de la profondeur de la plupart de celles-ci. Cela permet dans certains cas de supprimer un niveau par rapport à la solution monotube. L'alternative bitube engendre également l'élargissement des stations au niveau des voies. De ce fait, une redistribution des locaux techniques sur l'ensemble de la station est nécessaire.

En termes d'incidences sur la qualité de l'air, ces modifications par rapport au projet initial ne devraient présenter que des impacts limités sur les sources d'émissions de polluants ou sur la nature des installations techniques mises en œuvre.

Les modifications en termes de configuration de la station au niveau des quais dans la solution bitube impacteront cependant la dispersion des polluants. Lors du passage d'une rame, ceux-ci seront en effet émis au niveau des parties latérales de la station et non pas en partie centrale. En outre, ces polluants ne seront évacués que d'un seul côté de la rame, contrairement au cas du monotube où les polluants seront évacués des deux côtés. Ces différences en termes de dispersion nécessitent dès lors une **adaptation des débits de ventilation hygiénique à assurer au niveau des quais**.

La redistribution des locaux techniques engendre par ailleurs de potentielles modifications sur **la localisation et le parcours des gaines de ventilation**, ainsi sur la localisation des prises et rejets d'air.

Des **modifications sur les installations de désenfumage** sont également à signaler. Le principe général adopté dans la situation monotube est maintenu et consiste à assurer, à l'aide de 2 systèmes de désenfumage (généralement de chaque côté de la station), l'extraction des fumées en cas d'incendie dans une rame qui se trouve en station ou dans un des tunnels adjacents.

Au niveau des quais, le système de gainage doit parfois être dédoublé en fonction de la configuration de la structure portante adoptée pour la station concernée. Certaines stations⁵⁰ présentent en effet une structure consistant en une double voûte, nécessitant un dédoublement du réseau de gaines au niveau de l'extraction en station.

Le nombre de tunnels à sécuriser est en outre de 4 pour la solution bitube, au lieu de 2 pour la solution monotube, impliquant le fait de devoir assurer la pulsion ou l'extraction des débits requis dans chacun de ces 4 tunnels et, de ce fait, un dédoublement des canalisations nécessaires.

L'ensemble de ces contraintes, ajoutées aux potentiels déplacements des locaux techniques abritant les installations de désenfumage, provoque potentiellement des modifications au niveau de la localisation et l'ampleur des rejets de désenfumage en surface.

De manière générale, le niveau de détails de l'alternative ne permet pas de se prononcer sur les nouvelles localisations des prises et rejets d'air de ventilation. Ceux-ci ne devraient faire l'objet que de modifications limitées et de ce fait, présenter des incidences similaires à celles du projet initial. Le plan de principe de l'alternative bitube indique la localisation d'une partie des rejets de désenfumage. Le rejet correspondant à la boîte sud est légèrement décalé vers la pointe sud du périmètre par rapport à la version monotube, tandis que les rejets correspondant à la boîte nord, dans l'hypothèse où ils se situent tous deux en toiture (les plans en version bitube n'en représentent qu'un seul), devraient être plus proches de l'arrière des bâtiments côté boulevard Lambermont, cette boîte étant en effet plus rapprochée de ces derniers dans le cas de l'alternative. Les éventuelles nuisances ci ne se feront toutefois sentir que de manière exceptionnelle, le recours au désenfumage ne se faisant qu'en cas d'incendie dans la station ou dans le tunnel. En ce qui concerne le **chantier**, les impacts en termes de qualité de l'air de l'alternative bitube seront globalement similaires à ceux du projet initial.

6.9.2. Alternative de localisation

Cette alternative consiste à modifier les accès de la station (suppression des accès publics dans l'îlot Courouble-Lambermont-Helmet-Waelhem, à créer des accès au niveau du boulevard Lambermont) et à décaler les quais vers le boulevard Lambermont. Les boîtes nord et sud, ainsi que les édicules correspondants sont supprimés.

En termes d'incidences sur la qualité de l'air, ces modifications par rapport au projet initial ne présenteront pas d'impacts sur l'importance des émissions de polluants, ni sur la nature des installations techniques mises en œuvre, ni encore sur les infrastructures situées dans les niveaux inférieurs au niveau -1 (notamment la disposition des quais).

Cependant, les modifications nécessitent le **déplacement de l'ensemble des prises et rejets d'air de ventilation par rapport au projet initial**, ainsi que des **rejets de désenfumage** (voir figure ci-dessous).

⁵⁰ Il s'agit par exemple des stations Colignon et Verboekhoven.

La figure ci-dessous indique la relocalisation indicative de ces prises et rejets d'air (plan du niveau -1 sur fond d'orthophotoplan Brugis).

Les **prises d'air** pourraient être relocalisées :

- Au niveau de l'**ascenseur situé au niveau du carrefour entre la rue Courouble et le boulevard Lambermont**. Cet ascenseur est privilégié par rapport à celui situé de l'autre côté du boulevard (à proximité de la rue Demolder), car moins exposé au trafic routier que ce dernier ;
- Au niveau de l'**intérieur de l'îlot Courouble-Lambermont-Helmet-Waelhem**.

Les **rejets d'air** pourraient quant à eux être relocalisés :

- Au niveau de l'**ascenseur situé au niveau du carrefour entre la rue Demolder et le boulevard Lambermont** ;
- Au niveau des **ascenseurs situés devant le numéro 148 du boulevard Lambermont** (ascenseurs situés les plus au sud-est).

En ce qui concerne les **rejets de désenfumage**, le projet initial prévoit une surface totale de grilles de 33,2 m² (13,2 m² pour la boîte sud et 2 fois 10 m² pour la boîte nord). Lors du déplacement des grilles de désenfumage au niveau de l'alternative, cette surface peut être répartie :

- En un rejet situé **en face du numéro 138 du boulevard Lambermont**. Une surface d'environ 13 m² est potentiellement disponible moyennant la suppression d'un emplacement de stationnement, afin de préserver l'accès carrossable au bâtiment. La grille est séparée de celui-ci d'une distance de 15 m.
- En un rejet situé dans l'**îlot Courouble-Lambermont-Helmet-Waelhem**, où le solde de surface nécessaire (20 m²) peut être implanté. Etant donné l'espace disponible, il est possible d'en déterminer la localisation de manière à maintenir une distance suffisante de la prise d'air et des bâtiments environnants.

Ces localisations permettent de conserver la configuration du projet initial en termes de désenfumage, visant à évacuer les fumées à chaque extrémité des quais.

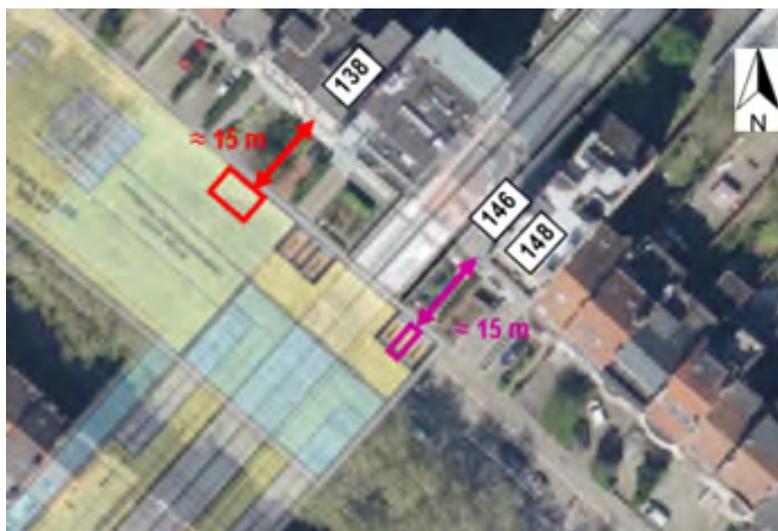
Au niveau des **incidences** que de tels déplacements engendreront, les rejets d'air vicié ne présenteront que des impacts limités, étant situés le long de l'important axe de circulation que constitue le boulevard Lambermont. Le rejet au niveau des ascenseurs situés devant les numéros 146 et 148 du boulevard sera séparé du front bâti d'une distance d'environ 15 m (voir figure ci-dessous).

En ce qui concerne les rejets de désenfumage, les incidences en intérieur de l'îlot Courouble-Lambermont-Helmet-Waelhem, au niveau de l'emplacement de la boîte nord devraient être similaires à celles du projet. Le rejet au niveau du boulevard Lambermont sera, comme le rejet d'air à proximité, situé à environ 15 m de la façade du bâtiment le plus proche et ne devrait engendrer que des nuisances limitées (voir figure ci-dessous). Celles-ci ne surviendront que de manière exceptionnelle, le recours au désenfumage ne se faisant qu'en cas d'incendie dans la station ou dans le tunnel.



Prise d'air Rejet d'air Rejet désenfumage

Figure 232 : Localisation indicative des prises et rejets d'air, et des rejets de désenfumage à déplacer au niveau de l'alternative de localisation – Station Verboekhoven (ARIES, 2020)



Prise désenfumage Rejet d'air

Figure 233 : Localisation du rejet d'air vicié et du rejet de désenfumage au niveau du boulevard Lambermont – Alternative de localisation – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

En ce qui concerne le **chantier**, les sources de nuisances en termes de qualité de l'air de l'alternative de localisation seront globalement similaires à celles du projet initial et porteront sur les travaux exécutés et le charroi induit. Certaines différences importantes peuvent toutefois être citées :

- En raison du principe de l'alternative, **l'emprise du chantier est fortement modifiée** : si celle de la boîte nord reste similaire à celle du projet initial, l'emprise du chantier s'étend sur le boulevard Lambermont, plutôt qu'au niveau de la rue Waelhem (voir localisation ci-dessous). La boîte sud est donc remplacée par la boîte Lambermont. Les nuisances liées au chantier seront donc délocalisées. Par rapport au projet initial, un plus grand nombre de bâtiments sera potentiellement concerné.

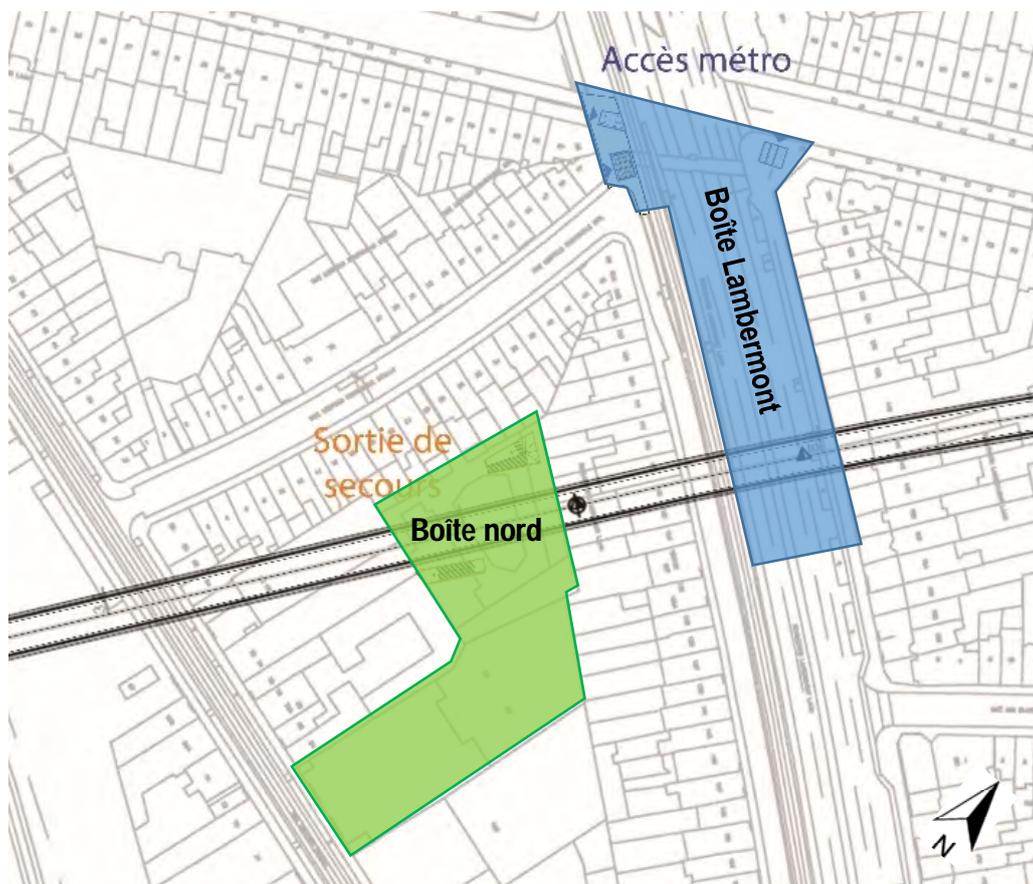


Figure 234 : Localisation de l'emprise chantier de la boîte nord (en vert) et de la boîte Lambermont (en bleu) (Tractebel, 2020)

- La délocalisation liée à la boîte Lambermont a pour conséquence de **modifier le charroi**, qui, pour cette boîte, sera concentré sur le boulevard.
- L'excavation du niveau -1 de la boîte Lambermont à ciel ouvert sera source d'émissions de polluants et impactera potentiellement le voisinage de la totalité de l'emprise du chantier, étant donné la grande étendue de ce niveau de cette boîte.
- La réalisation des parois moulées du niveau -1 de la boîte Lambermont occasionnera, en raison de l'étendue de cette dernière, des impacts sur l'ensemble de l'emprise du chantier correspondante. L'emprise des travaux sera néanmoins davantage restreinte pour les niveaux inférieurs.

- L'excavation en stross des niveaux inférieurs au niveau -1 de cette boîte, c'est-à-dire sous une dalle de couverture, permettra toutefois de limiter l'émission des polluants.
- L'augmentation du volume des déblais occasionnera un **charroi plus important**.
- En raison de la taille de la boîte Lambermont et de la complexité accrue des travaux, les **délais de réalisation** et, par conséquent, l'**exposition aux nuisances**, seront susceptibles d'augmenter.
- Les **impacts liés à la réalisation de la boîte sud**, tant au niveau du charroi et que de l'exécution des travaux, disparaîtront quant à eux.

6.10. Recommandations sur les alternatives

6.10.1. Localisation des prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage au niveau de l'alternative de localisation

Le déplacement de l'implantation de la station et la suppression des boîtes sud et nord et de leur édicule respectif engendrent le déplacement de prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage par rapport au projet initial. Le niveau de détails de l'alternative de localisation ne permettant pas de se prononcer sur la localisation des prises et rejets d'air, il sera dès lors nécessaire de déterminer celle-ci en tenant compte des prises et rejets d'air de ventilation existants et/ou projetés, des rejets de désenfumage et des constructions environnantes.

6.10.2. Localisation des prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage au niveau de l'alternative bitube

Voir Livre Généralités stations

6.11. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Projet	
Difficulté d'identifier les prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage de la station sur les plans des demandes de PU et de PE, et, de ce fait, d'évaluer en toute connaissance de cause les impacts sur la qualité de l'air.	Localiser de manière univoque ces prises et rejets d'air sur les différents jeux de plans, de coupes et d'élévations, en les différenciant à l'aide d'une légende claire et en précisant quel type d'air est rejeté (en provenance des quais, des locaux techniques, ...).
Alternative de localisation	
Déplacement de prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage, par rapport au projet initial.	Déterminer la localisation des prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage dans l'alternative de localisation en tenant compte des prises et rejets d'air de ventilation existants et/ou projetés, des rejets de désenfumage et des constructions environnantes.
Alternative bitube	
Déplacement de prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage, par rapport au projet initial.	Déterminer la localisation des prises et rejets d'air de ventilation et de désenfumage dans l'alternative bitube en tenant compte des prises et rejets d'air de ventilation existants et/ou projetés, des rejets de désenfumage et des constructions environnantes.

Tableau 50 : Tableau de synthèse des recommandations (ARIES, 2020)

6.12. Conclusion en matière de qualité de l'air

En **situation existante**, la qualité de l'air à l'emplacement de la future boîte nord est peu influencée par le trafic routier des voiries avoisinantes, celle-ci étant située en intérieur d'îlot. La boîte sud est quant à elle située sur une parcelle ouverte sur ses deux plus grands côtés, l'un bordé par la rue Waelhem au nord, l'autre par le chemin de fer au sud. La qualité de l'air y est dès lors davantage influencée par le trafic routier.

Les **incidences potentielles** relatives à la qualité de l'air se traduisent par l'émission de polluants à l'intérieur de la station et en surface dues à l'exploitation de la ligne de métro, au fonctionnement de certains équipements et installations techniques de la station et à la possibilité de libération d'amiante lors de la démolition du bâtiment appartenant à Lidl, à proximité de la boîte nord. En vue de limiter ces incidences, plusieurs mesures sont prises au niveau du projet. Une **ventilation hygiénique** sera mise en place au niveau des quais et sera régulée en fonction de la température de pulsion et de la concentration en CO₂, composés organiques volatils (COV) et particules fines. Une ventilation sera également mise en place au niveau de certains locaux techniques en vue de mettre ces derniers en surpression et/ou d'assurer une température adéquate pour le fonctionnement des installations qu'ils abritent. Les **prises et rejets d'air** de ces ventilations seront implantés à distance des prises rejets existants et des bâtiments environnants et ne présenteront donc pas d'impacts sur la qualité de l'air environnante. Le matériel roulant sera choisi de manière à optimiser le contact rail-roue et le freinage. En termes d'infrastructures, les portes palières limiteront potentiellement la pollution au niveau des quais. La configuration de ceux-ci, compris dans un tube d'une hauteur sous plafond limitée, devrait cependant engendrer des concentrations de polluants plus élevées que dans le cas d'une station « cathédrale » constituée d'un seul volume principal favorisant une plus grande circulation de l'air.

En ce qui concerne le **désenfumage** au niveau des quais, la station sera équipée d'une installation pour les quais et d'une autre installation pour le niveau +27,00 m de la boîte sud, constituées de ventilateurs destinés à ne fonctionner qu'en situation d'incendie et comprenant un rejet à proximité de la boîte sud et deux rejets en toiture de la boîte nord. Ces rejets, éloignés de plus de 10 m des constructions avoisinantes ne présenteront pas de nuisances. Enfin, d'autres mesures sont envisagées par la STIB et consisteront en l'utilisation d'un train meuleur avec système d'aspiration des poussières, l'utilisation d'un train aspirateur des voies avec système d'aspiration des poussières et le nettoyage régulier des bas de caisse.

L'**alternative bitube** consiste à mettre en œuvre la circulation des métros dans 2 tunnels distincts et à implanter au niveau des stations un quai central, au lieu de deux quais latéraux dans le cas de la solution monotube. Les modifications ne présenteront pas d'impacts sur les sources d'émissions de polluants ni sur la nature des installations techniques mises en œuvre. Néanmoins, la dispersion des polluants au niveau des quais est modifiée et nécessite une adaptation des débits de ventilation hygiénique à assurer au niveau des quais. La redistribution des locaux techniques engendre potentiellement des déplacements des prises et rejets d'air de ventilation. Etant donné le niveau de définition de l'alternative bitube, il n'est pas possible de se prononcer sur les potentielles nouvelles localisations des prises et rejets d'air de ventilation au niveau de l'étude. Celles-ci ne devraient faire l'objet que de modifications limitées et de ce fait, présenter des incidences similaires à celles du projet initial. En ce qui concerne les rejets de désenfumage, selon le plan de principe de l'alternative bitube, le rejet correspondant à la boîte sud est légèrement décalé par rapport à la version monotube, tandis que les rejets de la boîte nord, dans l'hypothèse où ils se situent tous deux en toiture (les plans en version bitube n'en représentent qu'un seul), devraient être plus proches de l'arrière des bâtiments côté boulevard Lambermont, cette boîte étant plus rapprochée de ces derniers dans le cas de l'alternative. Les éventuelles nuisances ci ne se feront toutefois sentir que de manière exceptionnelle, le recours au désenfumage ne se faisant qu'en cas d'incendie dans la station ou dans le tunnel.

L'**alternative de localisation**, consistant à réorganiser les accès de la station et à supprimer les boîtes nord et sud, ne présentera pas d'impacts sur l'importance des émissions de polluants, ni sur la nature des installations techniques mises en œuvre, ni encore sur les infrastructures situées dans les niveaux inférieurs au niveau -1 (notamment la disposition des quais). Les modifications engendrent toutefois le déplacement de l'ensemble des prises et rejets d'air de ventilation par rapport au projet initial, ainsi que des rejets de désenfumage. La relocalisation des prises d'air (l'une au niveau du boulevard Lambermont, l'autre dans l'îlot Courouble-Lambermont-Helmet-Waelhem), des rejets d'air (au niveau du boulevard Lambermont) et des rejets de désenfumage (l'un au niveau du boulevard Lambermont, l'autre dans l'îlot Courouble-Lambermont-Helmet-Waelhem) ne présentera que des impacts limités. Ces éléments seront en effet situés le long de l'important axe de circulation que constitue le boulevard Lambermont et/ou à distance des bâtiments environnants (à minimum environ 15 m). Les incidences ne seront donc pas significativement différentes par rapport au projet initial. En ce qui concerne le **chantier** au niveau de cette alternative, les impacts les plus notables seront l'importante modification de l'emprise liée au remplacement de la boîte sud par la boîte Lambermont, la modification du charroi qui en découle, les nuisances impactant potentiellement davantage de bâtiments environnants, compte tenu de la grande étendue du chantier, et l'augmentation de la durée du chantier en raison de sa plus grande complexité, et, par conséquent, de la durée d'exposition aux nuisances. L'excavation en stross des niveaux inférieurs au niveau -1 de la boîte Lambermont devraient cependant limiter l'émission de polluants. Les impacts liés à la réalisation de la boîte sud, tant au niveau du charroi et que de l'exécution des travaux, disparaîtront en outre quant à eux.

7. Energie

7.1. Aire géographique

L'aire d'étude, conformément au cahier des charges, correspond au site de la station.

7.2. Description de la situation existante

Aucune infrastructure liée à la ligne de métro n'existant actuellement, aucune consommation d'énergie n'est à relever dans l'aire géographique d'étude.

7.3. Description de la situation de référence

Sans objet dans le cadre de ce domaine.

7.4. Inventaire des incidences potentielles du projet

Les incidences potentielles du projet au regard de l'énergie se traduiront par :

- les consommations d'énergie liées à l'exploitation de la station Verboekhoven,
- le niveau de confort thermique dans la station.

7.5. Analyse des incidences du projet en situation de référence

7.5.1. Consommations d'énergie liées à l'exploitation de la station

7.5.1.1. Installations et équipements

A. Refroidissement

Dans le cas de la station Verboekhoven, certains locaux seront refroidis par air dans le but de garantir le bon fonctionnement des installations qui s'y trouvent et d'en augmenter la durée de vie. Ces locaux ne seront pas destinés à une occupation humaine.

Les locaux devant faire l'objet d'un refroidissement sont les suivants (non identifiés sur plan pour des raisons de sécurité) :

- Locaux du **nœud de télécommunication 1** :
 - local commun Nœud ICT1-SIG : refroidissement par air,
 - local MTV ;
- Locaux du **nœud de télécommunication 2** :
 - local commun Nœud ICT2-radio Tetra : refroidissement par air ;
- Local UPS.**

L'ensemble des installations liées au refroidissement sont listées avec leurs caractéristiques dans l'introduction de ce livre.

Les **consommations** et les **consommations spécifiques** annuelles (exprimées en kWh/(m².an)) sont reprises dans le tableau ci-dessous. Ces dernières sont égales aux premières, divisées par la surface totale de la station (6740 m²), afin de pouvoir comparer plus aisément les stations entre elles.

Local	Consommations annuelles [kWh]	Consommations spécifiques annuelles [kWh/(m ² .an)]
Nœuds de télécommunication 1 et 2	65.700	9,7
Local UPS	9.600	1,4
Local ATM	0	0,0
Total Refroidissement	75.300	13,0

Tableau 51 : Estimation des consommations annuelles d'énergie – Refroidissement – Station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Les hypothèses et données relatives à l'évaluation de ces consommations annuelles sont reprises dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

B. Chauffage

La majeure partie de la station ne sera pas chauffée, notamment les espaces de circulation (halls, mezzanine, couloirs). Seuls quelques locaux destinés à une occupation humaine le seront (sanitaires, urgences, gestion-vestiaires). Cependant, afin d'éviter le risque de condensation au niveau des quais, il est envisagé de préchauffer l'air de pulsion afin d'assurer une température minimale de 5°C en recyclant partiellement l'air en provenance de la partie supérieure de la station. Il y règne en effet une température plus élevée étant donné la présence d'installations techniques émettrices de chaleur.

Le chauffage y sera assuré par une pompe à chaleur air-air réversible, d'une puissance de 4 kW_{ét}.

Les **consommations** et les **consommations spécifiques** annuelles (exprimées en kWh/(m².an)) sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Local	Consommations annuelles [kWh]	Consommations spécifiques annuelles [kWh/(m ² .an)]
Locaux gestion, vestiaires, urgences, sanitaires	1.764	0,3
Total Chauffage	1.764	0,3

Tableau 52 : Estimation des consommations annuelles d'énergie – Chauffage – Station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Les hypothèses et données relatives à l'évaluation de ces consommations annuelles sont reprises dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

C. Ventilation

Dans le cas de la station Verboekhoven, les locaux qui devront être équipés d'une installation de ventilation sont les suivants :

- **Ventilation hygiénique** : locaux gestion-vestiaire, sanitaires, locaux d'urgence, quais ;
- **Ventilation de surpression** :
 - Locaux du nœud de télécommunication 1 :
 - local commun Nœud ICT1-SIG,
 - local Facilities 1,
 - local MTV ;
 - Locaux du nœud de télécommunication 2 :
 - local commun ICT2-radio Tetra,
 - local Facilities 2,
 - local Tetra ;
 - Poste de redressement ;
 - Poste de transformation.

La station sera également équipée de 5 ventilateurs pour le désenfumage, ainsi que de 4 ventilateurs pour la mise en surpression des escaliers de secours et de 2 ventilateurs pour la mise en surpression des ascenseurs pompiers. Les aspects relatifs à la ventilation sont détaillés dans le chapitre 6. Qualité de l'air ci-dessus.

Les **consommations** et les **consommations spécifiques** annuelles (exprimées en kWh/(m².an)) sont évaluées pour la ventilation hygiénique des quais et des locaux techniques (gestion, vestiaires, urgences, sanitaires), ainsi que pour la ventilation des nœuds de télécommunication et des postes de transformation et de redressement. Le désenfumage, n'étant mis en œuvre qu'en situation exceptionnelle d'incendie, n'est pas pris en compte dans l'évaluation des consommations annuelles.

Elles sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Local	Consommations annuelles [kWh]	Consommations spécifiques annuelles [kWh/(m ² .an)]
Quais	48.472	7,2
Nœuds de télécommunication 1 et 2	8.760	1,3
Autres locaux techniques (dont locaux gestion, vestiaires, urgences, sanitaires)	2.491	0,4
Commerces	0	0,0
Total Ventilation	59.723	8,9

Tableau 53 : Estimation des consommations annuelles d'énergie – Ventilation – Station Verboekhoven (ARIES, 2020)

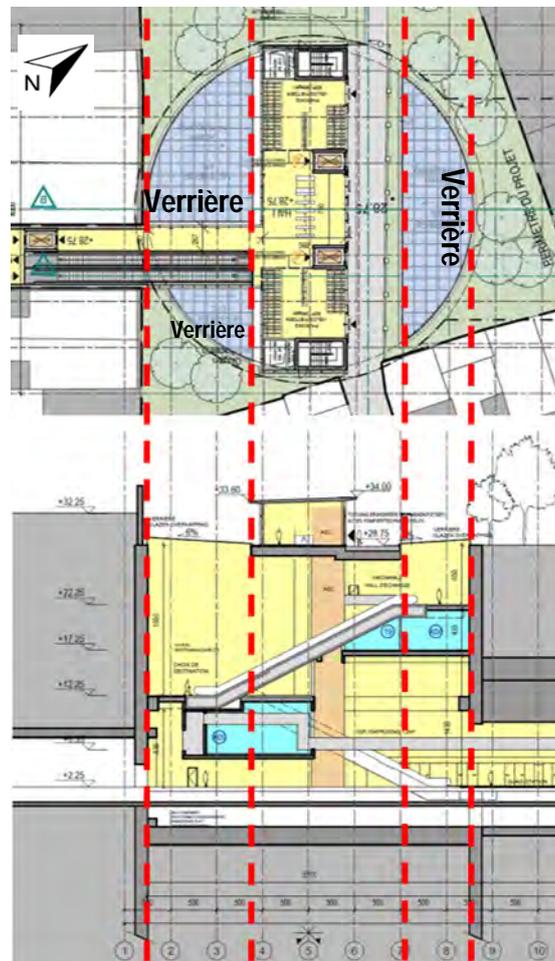
Les consommations correspondant à la ventilation des quais prédominent et représentent plus de 80% des consommations de ventilation. Le solde est réparti entre la ventilation des nœuds de télécommunication, des commerces et des autres locaux techniques.

Les hypothèses et données relatives à l'évaluation de ces consommations annuelles sont reprises dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

D. Eclairage

Il est prévu d'assurer éclairage de la station Verboekhoven tant de manière naturelle qu'artificielle.

Au niveau de la **boîte nord**, l'éclairage de l'édicule (niveau +28,25 m) sera principalement naturel en journée, les façades des deux longs côtés de celui-ci étant majoritairement vitrées. Les niveaux inférieurs seront partiellement alimentés en éclairage naturel via les verrières situées de part et d'autre de l'édicule et ce, jusqu'aux niveaux +22,25 m à +12,25 m selon les endroits et la position des obstacles à la pénétration de la lumière (escalators, ...).



NB : Les pointillés symbolisent la projection des bords extrêmes des verrières et mettent en correspondance le plan et la coupe

Figure 235 : Apport d'éclairage naturel potentiel dans la boîte nord, au niveau du hall d'échange et des niveaux inférieurs (plan et coupe) (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

En ce qui concerne la **boîte sud**, l'éclairage du hall d'échange de l'édicule (niveau +27,00 m) sera également assuré de manière naturelle en journée, les façades orientées sud, est et ouest étant majoritairement vitrées. Un vide permettra l'apport d'éclairage au niveau inférieur (+23,75 m), où se situera la mezzanine. Ce niveau, semi-enterré, bénéficiera en outre d'éclairage naturel au travers de la façade sud-ouest vitrée. Le plancher de la mezzanine comprenant également un vide, le niveau +17,15 m sera également alimenté en éclairage naturel.

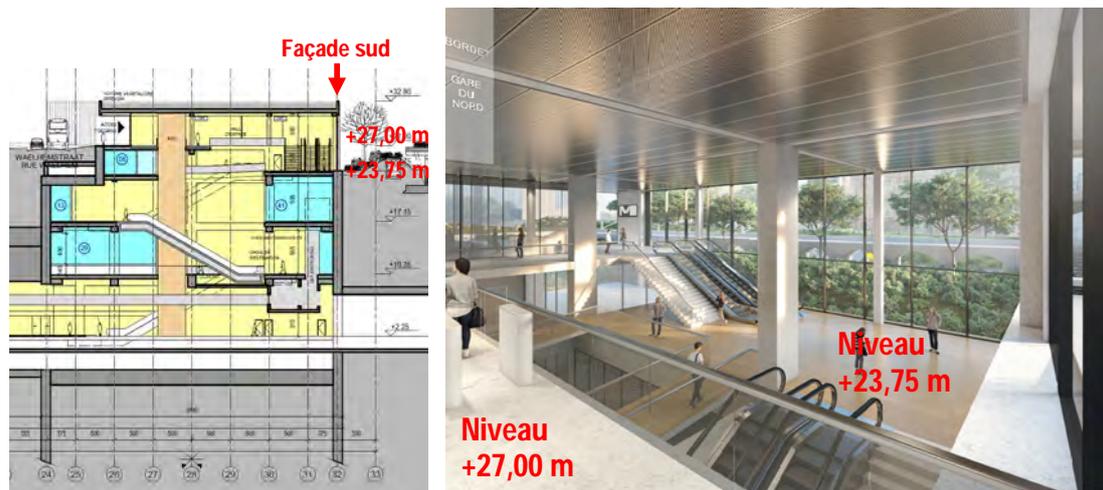


Figure 236 : Coupe et vue 3D de la boîte sud – Station Verboekhoven (BMN, 2018)

Au niveau des quais, au regard de la configuration, l'éclairage ne pourra pas être naturel. De nouvelles installations d'éclairage extérieur seront également réparties sur l'ensemble du périmètre d'intervention, en complément ou en remplacement des installations existantes. La nature et la performance de cet éclairage n'étant pas connues à ce stade, celui-ci n'est pas analysé dans le cadre de cette étude. Les installations seront conçues en fonction des exigences des gestionnaires (Bruxelles Mobilité pour les voiries régionales et Sibelga pour les voiries locales).

Les **consommations** et les **consommations spécifiques** annuelles (exprimées en kWh/(m².an)) sont reprises dans le tableau ci-dessous. N'est pris en compte dans l'étude que l'éclairage faisant partie intégrante des infrastructures de la station. Ne sont donc pas considérés ici l'éclairage publicitaire, l'éclairage des frises et de la signalétique.

Local	Consommations annuelles [kWh]	Consommations spécifiques annuelles [kWh/(m ² .an)]
Zones accessibles au public (dont quais et commerces)	120.222	17,8
Locaux techniques (sauf locaux gestion, vestiaires, urgences, sanitaires)	14.088	2,1
Locaux gestion, vestiaires, urgences, sanitaires)	510	0,1
Circulations non accessibles au public	1.591	0,2
Total Eclairage	136.411	20,2

Tableau 54 : Estimation des consommations annuelles d'énergie – Eclairage (ARIES, 2020)

Les consommations correspondant à l'éclairage des zones accessibles au public prédominent et représentent un peu plus de 80% des consommations d'éclairage. Ceci s'explique par la surface relative plus élevée de ces zones au sein de la station, ainsi que par les durées de fonctionnement. L'éclairage des locaux techniques représente quant à lui, un peu plus de 15 % des consommations. Ces locaux, bien que nécessitant un éclairage 25% plus élevé (250 lux contre 200 lux dans les zones publiques), présentent des taux d'occupation bien plus faibles.

Les hypothèses et données relatives à l'évaluation de ces consommations annuelles sont reprises dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

E. Equipements

Les autres équipements générant des consommations énergétiques sont les suivants :

- 6 ascenseurs et 18 escalators ;
- les installations classées liées à l'alimentation électrique (les UPS/batteries et les postes de transformations) ;
- d'autres machines et équipements non classés, comme des pompes de relevage et des moteurs pour treuil ou pont roulant.

Les caractéristiques techniques de ces installations non classées, y compris leur puissance, ont été présentées en introduction de ce livre.

Les **consommations** et les **consommations spécifiques** annuelles (exprimées en kWh/(m².an)) sont reprises dans le tableau ci-dessous. Elles sont évaluées pour les ascenseurs, les escalators, les équipements des nœuds de télécommunication, les postes de transformation et de redressement, ainsi que pour les pompes de relevage. Ne sont pas pris en compte dans l'étude les petits équipements tels que les bornes de développement de photos, les distributeurs de friandises et de boissons, ... De même, les consommations dues aux moteurs des treuils électriques ou des ponts roulants, équipements utilisés ponctuellement, ne sont pas pris en compte dans l'évaluation.

Equipements	Nombre	Consommations annuelles [kWh]	Consommations spécifiques annuelles [kWh/(m ² .an)]
Escalators	18	297.000	44,1
Ascenseurs	6	48.000	7,1
Nœuds de télécommunication 1 et 2	-	273.137	40,5
Poste de transformation	-	620.000	92,0
Poste de redressement	-	120.000	17,8
Pompe de relevage	2	52.560	7,8
Total Equipements		1.410.697	209,3

Tableau 55 : Estimation des consommations annuelles d'énergie – Eclairage – Station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Les consommations correspondant au poste de transformation prédominent et représentent près de 45% des consommations dues aux équipements. Les installations des nœuds de

télécommunication et les escalators sont les deux autres types d'équipements les plus consommateurs de la station, représentant ensemble 40% des consommations des équipements.

Les hypothèses et données relatives à l'évaluation de ces consommations annuelles sont reprises dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

7.5.1.2. Vue d'ensemble des consommations spécifiques de la station

Cette section reprend une vue d'ensemble des consommations spécifiques annuelles de la station (exprimées en kWh/m².an) calculées précédemment, pour les 5 postes analysés : refroidissement, chauffage, ventilation, éclairage, équipements.

Le tableau ci-dessous résume les consommations annuelles pour les 5 postes. Les consommations totales de la station sont évaluées près de 1.700.000 kWh.

Poste	Consommations annuelles [kWh]	Consommations spécifiques annuelles [kWh/(m ² .an)]	Part [%]
Refroidissement	75.300	11,2	4,5
Chauffage	1.764	0,3	0,1
Ventilation	59.723	8,9	3,5
Eclairage	136.411	20,2	8,1
Equipements	1.410.697	209,3	83,8
Total	1.683.895	250	100

Tableau 56 : Estimation des consommations annuelles d'énergie (ARIES, 2020)

Le graphique ci-dessous permet en outre de visualiser l'importance relative de chacun des 5 postes.

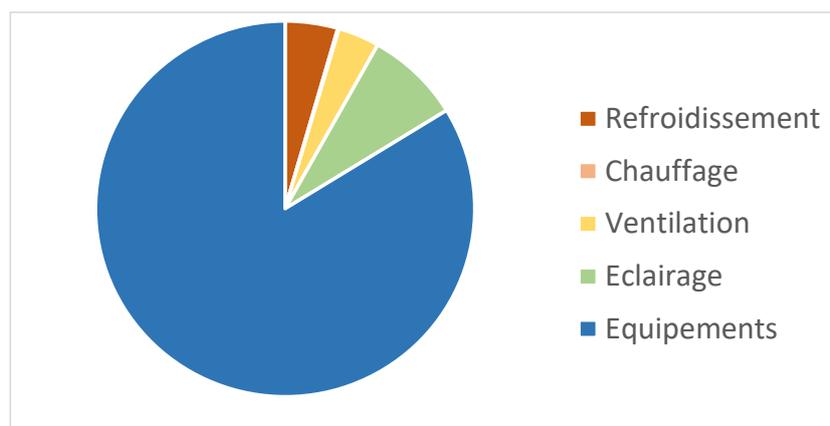


Figure 237 : Répartition des consommations d'énergie annuelles entre les 5 postes – Station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Ce graphique met en évidence l'importance des consommations liées aux équipements de la station, estimée à environ 84% des consommations totales de la station. A contrario, le poste

chauffage, n'apparaît pas pour des raisons d'échelle, étant très marginal et présentant un poids quasiment nul (0,1%).

Comme indiqué plus haut, l'ampleur des consommations liées aux équipements s'explique par les consommations liées au poste de transformation, des installations des nœuds de télécommunication et des escalators, ces trois sources de consommations représentant près de 85% des consommations des équipements de la station.

Le solde des consommations de la station est réparti entre les postes éclairage, refroidissement et ventilation, représentant respectivement 8%, 4,5% et 3,5% de celles-ci.

La comparaison entre les 7 stations est abordée dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations* et permet d'apporter un éclairage supplémentaire sur les facteurs influençant les consommations.

7.5.2. Niveau de confort thermique dans la station

7.5.2.1. Niveau d'isolation

La majeure partie de la station n'étant pas chauffée, le niveau d'isolation ne sera pas un enjeu majeur en termes de limitation des consommations d'énergie liées aux déperditions au travers des parois. Cet aspect n'aura d'importance qu'au niveau des locaux destinés à une occupation humaine pour lesquels des exigences sont prévues par la réglementation PEB.

7.5.2.2. Inertie thermique

L'enveloppe des deux édicules de la station Verboekhoven sera composée d'une structure légère en acier et présentera donc peu d'inertie thermique. Les deux constructions se différencieront cependant par la composition de leur toiture : celle de la boîte sud sera végétalisée et présentera de ce fait une inertie thermique un peu plus importante, à l'inverse de la toiture de la boîte nord (seul le couloir d'accès menant à ce dernier depuis le boulevard du Lambermont sera doté d'une toiture verte).

Etant principalement des lieux de passage, exempts de commerces au contraire d'autres stations, les halls d'échange ne devront toutefois pas répondre à de strictes exigences en termes de confort thermique et notamment du point de vue de la surchauffe estivale.

L'inertie thermique sera beaucoup plus importante aux niveaux souterrains, ces derniers étant constitués de murs et de planchers massifs en béton. L'accessibilité à cette inertie, dont dépend son efficacité, devrait être assurée, puisque ces parois ne seront a priori pas recouvertes de revêtements de sol ou de murs isolants qui pourraient en diminuer le bénéfice.

7.5.2.3. Apports solaires

L'édicule nord sera vitré au niveau de ses deux grandes façades, orientées sud-ouest et nord-est, de même qu'au niveau du couloir d'accès depuis le boulevard Lambermont. La toiture, totalement opaque, sera pourvue de débords. D'une largeur de 1,3 m, ceux-ci ne joueront cependant qu'un rôle de protection solaire limité. Les constructions voisines restreindront en outre les apports solaires tant dans l'édicule qu'au niveau de la verrière située au sud de l'édicule.



Figure 238 : Position relative des verrières et des obstacles aux apports solaires – station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

Les deux verrières situées du côté de l'accès depuis le boulevard du Lambermont seront quant à elles, dans une large mesure, ombragées par l'édicule, de même que la verrière située de l'autre côté de ce dernier sera ombragée par les constructions voisines.

Etant donné la position relative de l'édicule, des verrières et des bâtiments voisins, le risque de surchauffe devrait cependant y être limité.

L'édicule sud sera également vitré, au niveau de ses façades orientées sud-ouest, nord-ouest et sud-est. Un risque de surchauffe sera potentiellement à craindre étant donné l'absence d'obstacles proches pour les façades les plus exposées (sud-ouest et sud-est) et de protections solaires intégrées au bâtiment. La toiture ne présentera en effet pas de débords.

Bien que, à l'instar de ce qui a été mentionné plus haut, les aspects liés au confort thermique ne constituent pas un enjeu crucial dans le cas des édicules et des halls d'échange de la station Verboekhoven (ceux-ci n'abritant pas de commerces et ne consistant principalement qu'en des lieux de passage), une évaluation plus approfondie pourra cependant être pertinente pour objectiver le risque de surchauffe potentiel.

7.5.3. Application des réglementations PEB

7.5.3.1. Réglementation Travaux PEB

A. Respect des exigences

Parmi les locaux techniques prévus dans la station Verboekhoven, seuls quelques locaux conçus pour une occupation humaine (sanitaires, urgences, gestion, vestiaires) sont soumis aux exigences PEB. En application de la réglementation, ces locaux forment une unique unité PEB dont l'affectation est « Autre » et dont la nature des travaux est « Unité neuve ».

La surface plancher de cette unité est de 147,80 m², tandis que la surface de déperdition thermique s'élève à 577,70 m².

Une telle unité est soumise aux exigences PEB suivantes :

- **Niveau d'isolation des parois** de la surface de déperdition enveloppant les locaux de l'unité, par le biais des valeurs U_{max}/R_{min} ,
- **Installations techniques.**

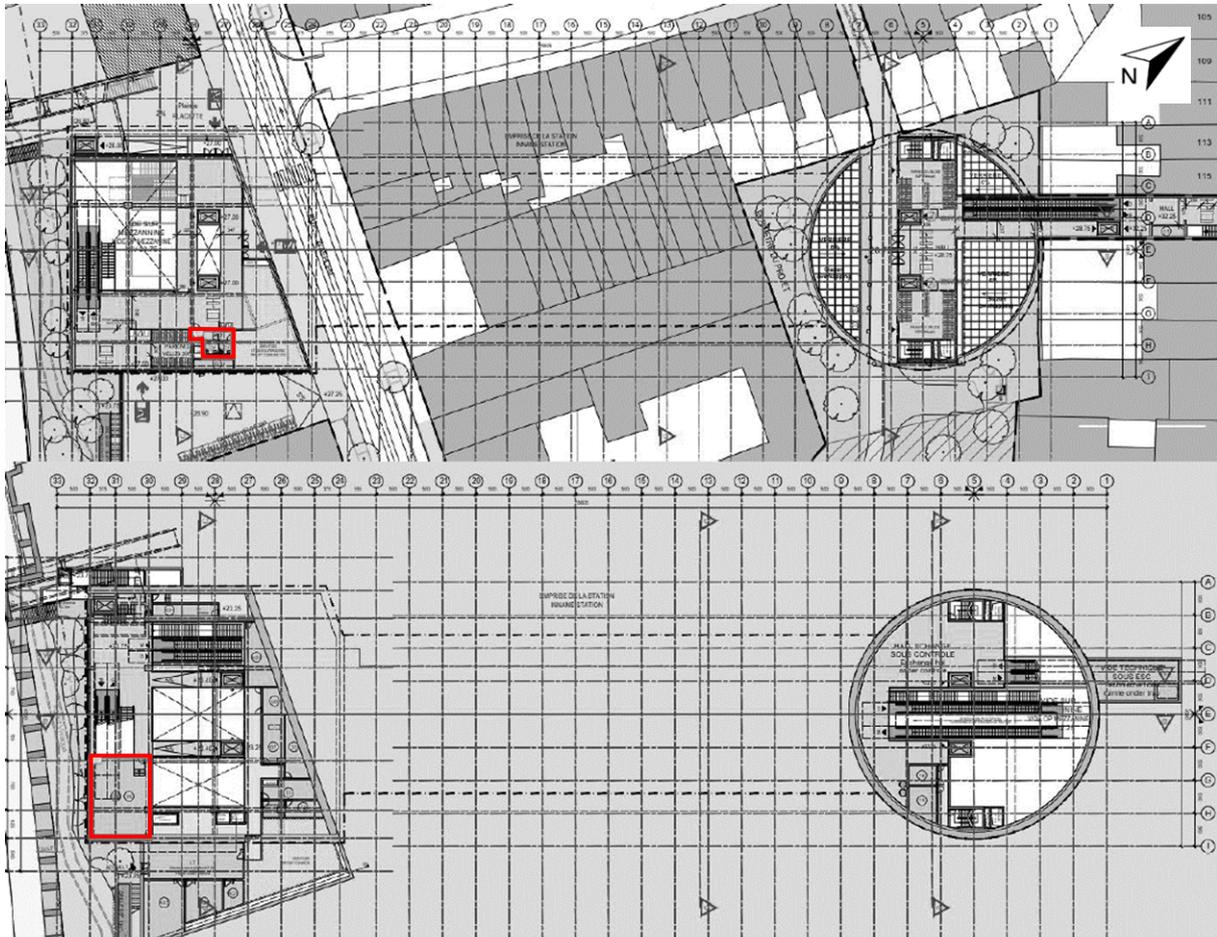


Figure 239 : Localisation de l'unité PEB de la station Verboekhoven – Niveaux +27,00 m et +23,75 m (BMN, 2018)

Cette unité est répartie sur les niveaux +27,00 m et +23,75 m. Elle présente dès lors certains parois directement en contact avec l'extérieur (plafond des locaux du niveau +27,00 m et certains murs des locaux du niveau +23,75 m).

Etant donné les changements de réglementation PEB depuis la demande de PU, il sera important de mettre à jour son application et de vérifier le respect des exigences en vigueur.

En termes d'**isolation**, le tableau ci-dessous reprend les différents types de parois constituant l'enveloppe des deux morceaux de l'unité PEB et les exigences correspondantes (« valeurs U »).

Parois de l'enveloppe	U_{max} [W/(m ² .K)]	R_{min} [m ² .K/W]
Toitures et plafonds	0,24	
Murs non en contact avec le sol		0,24
Murs en contact avec le sol		1,5
Parois verticales en contact avec une cave en dehors du volume protégé		1,4
Planchers en contact avec l'environnement extérieur ou au-dessus d'un espace adjacent non-chauffé	0,30	ou 1,75
Portes (opaques)	2,00	

Tableau 57 : Exigences PEB d'application pour les parois de l'unité PEB – Station Verboekhoven (d'après l'annexe XIV de l'AGRBC du 21 décembre 2007)

La demande de permis d'urbanisme renseigne des valeurs U correspondant à chacune de ces parois. A ce stade de l'étude, les valeurs correspondant à ce qui sera réellement mis en œuvre n'étant pas encore connues, ces valeurs sont données à titre indicatif et donnent une idée de ce qui devrait être mis en œuvre pour respecter les exigences PEB en faisant l'hypothèse, sécuritaire, de l'emploi de polystyrène extrudé (XPS) de conductivité thermique λ considérée égale à 0,045 W/(m.K).

Partie de l'enveloppe	Structure	Valeur	Exigence
Toits en contact avec l'environnement extérieur	Béton avec une épaisseur de 0,15 m, XPS avec une épaisseur de 0,18 m	$U = 0,24$ W/m ² K	$U = 0,24$ W/m ² K
Plafond en contact avec EANC	Béton avec une épaisseur de 0,25 m XPS avec une épaisseur de 0,17 m	$U = 0,24$ W/m ² K	$U = 0,24$ W/m ² K
Murs en contact avec le sol	XPS avec une épaisseur de 0,07 m	$R = 1,56$ m ² K/W	$R = 1,40$ m ² K/W
Murs en contact avec la cave	Béton avec une épaisseur de 0,25 m, XPS avec une épaisseur de 0,08 m	$R = 1,92$ m ² K/W	$R = 1,75$ m ² K/W
Planchers en contact avec la cave	Béton avec une épaisseur de 0,10 m, XPS avec une épaisseur de 0,01 m	$U = 0,24$ W/m ² K	$U = 0,24$ W/m ² K
Portes opaques	Portes isolées	$U = 0,23$ W/m ² K	$U = 0,24$ W/m ² K

Tableau 58 : Isolation minimale pour répondre aux exigences PEB (BMN, 2018)

Les exigences « Travaux PEB » relatives aux **installations techniques** consistent, dans le cas de la station Verboekhoven, en le comptage de la consommation d'énergie de l'unité PEB.

B. Etude de faisabilité technico-économique

Une étude de faisabilité technico-économique (EF) doit être réalisée et fournie au maître d'ouvrage. Il s'agit d'analyser les possibilités d'implantation de systèmes producteurs d'énergie utilisant des sources renouvelables qui permettent un gain en énergie primaire tels que des systèmes solaires thermiques, des systèmes solaires photovoltaïques, une cogénération ou un autre système alternatif déterminé par le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale.

Conformément à la note de bas de page n°2 du formulaire à remplir prévu par la réglementation, la destination des stations ne faisant pas partie des destinations « Soins de santé », « Sport », « Habitation individuelle » et « Résidentiel commun », le solaire thermique et la cogénération ne doivent pas être envisagés dans l'étude de faisabilité.

N'ont été analysés que la possibilité d'installer des panneaux photovoltaïques et des pompes à chaleur, en tant que système alternatif. Ces dernières ont été directement prévues dans le projet (voir section Installations et équipements).

7.5.3.2. Réglementation Chauffage-climatisation PEB

La **production de chauffage** étant assurée par une pompe à chaleur, elle n'entre pas dans le champ d'application de la réglementation.

La **production de refroidissement** est assurée par un système de climatisation dont la puissance nominale effective est supérieure à 12 kW et entre donc dans le champ d'application de l'arrêté du 21 juin 2018 (voir plus haut).

7.6. Analyse des incidences du projet en situation prévisible

Sans objet dans le cadre de ce domaine.

7.7. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur l'énergie

En vue de limiter les incidences du point de vue de l'énergie, différentes mesures sont prises :

- Production de chauffage assurée par une pompe à chaleur réversible air-air ;
- Eclairage des édicules et, dans une certaine mesure, des niveaux inférieurs enterrés, assuré en favorisant les apports en éclairage naturel par l'optimisation des surfaces vitrées ;
- Volonté de mettre en place des sources d'éclairage artificiel économes en énergie ;
- Emploi de matériaux massifs, tels que le béton pour les planchers et parois verticales, dans les niveaux inférieurs de la station, créant une inertie thermique importante permettant d'y limiter également le risque de surchauffe.

7.8. Recommandations sur le projet

7.8.1. Privilégier des équipements économes en énergie

Voir Livre Généralités stations

7.8.2. Etudier la possibilité de récupérer d'énergie au sein des stations

Voir Livre Généralités stations

7.8.3. Privilégier des sources d'éclairage de type LED

Voir Livre Généralités stations

7.8.4. Mise en place d'un éclairage crépusculaire dans les pavillons d'accès

Afin de réduire les consommations d'électricité liées à l'éclairage artificiel, il serait intéressant de favoriser l'éclairage naturel dans les zones accessibles au public du rez-de-chaussée de la boîte nord et des niveaux +27,00 et +23,75 de la boîte sud, en utilisant un système d'éclairage crépusculaire, régulé en fonction de la luminosité ambiante et qui ne s'allume que lorsque celle-ci se situe en-dessous d'un seuil donné, et ce, automatiquement.

7.8.5. Mise en œuvre d'un éclairage extérieur performant

Voir Livre Généralités stations

7.8.6. Mise en œuvre d'une toiture verte au niveau de l'édicule nord

L'édicule nord nord présentant une grande proportion de surfaces vitrées ainsi qu'une structure légère en acier, un risque de surchauffe estivale peut se présenter, bien qu'étant déjà réduit par la présence de protections solaires fixes (porte-à-faux, écran de maçonnerie, ...).

Il pourra être intéressant de le limiter davantage en mettant en place une toiture verte semi-intensive, à l'instar de l'édicule sud. Cette toiture, par sa composition et son épaisseur, permettra d'augmenter l'inertie thermique de celui-ci. Cet apport de végétation jouera également un rôle positif dans la lutte contre les îlots de chaleur.

7.8.7. Evaluation et prévention du risque de surchauffe dans l'édicule sud

L'édicule sud étant largement vitré au niveau de ses façades orientées sud-ouest, nord-ouest et sud-est, un risque de surchauffe sera potentiellement à craindre étant donné l'absence d'obstacles proches pour les façades les plus exposées (sud-ouest et sud-est) et de protections solaires intégrées au bâtiment. La toiture ne présentera en effet pas de débords.

Bien que, à l'instar de ce qui a été mentionné plus haut, les aspects liés au confort thermique ne constituent pas un enjeu crucial dans le cas des édicules et halls d'échange de la station Verboekhoven (ceux-ci n'abritant pas de commerces et ne consistant principalement qu'en des lieux de passage), une évaluation plus approfondie pourra cependant être pertinente pour objectiver le risque de surchauffe potentiel étant donné l'importance de la surface vitrée et pour déterminer le cas échéant les solutions à mettre en place afin de le réduire (mise en place de protections solaires, diminution de la proportion de surfaces vitrées, augmentation de l'inertie thermique de la structure de l'édicule, mise en place d'une ventilation transversale, ...). Cette analyse devra également évaluer les impacts des éventuelles mesures prises en termes de surchauffe sur les apports en éclairage naturel, les deux problématiques étant intimement liées.

En fonction des résultats de cette analyse, il s'agira de prévoir, au niveau des façades de l'édicule les plus exposées à l'ensoleillement, la possibilité de mettre en œuvre ultérieurement des dispositifs visant à limiter la surchauffe dans le cas où celle-ci s'avèrerait trop importante lorsque la station sera en usage : protections solaires mobiles (screens, ...) ou fixes, remplacement aisé de certaines parois vitrées par des bardages opaques, mise en place d'ouvertures de ventilation supplémentaires, ...

7.8.8. Evaluation du potentiel de production d'électricité au moyen de panneaux photovoltaïques de la station

Etant donné la surface disponible, il est recommandé d'analyser la faisabilité technique et économique de l'installation de panneaux photovoltaïques en toiture des édicules des deux boîtes.

7.9. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

7.9.1. Alternative bitube

L'alternative bitube entraîne des modifications au niveau de la géométrie des stations, se traduisant par une diminution de la profondeur de la plupart de ces dernières et leur élargissement au niveau des voies. De ce fait, une redistribution des locaux techniques sur l'ensemble de la station est nécessaire.

En termes d'incidences dans le domaine de l'énergie, ces modifications par rapport au projet initial ne présenteront pas d'impacts sur la **nature des installations techniques mises en œuvre**, ni, de manière générale, sur le **niveau de confort thermique** obtenu dans les stations. En effet, en ce qui concerne ce second point, le chauffage et l'isolation thermique ne

concernent qu'un nombre réduit de locaux (gestion, vestiaires, urgences, ...) qui ne représentent qu'une surface marginale des stations. La modification et le déplacement éventuel de ces locaux n'engendreront que des impacts limités en termes de consommations énergétiques. Ensuite, les locaux et espaces enterrés dans le projet initial le restent dans l'alternative bitube et bénéficient du même niveau d'inertie, les matériaux mis en œuvre étant identiques dans les deux cas. Enfin, les édicules, lorsqu'ils existent, ne subissent pas de modifications sujettes à modifier significativement les gains solaires potentiellement reçus par la station et les possibilités d'alimentation en éclairage naturel.

En ce qui concerne les **consommations d'énergie** :

- Les postes refroidissement et chauffage ne subiront de manière générale pas de grandes variations, les installations correspondantes étant identiques entre les solutions monotube et bitube et les zones accessibles au public n'étant ni chauffées ni refroidies. Cependant, pour les stations concernées, la superficie des surfaces commerciales peut être réduite (par exemple, dans le cas de la station Colignon) ou augmentée (par exemple, dans le cas de Riga).
- En termes de ventilation, les consommations seront principalement influencées au niveau de la ventilation hygiénique des quais et des débits à mettre en œuvre, en raison des modifications en termes de géométrie des lieux et de dispersion des polluants (élargissement de la station au niveau des voies et quai central dans la solution bitube) (voir chapitre Qualité de l'air).
- Les consommations dues à l'éclairage seront légèrement impactées puisqu'elles dépendent de la géométrie des stations et des surfaces à éclairer. Dans le cas de la station Verboekhoven, elles devraient diminuer légèrement par rapport au projet initial, la surface étant légèrement plus petite dans le cas de l'alternative (6500 m² contre 6740 m²).
- Les consommations liées aux équipements varieront principalement en fonction des escalators et des ascenseurs installés, dont le nombre varie entre les solutions monotube et bitube. Dans le cas de la station Verboekhoven, le nombre d'ascenseurs reste inchangé, tandis que le nombre d'escalators passe de 18 à 16 entre le projet initial et l'alternative bitube, ce qui devrait conduire à une légère diminution des consommations d'énergie dans le cadre de celle-ci. Ne dépendant pas de la géométrie de la station, la consommation des autres équipements (nœuds de télécommunication 1 et 2, pompes de relevage, ...) ne sera pas influencée par l'alternative.

Dans le cas de la station Verboekhoven, 69% des consommations estimées pour le projet initial (pour les postes considérés) ne dépendent pas de la géométrie de la station et restent donc identiques au niveau de l'alternative bitube par rapport au projet initial (livre *Généralités relatives à toutes les stations*).

Le tableau ci-dessous reprend l'estimation des consommations d'énergie dans le cas de l'alternative bitube et les compare à celles du projet initial. Les hypothèses générales posées dans ce cadre au niveau des alternatives sont détaillées dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

Poste	Consommations annuelles [kWh]		Variation [%]
	Alternative bitube	Projet initial	
Refroidissement	75.300	75.300	0,0
Chauffage	1.764	1.764	0,0
Ventilation	59.723	59.723	0,0
Eclairage	130.119	136.411	-4,6
Equipements	1.377.697	1.410.697	-2,3
Total	1.644.603	1.683.895	-2,3

Tableau 59 : Comparaison des consommations d'énergie estimées entre le projet initial et l'alternative bitube – Station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Pour les raisons évoquées ci-dessus, les consommations estimées sont plus faibles dans le cas de l'alternative bitube. En raison de l'importance des postes invariants, la diminution relative estimée est cependant marginale et les consommations peuvent être considérées comme similaires entre l'alternative et le projet initial.

Enfin, les potentielles modifications de la géométrie des locaux chauffés citées plus haut entraînent de légères modifications en termes d'application de la **réglementation Travaux PEB**, au travers de la définition de la géométrie des unités PEB (« Commerces » et « Espaces chauffés ») que contiennent les stations suivant les cas, et principalement, sur l'exigence portant sur la consommation d'énergie primaire de l'unité « Commerces ».

Cependant, au niveau des gains solaires et de l'éclairage naturel, une analyse plus approfondie peut être menée dans le cas de la station Verboekhoven, pour laquelle des plans relatifs à l'alternative sont disponibles. Sur ces points, les modifications les plus notables concernent la boîte nord de la station, en termes de géométrie et de localisation (voir ci-dessous).

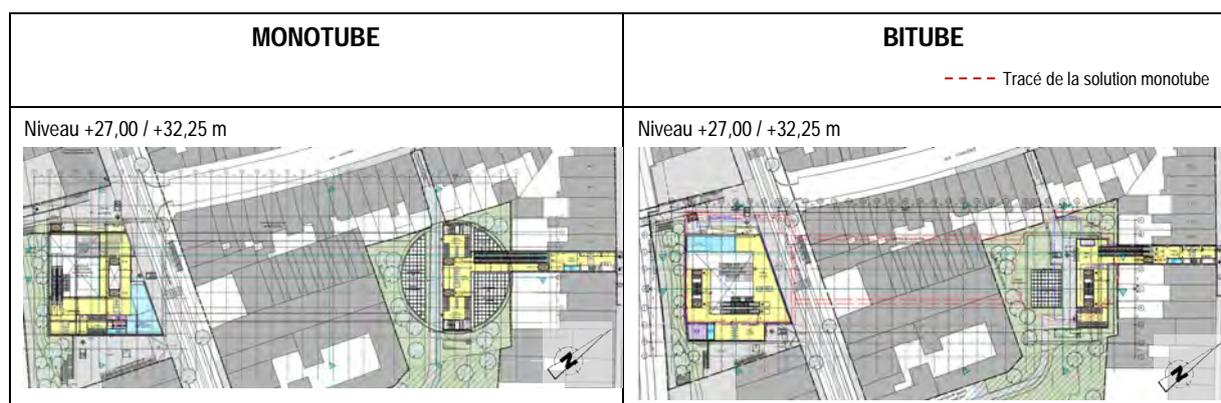




Tableau 60 : Solution monotube à gauche et alternative bitube à droite – Station Verboekhoven (niveaux +27,00 m et +32,25 m) (BMN, 2017 & 2020)

Le déplacement de la boîte ainsi que la réduction de la surface des verrières n'engendrent toutefois pas de diminution importante des gains solaires, ceux-ci étant déjà limités dans la solution monotube par les constructions environnantes et l'édicule lui-même.

Les niveaux inférieurs en configuration bitube bénéficient cependant d'apports en éclairage naturel réduits par rapport au projet initial, étant donné la surface réduite de la verrière.

En ce qui concerne l'édicule de la boîte sud (voir ci-dessus), la présence de locaux techniques au niveau des façades les plus exposées, notamment au niveau de la façade sud-ouest qui présente une importante surface vitrée, devrait réduire les apports solaires et le risque de surchauffe, par rapport au projet initial.

7.9.2. Alternative de localisation

Cette alternative consiste à modifier les accès de la station (suppression des accès publics dans l'îlot Courouble-Lambermont-Helmet-Waelhem et création d'accès au niveau du boulevard Lambermont) et à décaler les quais vers le boulevard Lambermont. Les boîtes nord et sud, ainsi que les édicules correspondants sont supprimés. Dans le cas de l'alternative, les accès ne sont pas pourvus d'édicule.

En termes d'incidences sur l'énergie, ces modifications par rapport au projet initial engendrent des **variations des consommations** :

- Les consommations liées au chauffage seront pratiquement identiques, celle-ci ne portant que sur des locaux dont la superficie est limitée et ne devrait pas varier dans l'alternative.
- Les consommations liées au refroidissement resteront identiques, celui-ci ne concernant que des locaux techniques dont les besoins ne dépendent pas de leur surface.
- Les consommations liées à la ventilation pourront potentiellement varier, notamment en raison des modifications de la géométrie de la station et de l'emplacement des prises et rejets d'air.
- Les consommations dues à l'éclairage augmenteront fortement étant donné l'augmentation importante de la superficie (12210 m² contre 6740 m² dans le projet initial) des niveaux souterrains et l'absence d'édicules permettant potentiellement la pénétration d'éclairage naturel dans les niveaux inférieurs.
- Les consommations liées aux équipements seront modifiées, la station comprend 11 escalators, contre 18 dans le cas du projet de base. Les consommations liées aux ascenseurs devraient quant à elles être similaires étant donné leur même nombre et la répartition similaire en termes de courses effectués. Ne dépendant pas de la géométrie de la station, la consommation des autres équipements (nœuds de télécommunication 1 et 2, pompes de relevage, ...) ne sera pas influencée par l'alternative.

Dans le cas de la station Verboekhoven, 69% des consommations estimées pour le projet initial (pour les postes considérés) ne dépendent pas de la géométrie de la station et restent donc identiques au niveau de l'alternative de localisation par rapport au projet initial (livre *Généralités relatives à toutes les stations*).

Le tableau ci-dessous reprend l'estimation des consommations d'énergie dans le cas de l'alternative de localisation et les compare à celles du projet initial. Les hypothèses générales posées dans ce cadre au niveau des alternatives sont détaillées dans le livre *Généralités relatives à toutes les stations*.

Malgré la forte augmentation de la superficie de la station (de plus de 80%), augmentant les consommations liées à l'éclairage, l'augmentation des consommations estimées pour l'alternative de localisation est relativement limitée par rapport au projet initial, étant donné la diminution des consommations liées aux équipements qui la compense en grande partie. En raison de l'importance des postes invariants, l'augmentation relative estimée est marginale et les consommations peuvent être considérées comme similaires entre l'alternative et le projet initial.

Poste	Consommations annuelles [kWh]		Variation [%]
	Alternative de localisation	Projet initial	
Refroidissement	75.300	75.300	0,0%
Chauffage	1.764	1.764	0,0%
Ventilation	59.723	59.723	0,0%
Eclairage	281.680	136.411	106,5%
Equipements	1.295.197	1.410.697	-8,2%
Total	1.713.663	1.683.895	1,8%

Tableau 61 : Comparaison des consommations d'énergie estimées entre le projet initial et l'alternative de localisation – Station Verboekhoven (ARIES, 2020)

Par ailleurs, les modifications engendrent des impacts sur le **niveau de confort thermique** dans la station. De manière générale, le risque de surchauffe est plus faible dans le cas de l'alternative que dans celui du projet initial, étant donné la suppression des édicules des boîtes nord et sud, sources de gains solaires, et de l'organisation de la station totalement en souterrain, favorisant une température davantage constante tout au long de l'année et une importante inertie thermique par le biais de parois principalement massives, constituées de béton.

Enfin, la nouvelle organisation de la station provoque des modifications en termes d'application de la **réglementation Travaux PEB**, au travers de la définition de la géométrie de l'unité PEB. Cependant, l'impact de ces modifications est limité : étant donné l'affectation de l'unité (« Autre »), les exigences ne portant que sur le niveau d'isolation des parois dont la composition ne devrait que peu varier entre le projet initial et l'alternative.

7.10. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Privilégier des équipements économes en énergie	Viser l'installation d'appareils les plus économes possible au moment de la mise en œuvre du projet, en tenant compte de l'évolution des technologies.
Dégagements de chaleur au sein de la station, notamment dus au fonctionnement de certaines installations techniques.	Au stade des demandes ultérieures, analyser l'opportunité de récupérer de l'énergie au sein des stations et sa valorisation.
Consommations d'énergie liées à l'éclairage artificiel des stations.	Privilégier l'utilisation de sources d'éclairage LED, qui présentent des consommations d'énergie moindres par rapport à celles des tubes luminescents (« TL »).
	Utiliser un système d'éclairage crépusculaire, régulé en fonction de la luminosité ambiante, pour les zones accessibles au public du rez-de-chaussée de la boîte nord et des niveaux +27,00 et +23,75 de la boîte sud.
Limiter les consommations d'énergie liées à l'éclairage extérieur	Prévoir un éclairage extérieur performant (type LED), présentant l'efficacité lumineuse la plus élevée possible, tout en mettant en œuvre des luminaires adéquats, de manière à

	assurer une bonne uniformité sur le périmètre du projet et à éviter la pollution lumineuse.
Risque de surchauffe estivale dans l'édicule nord par un manque d'inertie thermique, celui-ci présentant une grande proportion de surfaces vitrées et une structure légère en acier.	Mettre en œuvre une toiture verte semi-intensive en vue, notamment, de limiter le risque de surchauffe estivale dans l'édicule nord et la contribution du bâtiment à l'effet d'îlot de chaleur urbain.
Risque de surchauffe estivale dans l'édicule sud, celui-ci présentant une grande proportion de surfaces vitrées.	Réaliser une évaluation plus approfondie du risque de surchauffe potentiel dans l'édicule sud en vue de l'objectiver et de déterminer les solutions à mettre en place le cas échéant (protections solaires, diminution des proportions de surfaces vitrées, augmentation de l'inertie thermique de la structure du bâtiment, mise en place d'une ventilation transversale de l'édicule, ...). Cette analyse devra également évaluer les impacts des éventuelles mesures prise en termes de surchauffe sur les apports en éclairage naturel, les deux problématiques étant intimement liées.
	Prévoir, au niveau des façades de l'édicule les plus exposées à l'ensoleillement, la possibilité de mettre en œuvre ultérieurement des dispositifs visant à limiter la surchauffe dans le cas où celle-ci s'avérerait trop importante lorsque la station sera en usage : protections solaires mobiles (screens, ...) ou fixes, remplacement aisé de certaines parois vitrées par des bardages opaques, mise en place d'ouvertures de ventilation supplémentaires, ...
Surface disponible en toiture des édicules nord et sud.	Analyser la faisabilité technique et économique de l'installation de panneaux photovoltaïques sur les toitures des édicules nord et sud.

Tableau 62 : Tableau de synthèse des recommandations (ARIES, 2020)

7.11. Conclusion

En **situation existante**, aucune consommation d'énergie n'est à relever étant donné l'absence d'infrastructure.

Les **incidences potentielles** du projet au regard de l'énergie se traduiront par les consommations d'énergie liées à l'exploitation de la station Verboekhoven et le niveau de confort thermique dans la station.

Les **consommations d'énergie** seront dues au fonctionnement des installations de refroidissement des locaux techniques, de chauffage, de ventilation, ainsi qu'à l'éclairage et aux équipements (ascenseurs, escalators, équipements de télécommunication, postes de transformation et de redressement, pompe de relevage, ...). Ces consommations d'énergie annuelles ont été estimées à environ 1.700.000 kWh et ont montré une prépondérance des équipements, qui représentent environ 84% de celles-ci, au travers du poste de transformation, des équipements des nœuds de télécommunication et des escalators. Le solde des consommations est réparti entre les postes éclairage, refroidissement et ventilation, représentant respectivement 8%, 4,5% et 3,5% de celles-ci. Les consommations de chauffage sont marginales.

L'impact de la **conception architecturale sur le niveau de confort thermique** de la station se traduira principalement par le recours aux surfaces vitrées favorisant les apports solaires au niveau des boîtes nord et sud. Si ces apports seront limités par l'ombrage occasionné par les bâtiments environnants au niveau de la boîte nord, ils présenteront

néanmoins potentiellement un risque de surchauffe estivale plus important au niveau de la boîte sud, étant donné l'importance de la surface vitrée des deux façades les plus exposées (sud-ouest et sud-est) de l'édicule et l'absence de protection solaires. De telles surfaces vitrées seront cependant de nature à favoriser l'apport d'éclairage naturel. Couplées à des percées au niveau de certains planchers et à des verrières en ce qui concerne la boîte nord, cet apport d'éclairage sera, dans une certaine mesure, assuré aux niveaux inférieurs de la station. L'emploi de matériaux massifs, tels que le béton pour les planchers et parois verticales, assurera une inertie thermique importante limitant également le risque de surchauffe dans les niveaux inférieurs de la station. Le niveau d'isolation ne constituera en outre pas un enjeu dans le cas de la station Verboekhoven étant donné le faible nombre de locaux devant être chauffés et l'absence de commerces.

L'**alternative bitube** consiste à mettre en œuvre la circulation des métros dans 2 tunnels distincts et à implanter au niveau des stations un quai central, au lieu de deux quais latéraux dans le cas de la solution monotube. Les modifications ne présenteront pas d'impacts sur la nature des installations techniques mises en œuvre, ni sur le niveau de confort thermique obtenu dans les stations. En termes de consommations d'énergie, les postes refroidissement et chauffage ne subiront pas de grandes variations. Les consommations liées à la ventilation seront quant à elles principalement influencées par les modifications des débits de ventilation hygiénique des quais à mettre en œuvre en raison des modifications de géométrie des stations au niveau des voies. Les consommations d'éclairage seront légèrement plus faibles dans le cas de l'alternative, étant donné la superficie plus petite par rapport au projet initial. En ce qui concerne les équipements, les consommations devraient légèrement diminuer étant donné le nombre d'escalators qui passe de 18 à 16 entre le projet initial et l'alternative bitube. Pour ces raisons, les consommations estimées pour l'alternative sont légèrement plus faibles. Cependant, cette diminution est relativement limitée (environ 2%), et les consommations pourront être considérées comme similaires entre l'alternative et le projet initial en raison de l'importance des postes invariants. Le niveau de confort thermique ne sera en outre globalement pas impacté par les modifications.

En termes de confort thermique, le risque de surchauffe devrait être réduit par rapport au projet initial au niveau de la boîte sud, notamment en raison d'une surface vitrée moins importante.

L'**alternative de localisation** consiste à modifier les accès de la station (suppression des accès publics dans l'îlot Courouble-Lambermont-Helmet-Waelhem et création d'accès au niveau du boulevard Lambermont) et à décaler les quais vers le boulevard Lambermont. Les boîtes nord et sud, ainsi que les édicules correspondants sont supprimés. Dans le cas de l'alternative, les accès ne sont pas pourvus d'édicule. Malgré la forte augmentation de la superficie de la station (de plus de 80%), augmentant les consommations liées à l'éclairage, l'augmentation des consommations estimées pour l'alternative de localisation est relativement limitée par rapport au projet initial, étant donné la diminution des consommations liées aux équipements qui la compense en grande partie (de l'ordre de 2%). En raison de l'importance des postes invariants, l'augmentation relative estimée est marginale et les consommations peuvent être considérées comme similaires entre l'alternative et le projet initial. Par ailleurs, en termes de niveau de confort thermique dans la station, le risque de surchauffe sera plus faible dans le cas de l'alternative que dans celui du projet initial, étant donné la suppression des édicules des boîtes nord et sud, sources de gains solaires, et de l'organisation de la station totalement en souterrain.

8. Environnement sonore et vibratoire

8.1. Aire géographique

En ce qui concerne la thématique « Environnement sonore et vibratoire », l'aire d'étude considérée dans l'évaluation des incidences liées à la présence de la station Verboekhoven s'étend dans un rayon de 50 m autour de la station.

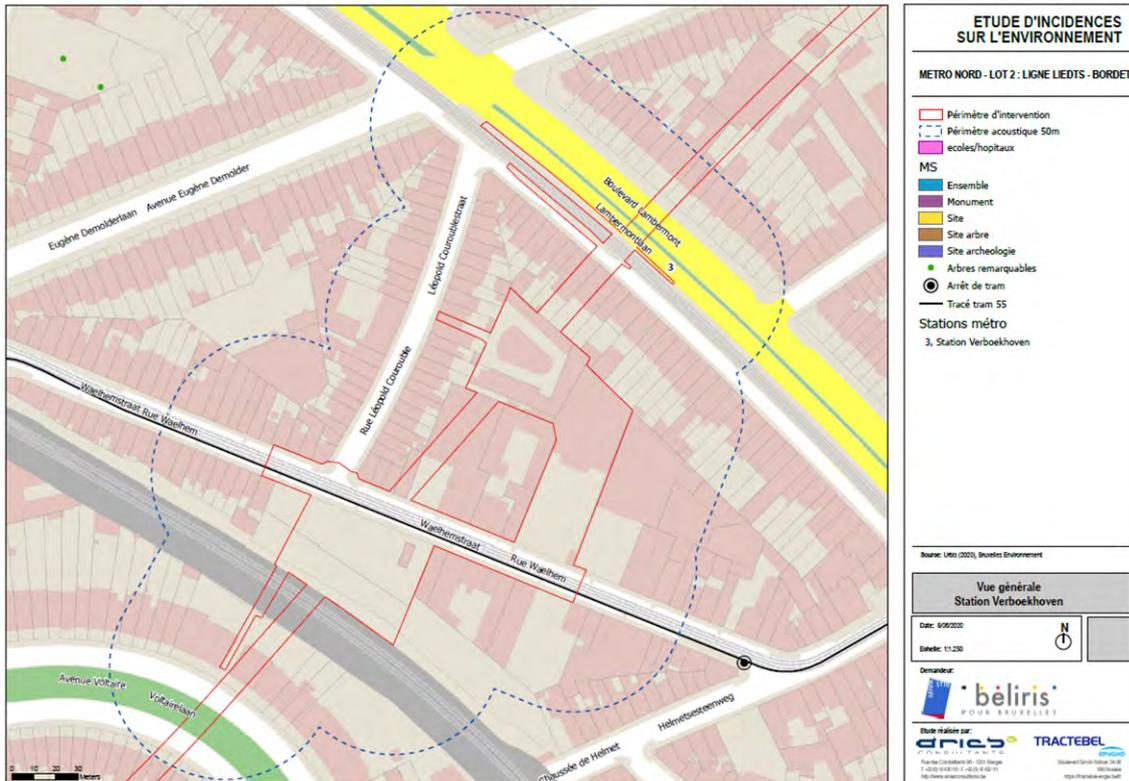


Figure 240 : plan de situation et périmètre acoustique (Tractebel sur base de données de Bruxelles Environnement, 2020)

Dans le périmètre de la station Verboekhoven, il n'y a pas de bâtiment sensible nécessitant une attention spéciale.

8.2. Cadre réglementaire et références

Les normes et valeurs guides applicables en Région bruxelloise sont reprises dans le livre Généralités Stations.

8.3. Description de la situation existante

8.3.1. Relevé de plaintes

Une demande de recensement des plaintes liées au bruit enregistrées entre 2015 et juin 2020 a été introduite auprès du service inspectorat de Bruxelles Environnement.

Aucune plainte récente pour nuisances sonores et vibratoire n'a été introduite auprès de Bruxelles Environnement pour le site concerné.

8.3.2. Evaluation de l'environnement sonore général

8.3.2.1. L'environnement sonore

Le site est localisé à l'Est de la place Eugène Verboekhoven sur le territoire de la commune de Schaerbeek.

Les cartes de bruit réalisées par Bruxelles Environnement sont reprises ci-dessous pour le périmètre d'études concerné.

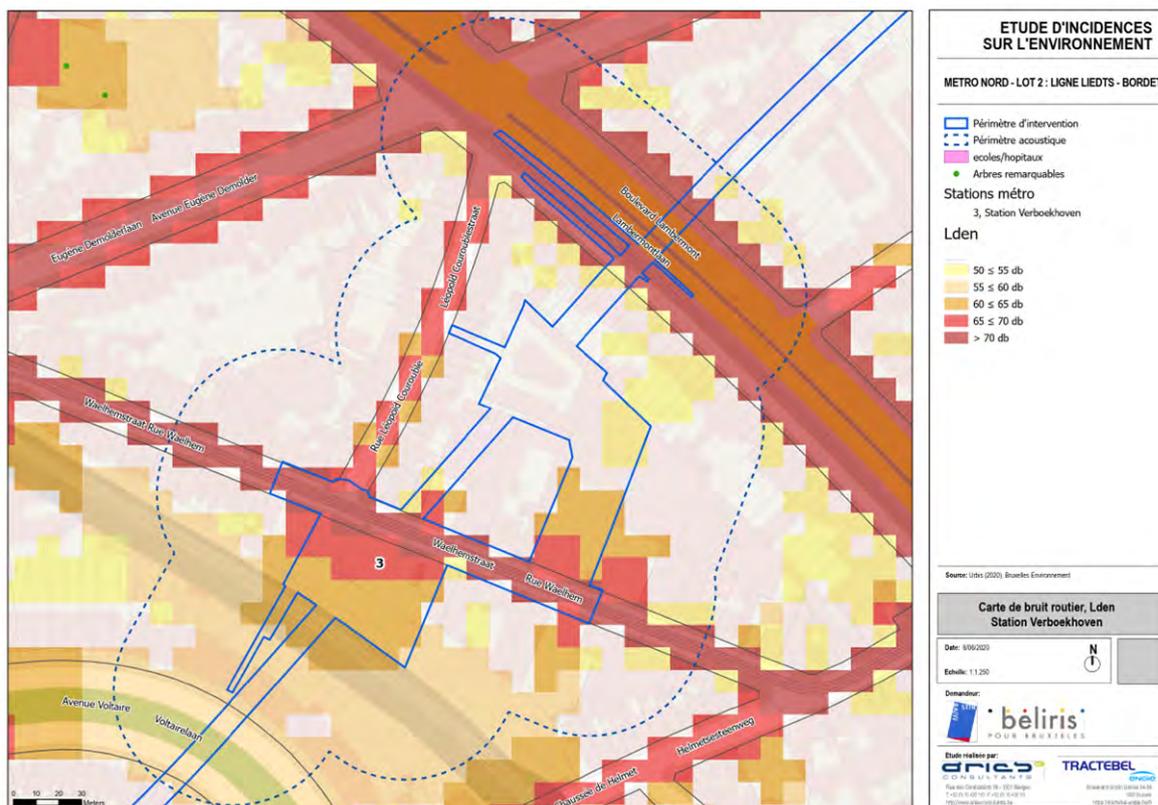


Figure 241 : Cadastre du bruit routier autour de Verboekhoven – Indicateur du niveau de bruit Lden (day-evening-night) (Tractebel sur fond BruGIS, 2020)

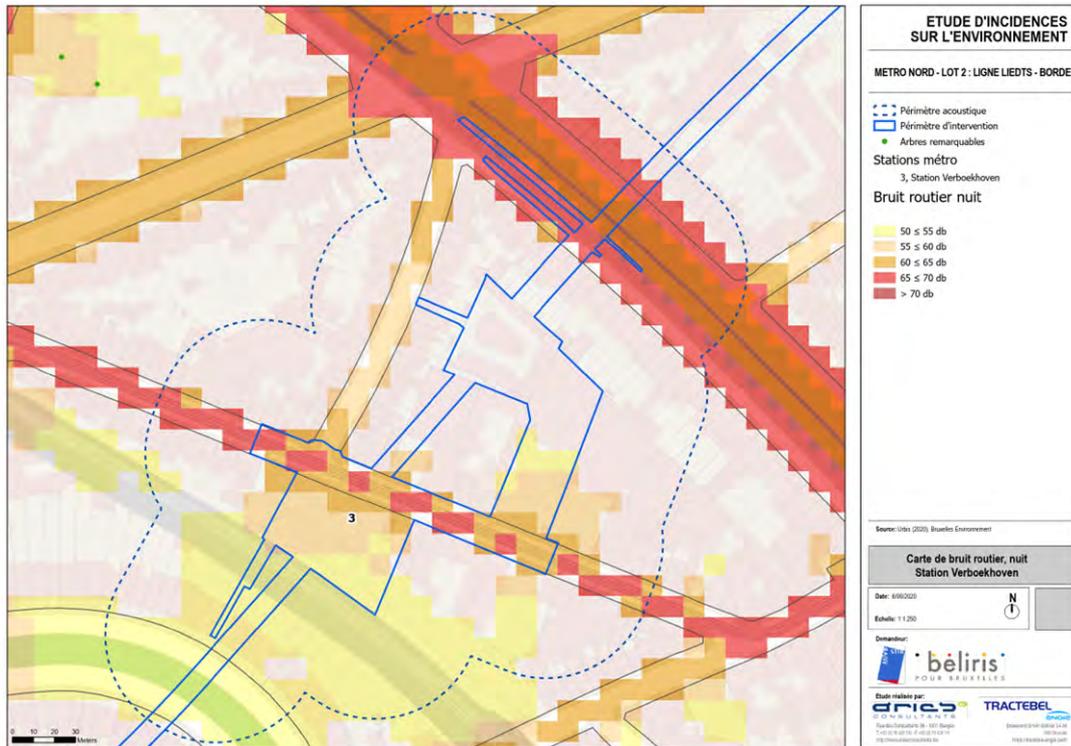


Figure 242: Cadastre du bruit routier autour de Verboekhoven – Indicateur du niveau de bruit Ln (nuit) (Tractebel sur fond BruGIS, 2020)

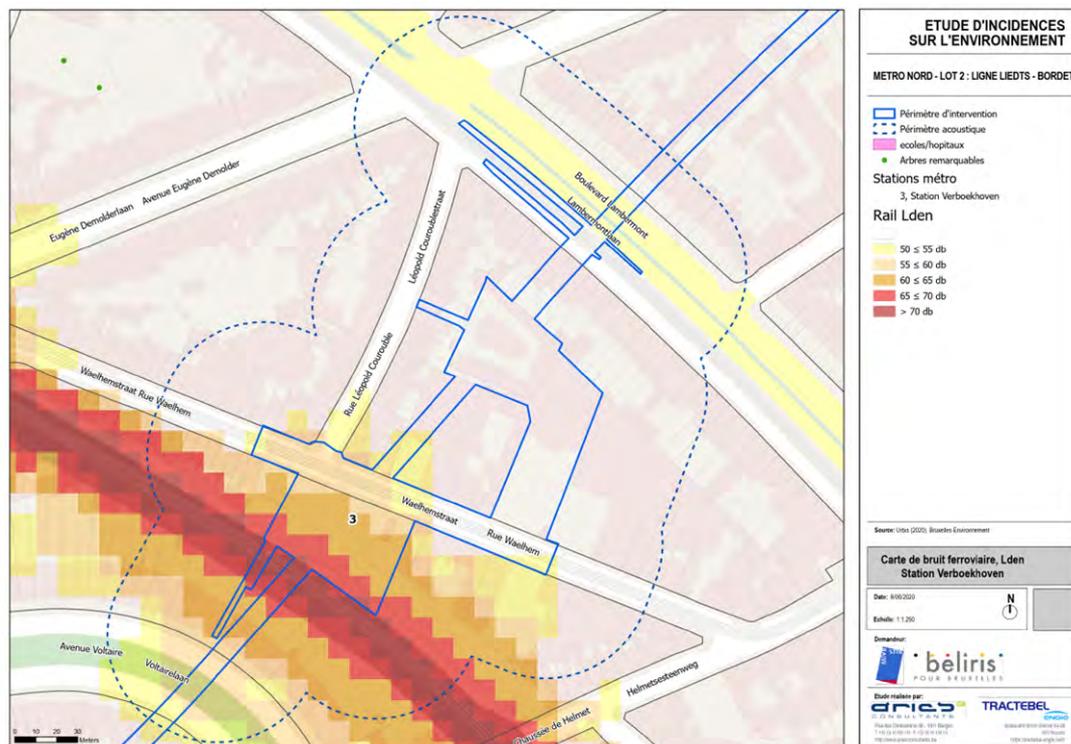


Figure 243: Cadastre du bruit ferroviaire autour de Verboekhoven – Indicateur du niveau de bruit Lden (day-evening-night). (Tractebel sur fond BruGIS, 2020)

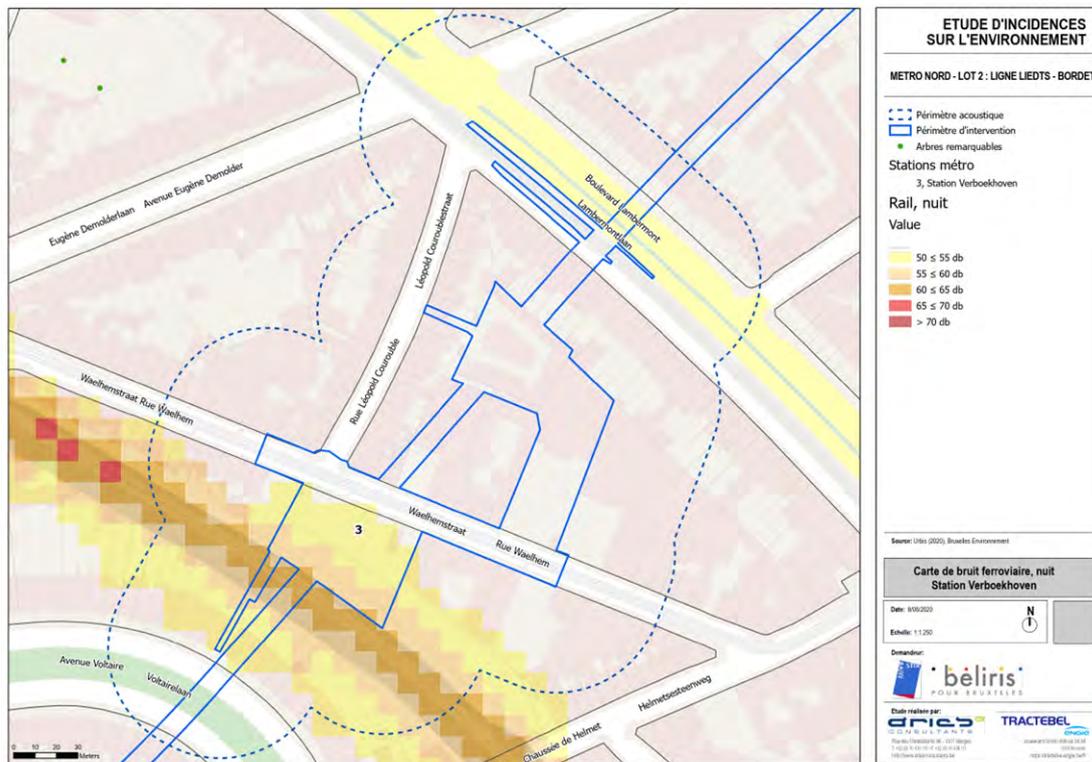


Figure 244 : Cadastre du bruit ferroviaire autour de Verboekhoven – Indicateur du niveau de bruit Ln (night). (Tractebel sur fond BruGIS, 2020)

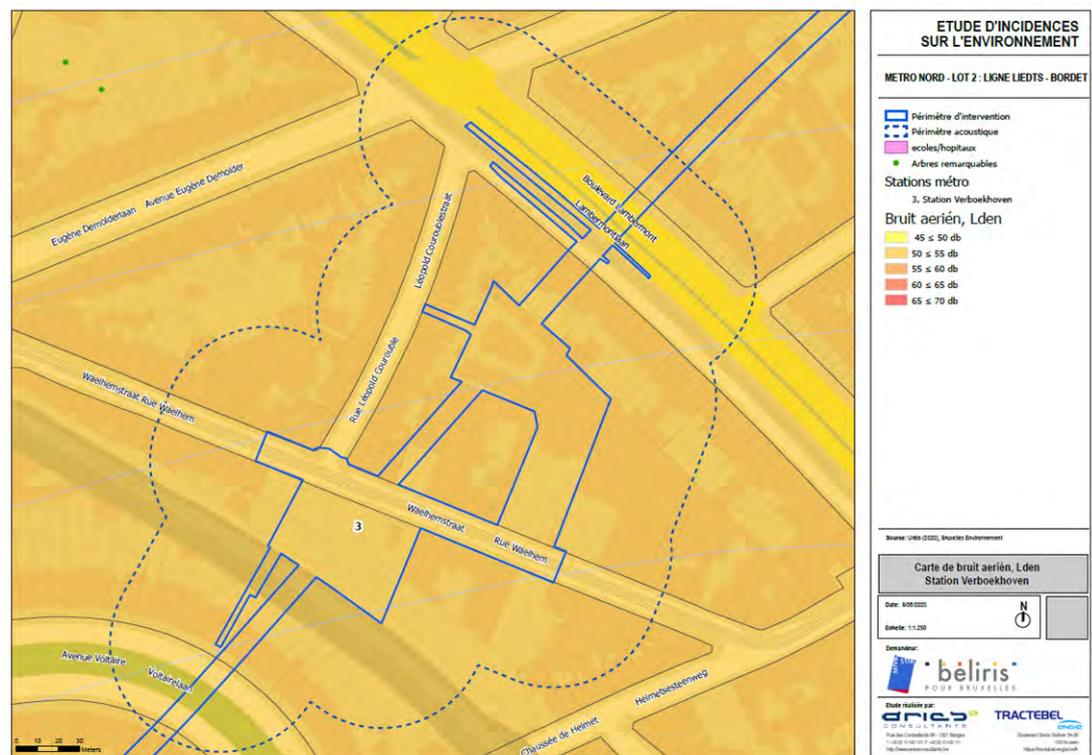


Figure 245 : Cadastre du bruit aérien autour de Verboekhoven – Indicateur du niveau de bruit Lden (day-evening-night) (Tractebel sur fond BruGIS, 2020)

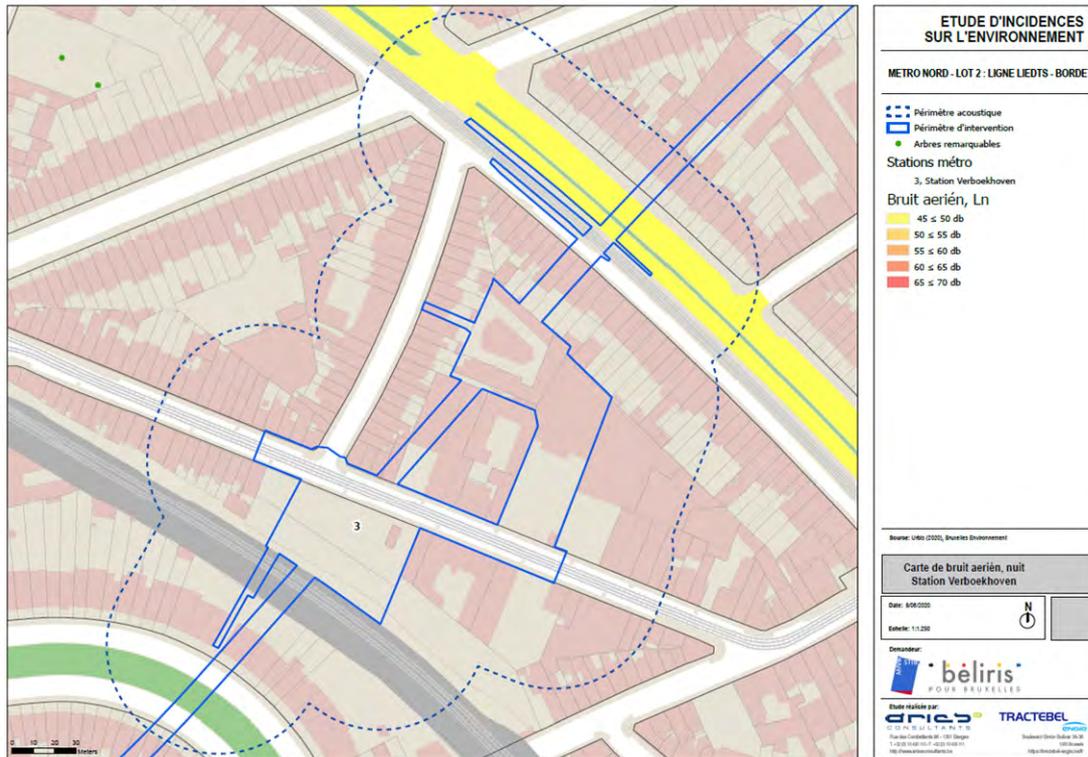


Figure 246: Cadastre du bruit aérien autour de Verboekhoven – Indicateur du niveau de bruit Ln (night) (Tractebel sur fond BruGIS, 2020)

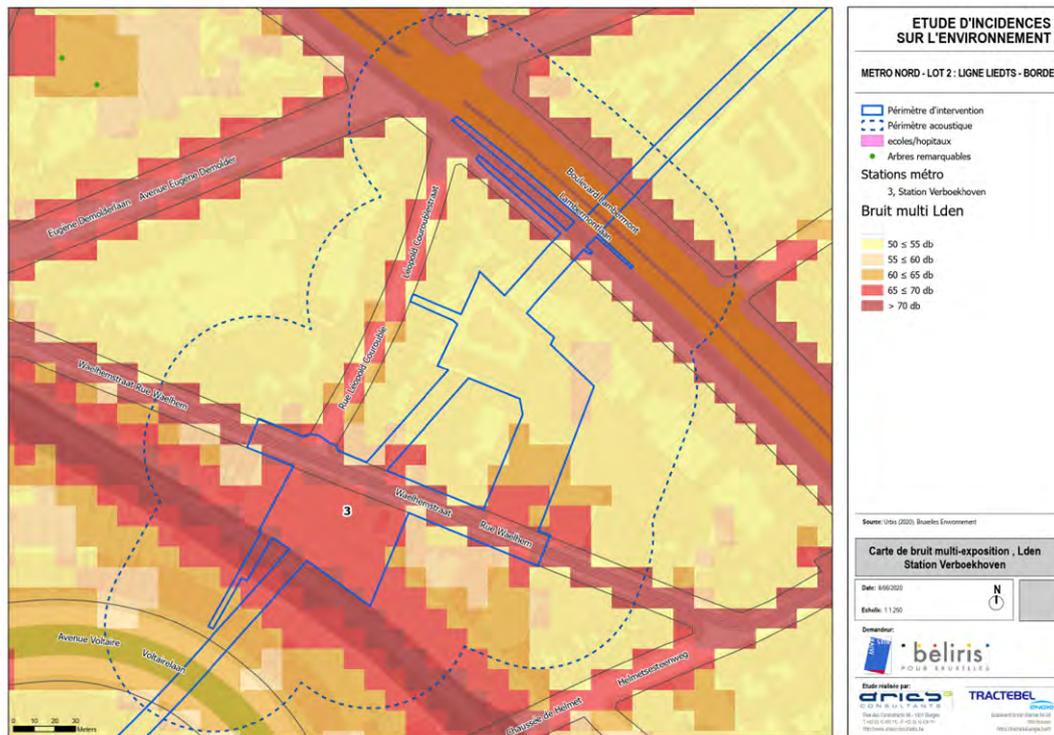


Figure 247: Cadastre du bruit « multi-exposition » autour de Verboekhoven – Indicateur du niveau de bruit Lden (day-evening-night) (Tractebel sur fond BruGIS, 2020)

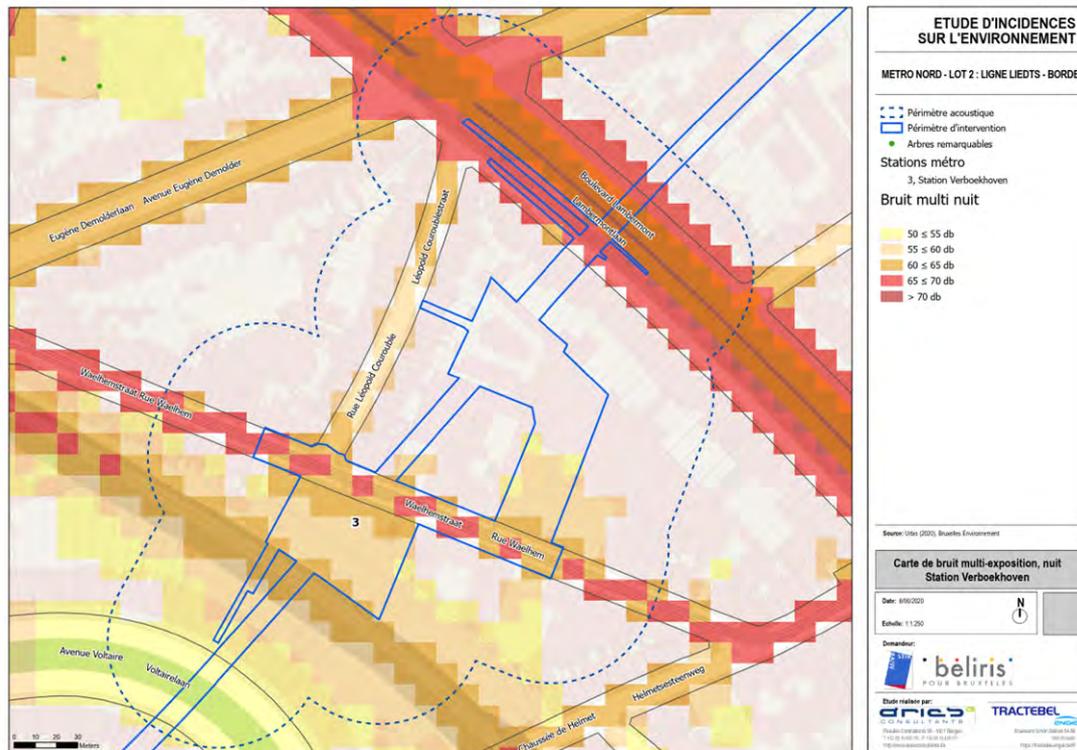


Figure 248 : Cadastre du bruit «multi-exposition» autour de Verboekhoven – Indicateur du niveau de bruit Ln (night) (Tractebel sur fond BruGIS, 2020)

8.3.2.2. Analyse

Les mesures de bruits sur le terrain n'ont pas été réalisées à proximité de la future station.

La carte de multi-exposition à hauteur du site montre l'importance des flux routier au Boulevard Lambermont et au croisement de la rue Waelhem et de la rue Léopold Courouble. Pour l'accès sud de la gare, il y a encore une contribution importante de la ligne ferroviaire.

Les niveaux Lden de bruit global le long des axes sont largement dominé par le bruit routier. ils sont compris entre 70 dB(A) et 75 dB(A), même plus de 75 dB(A) du côté du Boulevard Lambermont.

Les niveaux Ln sont compris entre 60 dB(A) et 65 dB(A) et influences les habitations et commerces de la rue Waelhem. Les façades des habitations au Boulevard Lambermont sont soumises à des niveaux compris entre 65 et 70 dB(A).

L'emplacement est particulier, il est divisé en 2 parties : L'accès sud donnant directement sur la rue Waelhem et l'accès nord, enclavé au milieu des habitations avec un accès technique au centre de la rue L. Courouble et un autre, publique, au niveau de l'arrêt de tram Demolder du Boulevard L. Lambermont.

- Accès sud : La valeur seuil proposée pour le bruit global, soit 68 dB(A), peut être dépassée sur le site. Les niveaux Lden mesurés sont compris entre 65 et 70 dB(A). Les niveaux Ln de bruit global, sont compris entre 55 dB(A) et 60 dB(A).
- Accès nord : Les niveaux Lden mesurés sont compris entre 50 et 55 dB(A). Les niveaux Ln de bruit global sur le site sont inférieurs à 50 dB(A)

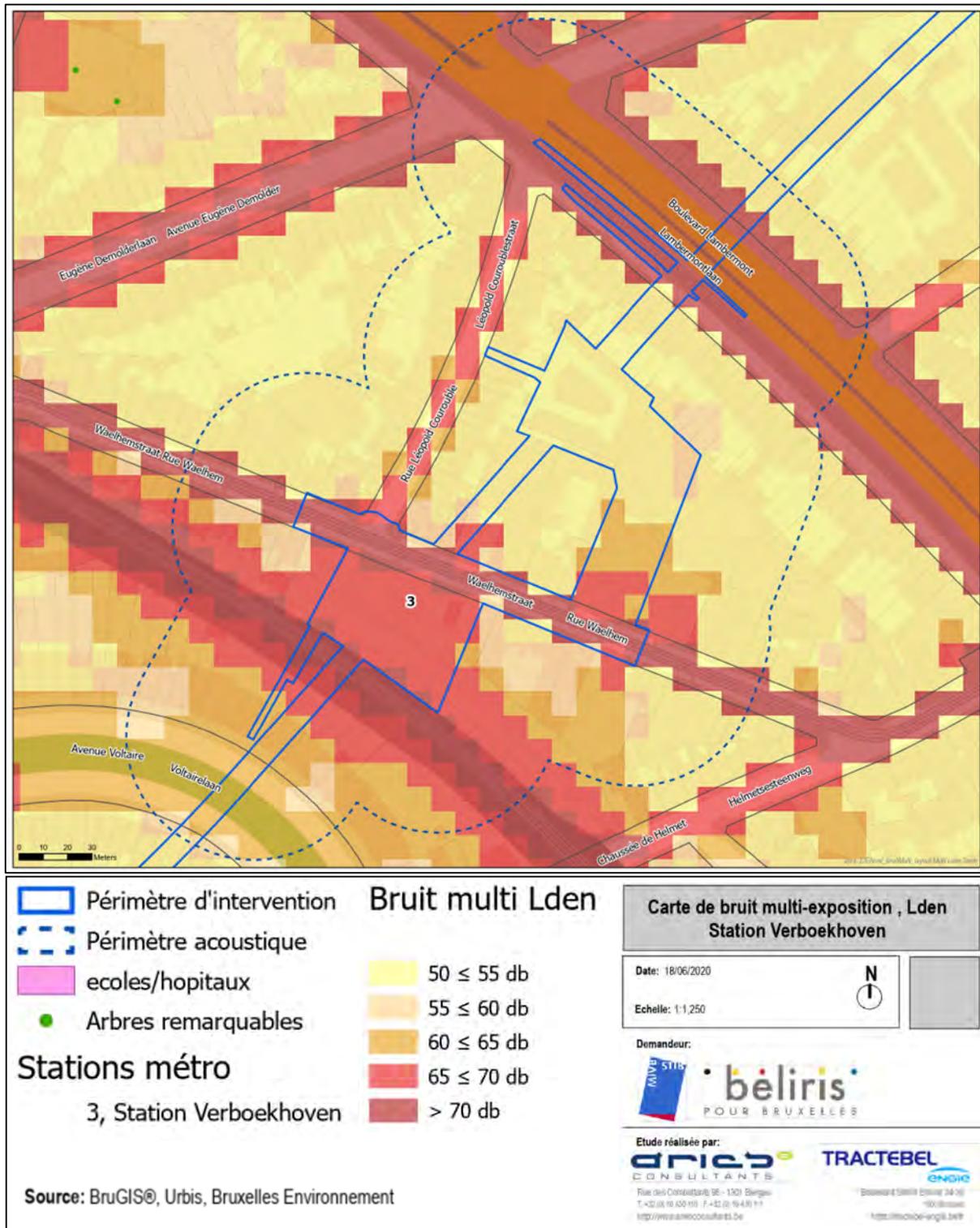


Figure 249 : Cadastre du bruit « multi-exposition » autour de Verboekhoven – Indicateur du niveau de bruit Lden (day-evening-night) (Source des données : Bruxelles Environnement, cartographie : Tractebel sur fond BruGis, 2020)

8.4. Description de la situation de référence

La situation de référence est identique à la situation existante.

8.5. Inventaire des incidences potentielles du projet

Les incidences potentielles du projet sur l'environnement sonore concernent principalement :

- Les bruits d'équipements et installation à l'extérieur du bâtiment du station (grilles d'aération, de désenfumage, escalators et ascenseurs)
- Le bruit généré par le déplacement des métros en station (cf. vibrations et bruit solidien)
- Le bruit généré par les usagers du métro

Autour de la station Verboekhoven, aucune mesure n'est prévue au niveau infrastructure qui pourrait avoir une influence sur la fluidité du trafic. En ce qui concerne l'offre de stationnement, la situation reste inchangée.

8.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence

8.6.1. Niveau de nuisances sonore à l'extérieur liées à l'exploitation de la station

8.6.1.1. Installations et équipements

Les installations classées présentes dans la station et concernées par l'arrêté IC sont reprises dans le tableau disponible dans le Livre III Généralités Stations.

- Rubrique 3 : UPS/Batteries
- Rubrique 62 : Captages d'eau souterraine
- Rubrique 72 : Installations d'extinction par gaz inhibiteur
- Rubrique 132 : Installations de refroidissement
- Rubrique 148 : Transformateurs
- Rubrique 153 : Ventilateurs

Les locaux techniques, comprennent les locaux électriques, de ventilation/désenfumage, de signalisation et communication. Les installations dans ces locaux fermés n'ont aucune émission directe dans l'environnement. Ils ne provoquent aucune contribution sonore spécifique à l'environnement.

Les systèmes de ventilation et de désenfumage sont des points d'attention.

Les escalators et ascenseurs sont aussi pris en compte pour l'analyse acoustique.

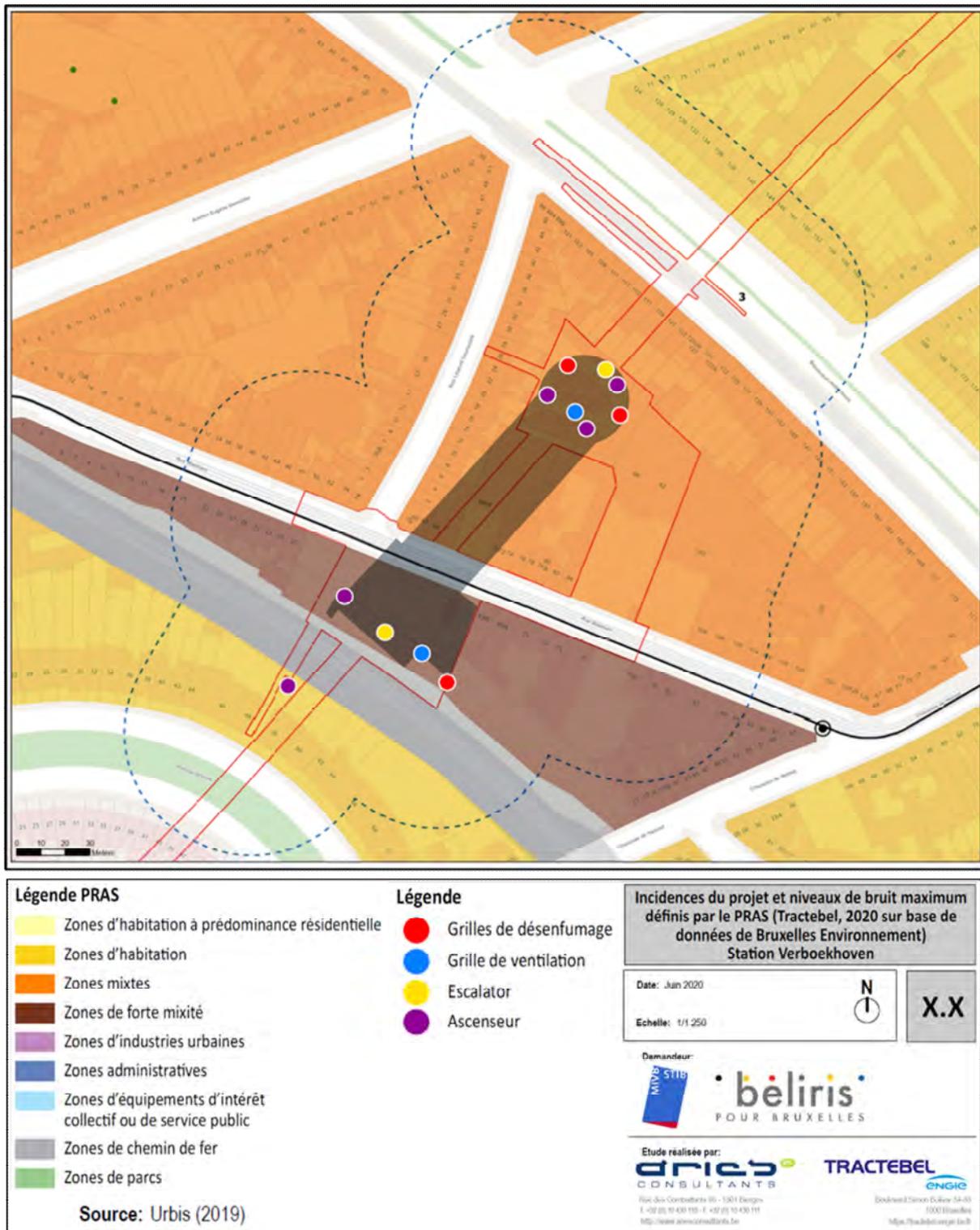


Figure 250 : Incidences du projet et niveaux de bruit maximum définis en fonction des zones du PRAS (Tractebel, 2020 sur fond de plan Urbis, données PRAS)

Pour rappel, l'arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations générées par les installations classées (MB. 21.12.02) et son errata (MB 19.09.03) fixe le

niveau admissible de bruit que peut émettre une installation classée à l'extérieur (en limite de parcelles). L'Arrêté définit le niveau de bruit spécifique maximum L_{sp} , en fonction de la période et de la zone du PRAS.

La période de fonctionnement la plus critique étant la nuit et le week-end, ce sont ces valeurs qui seront prises pour l'analyse.

Les valeurs seuils du bruit spécifique proposées, selon les zones du PRAS, sont les suivantes pour les différentes périodes A, B et C :

Valeurs seuils du bruit spécifique (L_{sp}) selon la tranche horaire et la zone, en dB(A)				
Zone du PRAS (limitation bruit)	Affectation au PRAS	Période A Du lundi au vendredi de 7h à 19h	Période B Le samedi de 7h à 19h ; du lundi au vendredi de 19h à 22h	Période C Le samedi de 19h à 22h ; du lundi au samedi de 22h à 7h ; Le dimanche et jours fériés 24h/24
Zone 1	zones d'habitation à prédominance résidentielle	42	36	30
	zones vertes			
	zones de haute valeur biologique			
	zones de parc			
	zones de cimetière			
Zone 2	zones forestières	45	39	33
	zones d'habitation			
Zone 3	zones mixtes	48	42	36
	zones de sports ou de loisirs en plein air			
	zones agricoles			
	zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public			
Zone 4	zones d'intérêt régional	51	45	39
	zones de forte mixité			
	zones d'entreprises en milieu urbain			
Zone 5	zones administratives	54	48	42
Zone 6	zones d'industries urbaines	60	54	48
	zones de transport et d'activité portuaire			
	zones de chemin de fer			
	zones d'intérêt régional à aménagement différé			

Tableau 63 : Valeurs seuils du bruit spécifique L_{sp} selon la tranche horaire et la zone au PRAS

Lorsque le périmètre comprend plusieurs zones du PRAS, on attribue la valeur la plus stricte est attribuée aux IC,. D dans notre cas, la zone la plus stricte est celle de la zone d'habitation.

Les usagers les plus sensibles et les plus susceptibles d'être influencés par le projet sont les habitations et les commerces de la rue Waelhem ainsi que le carré de maisons englobant le LIDL, il s'agit du quartier pris en étau par la rue Léopold Courouble, La rue Waelhem et le boulevard Lambermont. Les habitations des 117 Bd Lambermont (accès principal) et 26 rue Courouble (accès cyclistes et services) seront particulièrement affectées par le projet.

Les autres habitations sont plus éloignées de la zone de projet et subiront une influence moindre.

Concernant les équipements bruyants, le cas le plus défavorable de l'entrée sud est une grille de désenfumage située à environ 3 m de la limite de parcelle. La zone voisine la plus stricte

est une zone mixte limitée à 42 dB(A). Le niveau de bruit maximum autorisé, mesuré à 1 m de la grille, ne devrait donc pas dépasser 52 dB(A).

Du côté de l'entrée nord, une grille de désenfumage située à environ 2 m de la limite de parcelle. La zone voisine est une zone mixte limitée à 42 dB(A). Le niveau de bruit maximum autorisé, mesuré à 1 m de la grille, ne devrait donc pas dépasser 48 dB(A).

Aucune affectation sensible (école, hôpital, ...) n'est présente à proximité.

Pour les autres installations (= installations non classées), c'est l'arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage qui est applicable. Dans le cas de la station Verboekhoven, 2 ascenseurs extérieurs sont situés de part et d'autre de la passerelle traversant le chemin de fer. Le plus défavorable est celui du côté de l'avenue voltaire, il se trouve à environ 1 m de la limite. Au niveau des habitations un niveau de bruit mesuré n'y aura plus de 33 dB(A) (période C sans majoration).

8.6.1.2. Déplacement des métros en souterrain

Le métro étant profond, le seul bruit généré par le déplacement des métros en station sera de type solidien (cf. vibrations et bruit solidien dans le livre Introduction).

Le métro étant situé au-delà de 10 mètres de profondeur sur la totalité de son tracé, le niveau de bruit solidien prévisibles est estimé entre 20 et 35 dB. Le passage des métros est susceptible d'être audible dans les bâtiments situés à proximité.

Malgré le fait que le bruit solidien soit conforme au seuil prévu, il est envisageable de considérer une pose de voie adaptée pour diminuer encore plus l'impact sonore dans les bâtiments.

8.6.2. Niveau de nuisances vibratoire à l'extérieur liées à l'exploitation de la station

8.6.2.1. Installations et équipements

La majorité des installations classées (telles que les ventilateurs) ne provoque pas de vibrations ou alors de faibles émissions. Elles ne causent donc pas de nuisances à l'environnement. Pour les grandes installations classées (telles que les compresseurs de réfrigération), celles-ci sont équipées en standard d'un système d'amortissement des vibrations afin de ne pas causer de nuisances aux locaux internes de la station et donc pas à l'extérieur.

8.6.2.2. Déplacements des métros en souterrain

Le métro en tunnel se trouvant à une certaine profondeur dans le sol, avec une faible vitesse de passage dans la station, les vibrations générées par les déplacements des métros en station seront faibles (cf. vibrations et bruit dans le livre Tunnel).

8.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

8.7.1. Alternative bitube

L'alternative bitube ne modifiera rien au droit des aménagements de surface. Les incidences et recommandations faites sur le projet de base et son chantier restent donc similaires dans cette alternative.

8.7.2. Alternative de localisation

L'intérieur de l'îlot (qui abrite dans la solution initiale le pavillon nord) n'est plus utilisé que pour accueillir les sorties de secours (qui donnent vers des trappes au sol) et les sorties de désenfumage qui ne sont utilisées qu'en cas d'incendies. Potentiellement une partie de cet espace pourra donc être revégétalisé pour en faire un jardin commun, ce qui sera bénéfique du point de vue acoustique.

La sortie vers l'espace public se réalise via le portique qui donne vers la rue Léopold Courouble. L'accès prévu dans la solution initiale à travers du n° 117 du boulevard Lambermont n'est donc plus nécessaire. Il y a donc un accroissement des gênes sonores liées aux fréquentations sur la rue Courouble, et une suppression de cette gêne rue Lambermont.

En phase chantier, la diminution de l'épaisseur de couverture au droit de la zone congelée augmente les risques de bruits solidiens et de vibrations au niveau des bâtiments n°115, 117, 119, 121, 123 du boulevard Lambermont et les parois moulées sont plus proches des habitations (boite Lambermont). Des nuisances importantes sont à prévoir au droit du boulevard Lambermont durant la totalité des travaux et un monitoring accru devra être mis en place.

8.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible

Sans objet dans le cadre de ce domaine

8.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur le bruit et les vibrations

Sans objet

8.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes

8.10.1. Niveau de confort acoustique dans la station

Voir livre Généralités Stations

8.10.2. Niveau de confort acoustique aux abords de la station

L'aménagement de l'intérieur de l'îlot devra se faire en prenant en compte le confort acoustique des habitants. Le choix de matériaux de sol et des façades des accès et la végétalisation des façades de l'édicule nord garantiront un plus grand confort acoustique.

Voir aussi livre Généralités Stations.

8.11. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences sonores et vibratoires	Recommandations
Nuisances liées au bruit et aux vibrations :	<ul style="list-style-type: none">- Voir livre généralités station- L'aménagement de l'intérieur de l'îlot devra se faire en prenant en compte le confort acoustique des habitants. Le choix de matériaux de sol et des façades des accès et la végétalisation des façades de l'édicule nord garantiront un plus grand confort acoustique.

Tableau 64 : Synthèse des recommandations (Tractebel, 2020)

8.12. Conclusion

En **situation existante**, les nuisances sonores dues au trafic routier peuvent constituer une gêne pour les habitations le long des axes routiers principaux sur le boulevard Lambermont et au croisement de la rue Waelhem et de la rue Léopold Courouble. Au niveau du chemin de fer, il y a également une contribution importante au bruit due à la ligne ferroviaire.

Aucune autre affectation sensible (école, hôpital, ...) n'est présente à proximité.

Les niveaux L_{den} (indicateur de bruit durant la journée complète) de bruit global le long des axes routiers principaux sont largement dominés par le bruit routier. Ils sont compris entre 70 dB(A) et 75 dB(A), même plus de 75 dB(A) du côté du boulevard Lambermont. Entre 70 dB(A) et 80 dB(A), les bruits sont comparables à ceux d'une cantine ou d'un grand magasin et génèrent de la fatigue.

Les niveaux L_n (indicateur de bruit durant la nuit) sont compris entre 60 dB(A) et 65 dB(A) et influencent les habitations et commerces de la rue Waelhem. Les façades des habitations au boulevard Lambermont sont soumises à des niveaux compris entre 65 et 70 dB(A). C'est un environnement avec des niveaux de bruits élevés, de jour comme de nuit.

En ce qui concerne les **incidences**, les usagers les plus sensibles et les plus susceptibles d'être influencés par le projet sont les habitations et les commerces de la rue Waelhem ainsi que le l'intérieur d'îlot englobant le LIDL, il s'agit du quartier pris en étau par la rue Léopold Courouble, la rue Waelhem et le boulevard Lambermont. Les habitations des 117 Bd Lambermont (accès

principal) et 26 rue Courouble (accès cyclistes et services) sont susceptibles d'être particulièrement affectées par le projet, cependant, **l'analyse montre que les équipements ne dépasseront pas les valeurs seuils définies par l'Ordonnance relative à la lutte contre le bruit en milieu urbain.**

Concernant les équipements bruyants, le cas le plus défavorable côté sud est une grille de désenfumage située à environ 3 m d'une zone mixte définie par le Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS) à 42 dB(A). Le niveau de bruit maximum autorisé, mesuré à 1 m de la grille, ne devrait donc pas dépasser 52 dB(A), ce qui correspond à une conversation à voix normale. De plus, la grille de désenfumage ne sera en fonctionnement qu'en cas de besoin d'évacuation de fumées.

Deux ascenseurs extérieurs sont situés de part et d'autre de la passerelle traversant le chemin de fer. Le plus défavorable est celui du côté de l'avenue Voltaire, il se trouve à environ 1 m d'une zone d'habitation. Pour ces habitations, un niveau de bruit mesuré ne dépassera pas plus de 33 dB(A), ce qui correspond à un chuchotement.

Il est recommandé de manière générale de mettre en place des bonnes pratiques de fonctionnement et d'entretien des nouvelles structures, y compris des escalators et des ascenseurs pour éviter les bruits de crissements qui pourraient apparaître en cas de dysfonctionnement.

Le métro en tunnel se trouvant à une certaine profondeur dans le sol, avec une faible vitesse de passage dans la station, les vibrations générées par les déplacements des métros en station seront faibles.

Au vu du bruit ambiant, les impacts du bruit et des vibrations des activités la station de métro et de l'émission des installations techniques ne causeront pas d'effets significatifs pour les résidents des environs. L'impact sur le niveau d'exposition actuel sera négligeable pour les riverains.

Les **recommandations** générales en termes d'exploitation sont reprises dans le livre général stations et doivent être appliquées. L'aménagement de l'intérieur de l'îlot devra se faire en prenant en compte le confort acoustique des habitants. Le choix de matériaux de sol et des façades des accès et la végétalisation des façades de l'édicule nord garantiront un plus grand confort acoustique.

L'**alternative bitube** ne modifiera rien au droit des aménagements de surface. Les incidences et recommandations faites sur le projet de base et son chantier restent donc similaires dans cette alternative.

9. Être humain

9.1. Aire géographique

L'aire géographique considérée pour la présente étude correspond aux espaces publics compris dans le périmètre d'intervention du projet et aux abords de ce dernier.

9.2. Cadre réglementaire et références

Le cadre réglementaire et les références sont présentés dans le livre III – Généralités relatives à toutes les stations.

9.3. Description de la situation existante

De manière générale, le site du projet se localise dans une zone relativement calme et peu animée, compte tenu de la fonction principalement résidentielle du quartier. Cependant, la présence du supermarché Lidl amène du passage en journée tant en semaine que le samedi.

Actuellement, le site du projet ne comprend pas de réels espaces publics, excepté les tronçons de la rue Waelhem et du boulevard Lambermont inclus dans le périmètre. Par contre, le site du projet englobe deux zones en propriété privée qui n'inspirent pas un sentiment de sécurité à l'heure actuelle. Il s'agit de :

- La zone non-bâtie occupée par des dépôts et des containers située entre les voies de chemin de fer et la rue Waelhem ;
- Les box de garages en intérieur d'îlot, entre le boulevard Lambermont et la rue Waelhem, utilisés comme zone de stationnement et de stockage.

9.4. Description de la situation de référence

Le projet de construction d'un habitat communautaire pour personnes âgées de la SLRB ne modifiera pas de manière significative la situation existante. En effet, le quartier conserve sa fonction résidentielle et son caractère relativement calme et peu animé.

9.5. Inventaire des incidences potentielles du projet

Les incidences potentielles du projet sur l'être humain concernent principalement :

- La sécurité subjective et objective des personnes au sein de la station de métro et de ses abords ;
- La gestion et prévention du risque d'incendie ;
- La santé humaine.

9.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence

9.6.1. Sécurité subjective et objective des usagers de la station et de ses abords

9.6.1.1. Sécurité subjective

A. Au sein de la station Verboekhoven

Les facteurs influençant de manière générale le sentiment de sécurité des usagers au sein d'une station de métro sont détaillés dans le livre III – Généralités relatives à toutes les stations. Dans le cas de la station Verboekhoven, certains éléments présents dans la conception de la station aident à renforcer le sentiment de sécurité perçu par les usagers de la station :

- Les halls d'échange des deux pavillons, ainsi que la mezzanine du pavillon sud (niveau +23,75 m), bénéficient d'un apport de lumière naturelle grâce à la présence (partielle pour le pavillon sud) de hauts vitrages transparents sur leurs façades ;



Figure 251 : Visualisation 3D de l'intérieur du pavillon sud (BMN, 2018)

- Pour le hall d'échange sous contrôle (niveau +22,25 m) et le hall de choix de destination (niveau +12,25 m) du pavillon nord, les espaces accessibles au public sont ouverts au maximum, ce qui permet de bénéficier du puit de lumière naturelle amenée par la verrière située au niveau +28,25 m ;



Figure 252 : Vue sur la verrière du pavillon nord (BMN, 2018)

- Pour les niveaux sous-sol du pavillon sud (niveaux +17,15 m et +10,35 m), les espaces accessibles au public sont aménagés de manière à amener au maximum la lumière naturelle depuis le hall d'échange ;
- La hauteur sous plafond est élevée aux niveaux souterrains afin d'éviter un effet d'étouffement :
 - 4,65 m de haut au niveau +17,15 m du pavillon sud ;
 - 6,30 m de haut au niveau +10,35 m (hall de choix de destination) du pavillon sud ;
 - Minimum 5,00 m de haut au niveau +22,25 m (hall d'échange sous contrôle) du pavillon nord ;
 - Minimum 8,50 m de haut niveau +12,25 m (hall de choix de destination) du pavillon nord ;
 - Minimum 5,00 m de haut au niveau des quais (niveau +2,25 m).
- La largeur des quais est au minimum de 5,00 m et au maximum de 10,50 m (devant les escalators) ;
- La présence de deux toilettes accessibles au public (dont les PMR) dans la zone contrôlée du hall d'échange du pavillon sud (après le passage des portiques d'accès) ;
- La présence de deux locaux vélos dans le hall d'échange du pavillon nord et d'un local vélo dans le hall d'échange du pavillon sud, qui fermeront la nuit.

Cependant, d'autres éléments vont, au contraire, augmenter le sentiment d'insécurité des usagers de la station Verboekhoven :

- L'entrée principale du pavillon nord, située sur le boulevard Lambert n° 117, nécessitant le passage par un couloir entièrement couvert et d'une faible largeur (4,25 m avec des rétrécissements à 2,5 m) ;

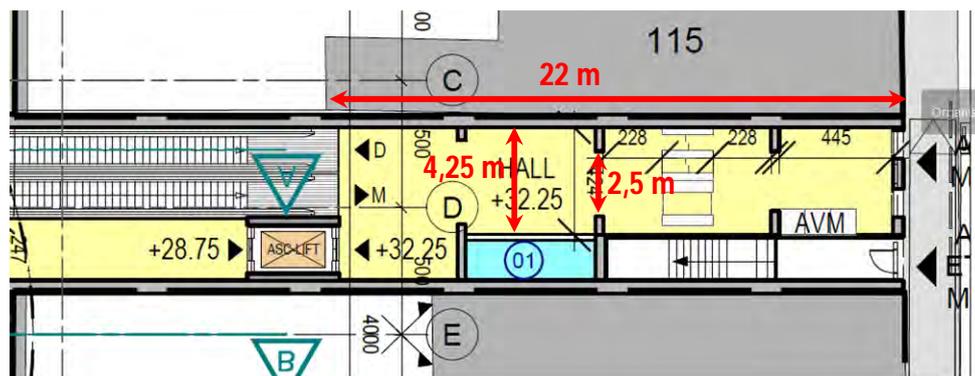


Figure 253 : Vue sur le couloir de l'accès principal du pavillon nord (BMN, 2018)

- Les façades vitrées plus sujettes aux graffitis et aux tags et sont sensibles aux éléments coupants (clés, tournevis, marteaux, etc.) ;
- L'utilisation de la lumière artificielle aux niveaux en sous-sol en complément de la lumière naturelle ;

- L'absence totale de lumière naturelle au niveau des quais (niveau +2,25 m) dû à l'aménagement des quais dans l'espace tunnel ;

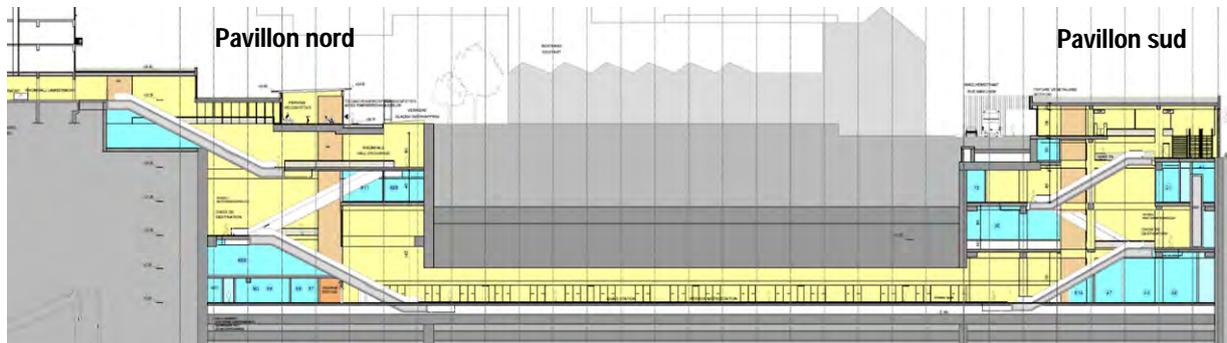


Figure 254 : Coupe longitudinale de la station Verboekhoven (BMN, 2018)

- La présence de recoins liés à la configuration des zones publiques du pavillon nord pouvant générer des phénomènes de squats et/ou d'insalubrité dans la station (voir plus loin A.2. Aménagements et espaces intérieurs) ;
- L'absence de personnel permanent dans la station ;
- Le manque de commerces au sein de la station ;
- **La profondeur des quais par rapport au niveau de la surface (30 m pour la pavillon nord et 24,75 m pour le pavillon sud) et la nécessité d'utiliser 3 escalators différents pour la pavillon nord et 4 escalators différents pour la pavillon sud pour atteindre le niveau des quais.**

En comparaison aux stations de métro existantes du réseau STIB, la profondeur des quais de la station Verboekhoven est largement supérieure. A titre d'exemple, la profondeur des quais par rapport au niveau de la surface est d'environ 11 m pour les stations De Brouckère et Arts-Loi, 15 m pour la station Schuman, 19 m pour la station Parc et 21,5 m pour la station Botanique. Cette dernière est actuellement la station la plus profonde du réseau de métro bruxellois. Pour rappel, la profondeur importante des stations de la future ligne de métro nord est due au choix de la technique du tunnelier qui, pour éviter des impacts en surface dus aux tassements de sol, doit passer à une grande profondeur.

Notons également que la station s'implante dans un quartier relativement calme. Dès lors, le sentiment d'insécurité peut être renforcé en soirée et le week-end.

B. Au niveau de l'espace public extérieur

L'aménagement des espaces publics au sein du périmètre d'intervention se traduit par :

- Une verdurisation des terrains séparant les voies ferrées du pavillon sud et des terrains entourant le pavillon nord à l'intérieur de l'îlot ;
- La réalisation de placettes à l'ouest et à l'est du pavillon sud ;
- La réalisation d'une passerelle piétonne et PMR au-dessus de la ligne L161 de la SNCB, reliant le pavillon sud et la rue Waelhem à la rue Voltaire ;
- Un réaménagement des quais de la ligne de trams n°7 face au futur accès du pavillon nord ;

- Un agrandissement du trottoir de la rue Waelhem devant le pavillon sud ;
- La mise en place de mobilier urbain (éclairage, bancs, arceaux vélos et poubelles).



Périmètre d'intervention		Projet hors demande de PU	
Zone d'entreposage		Bancs en béton	
Mât d'éclairage		Poubelle	
Réverbère		Spot d'éclairage tous les 3 m (passerelle)	
Console (existant)		Parking vélos en arceaux	
Station Villo !			

Figure 255 : Plan des aménagements de surface (ARIES sur fond BMN, 2018)

Notons que la zone occupée actuellement par des dépôts et des containers située au sud-est du pavillon sud n'est pas reprise dans le périmètre d'intervention. Cette zone non aménagée peut donc provoquer un sentiment d'insécurité si elle est laissée à l'abandon.

De même, le futur programme de l'espace occupé actuellement par le magasin Lidl et son parking attenant ne fait pas partie du présent projet. Néanmoins, le magasin sera démoli dans le cadre du projet et cet espace sera utilisé durant la phase de chantier. Selon la demande de PU, aucun aménagement n'est prévu sur cet espace le temps que ce dernier soit reconstruit et aucune barrière n'est prévue au niveau de la rue Waelhem pour en interdire l'accès. Le site risque donc de devenir un chancre et d'ainsi générer des problèmes de sécurité (squats, insalubrité, etc.)

Quant aux aménagements de l'espace public prévus par le projet, certains éléments vont également augmenter le sentiment d'insécurité des usagers :

- L'absence d'éclairage au droit de l'espace vert séparant les voies ferrées du pavillon sud qui diminue la visibilité des usagers à la nuit tombée ;
- L'absence de bancs et de poubelles au droit des quais du tram 7 sur le boulevard Lambertmont ;
- La passerelle traversant les voies de chemins de fer qui débouche sur un passage couvert au niveau du nouveau bâtiment de l'avenue Voltaire ;
- La vue depuis la passerelle sur l'arrière des habitations de l'avenue Voltaire, le vis-à-vis pouvant nuire à la vie privée des occupants des logements.

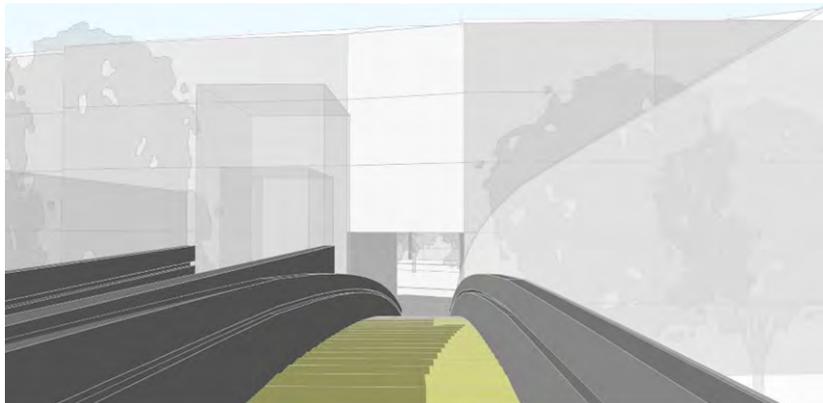


Figure 256 : Vue depuis la passerelle vers l'arrière des habitations de l'avenue Voltaire (BMN, 2018)

Au contraire, certains éléments de l'aménagement de l'espace public aident à renforcer le sentiment de sécurité perçu par les usagers :

- L'espace public piéton est agrandi par l'aménagement de deux placettes à côté du pavillon sud et par l'élargissement du trottoir de la rue Waelhem devant le pavillon. Cet aménagement renforcera le sentiment de sécurité s'il y a une activation de l'espace public et un contrôle social, ce qui sera moins le cas si l'équipement communal au-dessus de l'édicule sud n'est pas réalisé ;
- De l'éclairage est prévu sur les voiries, autour des deux pavillons et sur la passerelle ;
- L'espace vert séparant les voies ferrées du pavillon sud est visible depuis l'intérieur du hall d'échange grâce aux baies vitrées aménagées sur la façade sud. La connexion visuelle entre ces deux espaces facilite le contrôle social.

En définitive, comparé à la situation existante, la zone actuellement occupée par des dépôts et des containers au sud est en partie revalorisée, entraînant dans une certaine mesure une

augmentation du sentiment de sécurité dans le quartier. Par contre, l'espace autour du pavillon nord ne sera accessible qu'aux cyclistes disposant d'un badge via l'entrée de la rue Courouble. Le réaménagement de cet espace en intérieur d'îlot ne va donc pas profiter aux habitants du quartier.

9.6.1.2. Sécurité objective

A. Mesures générales de sécurité au sein de la station

La majorité des mesures générales de sécurité sont présentées dans le livre III – Généralités relatives à toutes les stations. Celles-ci concernent le système de vidéosurveillance, l'éclairage de sécurité et de secours, la sécurisation des quais, les escalators, les issues de secours, etc.

A.1. Contrôle des accès

Le hall d'échange du pavillon sud de la station dispose de 3 accès pour le public. Ces accès donnent directement sur des lignes de contrôle composées au total de 5 portiques classiques et de 3 portiques PMR. Les usagers du métro entrant via le hall d'échange doivent donc obligatoirement passer par ces portiques pour valider leur titre de transport en entrée et en sortie de la station. Cependant, les voyageurs accédant à la station via l'ascenseur qui joint le niveau de la passerelle (+31,80 m) avec le niveau de la mezzanine (+23,75 m) peuvent accéder aux quais sans passer par des portiques de contrôle.

La localisation des accès (escaliers/escalators/ascenseurs) et des portiques est présentée en détail dans le chapitre « *Mobilité* ».

L'accès principal du pavillon nord se situe au niveau du boulevard Lambermont n°117. Cet accès donne directement sur une ligne de contrôle composée de 2 portiques classiques et d'1 portique PMR.

L'accès secondaire du pavillon nord est situé au droit du n°26 rue Courouble. Cet accès est accessible uniquement au personnel STIB, aux pompiers et aux cyclistes disposant d'un badge. Ces derniers passent par une ligne de contrôle en entrée du hall d'échange composée de 5 portiques classiques et 1 portique PMR.

L'ensemble des usagers du métro qui entrent via le pavillon nord doivent donc passer obligatoirement par des portiques pour valider leur titre de transport en entrée et en sortie de la station.

A.2. Aménagements et espaces intérieurs

Des zones isolées et sans passage existent au niveau + 2,25 m et au niveau + 12,25 m du pavillon nord (voir schéma ci-dessous). Ces zones peuvent potentiellement poser des problèmes de sécurité (squats, insalubrités, etc.). Elles devraient idéalement faire l'objet d'une adaptation architecturale ou, à défaut, d'une surveillance vidéo spécifique.

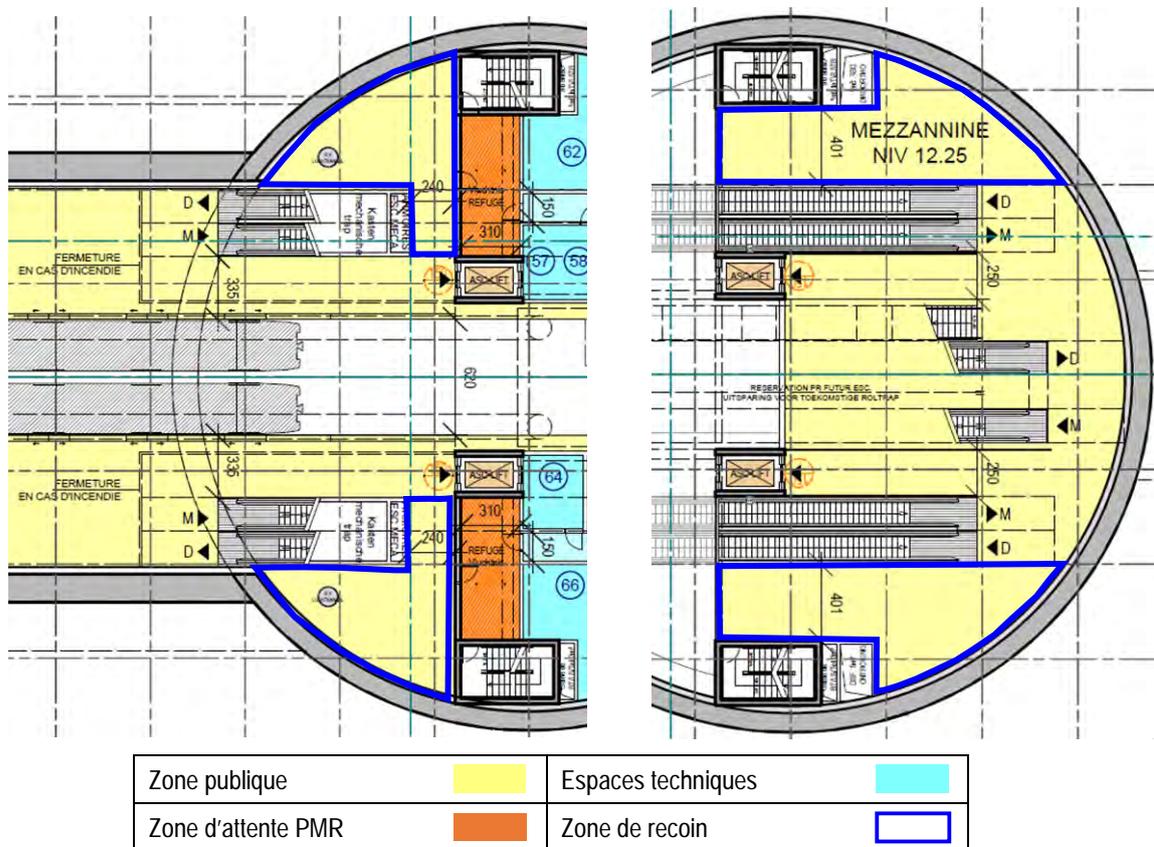


Figure 257: Localisation des recoins identifiés au niveau + 2,25 m (à gauche) et au niveau + 12,25 m (à droite) du pavillon nord (BMN, 2018)

B. Mesures générales de sécurité au niveau de l'espace public extérieur

B.1. Dispositifs de sécurité contre les attentats

Concernant les attaques par véhicule-bélier, les 2 pavillons présentent des caractéristiques très différentes.

Les accès au pavillon nord se font par le passage du 117 boulevard Lambert (piéton uniquement) et par l'accès rue Courouble (accès réservé au porteur d'un badge valide). Ces 2 accès ne présentent pas de risque d'attaque par véhicule-bélier.

Un accès véhicule au pavillon nord est cependant possible via la parcelle actuellement occupée par le magasin Lidl qui sera démoli. Toutefois, la configuration du site rend le risque d'attaque par véhicule-bélier très faible. L'ajout d'obstacles (de natures diverses) est cependant envisageable mais l'accès pompier doit être garanti (obstacles rétractables / amovibles à prévoir sur le chemin d'accès pompier).

Le pavillon sud est, quant à lui, directement accessible depuis la rue Waelhem. Les deux placettes situées à l'ouest et à l'est du pavillon sont équipées de mobiliers urbains (mâts d'éclairage, bancs, poubelle et parking vélos en arceaux). Néanmoins, la localisation de ce mobilier urbain ne permet pas que ce dernier puisse jouer le rôle de dispositif de sécurité physique contre une attaque à la voiture-bélier.



Figure 258 : Localisation de la clôture au niveau du pavillon nord (à gauche) et exemple de clôture (à droite) (BMN, 2018)

B.2. Passerelle surmontant les voies ferrées

La passerelle qui permet de relier la rue Waelhem et l'avenue Voltaire s'élève à une hauteur de 7,6 m au-dessus des voies ferrées de la SNCB. Les mesures suivantes sont prévues afin de garantir la sécurité des piétons qui empruntent cette passerelle :

- Revêtement en bois clair antidérapant et bandes antidérapantes ;
- Rambarde en tôle métallique d'une hauteur de 1 m avec double main courante sur toute la longueur de la passerelle ;
- Vitrage d'une hauteur de 2 m sur toute la longueur de la passerelle ;
- Goulotte vélo ;
- Spot d'éclairage tous les 3 m ;
- Bande d'éveil de vigilance podotactile devant chaque escalier (pour les piétons atteints d'une déficience visuelle).

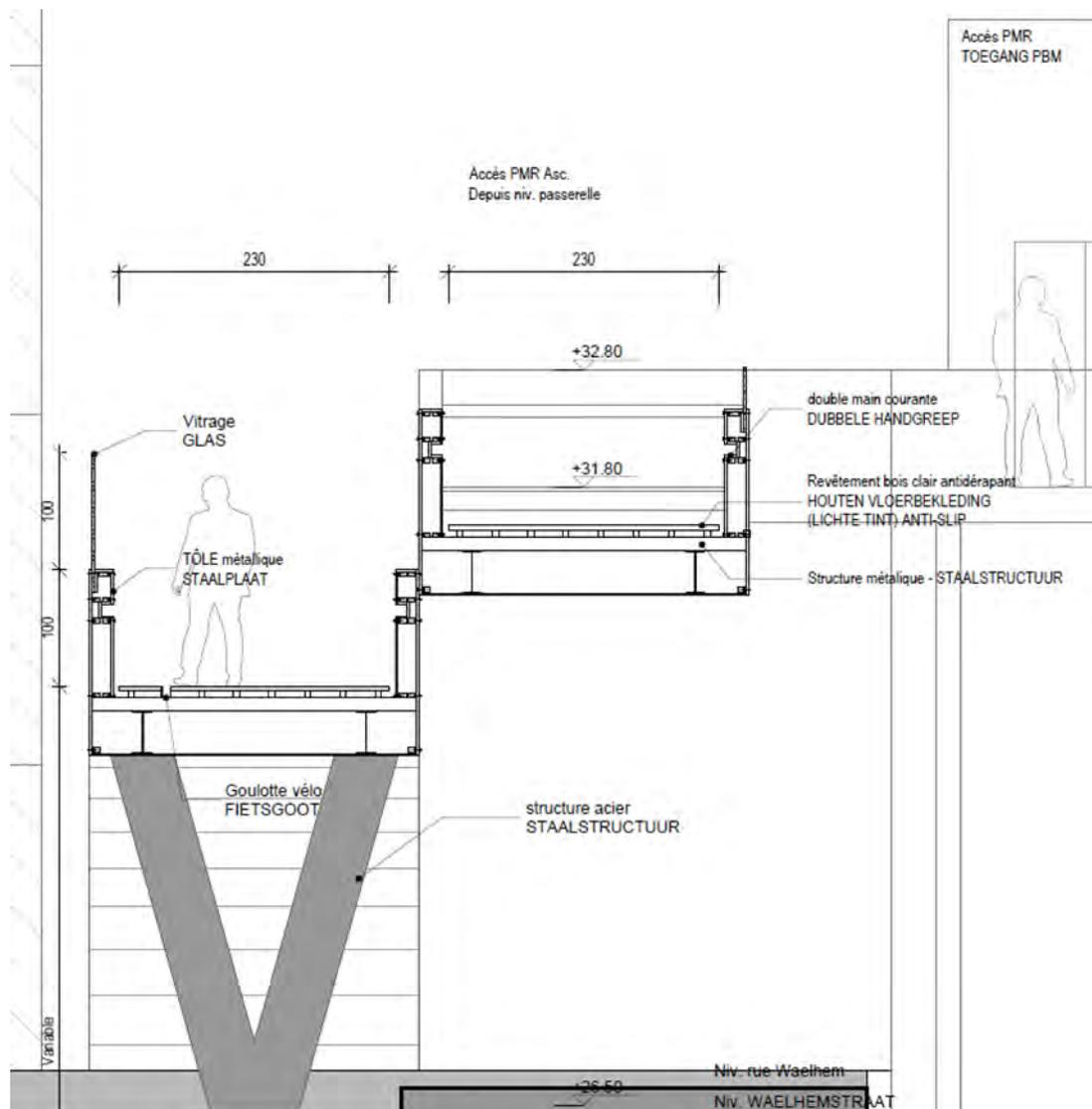


Figure 259 : Coupe transversale de la passerelle (BMN, 2018)

Le vitrage permet à la fois d'éviter les accidents de chute sur les voies ferrées et d'autre part d'éviter que des personnes malveillantes s'introduisent depuis la passerelle dans les jardins des habitations de l'avenue Voltaire.

B.3. Grilles de désenfumage

La station Verboekhoven est équipée d'un système de désenfumage pour le niveau des quais qui servira à extraire les fumées en cas d'incendie dans la station ou dans cette partie du tunnel. Les fumées du système de désenfumage seront rejetées à l'extérieur via des grilles qui se trouvent :

- Intégrées dans la toiture du pavillon nord ;
- Au sol de l'espace vert à l'est du pavillon sud.

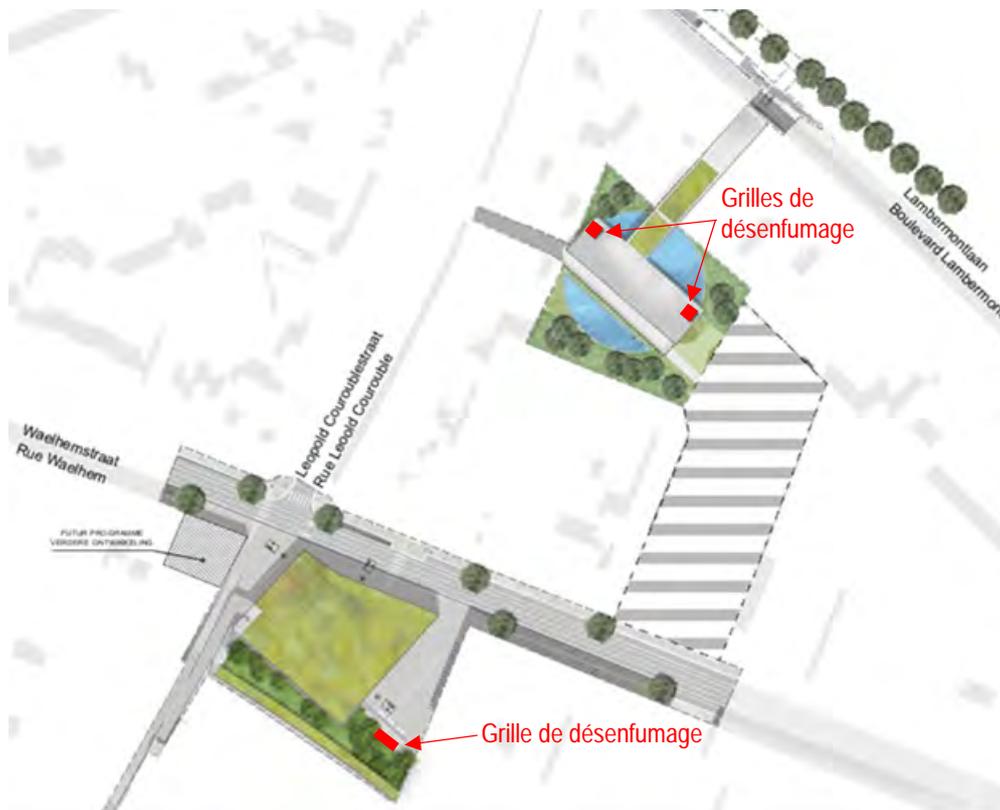


Figure 260 : Localisation des grilles de désenfumage de la station (ARIES sur fond BMN, 2020)

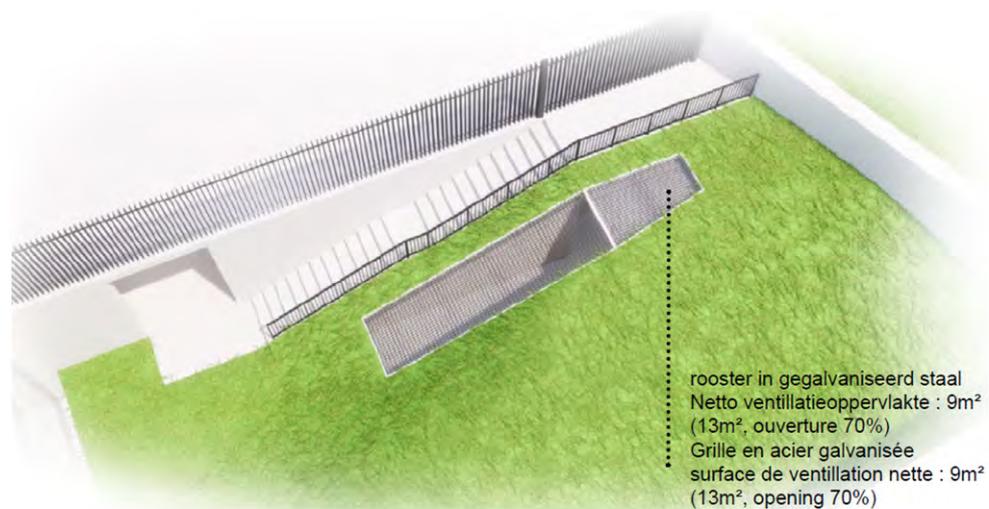


Figure 261 : Représentation schématique de la grille de désenfumage du pavillon sud (BMN, 2018)

Conformément aux normes du SIAMU, la grille ne peut être accessible et doit être sur un socle de minimum 1 m de haut pour ne pas pouvoir être recouverte (poubelles, encombrants, ...) et ainsi permettre à l'air de s'échapper librement. La grille de désenfumage localisée à l'est du pavillon sud ne répond pas à ces normes compte tenu du fait qu'aucun aménagement n'est prévu pour la rendre inaccessible et qu'elle est située au niveau du sol. En effet, des personnes malveillantes peuvent jeter des objets sur la grille depuis les escaliers situés juste à côté.

9.6.2. Gestion et prévention du risque d'incendie

9.6.2.1. Prévention incendie

Les points d'analyse B.1 à B.11 correspondent aux points d'observations A.1 à A.11 du chapitre « Description de la proposition BMN (T5) » de la demande de permis, qui sont les suivants :

- B.1 - Compartimentage
- B.2 - Résistance structurelle au feu
- B.3 - Détection incendie et principes des alertes
- B.4 - Gestion de contrôle d'accès
- B.5 - HVAC / surpression / désenfumage
- B.6 – Sprinklage
- B.7 -Extinction au gaz
- B.8 - Équipements de 1^{er} secours
- B.9 - Alimentation de secours
- B.10 - Accès des services de secours / ascenseurs pompiers
- B.11 – Signalisation

Les paragraphes suivants n'ont pas fait l'objet de points spécifiques dans l'étude BMN, mais sont malgré tout traités dans cette étude d'incidences :

- B.12 – réaction au feu

A. Description du projet	B. Evaluation du projet
Extraits de textes issus de la description du projet dans la demande de permis, BMN	
<p><u>A.1 Compartimentage</u></p> <p>« La station consiste en un grand compartiment qui s'étend sur 4 niveaux et forme la zone publique. La surface totale est de 3.251 m².</p> <p>Les ascenseurs publics qui servent également d'ascenseurs pompiers, sont compartimentés EI160.</p> <p>Tous les locaux non publics sont compartimentés par rapport à la zone publique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Locaux techniques EI120 avec portes EI160 à chaque local ; <input type="checkbox"/> Trémies : EI120 ; 	<p><u>B.1 Compartimentage</u></p> <p>Le compartimentage est respecté sauf pour les escaliers principaux, qui servent également à l'évacuation. Une demande de dérogation doit être demandée pour ne pas respecter l'article 4.2.3.1 de l'Arrêté royal fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments [...] doivent satisfaire. Cet article décrit plus spécifiquement les escaliers. A ce stade, cette dérogation n'a pas été permise par le service (SIAMU21).</p> <p>Des dérogations sont précisées concernant le compartimentage de la zone commerciale</p>

<p>□ Escaliers de secours : EI120 avec portes EI160.</p> <p><i>Les percements nécessaires pour les techniques ne diminueront pas la résistance au feu des parois. Tous percements répondront aux exigences de l'AR du 7 juillet 1994 ».</i></p>	<p>(dérogação à l'article 2.1) mais les mesures compensatoires ne sont pas précisées.</p>
<p><u>A.2 Résistance structurelle au feu</u></p> <p>La résistance au feu de la structure est déterminée à R120 pour toute la structure sur base de la courbe ISO 834 en se basant sur l'Eurocode EN 1991-1-2.</p>	<p><u>B.2 Résistance structurelle au feu</u></p> <p>La résistance structurelle au feu de la structure est de R120 suivant l'Eurocode EN 1991-1-2.</p>
<p><u>A.3 Détection incendie et principes des alertes</u></p> <p><i>« La station est équipée d'un système de détection de fumée généralisé au sens de la NBN S-21- 100-1⁵¹. Seules les logettes WC ne sont pas détectées.</i></p> <p><i>Aucun bouton-poussoir n'est installé dans la zone publique de la station. Dans les zones techniques des boutons poussoir seront prévus.</i></p> <p><i>Le central de détection est relié à un poste de gestion local et/ou à distance (dispatching central). Le système permet la visualisation instantanée des éléments de détection activés. De plus, le dispatching central a la possibilité de déclencher une détection manuelle sur base des images VTV ou d'un appel téléphonique (112) ».</i></p>	<p><u>B.3 Détection incendie et principes des alertes</u></p> <p>Les détecteurs automatiques doivent être du type multicritère. L'installation doit répondre à la norme NBN S 21-100-1. Tous les éléments de détection doivent être adressables. Tout le matériel répondra aux exigences de la norme NBN EN54⁵².</p> <p>Lors de l'amendement du projet, les demandeurs doivent identifier ou maintenir tous les différents asservissements nécessaires (commande des équipements auxiliaires) et la gestion des équipements auxiliaires liés à la sécurité incendie (ex: clapets et portes coupe-feu, installations de ventilation, installation de désenfumage, ascenseurs, ...). Cette gestion comprend la transmission ou la réception de signaux vers ces équipements.</p> <p>Les images de vidéosurveillance doivent être mises à disposition des pompiers.</p> <p>Une procédure doit être établie par laquelle les personnes du centre de contrôle des opérations (OCC : Operations Control Center = le dispatching pour superviser le métro) de la STIB/MIVB transmettent au dispatcher les images à sélectionner en cas d'incident. .</p>

⁵¹ « Norme sur les systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 1: Règles pour l'analyse des risques et l'évaluation des besoins, l'étude et la conception, le placement, la mise en service, le contrôle, l'utilisation, la vérification et la maintenance », source : NBN

⁵² « Norme sur les systèmes de détection et d'alarme incendie », source : NBN

	<p>Il est essentiel pour les opérateurs à l'OCC d'avoir une vision globale de toute la ligne. Cela inclut de connaître l'état de chaque train, l'état des portes d'accès au domaine automatique et l'état des équipements d'interphonie dans les trains et les stations.</p> <p>Tous les contrôles techniques doivent être effectués avant l'ouverture de la station. Un dossier complet contenant les rapports des contrôles techniques, fiches techniques et plans doit être remis aux pompiers lors de l'inspection en fin des travaux (Cfr avis des pompiers).</p>
<p><u>A.4 Gestion de contrôle d'accès</u></p> <p>« Indépendamment de toutes les mesures de contrôle d'accès, les chemins d'évacuation restent garantis en tout temps même s'il n'y a pas de détection (barre antipanique) selon l'article 52 du Règlement Général pour la Protection du Travail (RGPT) et l'Arrêté Royale du 28 mars 2014 concernant la prévention ».</p>	<p><u>B.4 Gestion de contrôle d'accès</u></p> <p>Chacune des portes doit être équipée d'un ensemble d'accessoires susceptibles d'être contrôlés par le système de contrôle d'accès, mais également par les systèmes de détection incendie et installation de désenfumage. Les portes peuvent également être équipées de système d'ouverture d'urgence, de commande centralisée à partir du desk d'accueil et également de commandes manuelles pour personnes à mobilité réduite... La sélection des portes à contrôler et la définition des spécifications de ces portes devront être réalisées avec les autorités compétentes lors de l'amendement du projet.</p> <p>L'accès par du personnel doit rester possible pour effectuer la maintenance (hors exploitation) et pour permettre à un agent de rejoindre un train en cas de panne (pendant l'exploitation).</p> <p>Cet accès au domaine automatique à partir des stations doit être possible via les portes d'accès au domaine automatique dont l'accès doit être contrôlé par badge.</p>
<p><u>A.5 HVAC / surpression / désenfumage</u></p> <p>« La gestion du système HVAC n'est pas d'application.</p> <p>Le système de ventilation et le système de désenfumage sont des systèmes séparés.</p> <p>Les cages d'escalier de secours sont équipées d'un système de surpression qui</p>	<p><u>B.5 HVAC / surpression / désenfumage</u></p> <p><input type="checkbox"/> Les cages d'escalier de secours sont dotées d'un système de surpression qui empêche la fumée de s'écouler dans ces escaliers. Les pompiers demandent de démontrer le fonctionnement sûr de ce système de surpression au moyen d'une analyse CFD ASET ou d'une analyse</p>

répond à l'AR du 7 juillet 1994 (annexe 4/1 Bâtiment Haut de l'AR pour des bâtiments inférieurs à 50 m).

La station Verboekhoven sera équipée d'un système de désenfumage tant pour le niveau quai que pour le niveau 0 de l'accès sud (+27,00m niveau de la voirie) ».

Désenfumage niveau quai

Ce système servira à extraire les fumées en cas d'incendie d'une rame qui se trouve dans la station ou dans un des tunnels adjacents.

L'objectif est de créer de bonnes conditions d'évacuation et de protéger les niveaux supérieurs et les tunnels en cas d'incendie dans une rame. La probabilité d'un tel incendie est faible mais avec une puissance thermique maximale de 15 MW, c'est l'incendie le plus critique qui peut se produire dans la station.

Les figures ci-dessous montrent le principe de désenfumage :



Figure 18 Verboekhoven – Niveau quais - Extraction des fumées des quais

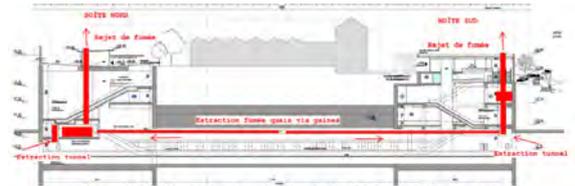


Figure 19 Verboekhoven – Coupe longitudinale - Extraction des fumées des quais

Figure 262 : Principe de désenfumage des quais (BMN, 2018) Ces figures sont reprises après le tableau en plus grand

Les fumées seront extraites à chaque extrémité de la station à l'aide des gaines au-dessus des quais ou des voies. Les fumées seront extraites au niveau plafond.

Aux 2 bouts des quais, les gaines sont reliées aux 2 cheminées verticales qui mènent à 2

montrant qu'un écoulement uniforme de la cage d'escalier vers la plate-forme est présent pendant cette partie de l'évacuation. L'effet sur la surpression lors de l'évacuation de personnes qui laissent les portes inférieures de l'escalier de secours ouvertes pendant une longue période doit être étudié (SIAMU 3).

- Dans la conception, il y a un atrium qui traverse plusieurs étages. Selon l'article 2.1 de l'annexe 2/1 des normes de base⁵³, ce compartiment (atrium) doit être équipé d'un système d'extinction automatique et d'un système d'extraction de la fumée et de la chaleur. Cela n'étant pas inclus dans le concept, une dérogation doit être demandée au comité de dérogation.
- Une étude ASET (CFD) doit être réalisée pour tester l'effet des systèmes d'extraction de fumée et de chaleur ou du modèle d'évacuation. (SIAMU 1) L'analyse ASET < RSET + SF doit ensuite être soumise aux pompiers pour approbation. (SIAMU 19)
- Le débit calculé pour l'évacuation des plates-formes a été accepté par le SIAMU, cependant, une note supplémentaire doit être délivrée expliquant (au moyen de calculs) comment l'installation entière sera réalisée. En outre, il faudra tenir compte de certaines pertes de pression dans les tubes. Enfin, la vitesse de l'air dans ces tubes doit également être prise en compte afin de limiter le bruit de l'évacuation des fumées.

⁵³ Normes de base : Il s'agit de la loi du 30 juillet 1979 qui vise la prévention des incendies et des explosions et l'assurance obligatoire de la responsabilité civile dans ces mêmes circonstances. Les annexes 2 (bâtiments bas), 3 (bâtiments moyens) et 4 (bâtiments élevés) précisent les dispositions à respecter en fonction de la hauteur du bâtiment.

<p>locaux de désenfumage qui dispose de 2 ventilateurs chacun.</p> <p>De chaque côté de la station, le système est capable d'extraire un débit de 134 m³/s (500.000 m³/h) de fumées. Ce débit est le débit maximal et sera seulement extrait en cas d'incendie dans un tunnel. En cas d'un incendie d'une rame de métro stationnée en station, il suffit d'extraire un débit qui est moins élevé, étant 70 m³/s (±255.000 m³/h). Ce débit a été dimensionné sur base de la norme NBN S21-208-1 avec des calculs empiriques en « steady-state ».</p> <p><u>Désenfumage niveau 0 de l'accès sud</u></p> <p>Au niveau 0 à la rue Waelhem de l'accès sud (+27,00m) un système de désenfumage est prévu avec un ventilateur séparé de ±75.000m³/h. A l'aide d'un réseau de gaines la fumée sera extraite et sera rejetée via le même cheminée qui sert au rejet des fumées du niveau -4 (quais). Le foyer déterminant est de catégorie 1 selon la norme NBN S21-208-1. L'objet est de garantir une hauteur libre de fumée de 3 m.</p>	
<p><u>A.6 Sprinklage</u></p> <p>Il n'y a pas de sprinklage dans cette station.</p>	<p><u>B.6 Sprinklage</u></p> <p>Il n'y a pas de système de sprinklers dans la salle des déchets, alors que c'est le cas dans toutes les autres stations, ce qui devrait être examiné et expliqué aux pompiers. (SIAMU 31)</p>
<p><u>A.7 Extinction au gaz</u></p> <p>Les locaux informatiques, de signalisation et Tetra seront équipés d'un système d'extinction automatique au gaz réalisé suivant la norme NFPA 2001⁵⁴ ou la NBN EN12094⁵⁵.</p>	<p><u>B.7 Extinction au gaz</u></p> <p>Les demandeurs doivent spécifier le choix du type de gaz et obtenir l'approbation auprès d'un organisme de contrôle.</p>
<p><u>A.8 Équipements de 1^{er} secours</u></p> <p>« Des extincteurs sont prévus dans les zones publiques et non publiques.</p> <p>Dans la salle des guichets et au niveau des quais, des armoires avec dévidoirs seront installées. Celles-ci comporteront un</p>	<p><u>B.8 Équipements de 1^{er} secours</u></p> <p>Les équipements ne sont pas visible sur les plans et nous ne pouvons pas juger la conformité de l'emplacement. Le rapport mentionne un nombre suffisant des équipements de 1er secours.</p>

⁵⁴ Norme relative aux systèmes d'extinction par agent propre

⁵⁵ Norme sur les installations fixes de lutte contre l'incendie

<p><i>dévidoir, un hydrant mural DSP45 et un extincteur à poudre ou mousse. Les armoires seront réparties de telle façon à pouvoir atteindre toutes les zones publiques.</i></p> <p><i>Près des locaux techniques et autres lieux à haut risque d'incendie, des extincteurs manuels supplémentaires (CO2) seront prévus. »</i></p>	
<p><u>A.9 Alimentation de secours</u></p> <p>La station dispose d'un tableau général basse tension TGBT-S (TGBT secours) qui est alimenté de manière redondante à partir de deux sources de courant. Ce tableau est installé dans un local compartimenté et séparé des tableaux électriques des circuits normaux.</p> <p>Un « Uninterruptible Power Supply » (UPS - Alimentation Sans Interruption ou ASI) est branché sur ce TGBT-S.</p>	<p><u>B.9 Alimentation de secours</u></p> <p>Outre les exigences de l'article 104 du RGIE (circuits vitaux cités ci-dessus en A.9), les installations ou appareils visés par les normes de base 6.5.2 de l'annexe 2/1 suivants doivent aussi être secourus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Les pompes à eau pour l'extinction du feu et, éventuellement, les pompes d'épuisement ; <p>Ces normes visent les canalisations électriques alimentant des installations ou appareils dont le maintien en service est indispensable en cas de sinistre et qui sont placées de manière à répartir les risques de mise hors service général.</p> <p>Les canalisations électriques alimentant des installations ou appareils dont le maintien en service est indispensable en cas de sinistre sont placées de manière à répartir les risques de mise hors service général. Les canalisations et leurs accessoires, installés dans des lieux présentant un danger d'incendie particulier doivent être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> soit du type avec caractéristique FR2⁵⁶ ; <input type="checkbox"/> soit installés dans des systèmes de pose répondant au niveau de résistance au feu

⁵⁶ Cette caractéristique FR2 est définie comme suit dans le tableau de classification des canalisations électriques du point de vue de leur comportement au feu: « *FR2 porte sur un essai qui permet d'apprécier la durée pendant laquelle le maintien de la fonction électrique est assuré (câble testé avec support et fixation)* ». Cette définition réfère à l'essai au feu sur les câbles électriques de l'Addendum 3 à la norme belge NBN 713-020 « *Protection contre l'incendie. Comportement au feu des matériaux et éléments de construction. Résistance au feu des éléments de construction.* »

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> soit encastrés dans les planchers et les murs répondant au niveau de résistance au feu <p>Une attestation de conformité au Règlement général sur les installations électriques (RGIE) doit être fournie en fin des travaux.</p>
<p><u>A.10 Accès des services de secours / ascenseurs pompiers</u></p> <p>Les services de secours disposent d'une armoire pompiers située à l'entrée de l'accès pompiers de la station, qui contient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Un écran tactile (+ un pc) pour la visualisation graphique des plans de la DI de la station + possibilité d'exécuter des commandes ; <input type="checkbox"/> Une prise antenne pompiers ; <input type="checkbox"/> Une commande d'évacuation (activation des sirènes de la station) ; <input type="checkbox"/> Une commande d'ouverture d'urgence des portillons sésames ; <input type="checkbox"/> Un pax (téléphone de service STIB). <p>L'ouverture de cette armoire se fait à distance par un système de gestion à distance.</p> <p>L'accès à la station peut se faire également par les escaliers et escalators publics (protégés contre les fumées) et par les escaliers de secours (compartimentés et en surpression).</p> <p>La station est équipée de 4 ascenseurs pompiers qui servent également d'ascenseurs publics. Les ascenseurs relient le niveau quais directement à la surface.</p>	<p><u>B.10 Accès des services de secours / ascenseurs pompiers</u></p> <p>Le cadre de référence pour un tel ascenseur est la norme européenne NBN EN 81-72.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Non-Conformité par rapport à la norme NBN EN 81-72 <input type="checkbox"/> Absence d'un sas devant chaque porte palière (convenu avec le SIAMU) <p>Les ascenseurs sont installés dans des trémies avec des parois avec une résistance au feu EI60.</p>

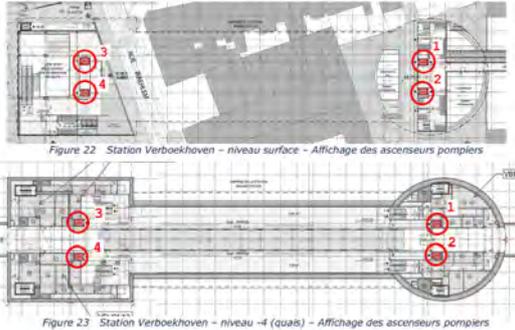
 <p>Figure 263 : Localisation des ascenseurs pompiers (BMN, 2018) Cette figure est reprise après le tableau en plus grand</p>	
<p>A.11 Signalisation</p> <p>« Une signalisation claire, conforme à l'AR, concernant la signalisation de sécurité et de santé au travail, sera appliquée.</p> <p>Des pictogrammes seront apposés au minimum aux changements de direction des chemins d'évacuation, aux accès des cages d'escalier et escaliers, aux emplacements des extincteurs, des dévidoirs et des téléphones de secours.</p> <p>Un plan reprenant l'implantation des pictogrammes sera réalisé en phase d'exécution. La mise en place des pictogrammes sera faite conformément à l'AR du 17 juin 1997 ».</p>	<p>B.11 Signalisation</p> <p>La signalisation semble suffisante à ce stade. Une vérification du plan reprenant l'implantation des pictogrammes sera nécessaire.</p> <p>En ce qui concerne le format des pictogrammes c'est indiqué d'utiliser la norme ISO 7010. Cette norme prescrit les signaux de sécurité à utiliser dans le cadre de la prévention des accidents, de la lutte contre l'incendie, de l'information sur les risques d'atteinte à la santé et de l'évacuation d'urgence.</p>
<p>A.12 Réaction au feu</p> <p><u>Dans la proposition BMN la réaction au feu des éléments n'est pas décrite.</u></p>	<p>B.12 Réaction au feu</p> <p>L'annexe 5/1 de l'AR du 17 juin 1997 doit être respecté. L'annexe 5/1 reprend les exigences de réaction au feu exprimées en classes européennes (A1, A2, B, C, D, E et F). Elle est en vigueur pour les nouveaux bâtiments depuis le 1/12/2012. Les exigences sont fonction de la hauteur du bâtiment, du type de local, de la présence d'une installation de détection incendie généralisée et du type d'occupants.</p>

Tableau 65 : Analyse des éléments du projet en matière de prévention incendie

Figures du point A.5 HVAC / surpression / désenfumage

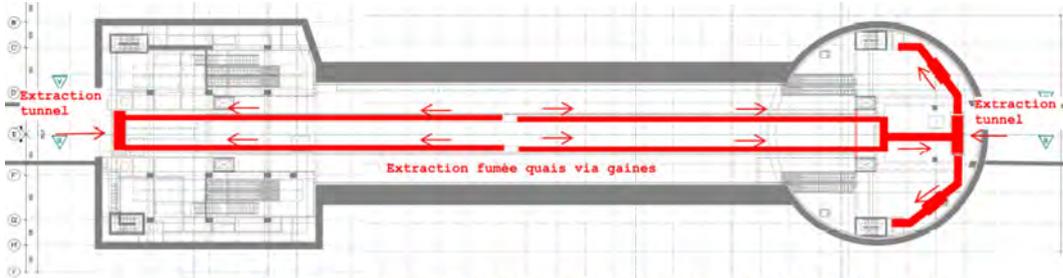


Figure 18 Verboekhoven – Niveau quais - Extraction des fumées des quais

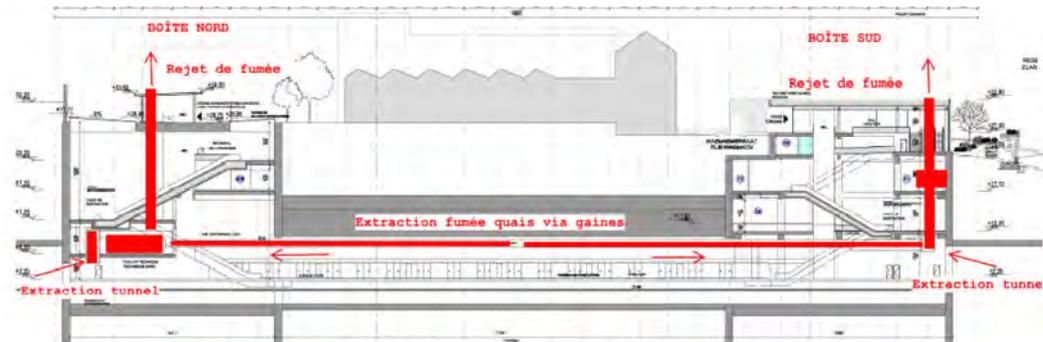


Figure 19 Verboekhoven – Coupe longitudinale - Extraction des fumées des quais

Figure 264 : Principe de désenfumage des quais (BMN, 2018)

Figures du point A.10 Accès des services de secours / ascenseurs pompiers

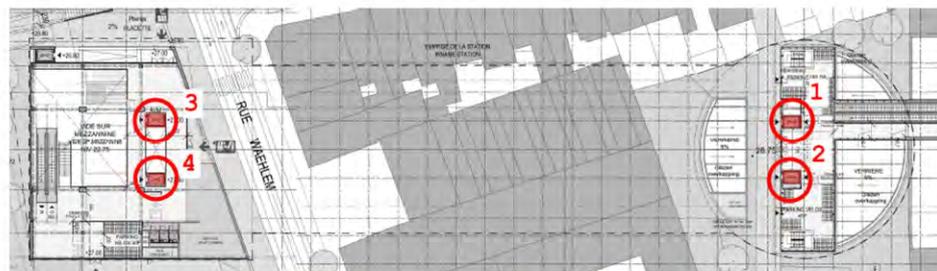


Figure 22 Station Verboekhoven – niveau surface – Affichage des ascenseurs pompiers

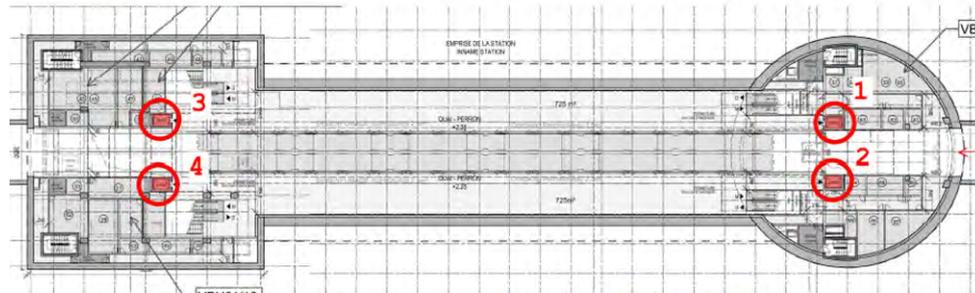


Figure 23 Station Verboekhoven – niveau -4 (quais) – Affichage des ascenseurs pompiers

Figure 265 : Localisation des ascenseurs pompiers (BMN, 2018)

9.6.2.2. Evacuation d'urgence /alarme

Les points d'analyse B.1 à B.7 correspondent aux points d'observations A.1 à A.7 du chapitre « Description de la proposition BMN (T5) » de la demande de permis, qui sont les suivants :

- B.1 – Sorties et distances d'évacuation
- B.2 – Occupation
- B.3 – Simulations d'évacuation
- B.4 – Évacuation des PMR
- B.5 – Capacité d'évacuation
- B.6 – Moyens d'alarme
- B.7 – Etude ASET/RSET

A. Description du projet Extraits de textes issus de la description du projet dans la demande de permis, BMN	B. Evaluation du projet																
<p><u>A.1 Sorties et distances d'évacuation</u></p> <p>Quai gare du nord possède :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 2 sorties de secours (1 à chaque extrémité) : 2 escaliers compartimentés vers la surface ; <input type="checkbox"/> 1 sortie principale : 1 escalier + 2 escalators non compartimentés. <p>Quai Bordet possède :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 2 sorties de secours donc 1 à chaque extrémité : 2 escaliers compartimentés vers la surface (l'escalier côté sud rejoint la cage d'escalier côté quai gare du Nord) ; <input type="checkbox"/> 1 sortie principale : 1 escalier + 6 escalators non compartimentés. <p>Distances d'évacuation</p>	<p><u>B.1 Sorties et distances d'évacuation</u></p> <p>Conformément à l'arrêté royal du 7 juillet 1994 de l'annexe 2/1, les conditions ci-dessous ne sont pas respectées :</p> <p>Aucun point d'un compartiment ne peut se trouver à une distance supérieure à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 30 m du chemin d'évacuation reliant les escaliers ou les sorties. <input type="checkbox"/> 80 m de l'accès à un deuxième escalier ou une deuxième sortie. <p>Une demande une dérogation avec avis du SIAMU doit être transmise à la Commission de dérogation incendie / explosion du Ministère de l'intérieur.</p>																
<p><u>A.2. Occupation</u></p> <p>L'occupation de la station est indiquée dans le tableau ci-dessous (extrait du rapport de simulation d'évacuation pour chaque station) :</p> <table border="1" data-bbox="204 1899 794 2000"> <thead> <tr> <th>Niveau</th> <th>Liedts</th> <th>Colignon</th> <th>VBH</th> <th>Riga</th> <th>Tilleul</th> <th>Paix</th> <th>Bordet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rez-de-chaussée</td> <td>27</td> <td>0</td> <td>76</td> <td>0</td> <td>69</td> <td>29</td> <td>22</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau	Liedts	Colignon	VBH	Riga	Tilleul	Paix	Bordet	Rez-de-chaussée	27	0	76	0	69	29	22	<p><u>B.2. Occupation</u></p> <p>Le nombre de passagers présents aux étages au-dessus du quai a été estimé à 15 % de la population totale présente. La base sur laquelle ce facteur est fondé n'est pas claire et doit être davantage étayée (SIAMU 7).</p>
Niveau	Liedts	Colignon	VBH	Riga	Tilleul	Paix	Bordet										
Rez-de-chaussée	27	0	76	0	69	29	22										

Niveau -1	157	187	48	131	28	0	164
Niveau -2	77	50	29	65	42	25	-
Niveau -3	46	52	50	53	1268	61	168
Niveau -4	2029	1657	1662	1342	-	1133	-
Niveau -5	-	-	-	-	-	-	987
Total	2336	1946	1865	1591	1407	1248	1341

Tableau 66 : Détermination du nombre total de personnes à évacuer par niveau pour la période 2080

Les niveaux d'occupation -1,-2 et -3 ont été estimés à 15 % de l'occupation totale.

Tableau 67 : Moyenne total du temps d'évacuation (sec) pour toute la station

	2080
EvacTime	561 +/- 23sec

A.3. Simulations d'évacuation
« Les simulations prennent en compte les paramètres de la norme NFPA 130⁵⁷.
La simulation prend en compte les paramètres principaux suivants :

- L'occupation donnée ci-dessus en 2080 ;
- les escaliers et les escalators disponibles, excepté 1 escalator par niveau ;
- les escalators sont immobilisés ;
- les portillons d'accès sont ouverts et le portillon de maintenance est fermé ;
- les ascenseurs ne sont pas pris en compte ».

Les résultats donnés ci-dessous sont worst case pour la station et les quais :

B.3. Simulations d'évacuation
Par rapport aux autres rapports de simulation, le "rapport de simulations d'évacuation de la station VERBOEKHOVEN" de BMN a déjà intégré plusieurs commentaires du rapport des pompiers.
On a notamment tenu compte de la fatigue qui se produit lorsque les personnes augmentent une certaine distance. Cependant, on ne sait pas très bien comment cette fatigue est prise en compte et quelle est l'importance de ce facteur pour les différentes tranches d'âge (SIAMU 6).
Le rapport de simulations d'évacuation de la station VERBOEKHOVEN de BMN décrit l'objectif selon lequel une évacuation est acceptable si tous les passagers sont évacués vers un lieu sûr dans un délai de quelques minutes. Toutefois, ce temps d'évacuation est une valeur indicative.
Les critères pour les délais d'évacuation selon NFPA130 (évacuation du quai en 4 minutes, évacuation vers une « point of safety » en 6 minutes) ne sont pas strictement appliqués mais forme un cadre référentiel. Selon le SIAMU, seulement une

⁵⁷ La Norme NFPA 130 pour systèmes de guidage à transit fixe et systèmes ferroviaires voyageurs fournit une protection contre les incendies ainsi que des exigences de sécurité pour les personnes en termes de guidage à transit fixe souterrain, de surface ou surélevé ainsi que de systèmes ferroviaires voyageurs. La NFPA 130 vise à fournir un niveau réaliste de sécurité en cas d'incendie.

<p>Verboekhoven pour les 10 cycles avec un confiance intervalle de 95 %</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Dernier sur escalier</td> <td>Le dernier sur Niveau -3</td> </tr> <tr> <td>EvacTime</td> <td>292 +/- 19sec</td> <td>333 +/- 13sec</td> </tr> </table> <p>Tableau 68 : Temps d'évacuation moyen et total (sec) du quai au niveau -4 de la station Verboekhoven pour les 10 cycles avec un confiance intervalle de 95% pendant HPM. Période 2080</p> <p>Les conclusions sont les suivantes :</p> <p>Sur la base de ces simulations, il apparaît que l'évacuation de la station Verboekhoven relève d'un scénario Worst Case dans les 10 minutes.</p> <p>Le niveau -4 est évacué après 4 min53s. Tous les piétons se trouvent dans une zone de sécurité Au niveau -3 des files d'attente peuvent se former mais celles-ci ne bloquent pas de couloirs et n'empêchent pas aux personnes venant du niveau -4 à atteindre le niveau -3 via les escaliers et les escalators.</p> <p>Document Note sécurité indice D</p> <p>Le résultat des simulations est de :</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>EXODUS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Temps calculé</td> </tr> <tr> <td>Evacuation quais</td> <td>292 sec (4,8 min)</td> </tr> <tr> <td>Evacuation de toute la station</td> <td>561 sec (9,4 min)</td> </tr> </table> <p>Tableau 69 : Temps d'évacuation selon la simulation EXODUS</p>		Dernier sur escalier	Le dernier sur Niveau -3	EvacTime	292 +/- 19sec	333 +/- 13sec		EXODUS		Temps calculé	Evacuation quais	292 sec (4,8 min)	Evacuation de toute la station	561 sec (9,4 min)	<p>analyse RSET/ASET peut démontrer que les moyens d'évacuation sont dimensionnés correctement.</p> <p>L'évacuation devra être testée par rapport à une simulation CFD (ASET) avec différents scénarios d'incendie dans lesquels il faudra analyser si les personnes peuvent évacuer à tout moment dans un environnement sûr et sans fumée.</p> <p>Considérant le temps de 9,4 min calculé par EXODUS et prenant en compte un délai de prémouvement de 5 minutes, la station sera évacuée après 14,4 minutes, les quais seront évacués après 9,8 minutes. Ceci est le temps RSET. Ce temps est le point de départ pour la détermination du système de désenfumage (la situation après 9 min a été calculée, voir chapitre relatif au désenfumage).</p> <p>Après qu'une personne se trouve dans une cage d'escalier de secours ou bien sur un niveau supérieur au niveau quais, cette personne est considérée étant dans une zone de sécurité (« point of safety » selon la NFPA130).</p>
	Dernier sur escalier	Le dernier sur Niveau -3													
EvacTime	292 +/- 19sec	333 +/- 13sec													
	EXODUS														
	Temps calculé														
Evacuation quais	292 sec (4,8 min)														
Evacuation de toute la station	561 sec (9,4 min)														
<p><u>A.4. Évacuation des PMR</u></p> <p>« L'évacuation des PMR se base principalement sur le support des autres personnes présentes dans la station. Au niveau du quai, il y a en outre un refuge dans le compartiment de chaque sortie de secours.</p> <p>Les ascenseurs publics seront automatiquement dirigés vers la surface (niveau d'évacuation) après une détection d'incendie. »</p>	<p><u>B.4. Évacuation des PMR</u></p> <p>Le pourcentage de passagers ne sachant pas évacuer seuls par les escaliers (PMR) est défini dans le projet (0,5 %).</p> <p>Une analyse des plans a été réalisée afin de vérifier le nombre réel de PMR non</p>														

autonome pouvant être confinés dans les zones refuge.

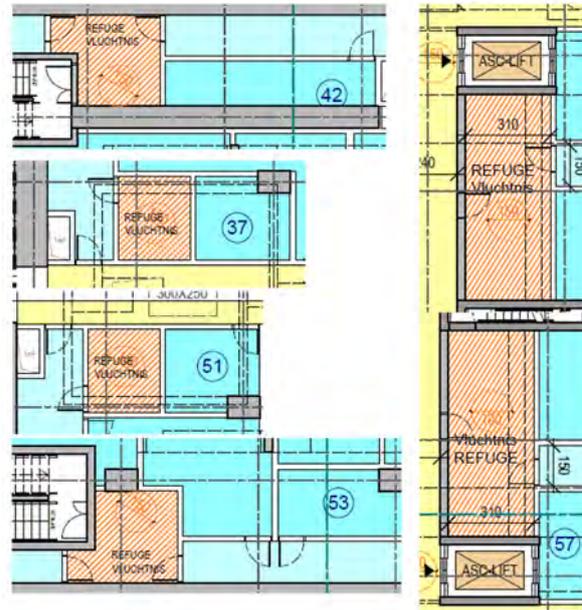


Figure 266 : Zones refuges du plan

Les largeurs de passage nécessaires à l'évacuation des valides ont été considérées afin de leur permettre d'atteindre les escaliers de secours. La surface disponible restant dans les zones refuges désignées sur les plans de la demande de permis permet à 41 PMR dans le sens gare du Nord et 41 PMR dans le sens Bordet d'attendre une aide pour évacuer. Ceci permet à un taux de PMR de 5% dans le sens gare du Nord et 5% dans le sens Bordet par rapport à l'occupation totale ne sachant évacuer seuls par les escaliers d'être confinés dans les zones refuge.

Les surfaces disponibles restant dans les diverses zones ont été mesurées et le calcul du pourcentage de PMR par rapport à l'occupation totale ne sachant évacuer seuls par les escaliers et pouvant être confinés dans les zones refuge a été défini en considérant 1 m² par PMR.

La Région bruxelloise, qui est compétente en matière de personnes à mobilité réduite, travaille actuellement à l'établissement d'une norme de référence régionale en termes de taux de PMR à prendre en considération dans les zones publiques. Les

travaux en cours semblent s'orienter vers la prise en compte d'un taux de PMR variant entre 3% et 6%. Ces travaux ne sont pas clôturés au moment où nous rédigeons ces lignes. Les indications fournies au chargé d'étude semblent indiquer que le taux de 3% serait un taux adéquat pour le présent projet. Un taux de 3% a donc été considéré en accord avec le Comité d'Accompagnement pour le dimensionnement des zones refuges. Dans ce cas, les zones PMR prévues pour la station Verboekhoven sont en suffisance et il n'y a pas lieu de les augmenter.

A.5. Capacité d'évacuation

Le schéma d'évacuation de la station est le suivant :

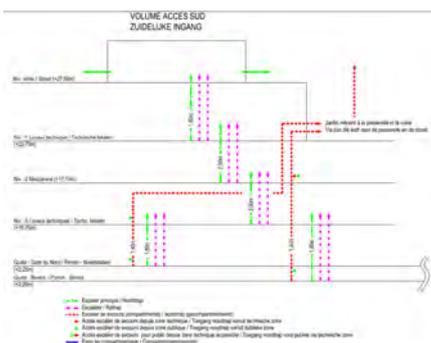


Figure 267 : Schéma d'évacuation pour l'accès sud de la station (BMN, 2018) Cette figure est reprise après le tableau en plus grand

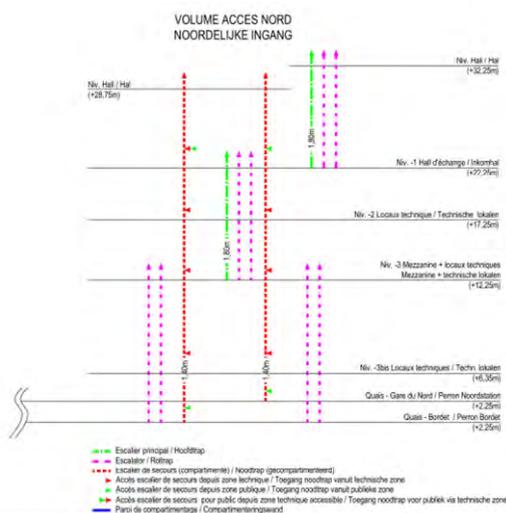


Figure 268 : Schéma d'évacuation pour l'accès sud de la station (BMN, 2018) Cette figure est reprise après le tableau en plus grand

B.5. Capacité d'évacuation

Les capacités suivantes d'évacuation sont calculées par le bureau d'études Tractebel sur base du Règlement Général pour la Protection du Travail. Les non-conformités, indiquées en rouge dans le tableau suivant, doivent faire l'objet de demandes de dérogation avec mesures alternatives prouvant l'équivalence de la sécurité.

	VBH
calcul selon le RGPT, avec dérogation pour escalators	
Largeur totale d'évacuation de la station (m)	13,92
facteur correctif	0,5
largeur effective (m)	6,96
capacité d'évacuation (pers.)	696
occupation selon BMN (pers.)	1248
déficit d'occupation (pers.)	552
Largeur d'évacuation du quai vers Bordet (m)	11,68
facteur correctif	0,5
largeur effective (m)	5,84
capacité d'évacuation (pers.)	584
occupation selon BMN (pers.)	793
déficit d'occupation (pers.)	209
Largeur d'évacuation du quai vers Gare du Nord (m)	6,96
facteur correctif	0,5
largeur effective (m)	3,48
capacité d'évacuation de la station (pers.)	348

<p>Du côté accès sud, la station dispose des chemins d'évacuation suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> □ A un bout des quais Nord et Bordet, un escalier / deux escalators principaux (non compartimentés) reliant le niveau du quai à la mezzanine, puis vers le niveau-2 et le niveau -1, vers le niveau voirie par un escalier / 2 escalators différents ; □ À chaque extrémité des quais Bordet et nord, une cage d'escalier compartimentée mène directement vers la surface. <p>L'annexe VBH.SI.2 indique que :</p> <p>Au niveau infrastructure, les mesures suivantes sont prises :</p> <ul style="list-style-type: none"> □ les 12 portillons au niveau -1 sont ouverts, la porte supplémentaire est fermée ; □ A chaque étage, un escalator est immobilisé sur le quai le plus fréquenté et inutilisable pour l'évacuation. Il s'agit du scénario le plus négatif tel qu'exigé par la NFPA 130 ; □ La préférence est donnée à l'utilisation de l'escalier. Ce n'est que lorsque de trop fortes densités sont observées, que les personnes vont utiliser les escalators. L'utilisation de l'escalator ne constitue cependant que 10-15% de l'écoulement piétonnier dans la direction concernée ; □ Les escalators ont été immobilisés ; □ Un escalator par niveau n'est pas accessible ; □ Les ascenseurs ne sont pas accessibles ; □ Les escaliers de secours sont accessibles ; 	<table border="1"> <tr> <td>occupation de la station selon BMN (pers.)</td> <td style="text-align: right;">869</td> </tr> <tr> <td>déficit d'occupation (pers.)</td> <td style="text-align: right;">521</td> </tr> <tr> <td>calcul selon les normes de base</td> <td></td> </tr> <tr> <td>non conforme (NC) car la prise en compte des unités de passage (60 cm) aggrave le calcul selon le RGPT</td> <td style="text-align: right;">NC</td> </tr> </table>	occupation de la station selon BMN (pers.)	869	déficit d'occupation (pers.)	521	calcul selon les normes de base		non conforme (NC) car la prise en compte des unités de passage (60 cm) aggrave le calcul selon le RGPT	NC
	occupation de la station selon BMN (pers.)	869							
	déficit d'occupation (pers.)	521							
	calcul selon les normes de base								
non conforme (NC) car la prise en compte des unités de passage (60 cm) aggrave le calcul selon le RGPT	NC								
	<p>Tableau 71 Calcul des largeurs d'évacuation, Tractebel 2020</p>								
	<p>L'escalier doit être conforme aux exigences du §4.2.3.1 de l'annexe 2 des normes de base. les pompiers n'acceptent aucune dérogation sur ce point.</p>								
	<p>La largeur utile minimale des escaliers est de 80 cm.</p> <p>Ces largeurs d'évacuation devront être recalculées en prenant en compte les hypothèses et paramètres approuvés par le SIAMU.</p>								

<p><input type="checkbox"/> Pour tous les escaliers, la largeur nette (moins balustrade) est utilisée ;</p> <p><input type="checkbox"/> 30% de personnes présentes a connaissance des sorties de secours.</p> <p>Du côté accès nord, la station dispose des chemins d'évacuation suivants :</p> <p><input type="checkbox"/> A un bout des quais Nord et Bordet, deux escalators principaux (non compartimentés) reliant le niveau du quai à la mezzanine, puis un escalier principal et deux escalators reliant la mezzanine vers le niveau-1 et du niveau -1 vers la surface par un escalier / 2 escalators différents ;</p> <p><input type="checkbox"/> À chaque extrémité des quais Bordet et nord, une cage d'escalier compartimentée mène directement vers la surface. Ces cages d'escalier se rejoignent en une seule à partir du niveau +10.35 m.</p> <p>Les tableaux ci-dessous montrent que :</p> <p><input type="checkbox"/> La largeur totale d'évacuation de la station vers la surface est de 13,92 m ;</p> <p><input type="checkbox"/> La largeur d'évacuation du quai vers Bordet est de 11,68 m dont 2,8 m compartimenté ;</p> <p><input type="checkbox"/> La largeur d'évacuation du quai vers Gare du Nord est de 6,96 m dont 2,8 m compartimenté.</p>	<p style="text-align: center;">(1) = non comparti-menté</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Largeur totale d'évacuation de la station</th> <th>nb r</th> <th>larg (m)</th> <th>tot (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>escalier comparti-menté</td> <td>4</td> <td>1.4</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>escalier principal (1)</td> <td>2</td> <td>1.8</td> <td>3.6</td> </tr> <tr> <td>escalator principal (1)</td> <td>4</td> <td>1.18</td> <td>4.72</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>13.92</td> </tr> </tbody> </table>	Largeur totale d'évacuation de la station	nb r	larg (m)	tot (m)	escalier comparti-menté	4	1.4	5.6	escalier principal (1)	2	1.8	3.6	escalator principal (1)	4	1.18	4.72				13.92
Largeur totale d'évacuation de la station	nb r	larg (m)	tot (m)																		
escalier comparti-menté	4	1.4	5.6																		
escalier principal (1)	2	1.8	3.6																		
escalator principal (1)	4	1.18	4.72																		
			13.92																		

Largeur d'évacuation du quai vers Bordet				
	nb r	larg (m)	tot (m)	tot compartimenté (m)
escalier compartimenté	2	1.4	2.8	2.8
escalier principal (1)	1	1.8	1.8	
escalator principal (1)	6	1.18	7.08	
			11.68	2.8

Largeur d'évacuation du quai vers Gare du Nord				
	nb r	larg (m)	tot (m)	tot compartimenté (m)
escalier compartimenté	2	1.4	2.8	2.8
escalier principal (1)	1	1.8	1.8	
escalator principal (1)	2	1.18	2.36	
			6.96	2.8

Tableau 70 : Largeurs d'évacuation

<p><u>A.6. Moyens d'alarme</u></p> <p>« Afin de pouvoir diffuser des messages d'évacuation, la station et les rames de métro sont équipés d'un système de Public Adress et de plusieurs afficheurs pour l'information voyageurs. Les afficheurs d'information voyageurs permettent de diffuser des messages visuels depuis l'OCC sur un ou plusieurs quais, dans un ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies. Ces 2 systèmes jouent un rôle important pour la sécurité via la diffusion de messages d'évacuation ».</p>	<p><u>B.6. Moyens d'alarme</u></p> <p>La méthode de diffusion de l'alarme incendie aux occupants doit être conforme aux exigences de la stratégie d'intervention en cas d'alarme incendie.</p> <p>Dans les zones où les signaux sonores peuvent être rendus sans effet en raison, par exemple, d'un bruit de fond excessif, des signaux visuels et/ou tactiles doivent être placés en complément des signaux sonores. Les demandeurs doivent vérifier et étudier ces particularités.</p>
<p><u>A.7. Etude ASET/RSET</u></p> <p>Seule une étude RSET a été réalisée. Une étude ASET basée sur des simulation CFD est manquante.</p> <p>Un scénario d'évacuation a maintenant été calculé qui analyse le plus grand incendie,</p>	<p><u>A.7. Etude ASET/RSET</u></p> <p>Le scénario « worst case » qui a été étudié, impliquant un grand incendie dans le métro à l'étage le plus bas de la station, est effectivement le scénario le plus percutant.</p>

<p>c'est-à-dire un incendie dans le métro à l'étage le plus bas de la station.</p>	<p>Ce scénario doit être effectivement simulé afin de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Vérifier si les systèmes fournis (écrans de fumée et système d'extraction de la fumée) fonctionnent 2) Vérifier que toutes les personnes présentes peuvent évacuer en toute sécurité <p>Toutefois, ce scénario est très peu probable par rapport aux scénarios d'incendie de moindre envergure qui pourraient se produire dans la station. En d'autres termes, il faudra réaliser une simulation ASET supplémentaire qui simule également un incendie plus probable (par exemple, un incendie de poubelle - incendie dans un local technique) dans de multiples lieux. Ces simulations ASET devront ensuite être étayées par l'étude d'évacuation (RSET) mise à jour afin de vérifier si tous les critères fixés en matière de sécurité des personnes sont remplis. (SIAMU 1, 2,3,8) Cela implique en outre qu'on ne peut pas simplement supposer que les étages au-dessus de la plate-forme peuvent être considérés comme un point sûr, comme le décrit le paragraphe 3.4.3.1 de la "Note de sécurité".</p> <p>Pour la simulation RSET, un certain feu doit être simulé. Ce feu doit être simulé avec une HRRPUA fixe de 350 kW/m². Dans la phase de croissance du feu, la simulation peut ne pas fonctionner avec une puissance qui passe de 0 kW/m² à 350 kW/m². Il est nécessaire de travailler avec un feu grandissant dans lequel la surface du feu grandit et dans lequel la HRRPUA reste constante.</p>
--	--

Tableau 72 : Analyse des éléments du projet en matière d'évacuation / alarme (Tractebel, 2021)

Figures du point A.5. Capacité d'évacuation

Le schéma d'évacuation de la station est le suivant :

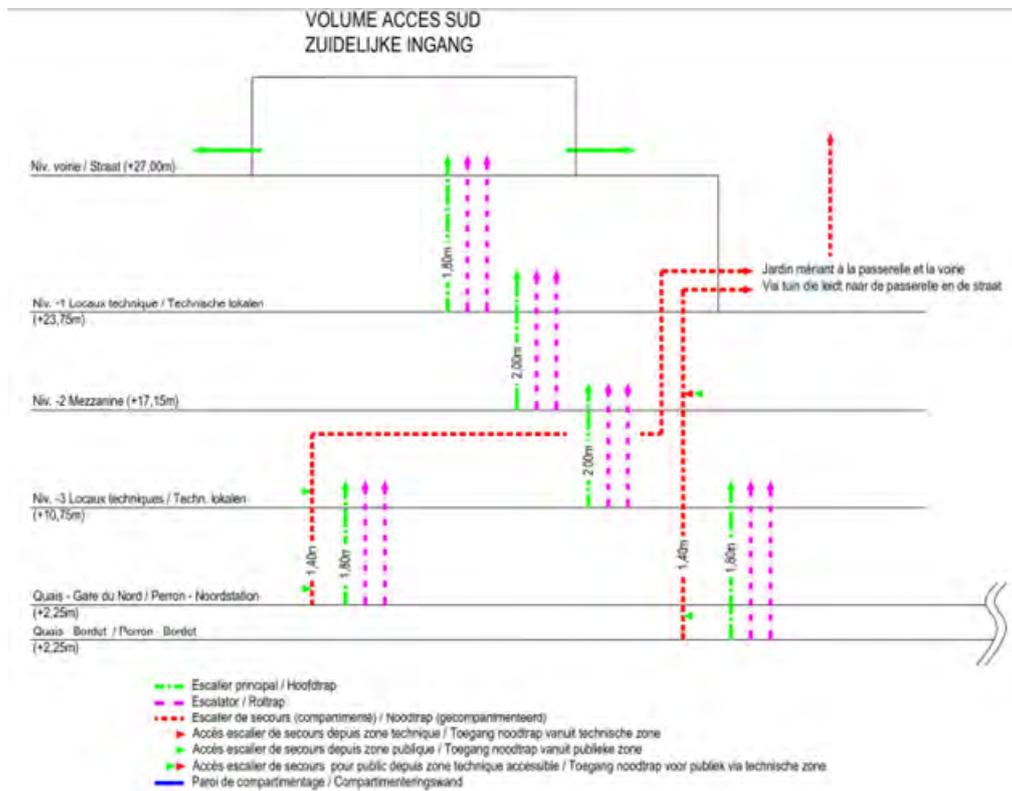


Figure 269 : Schéma d'évacuation pour l'accès sud de la station (BMN, 2018)

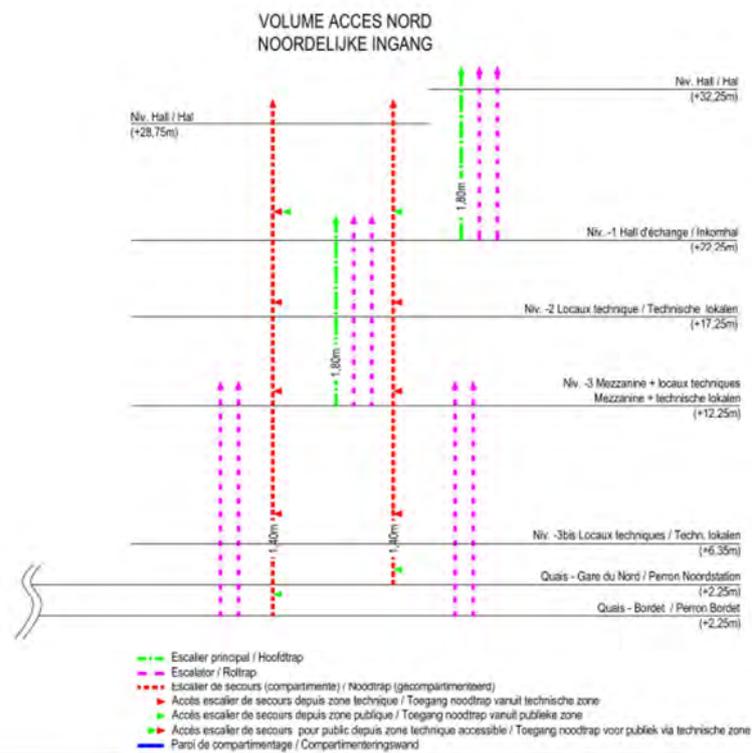


Figure 270 : Schéma d'évacuation pour l'accès nord de la station (BMN, 2018)

9.6.2.3. Risques d'explosions

Voir Généralités Stations, point : 9.2.1.3.G

9.6.2.4. Avis des autorités / dérogations

Le SIAMU a déjà remis des avis sur le projet qui fait l'objet de la demande de permis. Ces avis ont été considérés lors de l'analyse du projet. Le tableau ci-dessous reprend ces avis et les classifie par document de la demande de permis et en deux catégories : avis négatif / question.

Aucun avis des SPF IBZ et Travail n'a été communiqué à ce jour sur le projet.

		question	avis négatif
ID	remarques sur le rapport de simulation	référence	
1.1	l'étude d'évacuation en insuffisant	SIAMU 1	faire étude ASET et RSET
1.2	temps évac incorrects par rapport à la NFPA 130	SIAMU 2	le temps d'évacuation maximum n'est pas de 10 minutes, mais de 6 minutes
1.3	montrer pourquoi l'escalier de secours est un point sûr	SIAMU 3	faire étude ASET ou une analyse montrant que le système de décompression garantit que la cage d'escalier reste sans fumée
2.1	temps de réaction et la vitesse de marche des occupants	SIAMU 4	ajouter des valeurs (tableau)
2.2	aucun enfant n'a été pris en compte, de même que l'effet des parents ayant de jeunes enfants n'a pas été pris en compte	SIAMU 5	justifier
2.3	taux de fatigue des occupants âgés dans les escaliers	SIAMU 6	justifier
3	Les niveaux d'occupation -1 et -2 (et -3) ont été estimés à X % de l'occupation totale. Comment en est-on arrivé là ?	SIAMU 7	justifier 15%
4.1	Le temps d'évacuation moyen de Bordet est de X secondes. C'est plus que la limite de 6 minutes (360sec.) fixée par la NFPA. Comment garantir la sécurité ?	SIAMU 8	(548 s) faire étude ASET et RSET
4.2	le chiffre total du tableau 7 est incorrect	SIAMU 9	Le tableau 7 montre que 43 % des personnes présentes utilisent la sortie de secours, alors que 30 % seulement la connaissent. Justifier
6	il n'y a pas de marges de sécurité sur les hypothèses de conception et le temps d'évacuation.	SIAMU 11	faire étude ASET et RSET
9	l'hypothèse que seuls 10 à 15 % des occupants utilisent l'escalator. Fatigue non prise en compte et compte tenu du fait qu'il s'agit d'une station profonde	SIAMU 14	s'adapter à la réalité
10	La station RER sera-t-elle opérationnelle si le métro nord est mis en service ?	SIAMU 15	Dans le cas contraire, une solution temporaire devra être prévue pour évacuer les personnes qui la traversent (779).
11	différence entre les plans et les figures 2 à 6 du rapport. il manque un escalier de secours	SIAMU 16	corriger
remarques sur plans			
12	fournir attestations de conformité	SIAMU 17	au moment de l'audit des travaux achevés
14	faire étude ASET / RSET	SIAMU 19	faire étude ASET et RSET

15	éléments structuraux R 120	SIAMU 20	
16	Les escaliers doivent être conformes aux exigences du §4.2.3.1 de l'annexe 2 de l'arrêté royal sur les normes de base.	SIAMU 21	il ne peut être dérogé au présent article
17	la largeur utile minimale des escaliers est de 80 cm	SIAMU 22	
18	le compartiment des déchets doit avoir un REI60	SIAMU 23	
19	le compartiment à ordures doit avoir une porte avec EI130	SIAMU 24	
20	Le système de conduits pour le RWA devra être correctement régulé. Des ventilateurs doivent être prévus pour pouvoir absorber la perte de pression et réduire la pollution sonore.	SIAMU 25	note de calcul supplémentaire avec notes explicatives
21	les écarts par rapport à l'annexe 2 du DR présents dans le dessin ou modèle sont collectés	SIAMU 26	La demande de dérogation doit être soumise au comité de dérogation. Remettre la liste aux pompiers.
22	tous les étages avec un numéro séquentiel indiquant les déversoirs dans les couloirs de vol des cages d'escalier et des ascenseurs	SIAMU 27	
23	les sorties et les issues de secours doivent être signalées par les pictogrammes légaux	SIAMU 28	
24	La pression des bouches d'incendie murales doit être comprise entre 8 et 10 bars. Dimensionnées de telle sorte que 2 bouches d'incendie délivrent 800 L/min pendant 60 minutes.	SIAMU 29	
26	il n'y a pas d'installation de sprinklers dans le dépôt d'ordures, alors qu'il y en a dans d'autres stations.	SIAMU 31	justifier
31	passage à la station de métro pour les pompiers dans la rue Courouble	SIAMU 36	justifier

Tableau 73 : Avis du SIAMU sur le projet (Avis C.2016.1254/1/OV/al du 3/3/2017)

9.6.3. Santé humaine

Certains locaux techniques de la station contiennent des installations qui émettent des ondes électromagnétiques. Il s'agit des locaux suivants :

- Local Batteries ;
- Local poste de redressement ;
- Local poste de transformation ;
- Local poste de transformation secours ;
- Locaux du nœud de télécommunication 1 ;
- Locaux du nœud de télécommunication 2.

Ces locaux sont situés au niveau +10,35 m du pavillon sud (choix de destination) et au niveau +2,25 m (quais). Pour des questions de confidentialité, ces derniers ne sont pas précisément localisés sur les plans de la station.

Les effets potentiels des champs magnétiques sur la santé humaine dépendent de l'intensité d'exposition et de la fréquence des champs magnétiques. Dans le cas d'une station de métro, les voyageurs sont exposés aux champs magnétiques de manière temporaire, au moment où ils passent à proximité des locaux techniques. Cependant, les locaux concernés par les champs électromagnétiques sont éloignés des zones accessibles au public (pas de mur mitoyen). A ce stade, il est difficile d'estimer l'impact sur la santé humaine, étant donné que la fréquence des champs magnétiques des installations techniques n'est pas connue.

Notons, par ailleurs, que les personnes souffrant d'une hypersensibilité aux champs électromagnétiques peuvent être davantage impactées.

La station Verboekhoven est équipée de trois transformateurs statiques dont la puissance nominale est supérieure à 250 kVA. Dès lors, la circulaire du 29 mars 2013 du Ministre de l'environnement relative aux valeurs-seuils applicables pour l'exploitation des transformateurs statiques est d'application. Dans le cadre de la délivrance des permis d'environnement, celle-ci impose à Bruxelles Environnement de prévoir en limite de propriété un champ magnétique de maximum 0,4 μ T. En effet, cette valeur seuil est celle recommandée par le Conseil supérieur de la Santé pour l'exposition prolongée d'enfants de moins de 15 ans. Lorsque cette valeur guide de 0,4 μ T est techniquement ou économiquement irréalisable, le champ magnétique peut dépasser 0,4 μ T mais ne doit jamais être supérieur à 10 μ T (valeur limite).

9.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

9.7.1. Alternative bitube

9.7.1.1. Sécurité subjective

A l'intérieur de la station de métro, l'alternative bitube permet de diminuer le sentiment d'inconfort lié à la grande profondeur des quais. En effet, contrairement au projet de base qui prévoyait les quais à une profondeur de 30 m par rapport au niveau de la surface pour le pavillon nord et une profondeur de 24,75 m pour le pavillon sud, l'alternative prévoit une profondeur des quais respectivement de 26,15 m et de 20,9 m, soit une différence de profondeur de 3,85 m. En comparaison aux stations de métro existantes du réseau STIB, la profondeur des quais du pavillon sud de la station Verboekhoven sera inférieure à celle de la station Botanique (21,5 m), qui est actuellement la station la plus profonde du réseau de métro bruxellois. Néanmoins, la profondeur des quais du pavillon nord reste supérieure à celle de la station Botanique.

Bien que l'alternative permette de supprimer un niveau de sous-sol, le parcours des voyageurs pour atteindre les quais depuis la surface nécessite, identiquement au projet de base, d'utiliser 3 escalators différents pour la pavillon nord et 4 escalators différents pour la pavillon sud.

Par ailleurs, d'autres modifications de la configuration de la station liée à la mise en œuvre de l'alternative entraînent une amélioration de la sécurité subjective :

- La création d'un quai central unique en lieu et place des deux quais, impliquant une augmentation de la largeur du quai (16 m au lieu de 5,0 m à 10,5 m pour chaque quai selon le projet de base) ;

- L'absence de recoins pouvant générer des phénomènes de squats et/ou d'insalubrité dans la station aux niveaux de la mezzanine et des quais dans le pavillon nord (contrairement au projet de base) ;
- La présence de deux ascenseurs par pavillon permettant aux PMR d'atteindre les quais à tout moment, même en cas de panne de l'un des ascenseurs.

A l'inverse, l'alternative bitube génère également des incidences négatives en termes de sécurité subjective :

- La verrière située en surface du pavillon nord est considérablement réduite par rapport au projet de base, diminuant dès lors l'apport de lumière naturelle aux niveaux -1, -2 et -3 ;
- La réduction de la hauteur sous plafond au niveau des quais (3,90 m et au maximum 5,50 m par endroit contre 5 m dans le projet de base).

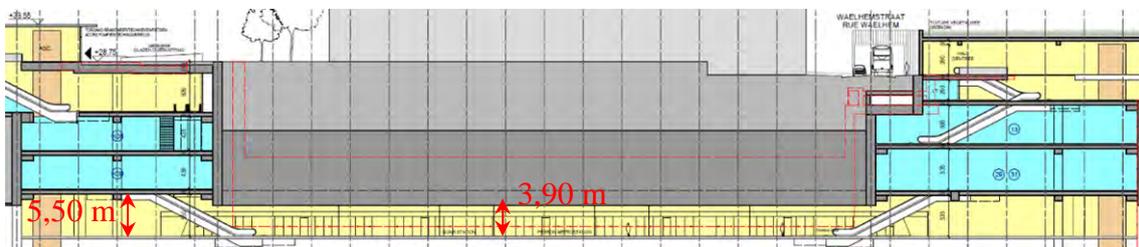


Figure 271 : Coupe longitudinale de la station Verboekhoven pour l'alternative bitube (BMN, 2020)

Les autres incidences positives et négatives en termes de sécurité subjective sont identiques à celles présentées pour la solution monotube.

Au niveau des **aménagements en surface**, l'alternative bitube prévoit quelques modifications qui seront de nature à impacter la sécurité subjective. En effet, le déplacement et l'élargissement du pavillon sud vers le sud-est entraîne une perte globale d'espace public piéton aux abords du pavillon. Bien que la placette prévue à l'ouest du pavillon donnant accès à la passerelle est légèrement plus large, la placette prévue à l'est a une superficie plus réduite et se retrouve enclavée entre le mur du pavillon et du bâtiment voisin. Dès lors, cette placette peu fonctionnelle et donc peu fréquentée paraîtra insécurisante pour les usagers.

En ce qui concerne le pavillon nord, cette alternative permet de diminuer l'emprise au sol des constructions et donc de libérer de l'espace vert à l'intérieur de l'îlot, ce qui est davantage profitable aux habitants des habitations voisines. À part cet aspect, le traitement des aménagements à l'intérieur de l'îlot prévu dans l'alternative bitube est similaire à celui de la solution monotube.

9.7.1.2. Sécurité objective

La solution bitube est meilleure du point de vue sécuritaire car il n'y a qu'une seule rame par tunnel et donc, deux fois moins de victimes potentielles. De plus, si on met en place un deuxième trottoir, et qu'un itinéraire de passage est prévu, l'évacuation pourra se faire des deux côtés. En ce qui concerne le dimensionnement des zones refuge en configuration bitube, une analyse des plans a été réalisée afin de vérifier le nombre réel de PMR non autonome pouvant être confinés dans les zones refuge.

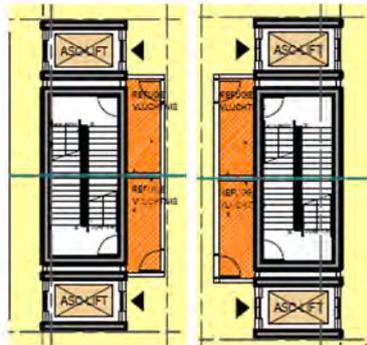


Figure 272 : Zones refuges du plan (BMN, 2018)

La largeur de passage nécessaire à l'évacuation des valides a été considérée afin de leur permettre d'atteindre les escaliers de secours. La surface disponible restant dans les zones refuges désignées sur les plans permet à 25 PMR dans chaque sens d'attendre une aide pour évacuer. Ceci permet un taux de PMR de 2% dans les deux sens (Gare du Nord et Bordet). Il est pressenti que le taux de 3% sera requis par les autorités régionales. Dans ce cas, 24 m² supplémentaires doivent être prévus.

9.7.2. Alternative de localisation de la station Verboekhoven

9.7.2.1. Sécurité subjective

Cette alternative revoit complètement la configuration de la station Verboekhoven et de ses accès. En ce qui concerne la **structure intérieure de l'alternative de la station Verboekhoven**, certains éléments présents dans la conception de la station vont renforcer le sentiment d'insécurité que peuvent percevoir les usagers de la station :

- Absence d'édicule en surface ;
- Absence totale de lumière naturelle dans la station ;
- Effet « couloir » de la mezzanine avec les cages d'ascenseurs situées au fond du couloir créant une zone isolée et à faible passage.



Figure 273 : Localisation de la zone isolée et à faible passage au niveau -1 de la station Verboekhoven (ARIES, 2020)

En outre, d'autres éléments vont également renforcer le sentiment d'insécurité mais étaient déjà présents pour le projet de base :

- L'absence d'autres fonctions complémentaires comme des commerces ;
- L'absence de personnel permanent dans la station ;
- La profondeur des quais par rapport au niveau de la surface et la nécessité d'utiliser 3 escalators différents.

Toutefois, contrairement au projet de base, cette alternative prévoit :

- La mise en place de 2 ascenseurs par quai, permettant d'assurer l'accessibilité des quais à tout moment aux PMR ;
- La suppression de l'accès à la station via le couloir étroit et sombre au droit du boulevard Lambermont n°117 ;
- La suppression des zones isolées et sans passage présentes au niveau + 2,25 m et au niveau + 12,25 m du projet initial ;
- Une largeur des quais de 9,5 m (et de 4 m au droit des escalators) contre une largeur de 5 m (et de 10,5 m au droit des escalators) dans le projet initial.

Au niveau des aménagements en surface, comparée au projet de base, elle permet de **supprimer les nuisances en intérieur d'îlot** liées à l'aménagement du pavillon nord, ce qui est favorable aux habitants de la rue Courouble et du boulevard Lambermont. L'intérieur d'îlot devient dès lors disponible pour d'autres usages, comme par exemple la création d'un espace vert partagé. Notons néanmoins que le centre de l'îlot reste utilisé comme sortie de secours et de désenfumage.

A contrario, en supprimant le pavillon sud tel que prévu dans le projet initial, cette alternative ne prévoit pas de valoriser cette zone actuellement occupée par le centre de tri des déchets des services communaux. Il serait nécessaire d'y prévoir un nouveau projet, tel qu'envisagé par la commune de Schaerbeek, afin de laisser un chancre urbain sur cette parcelle pouvant générer un sentiment d'insécurité.

En ce qui concerne le chantier, l'emprise de ce dernier est modifiée par rapport au projet de base et est déplacée vers le boulevard Lambermont. Toutefois, toutes les mesures de sécurité prises pour le chantier du projet initial restent d'application.

En outre, les impétrants situés au droit du boulevard Lambermont sont davantage impactés par le chantier (présence d'un collecteur VIVAQUA, de conduites de gaz, d'eau, de haute tension et de télécommunication). Ceux-ci seront déviés avant le début des travaux.

9.7.2.2. Sécurité objective

Concernant la gestion et la prévention des incendies, les incidences et recommandations de l'alternative sont semblables au projet de référence.

9.7.3. Variante de réalisation

De manière générale, la présence d'autres fonctions (commerces, HoReCa, bureaux, etc) dans les stations de métro augmente la fréquentation du site et donc par conséquent renforce le

sentiment de sécurité subjective des voyageurs qui transitent par celle-ci. La station de métro ne devient plus uniquement un lieu de passage mais un véritable pôle d'activité.

Dans le cas de la station Verboekhoven, l'aménagement d'un équipement d'intérêt collectif au-dessus de l'édicule sud permettra de cette manière de créer un pôle d'activité dans le quartier qui sera animé tous les jours de la semaine tant en journée qu'en soirée.

Concernant la gestion et la prévention des incendies, les incidences et recommandations de la variante sont semblables au projet de référence.

9.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible

Sans objet

9.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur l'être humain

Les mesures identifiées visant à limiter l'impact du projet sur l'être humain sont :

- La requalification de l'espace public extérieur entourant le pavillon sud ;
- La configuration architecturale de l'intérieur de la station qui maximise l'apport de lumière naturelle et l'ouverture des espaces, réduisant le sentiment d'insécurité pour les usagers du métro ;
- La sécurisation des espaces publics extérieurs et intérieurs pour le public et les membres du personnel STIB ;
- Les mesures de prévention incendie telles que le compartimentage des locaux non publics, la résistance au feu, le système de détection incendie et d'alarme ;
- Les mesures d'évacuation d'urgence en cas d'incendies.

9.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes

9.10.1. Recommandations sur le projet

9.10.1.1. Recommandations relatives aux aspects de sécurité générale

A. Recommandations relatives à la sécurité subjective

Afin de renforcer le sentiment de sécurité au sein de la station Verboekhoven, plusieurs recommandations générales sont formulées dans le livre III – Généralités relatives à toutes les stations. Dans le cas de la station Verboekhoven, ces recommandations sont également applicables au couloir situé boulevard Lambertmont n°117 qui sert d'accès principal au pavillon nord. En effet, l'élargissement de ce couloir n'étant pas réalisable, il est spécifiquement recommandé de :

- Prévoir un éclairage suffisant, clair, non aveuglant et uniforme afin qu'il n'y ait aucune zone d'ombre dans le couloir ;
- Appliquer des couleurs claires sur les murs afin de donner l'impression d'un espace plus grand.

Afin de permettre le renforcement du sentiment de sécurité au niveau des espaces publics extérieurs aux abords de la station, différentes recommandations sont formulées concernant le mobilier urbain :

- Prévoir des lampadaires au droit de l'espace vert séparant les voies ferrées du pavillon sud afin d'améliorer la visibilité des piétons à la nuit tombée et d'assurer un certain contrôle social sur cet espace peu éclairé ;
- Prévoir des bancs au droit des quais de la ligne de trams n°7 sur le boulevard Lambermont afin que les usagers du tram puissent s'asseoir en attendant le tram ;
- Prévoir également quelques poubelles publiques au droit des quais sur le boulevard Lambermont afin de diminuer le risque d'avoir des détritiques sur les quais.
- Prévoir un éclairage suffisant, clair, non aveuglant et uniforme dans le passage couvert au niveau du nouveau bâtiment de l'avenue Voltaire sur lequel débouche la passerelle surplombant les voies de chemins de fer.

Concernant l'espace occupé actuellement par le magasin Lidl et son parking attenant et dont le futur programme ne fait pas partie du projet, il est recommandé d'aménager qualitativement cet espace le temps que ce dernier soit reconstruit. L'aménagement temporaire devra laisser libre le chemin réservé aux services de secours qui permet de rejoindre le pavillon nord depuis la rue Waelhem. A long terme, le redéveloppement de cette parcelle vers un programme mixte est encouragé.

Les placettes situées aux abords directs de l'édicule sud mériteraient d'être davantage activées, par exemple en prévoyant au rez-de-chaussée de la station davantage d'ouverture ainsi que des fonctions qui animent l'espace public.

Enfin, la requalification de la zone occupée actuellement par des dépôts et des containers située entre le pavillon sud et la chaussée de Helmet ne fait pas partie de la demande de PU. Si cette zone est aménagée dans le cadre d'un autre projet, il est recommandé qu'une connexion piétonne entre le pavillon sud de la station et l'arrêt De Lijn situé sur la chaussée de Helmet soit créée. Celle-ci devra être sécurisée tant du point de vue de la sécurité subjective que de la sécurité objective.

B. Recommandations relatives à la sécurité objective

Les recommandations générales relatives à la sécurité des usagers dans la station de métro sont détaillées dans le livre III – Généralités relatives à toutes les stations.

Concernant les zones isolées et sans passage présentes au niveau + 2,25 m et au niveau + 12,25 m du pavillon nord, celles-ci devront idéalement faire l'objet d'une adaptation architecturale (déplacer la limite entre les zones publiques et les zones techniques) ou, à défaut, d'une couverture CCTV complète.

Concernant l'aménagement de l'espace public autour de l'édicule sud, une attention particulière doit être portée aux personnes âgées afin d'assurer leur sécurité et leur confort, compte tenu du projet d'implantation d'une séniorie juste à côté.

En outre, deux recommandations sont suggérées afin d'éviter les risques d'attaques à la voiture-bélier mais également afin de garantir la sécurité des piétons par rapport à la circulation routière :

- Placer des bornes le long de la rue Waelhem au droit des deux placettes jouxtant le pavillon sud. Ces bornes doivent être rétractables pour permettre aux véhicules d'urgence d'accéder aux différentes entrées du hall d'échange de la station. De plus, la distance entre deux bornes doit être au maximum de 1,4 m.

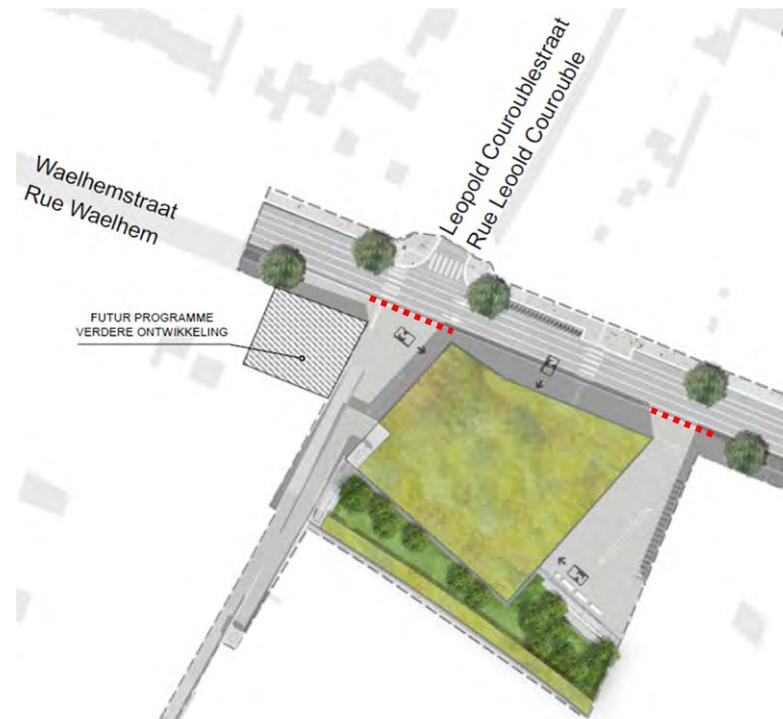


Figure 274 : Localisation recommandée des bornes rétractables (ARIES sur fond BMN, 2020)

- Pour le choix des obstacles, se référer autant que possible au standard IWA 14-1 ou prévoir des études de simulations permettant d'attester des performances de résistance à l'impact des obstacles envisagés.

Enfin, concernant la sortie de désenfumage localisée à l'est du pavillon sud, au niveau du sol, il est recommandé de :

- Respecter les normes SIAMU, à savoir que la grille de désenfumage ne peut être accessible et doit être sur un socle de minimum 1 m de haut de manière à ce qu'elle ne puisse pas être recouverte intentionnellement ;
- Veiller à la bonne intégration de l'ouvrage au contexte urbanistique environnant.

C. Recommandations spécifiques à la sécurité des femmes

Les recommandations relatives à la prise en compte du genre dans l'approche de la sécurité sont détaillées dans le livre III – Généralités relatives à toutes les stations.

9.10.1.2. Recommandations générales en matière de prévention incendie

En matière de prévention incendie, les recommandations suivantes doivent être prises en compte.

Compartimentage

- Le compartimentage est respecté sauf pour les escaliers principaux, qui servent également à l'évacuation. Une demande de dérogation doit être formulée pour ne pas respecter l'article 4.2.3.1 de l'Arrêté royal fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments [...] doivent satisfaire. Cet article décrit plus spécifiquement les escaliers.

Détection incendie et principes des alertes

- Les détecteurs automatiques doivent être du type multicritère. L'installation doit être conforme à la norme NBN S 21-100-1⁵⁸. Tous les éléments de détection doivent être adressables. Tout le matériel répondra aux exigences de la norme NBN EN54⁵⁹.
- Lors de l'amendement du projet, les demandeurs doivent identifier ou maintenir tous les différents asservissements nécessaires (commande des équipements auxiliaires) et la gestion des équipements auxiliaires liés à la sécurité incendie. Cette gestion comprend la transmission ou la réception de signaux vers ces équipements.
- Les images de vidéosurveillance doivent être mises à disposition des pompiers.
- Une procédure doit être établie par laquelle les personnes du centre de contrôle des opérations (OCC) de la STIB/MIVB transmettent au dispatcher les images à sélectionner en cas d'incident.
- Il est essentiel pour les opérateurs à l'OCC (Operations Control Center = le dispatching pour superviser le métro) d'avoir une vision globale de toute la ligne. Cela inclut de connaître l'état de chaque train, l'état des portes d'accès au domaine automatique et l'état des équipements d'interphonie dans les trains et les stations.

Gestion de contrôle d'accès

- Chacune des portes doit être équipée d'un ensemble d'accessoires de contrôle d'accès. Les portes peuvent être également équipées de systèmes d'ouverture d'urgence, de commandes centralisées à partir du desk d'accueil et également de commandes manuelles pour personnes à mobilité réduite... La sélection des portes à contrôler et la définition des spécifications de ces portes devront être réalisées avec les autorités compétentes lors de l'amendement du projet. L'état de fonctionnement du contrôle d'accès doit être vérifié par l'exploitant. Le contrôle d'accès doit également être asservi par les systèmes de détection incendie et de désenfumage.
- L'accès au domaine automatique par du personnel doit rester possible pour effectuer la maintenance (hors exploitation) et pour permettre à un agent de rejoindre un train en cas de panne (pendant l'exploitation).

⁵⁸ « Norme sur les systèmes de détection et d'alarme incendie – Partie 1: Règles pour l'analyse des risques et l'évaluation des besoins, l'étude et la conception, le placement, la mise en service, le contrôle, l'utilisation, la vérification et la maintenance », source : NBN

⁵⁹ « Norme sur les systèmes de détection et d'alarme incendie », source : NBN

- Cet accès au domaine automatique à partir des stations doit être possible via les portes d'accès au domaine automatique dont l'accès doit être contrôlé par badge.

HVAC / surpression / désenfumage

- Les cages d'escalier de secours sont dotées d'un système de surpression qui empêche la fumée de s'écouler dans ces escaliers. Les pompiers demandent de démontrer le fonctionnement sûr de ce système de surpression au moyen d'une analyse CFD ASET ou d'une analyse montrant qu'un écoulement uniforme de la cage d'escalier vers la plate-forme est présent pendant cette partie de l'évacuation. L'effet sur la surpression lors de l'évacuation de personnes qui laissent les portes inférieures de l'escalier de secours ouvertes pendant une longue période doit être étudié
- Dans la conception, il y a un atrium qui traverse plusieurs étages. Selon l'article 2.1 de l'annexe 2/1 des normes de base⁶⁰, ce compartiment (atrium) doit être équipé d'un système d'extinction automatique et d'un système d'extraction de la fumée et de la chaleur. Cela n'étant pas inclus dans le concept, une dérogation doit être demandée au comité de dérogation.
- Une étude ASET (CFD) doit être réalisée pour tester l'effet des systèmes d'extraction de fumée et de chaleur ou du modèle d'évacuation. L'analyse ASET < RSET + SF doit ensuite être soumise aux pompiers pour approbation
- Le débit calculé pour l'évacuation des plates-formes a été accepté par le SIAMU, cependant, une note supplémentaire doit être délivrée expliquant (au moyen de calculs) comment l'installation entière sera réalisée afin qu'un débit égal soit extrait à tous les points d'extraction. En outre, il faudra tenir compte de certaines pertes de pression dans les tubes. Enfin, la vitesse de l'air dans ces tubes doit également être prise en compte afin de limiter le bruit lors d'évacuation de fumées.

Sprinklage

- Il n'y a pas de système de sprinklers dans la salle des déchets, alors que c'est le cas dans toutes les autres stations. Les demandeurs doivent corriger ce point ou justifier ce choix.

Extinction au gaz

- Les demandeurs doivent spécifier le choix du type de gaz et obtenir l'approbation auprès d'un organisme de contrôle, et le cas échéant, vérifier qu'il soit autorisé au Permis d'environnement.

Équipements de 1^{er} secours

- Les équipements doivent être visibles sur les plans

Alimentation de secours

- Outre les exigences de l'article 104 du Règlement général sur les installations électriques (circuits vitaux cités ci-dessus en B.9 dans le tableau « Analyse des éléments du projet en matière de prévention incendie »), les installations ou

⁶⁰ Normes de base : Il s'agit de la loi du 30 juillet 1979 qui vise la prévention des incendies et des explosions et l'assurance obligatoire de la responsabilité civile dans ces mêmes circonstances. Les annexes 2 (bâtiments bas), 3 (bâtiments moyens) et 4 (bâtiments élevés) précisent les dispositions à respecter en fonction de la hauteur du bâtiment.

appareils visés par les normes de base 6.5.2 de l'annexe 2/1 suivants doivent aussi être secourus. Ces normes visent les canalisations électriques alimentant des installations ou appareils dont le maintien en service est indispensable en cas de sinistre et qui doivent être placées de manière à répartir les risques de mise hors service général.

- Les canalisations électriques alimentant des installations ou appareils dont le maintien en service est indispensable en cas de sinistre doivent être placées de manière à répartir les risques de mise hors service général.

Signalisation

- Un plan reprenant l'implantation des pictogrammes doit être fourni.
- En ce qui concerne le format des pictogrammes, la norme ISO 7010 doit être utilisée. Cette norme prescrit les signaux de sécurité à utiliser dans le cadre de la prévention des accidents, de la lutte contre l'incendie, de l'information sur les risques d'atteinte à la santé et de l'évacuation d'urgence.

Réaction au feu

- A ce stade du projet, la réaction au feu des éléments n'est pas décrite. L'annexe 5/1 de l'AR du 17 juin 1997 doit être respecté. L'annexe 5/1 reprend les exigences de réaction au feu exprimées en classes européennes (A1, A2, B, C, D, E et F). Elle est en vigueur pour les nouveaux bâtiments depuis le 1/12/2012. Les exigences sont fonction de la hauteur du bâtiments, du type de local, de la présence d'une installation de détection incendie généralisée et du type d'occupants.

Sorties et distances d'évacuation

- Une demande de dérogation doit être transmise si un point d'un compartiment se trouve à une distance supérieure à 30 m du chemin d'évacuation reliant les escaliers ou les sorties.

Occupation

- Une demande de dérogation doit être transmise afin que les largeurs d'évacuation doivent être calculées en fonction de l'occupation totale conformément à l'Arrêté royal du 7 juillet 1994.
- Les demandeurs doivent revoir les hypothèses de calcul d'occupation ainsi que l'occupation des personnes par niveau.

Simulation d'évacuation

- L'évacuation devra être testée par rapport à une simulation CFD avec différents scénarios d'incendie dans lesquels il faudra analyser si les personnes peuvent évacuer à tout moment dans un environnement sûr et sans fumée
- Une analyse ASET > RSET dont les paramètres seront définis avec les autorités compétentes doit être faite pour vérifier et garantir que le scénario est sûr.
- Un escalier de secours ne peut être considéré comme un point sûr que lorsqu'une simulation ASET CFD est présentée, dans laquelle l'effet de la surpression dans l'escalier de secours montre que la fumée est maintenue hors de l'escalier.
- Il faut tenir compte des facteurs de fatigue et des vitesses de déplacement pour le groupe des enfants de moins de 17 ans.

Evacuation PMR

- Il est recommandé de suivre les évolutions régionales en termes de décision quant au taux de PMR à prendre en compte dans le dimensionnement des infrastructures. Il est pressenti que le taux de 3% sera requis par les autorités régionales. Le demandeur doit donc assurer une flexibilité dans les surfaces qui seront considérées comme zones refuge. Cela correspond à 26 m² dans le sens Bordet et 24 m² dans le sens gare du Nord. Les zones refuges ne peuvent pas bloquer les flux des personnes valides. Le traitement de ces zones refuges doit être identique à tout point de vue à celui des zones PMR (réaction aux feux...).

Capacité d'évacuation

- Les non-conformités doivent faire l'objet de demandes de dérogation avec mesures alternatives prouvant l'équivalence de la sécurité ;
- Il doit être démontré que l'escalier de secours est un point sûr. Cela peut être fait au moyen d'une analyse ASET soit au moyen d'une analyse montrant qu'aucune fumée ne pénètre dans la cage d'escalier ;

Moyens d'alarme

- La méthode de diffusion de l'alarme incendie aux occupants doit être conforme aux exigences de la stratégie d'intervention en cas d'alarme incendie ;
- Dans les zones où les signaux sonores peuvent être rendus sans effet en raison, par exemple, d'un bruit de fond excessif, des signaux visuels et/ou tactiles doivent être placés en complément des signaux sonores. Les demandeurs doivent vérifier et étudier ces particularités.

Etude ASET/RSET

- Il faudra démontrer à l'aide d'une simulation CFD que la fumée ne peut pas entrer dans les cages d'escalier ;
- Une étude CFD doit être menée pour montrer que la plate-forme peut être considérée comme un point sûr, sans fumée ;
- Les simulations ASET de feu dans une rame (worst case) et de feu dans une poubelle, par exemple (cas plus probables) doivent être effectuées et ensuite être étayées par une l'étude d'évacuation mise à jour afin de vérifier si tous les critères fixés en matière de sécurité des personnes sont remplis.
- L'étude d'évacuation est insuffisante. Il convient de faire une étude ASET et RSET en prenant en compte des hypothèses et des conditions validées par le SIAMU.

Risques d'explosions

- En accord avec le Comité d'Accompagnement, il a été décidé qu'une analyse concernant le risque d'explosion sera réalisée ultérieurement. Il est essentiel que les administrations délivrant les autorisations sur ce projet soient associées à cette discussion afin de pouvoir délivrer les permis en connaissance de cause, toute en garantissant un niveau de sécurité sur ces informations.

9.10.2. Recommandations spécifiques aux alternatives

Les recommandations générales relatives à la sécurité des usagers dans la station de métro et détaillées dans le livre III – Généralités relatives à toutes les stations sont également d'application pour les alternatives. Ce point présente uniquement les recommandations propres aux alternatives étudiées.

9.10.2.1. Alternative de localisation

A. Recommandations relatives à la sécurité subjective

Du point de vue de la sécurité subjective, il est recommandé que les parois du local vélo situé au niveau -1 soient totalement vitrées afin d'augmenter le contrôle social entre cet espace et la zone de circulation des voyageurs et ainsi de diminuer « l'aspect couloir » de la mezzanine dû à la configuration de la station.

Par ailleurs, si la demande le justifie, il est également opportun de prévoir un local commercial dans la mezzanine (niveau -1) afin de rendre le hall plus animé et donc plus sécurisant.

Pour rappel, l'effet « couloir » de la mezzanine et la localisation des cages d'ascenseurs créent une zone isolée et à faible passage au fond du couloir. Bien que préférable à d'autres solutions, une adaptation architecturale semble difficilement envisageable (impossibilité de déplacer les ascenseurs). Cette zone devra par conséquent faire l'objet d'une couverture CCTV complète.

B. Recommandations générales en matière de prévention incendie

Concernant la gestion et la prévention des incendies, les recommandations de l'alternative sont semblables à celles du projet de référence.

Dans le cas de **l'alternative bitube**, les recommandations sont identiques. De plus, si on met en place un deuxième trottoir, et qu'un itinéraire de passage est prévu, l'évacuation pourra se faire des deux côtés.

Concernant les incidences de **l'alternative bitube**, les recommandations en matière de gestion et de prévention du risque d'incendies sont les mêmes que celles pour le projet.

9.11. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Projet	
Sécurité incendie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour la partie sécurité incendie de ce chapitre, se référer au « Livre III – Stations – Généralités relatives à toutes les stations ». ▪
Risque que le site occupé actuellement par le magasin Lidl et son parking devienne un chance.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aménager qualitativement cet espace de manière temporaire, le temps que ce dernier soit reconstruit ; ▪ Laisser libre le chemin réservé aux services de secours qui permet de rejoindre le pavillon nord depuis la rue Waelhem ;

	<ul style="list-style-type: none"> Encourager à long terme le redéveloppement de cette parcelle vers un programme mixte.
Non-respect des normes SIAMU pour la grille de désenfumage située à l'est du pavillon sud au niveau du sol	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les normes SIAMU en rendant l'ouvrage inaccessible, tout en veillant à sa bonne intégration au contexte urbanistique environnant.
Risque de générer un sentiment d'insécurité dans le couloir servant d'accès principal au pavillon nord	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir un éclairage suffisant, clair, non aveuglant et uniforme afin qu'il n'y ait aucune zone d'ombre dans le couloir ; Appliquer des couleurs claires sur les murs afin de donner l'impression d'un espace plus grand.
Projet d'implantation d'une séniorie jouxtant le pavillon sud	<ul style="list-style-type: none"> Porter une attention particulière aux personnes âgées lors de l'aménagement de l'espace public autour de l'édicule sud afin d'assurer leur sécurité et leur confort
Risque de générer un sentiment d'insécurité au niveau de l'espace vert situé à l'arrière du pavillon sud	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir des lampadaires au droit de l'espace vert séparant les voies ferrées du pavillon sud.
Animation de l'espace public autour de l'édicule sud	<ul style="list-style-type: none"> Activer davantage les placettes situées aux abords directs de l'édicule sud, par exemple en prévoyant au rez-de-chaussée de la station davantage d'ouverture ainsi que des fonctions qui animent l'espace public.
Risque de générer un sentiment d'insécurité au niveau du passage couvert dans le bâtiment de l'avenue Voltaire sur lequel débouche la passerelle surplombant les voies de chemins de fer	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir un éclairage suffisant, clair, non aveuglant et uniforme.
Présence de zones isolées et à sans passage au niveau + 2,25 m et au niveau + 12,25 m du pavillon nord	<ul style="list-style-type: none"> Faire l'objet d'une adaptation architecturale (déplacer la limite entre les zones publiques et les zones techniques) ou, à défaut, d'une couverture CCTV complète.
Manque de mobilier urbain sur les quais de la ligne de trams n°7.	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir des bancs et des poubelles publiques au droit des quais sur le boulevard Lambermont.
Risque d'attaques à la voiture-bélier	<ul style="list-style-type: none"> Placer des bornes rétractables à un intervalle de maximum 1,4 m le long de la rue Waelhem au droit des deux placettes ; Implantations et caractéristiques techniques des obstacles à définir selon les secteurs (analyse de risques à réaliser) et en se référant au standard IWA 14-1.
Le projet n'intègre pas la zone occupée actuellement par des dépôts et des containers située entre le pavillon sud et la chaussée de Helmet.	<ul style="list-style-type: none"> Créer une connexion piétonne sécurisée entre le pavillon sud de la station et l'arrêt De Lijn situé sur la chaussée de Helmet, si cette zone est aménagée dans le cadre d'un autre projet.
Alternative de localisation	
Risque de générer un sentiment d'insécurité chez les usagers de la station Verboekhoven	<ul style="list-style-type: none"> Rendre les parois du local vélos au niveau -1 totalement vitrées ; Prévoir un local commercial dans la mezzanine (niveau -1), si la demande le justifie ; Prévoir une couverture CCTV complète pour la zone isolée et à faible passage située au fond du couloir du hall d'échange.

Tableau 74 : Synthèse des recommandations (ARIES et Tractebel, 2020)

9.12. Conclusion

Concernant la **sécurité**, on peut différencier la sécurité subjective et objective. La **sécurité subjective** est influencée, entre autres, par la fréquentation du site, l'éclairage, le mobilier urbain, l'animation et la propreté du site.

En **situation existante**, le site du projet se localise dans une zone relativement calme et peu animée. Les deux sites des futurs pavillons sont actuellement des terrains privés dont l'occupation ne participe pas à renforcer le sentiment de sécurité du quartier.

En **situation projetée**, le projet participe à augmenter le sentiment de sécurité dans les espaces publics extérieurs en réaménageant deux voiries, en créant un espace piéton à côté du pavillon sud et en l'agréant de mobilier urbain. En revanche, la verdurisation des terrains entourant le pavillon nord à l'intérieur de l'îlot ne va donc pas profiter aux habitants du quartier, dès lors qu'ils seront inaccessibles.

Concernant la station, le projet participe à renforcer le sentiment de **sécurité subjective** par les différents aménagements prévus (ouverture des espaces publics, grande hauteur sous plafond, apport maximal de lumière naturelle, présence de toilettes publiques, etc.). Au contraire, le manque de commerces au sein de la station, la profondeur des quais et le manque de lumière naturelle aux niveaux souterrains vont augmenter le sentiment d'insécurité des usagers. Dès lors, des recommandations ont été formulées à ce sujet.

Cette station est considérée comme une des plus risquées au niveau de la **sécurité incendie**.

Concernant la **gestion et prévention du risque d'incendie**, la norme NFPA130 a été adoptée pour le prédimensionnement des issues de secours. Cependant, les temps d'évacuation de cette norme correspondant à 4 minutes pour les évacuations des quais et 6 minutes pour les évacuations des stations ne peuvent pas être atteints dans le cas présent. La norme ISO 16738 a donc été appliquée avec des études ASET/RSET. En particulier, il a été vérifié que les occupants ne seront pas atteints par les fumées avant leur évacuation dans le cas d'un feu initié dans une rame de métro. L'analyse montre que la sécurité des occupants est assurée s'ils atteignent le quai. L'évacuation de la rame ne concerne pas cette demande de permis car elle se réfère au matériel roulant. Ils peuvent alors évacuer par les escaliers compartimentés. **Les occupants valides peuvent donc évacuer la station Verboeckhoven avant d'être atteints par les fumées et ce, sans effet de panique.**

Cependant, il y a lieu de prévoir **deux ascenseurs compartimentés pour permettre aux pompiers d'arriver dans la station. Les zones refuges sont prévues en suffisance pour les PMR contraints d'attendre une assistance pour évacuer.** Des analyses ASET/RSET définies par la norme ISO 16738 en prenant en compte les paramètres approuvés au préalable par le SIAMU doivent être réalisées sur le projet amendé pour confirmer que les personnes pourront évacuer en sécurité en cas d'incendie.

Le projet a pour objectif de mettre en service un système de métro sans conducteur. Dans ce cadre, le déploiement de portes palières a été décidé. Les portes palières répondent aux principes d'évacuation depuis le tunnel ou depuis un train arrêté à quai.

Globalement, **l'alternative bitube** améliore la sécurité subjective au niveau de la conception intérieure de la station Verboekhoven et des aménagements en surface. Notons toutefois que le déplacement et l'élargissement du pavillon sud vers le sud-est entraîne une perte globale d'espace public piéton et rend la placette prévue à l'est insécurisante pour les usagers.

Les recommandations concernant la gestion et la prévention du risque d'incendies de l'alternative bitube sont identiques à celles pour le projet. De plus, si on met en place un deuxième trottoir, et qu'un itinéraire de passage est prévu, l'évacuation pourra se faire des deux côtés. Une zone refuge PMR de 24 m² doit être prévue sur le quai central.

D'un point de vue de la sécurité subjective, **l'alternative de localisation** de la station Verboekhoven présente davantage d'incidences positives comparé au projet initial, à l'exception de l'absence totale de lumière naturelle dans la station qui peut induire un sentiment d'insécurité. Au niveau des aménagements en surface, l'alternative permet de supprimer les nuisances en intérieur d'îlot liées à l'aménagement du pavillon nord.

Enfin, en aménageant un équipement d'intérêt collectif au-dessus de l'édicule sud, la **variante de réalisation** permettra de créer un pôle d'activité dans le quartier et d'ainsi augmenter la fréquentation du site du projet.

10. Microclimat

10.1. Aire géographique

Conformément au cahier des charges, l'aire géographique comprend : les périmètres des réaménagements prévus pour l'espace public.

10.2. Cadre réglementaire et références

Le document en application sur le site du projet ayant trait aux îlots de chaleur urbain est le Plan Régional de Développement Durable (PRDD).

10.3. Description de la situation existante

Les facteurs influençant le phénomène d'îlot de chaleur sont la présence de végétation, la teinte des matériaux, la présence de mur verticaux, etc.

La zone de garages située à l'intérieur de l'îlot présente les caractéristiques suivantes :

- Couverture végétale : absence de végétation au sein du périmètre d'intervention ;
- Murs verticaux : la zone est entièrement bordée de constructions (des garages et les façades arrière des maisons mitoyennes) ;
- Teinte des matériaux / proportion de l'espace minéral : zones entièrement minéralisées en asphalte ou pierre de teinte foncée, qui favorise le phénomène d'îlot de chaleur ;
- Évaporation ou évapotranspiration : l'absence de végétation implique que ce phénomène ne se produit pas au sein de l'îlot. Absence de surfaces d'eau.

Le parking situé en face du supermarché (zone non aménagée dans le cadre du projet) présente les caractéristiques suivantes :

- Couverture végétale : absence de végétation ;
- Murs verticaux : des constructions bordent trois des quatre côtés du parking. Il n'y a pas de murs verticaux du côté de la rue Waelhem ;
- Teinte des matériaux / proportion de l'espace minéral : espace entièrement asphalté, ce qui favorise le phénomène d'îlot de chaleur ;
- Évaporation ou évapotranspiration : l'absence de végétation implique que ce phénomène ne se produit pas au sein de l'îlot. Absence de surfaces d'eau.

La rue Waelhem présente les caractéristiques suivantes :

- Couverture végétale : des arbres sont plantés le long de la voirie tous les 35-45 mètres ;
- Murs verticaux : la rue est bordée de constructions mitoyennes le long des deux côtés de la voirie, à l'exception d'une zone en friche au sud et le parking du supermarché ;
- Teinte des matériaux / proportion de l'espace minéral : espace entièrement asphalté, ce qui favorise le phénomène d'îlot de chaleur ;

- Évaporation ou évapotranspiration : la présence ponctuelle de végétation le long de la voirie favorise le phénomène d'évaporation ou évapotranspiration. Absence de surfaces d'eau.

Le terrain en friche entre la rue Waelhem et les voies ferrées présente les caractéristiques suivantes :

- Couverture végétale : une rangée d'arbres et arbustes borde cette zone le long de la rue Waelhem ;
- Murs verticaux : seules les limites latérales de ce terrain sont bordées de constructions ; l'espace est plutôt ouvert dans l'ensemble ;
- Teinte des matériaux / proportion de l'espace minéral : espace quasi-entièrement couvert d'un revêtement semi-imperméable en pavés en pierre naturelle, de teinte foncée. Ce type de revêtement favorise moins l'îlot de chaleur que d'autres matériaux, comme l'asphalte, par exemple.
- Évaporation ou évapotranspiration : la présence ponctuelle de végétation le long de la rue Waelhem favorise le phénomène d'évaporation ou évapotranspiration. Absence de surfaces d'eau.

En conclusion, compte tenu de la faible présence de surfaces verdurisées, ainsi que de la forte présence d'asphalte sur plusieurs des espaces non-bâties, les caractéristiques actuelles du site contribuent à la présence du phénomène d'îlot de chaleur.

10.4. Description de la situation de référence

Dans le domaine du microclimat, la situation de référence est identique à la situation existante.

10.5. Inventaire des incidences potentielles du projet

Les incidences potentielles du projet sont :

- La construction d'une station de métro et de deux pavillons en surface et le réaménagement de l'intérieur de l'îlot et du terrain en friche entre la rue Walhem et les voies ferrées :
 - Potentielle réduction de l'albédo des matériaux employés ;
 - Potentielle substitution des revêtements imperméables par des surfaces verdurisées et des surfaces d'eau.

10.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence

10.6.1. Variation de la couverture végétale

Les espaces en pleine terre sont augmentés de 366 m² par rapport à la situation existante, mais les revêtements imperméables sont augmentés de 1.516 m². Les revêtements imperméables favorisent la présence du phénomène d'îlot de chaleur.

10.6.2. Variation des murs verticaux

En ce qui concerne le pavillon nord, le projet prévoit l'implantation de cette construction dans une zone occupée actuellement par des garages. Le nombre de murs verticaux ne sera pas énormément modifié par rapport à la situation existante.

Cependant, concernant le pavillon sud, le projet prévoit l'implantation d'un immeuble sur une zone actuellement en friche. L'augmentation du nombre de murs verticaux par rapport à la situation existante favorise la présence du phénomène d'îlot de chaleur.

10.6.3. Modification de la teinte des matériaux

Le parking du supermarché, une des plus grandes surfaces asphaltées à l'intérieur du périmètre d'intervention, ne fait pas l'objet du présent projet.

Les terrains minéralisés à l'intérieur de l'îlot seront partiellement substitués par des espaces verdurisés, ce qui contribue à atténuer le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

Le long de la rue Waelhem, le projet prévoit des trottoirs en pavés en béton et la chaussée asphaltée, tout comme en situation existante.

Les terrains au sud de la rue Waelhem seront occupés par le pavillon sud, ainsi que par deux places minéralisées aux côtés de celui-ci. Cet aménagement ne favorise pas l'atténuation du phénomène d'îlot de chaleur.

10.6.4. Capacité de l'environnement direct à abaisser les températures journalières par évaporation ou évapotranspiration

Diverses mesures favorisent les phénomènes d'évaporation ou évapotranspiration :

- Augmentation de la couverture végétale : comme déjà vu plus haut, le projet prévoit des surfaces verdurisées à l'intérieur de l'îlot, aux abords du pavillon nord ; il prévoit aussi des arbres le long de la rue Waelhem. Entre le pavillon sud et les voies ferrées, le projet prévoit la création d'un jardin d'hiver. En ce qui concerne les toitures, celle du pavillon sud et celle du volume de connexion entre le pavillon nord et la maison du n° 117 du boulevard Lambertmont seront verdurisées.
- Aménagements de surfaces d'eau : aucune surface d'eau n'est prévue dans le projet.

10.6.5. Pollution lumineuse

Voir chapitre 2. Urbanisme ; 2.5.7. Impact visuel

10.6.6. Conclusion des incidences du projet

En situation projetée, malgré l'augmentation de surfaces minéralisées par rapport à la situation existante, le phénomène d'îlot de chaleur ne constitue pas un enjeu majeur grâce à la présence d'aménagements végétaux en intérieur d'îlot, le long des voies ferrées et sur certaines toitures du projet. Cependant, la limitation des effets de l'îlot de chaleur serait plus importante si certaines mesures supplémentaires étaient implémentées.

Voir 10.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes

10.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

L'**alternative de localisation** ne prévoit pas la construction des pavillons nord et sud. Ces modifications par rapport au projet introduit impliquent que :

- L'intérieur de l'îlot (qui n'accueillera qu'une sortie de secours) sera majoritairement végétalisé (végétalisation sur dalle). L'absence d'un pavillon construit permet d'augmenter le taux de verdurisation de l'intérieur de l'îlot par rapport au projet introduit.
- La parcelle occupée en situation existante par la déchetterie communale ne sera pas occupée par le pavillon sud. Ceci permet le développement d'autres projets sur cette localisation, parmi lesquels l'éventuelle réalisation d'un parc bordant les voies ferrées, accessible depuis la rue Waelhem.

Les aspects décrits ici favorisent l'atténuation des effets de l'îlot de chaleur par rapport au projet introduit. L'alternative de localisation s'avère donc recommandable du point de vue du domaine du microclimat.

Les autres alternatives et variantes proposées ne présentent pas d'impacts différents à signaler par rapport au projet introduit.

10.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible

Étant donné qu'aucune nouvelle construction ne s'implante au sein de l'aire géographique considérée, ce point est sans objet.

10.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur le microclimat

- Le projet augmente légèrement les surfaces en pleine terre dans l'ensemble du périmètre, notamment à l'intérieur de l'îlot et bordant les voies ferrées.
- Le projet prévoit la verdurisation de plusieurs des toitures des pavillons.

10.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes

- Prévoir un aménagement partiellement verdurisé pour les deux placettes créées aux côtés du pavillon sud (parterres, bacs à plantes, etc.), afin de réduire la grande proportion de surfaces minéralisées du projet.

- Demander aux autorités concernées la promotion de la création d'un parc linéaire le long des voies ferrées vers l'est (vers la chaussée de Helmet), en prolongeant l'intervention du jardin d'hiver prévu par le projet au sein de son périmètre.
- Utiliser l'eau issue du sous-sol pour créer des zones de détente permettant de se rafraîchir en été (place à jets d'eau) et de limiter l'effet d'îlot de chaleur.
- Prévoir une toiture verdurisée pour l'émergence principale du pavillon nord, afin d'augmenter le nombre de surfaces verdurisées au sein du site et favoriser les phénomènes d'évaporation ou évapotranspiration qui contribuent au rafraîchissement de l'air.

10.11. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Nouvelles placettes projetées entièrement minéralisées.	Prévoir un aménagement partiellement verdurisé pour les deux placettes créées aux côtés du pavillon sud (parterres, bacs à plantes, etc.), afin de réduire la haute proportion de surfaces minéralisées du projet.
Verdurisation des terrains le long des voies ferrées.	Demander aux autorités concernées la promotion de la création d'un parc linéaire le long des voies ferrées vers l'est (vers la chaussée de Helmet), en prolongeant l'intervention du jardin d'hiver prévu par le projet au sein de son périmètre.
Absence de surfaces d'eau dans le projet.	Utiliser l'eau issue du sous-sol pour créer des zones de détente permettant de se rafraîchir en été (place à jets d'eau) et de limiter l'effet d'îlot de chaleur.
Couverture végétale prévue dans le projet.	Prévoir une toiture verdurisée pour l'émergence principale du pavillon nord, afin d'augmenter le nombre de surfaces verdurisées au sein du site et favoriser les phénomènes d'évaporation ou évapotranspiration qui contribuent au rafraîchissement de l'air.

Tableau 75 : Synthèse des recommandations en matière de microclimat (ARIES, 2020)

10.12. Conclusion

Le projet prévoit des aménagements verdurisés pour les abords du pavillon nord (à l'intérieur de l'îlot) et bordant les voies ferrées (sous forme d'un jardin d'hiver), au sud du pavillon sud. Ces aménagements contribueront à limiter les effets de l'îlot de chaleur.

Le projet prévoit la minéralisation de l'entièreté des deux placettes prévues aux côtés du pavillon sud, ce qui favorise la présence des effets de l'îlot de chaleur.

Aucun aménagement faisant appel à l'eau n'est prévu sur l'espace public.

En ce qui concerne les toitures, le projet prévoit la végétalisation de la toiture du pavillon sud et du volume qui connecte le pavillon nord avec la maison du n° 117 du boulevard Lambermont. Ces interventions contribuent à limiter les effets de l'îlot de chaleur. Cependant, le projet ne prévoit pas la verdurisation de la toiture de l'émergence du pavillon nord.

11. Déchets

11.1. Aire géographique

L'aire géographique en matière de déchets concerne le site de la station et une zone de 50 m autour des accès.

11.2. Cadre réglementaire et références

Néant

11.3. Description de la situation existante

Les voiries comprises dans le périmètre d'intervention sont équipées de quelques poubelles publiques. Aucun problème de propreté n'a été noté lors des visites de terrain. Il n'y a pas de bulles à verre hors-sol dans le périmètre d'intervention.

11.4. Description de la situation de référence

La situation de référence en matière de déchets n'est pas différente de la situation existante.

11.5. Inventaire des incidences potentielles du projet

Les incidences en matière de déchets concernent la propreté de la station et la production de déchets.

11.6. Analyse des incidences du projet en situation de référence

L'exploitation de la station Verboekhoven générera des déchets « vide-poche », c'est-à-dire des petits déchets tout-venant. Dans le cas de cette station, aucun commerce n'est prévu. La quantité de déchets produits à la station Verboekhoven est donc limitée.

Afin de collecter les déchets « vide-poche » générés par les voyageurs, la station est équipée de poubelles de tri sélectif, comme c'est actuellement le cas dans toutes les stations de métro existantes du réseau STIB. Le type de poubelle prévu correspond à tous les critères de solidité, de maintenance, et surtout de lutte contre les risques d'incendie et d'attentat (Vigipirate).

Les poubelles seront placées sur les quais et à proximité des lieux de passage. La localisation précise des poubelles au sein de la station n'est pas encore connue au moment de la rédaction de ce rapport. Celle-ci sera étudiée lors du parachèvement.

Le personnel de nettoyage sera chargé de vider quotidiennement les poubelles de la station et d'entreposer les déchets dans le local poubelles situé au niveau +23,75 m du pavillon sud. Les équipes de nettoyage ont aussi en charge la sortie des sacs en voirie à des jours et heures bien précises afin qu'ils soient évacués par Bruxelles Propreté 1 à 5 fois par semaine.

En ce qui concerne le nettoyage du sol de la station, il est assuré par le personnel d'une société de nettoyage travaillant pour la STIB. Il est de leur responsabilité de maintenir la station propre. La fréquence du passage de l'autolaveuse dépendra de la fréquentation de la station.

En ce qui concerne la propreté des abords de la station, le projet prévoit uniquement une simple poubelle en béton localisée sur la placette est du pavillon sud. L'absence de poubelles au droit de la rue Waelhem, de la placette ouest du pavillon sud et des quais du tram 7 sur le boulevard Lambertmont pourrait générer une accumulation de débris sur la voie publique.

Il existe également un risque de dépôts clandestins au niveau des talus du chemin de fer.

La commune est en charge d'organiser le nettoyage de l'espace public et l'évacuation des déchets.

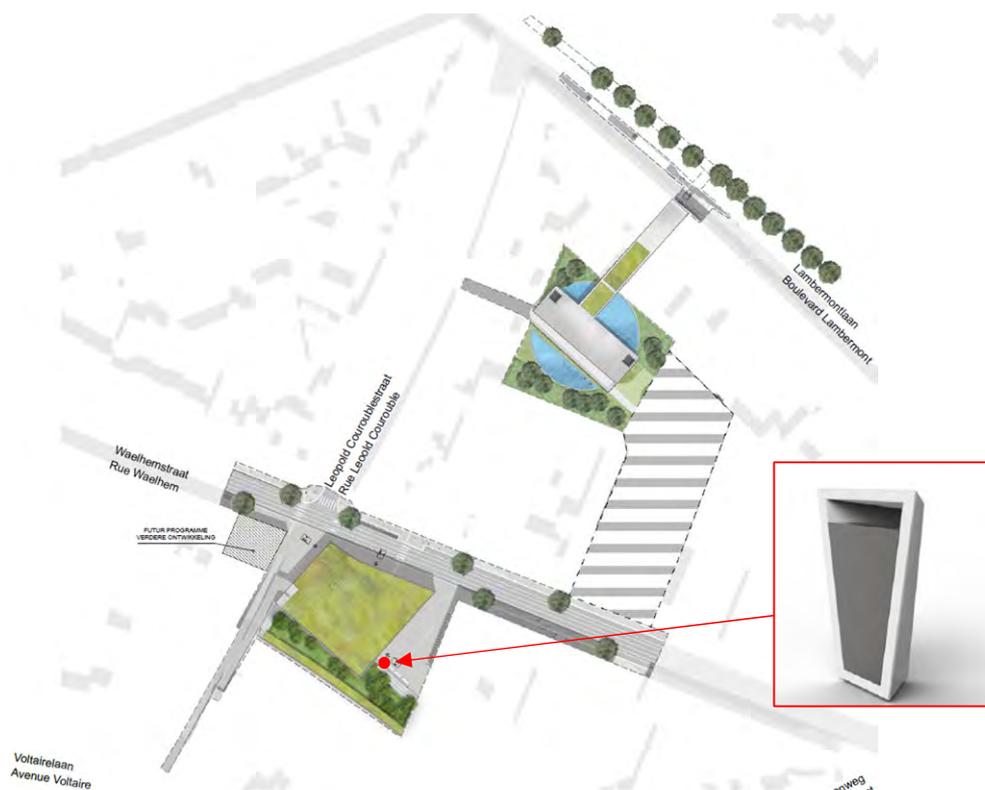


Figure 275 : Localisation de l'unique poubelle prévue sur l'espace public et exemple du type de poubelles prévu (BMN, 2017)

Notons également que l'entretien des espaces verts prévus dans le cadre du projet produira des déchets verts. Néanmoins, ceux-ci seront limités et occasionnels (quelques fois par an).

11.7. Analyse des incidences des alternatives et des variantes en situation de référence

11.7.1. Alternative bitube

Au sein de la station Verboekhoven et aux abords de la station, la quantité, le type et la gestion des déchets restent inchangés.

11.7.2. Alternative de conception

Au sein de la station Verboekhoven, la quantité, le type et la gestion des déchets restent inchangés. La gestion de la propreté aux abords de la station n'est pas encore connue à ce stade de l'étude. En ce qui concerne le chantier, cette alternative augmente de 18,66 % la quantité de déblais (162.430 m³ contre 136.881 m³ dans le projet de base). Les installations de chantier restent similaires au projet de base.

11.7.3. Variante de réalisation

Au sein de la station Verboekhoven et aux abords de la station, la quantité, le type et la gestion des déchets restent inchangés. Toutefois, la quantité de déchets générée aux abords de la station risque d'augmenter par rapport au projet de base étant donné que le site sera davantage fréquenté suite à la création d'un équipement d'intérêt collectif au-dessus de l'édicule sud. Par ailleurs, en phase chantier, cette variante générera des déchets de construction supplémentaires par rapport au projet de base. Les quantités ne sont pas connues au stade actuel.

11.8. Analyse des incidences du projet, des alternatives et des variantes en situation prévisible

Etant donné qu'aucune nouvelle construction ne s'implante au sein de l'aire géographique considérée, ce point est sans objet.

11.9. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur les déchets

Comme présentées ci-dessus, les mesures prises pour assurer la propreté de la station sont les suivantes :

- L'installation de poubelles de tri sélectif sur les quais et à proximité des lieux de passage ;

- La vidange quotidienne des poubelles dans la station afin d'éviter un débordement de celles-ci ;
- La collecte des déchets par Bruxelles Propreté plusieurs fois par semaine ;
- Le nettoyage fréquent de la station par une société de nettoyage.

Afin d'assurer la propreté des abords de la station, c'est la commune qui s'occupe de nettoyer l'espace public extérieur et de prendre en charge l'évacuation des déchets dans les poubelles.

11.10. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes

Rappelons que la propreté influence la qualité du site et engendre un sentiment de sécurité pour les utilisateurs. Pour appel, le projet prévoit uniquement de placer une simple poubelle en béton sur la placette est du pavillon sud. Afin d'éviter un risque d'accumulation de débris sur la voie publique, il est recommandé de mettre à disposition des poubelles sur l'ensemble des espaces publics compris dans le périmètre d'intervention. La localisation de ces poubelles doit pouvoir répondre aux critères suivants :

- De tout point du site, une poubelle doit être visible et facilement accessible ;
- Au moins une poubelle doit se trouver à proximité des entrées des pavillons ;
- Une distance maximale de 30 mètres entre deux poubelles doit être respectée.

La vidange des poubelles devrait se faire en fonction de l'affluence du site. Il conviendrait également de proposer des cendriers à proximité des entrées des pavillons. Ces mesures permettront de diminuer le travail de nettoyage mais ne pourront en aucun cas éviter le recours à un nettoyage régulier de l'espace public par des équipes spécialisées.

11.11. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
Production de déchets de type « vide-poche » aux abords de la station	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prévoir des poubelles sur l'ensemble des espaces publics compris dans le périmètre d'intervention : <ul style="list-style-type: none"> ○ Visibles et accessibles ; ○ Dont au moins une poubelle à proximité des entrées des pavillons ; ○ Avec un intervalle de maximum 30 m entre les poubelles. ▪ Prévoir une vidange des poubelles adéquate en fonction de l'affluence du site ; ▪ Prévoir des cendriers à proximité des accès à la station de métro ; ▪ Nettoyer régulièrement l'espace public par des équipes spécialisées.

Tableau 76 : Synthèse des recommandations en matière de déchets (ARIES, 2020)

11.12. Conclusion

Le projet générera principalement des déchets de type « vide-poche » nécessitant des infrastructures de gestion des déchets de petite taille. Au sein de la station de métro, ces déchets seront récoltés dans des poubelles de tri sélectif, ensuite stockés dans un local poubelle puis sortis avant d'être éliminés par Bruxelles Propreté plusieurs fois par semaine. Le personnel d'une société de nettoyage assurera la propreté de la station. Aux abords de la station, l'étude recommande la mise en place d'un réseau de poubelles positionnées judicieusement et le nettoyage régulier de l'espace public. Il revient à la commune d'assurer la propreté des espaces publics aux abords de la station.

Pour les deux alternatives et la variante étudiées, la quantité, le type et la gestion des déchets restent inchangés au sein de la station Verboekhoven et aux abords de la station. Toutefois, pour la variante de réalisation, la quantité de déchets générée aux abords de la station risque d'augmenter étant donné que le site sera davantage fréquenté.

Partie 3 : Analyse des incidences potentielles du chantier et recommandations

1. Incidences potentielles du chantier lié au projet et à ses alternatives

1.1. Incidences prévisibles du chantier sur la mobilité

1.1.1. Rappel des différentes phases du chantier et emprise

Les différentes phases du chantier sont les suivantes :

- Aménagements préalables : la déviation des impétrants et démolition des bâtiments existants (notamment la surface commerciale du Lidl et les garages de l'îlot) situés sur l'emprise des accès chantier et des installations de chantier de la boîte nord ;
- Phase A : Réalisation des parois moulées et barrettes avec réduction du nombre de voie du tram à 1 - durée : ~ 4 mois ;
- Phase B : Réalisation des parois moulées et barrettes avec déviation du tram dans l'emprise chantier - durée : ~ 1 mois ;
- Phase C : Réalisation des parois moulées et barrettes avec remise en circulation du tram normale - durée : ~ 4 mois ;
- Phase D : Excavation en stross des boîtes - durée : ~ 2 ans ;
- Phase E : Congélation de la zone centrale et excavation en stross - durée : ~ 3 ans ;

Pour plus de détail sur les différentes phases de chantier et réalisations :

Voir Partie 1, Point 3 : Description du chantier

La station Verboekhoven est construite entièrement depuis deux puits d'accès situés d'une part du côté voies SNCB (boîte sud) et d'autre part à proximité du boulevard Lambertmont (boîte nord), accessible pendant les travaux à partir de la rue Waelhem via la parcelle du Lidl.

1.1.2. Approvisionnement et évacuation

L'approvisionnement du chantier en matériaux de construction tels que le béton, les éléments préfabriqués, les armatures, les engins de chantiers, ainsi que l'évacuation des terres, se font majoritairement par voie routière via des véhicules poids lourds. Ces transports répétitifs aller-retour nuiront de plusieurs façons à l'environnement : nuisances sonores, vibrations, encombrement de la voirie, contribution à l'endommagement/l'usure de la voirie, et pollution de l'air. Ces nuisances doivent être limitées au maximum tant elles sont importantes et globales. Afin de réduire ces impacts le projet prévoit la réalisation de trois accès au chantier :

- Deux accès donnant sur la rue Waelhem. L'un d'eux sera aménagé sur l'actuel accès Lidl et alimentera la partie nord du chantier, le second donnera sur la partie sud du chantier et se situera en face de la rue Courouble ;
- Un accès donnera directement sur la chaussée de Helmet via un accès temporaire en bordure des voies ferrées ;

Rien n'est spécifié quant aux itinéraires projetés ou préconisé au stade actuel de l'étude. Il est toutefois mentionné dans la demande de PU les éléments suivants :

« Etant donné le peu d'espace disponible sur le chantier et l'interférence quasi permanente avec la circulation locale, des zones de chargement devront être prévues de façon à ne pas entraver la circulation locale des riverains ou des tramways.

Concernant les approvisionnements et l'évacuation des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations. Nous préconisons de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. »

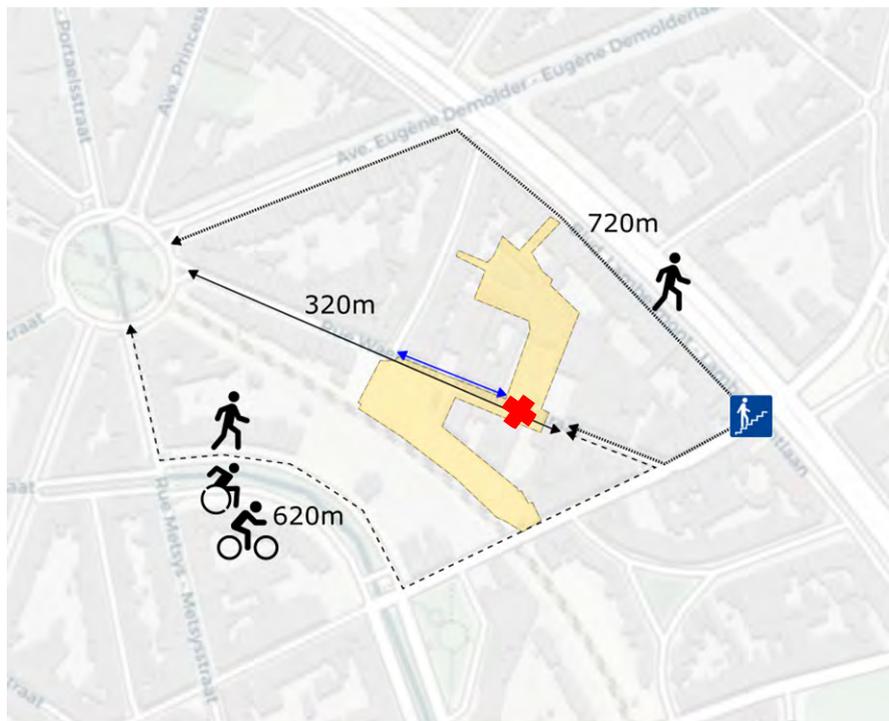
1.1.3. Modes actifs

L'emprise du chantier reprend l'ensemble du périmètre d'intervention. Lors des phases A, B et C du chantier, la rue Waelhem sera coupée à la circulation piétonne et cycliste.

En phase D, la voirie sera rouverte mais côté sud de la future station ainsi qu'au droit de l'accès actuel Lidl, l'emprise du chantier empiétera sur le trottoir. La circulation piétonne se fera via le trottoir en face. La circulation cycliste se fera sur la voirie rouverte.

Durant l'ensemble des phases, l'accès aux différents logements sera maintenu, notamment en maintenant un trottoir accessible le long des logements de la rue Waelhem situés dans l'emprise du chantier (entre l'accès Lidl et la rue Courouble).

La coupure de la rue Waelhem imposera des détours importants (300m) pour les usagers de l'est de la rue Waelhem souhaitant se rendre sur la place Verboekhoven. Ces détours emprunteront obligatoirement le boulevard Lambermont ou l'avenue Voltaire. La première option ne se sera pas accessible aux PMR et cyclistes vu la nécessité d'emprunter des escaliers pour réaliser la jonction entre la chaussée de Helmet et le boulevard Lambermont.



—	Itinéraire existant	Itinéraire dévié piétons
■	Périmètre du chantier	- - -	Itinéraire dévié piétons/vélos/PMR
—	Itinéraire maintenu pour les logements situés entre la rue Courouble et l'accès LIDL	✘	Cheminement supprimé lors du chantier
♿	Escaliers		

Figure 276 : Impact pour les itinéraires piétons et vélos lors des phases A, B et C du chantier pour les logements et affectations situées à l'est de la rue Waelhem (ARIES, 2020)

En l'état, l'emprise du chantier, dans sa partie la plus à l'est, n'intègre pas le maintien des accès aux logements et activités situés côté sud de la rue Waelhem (voir figure ci-après). Cela signifie que les habitants et travailleurs de la zone ne pourraient plus accéder à leurs biens durant les phases A, B et C.

Il est donc recommandé de modifier l'emprise du périmètre du chantier en phases A, B et C afin de maintenir l'accès aux activités situées sur la partie est de la rue Waelhem (voir ci-dessous le point 1.1.7 Recommandations).

Partie 3 : Analyse des incidences du chantier et recommandations
1. Incidences potentielles du chantier

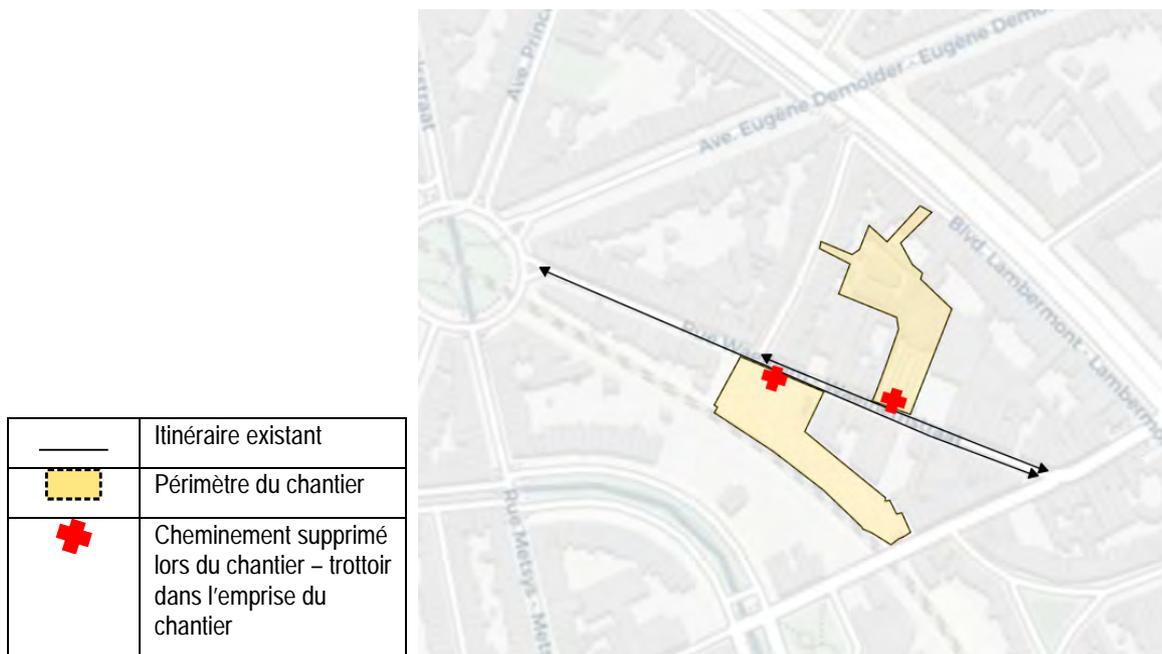


Figure 277 : Impact pour les itinéraires piétons et vélos lors de la phase D du chantier (ARIES, 2020)

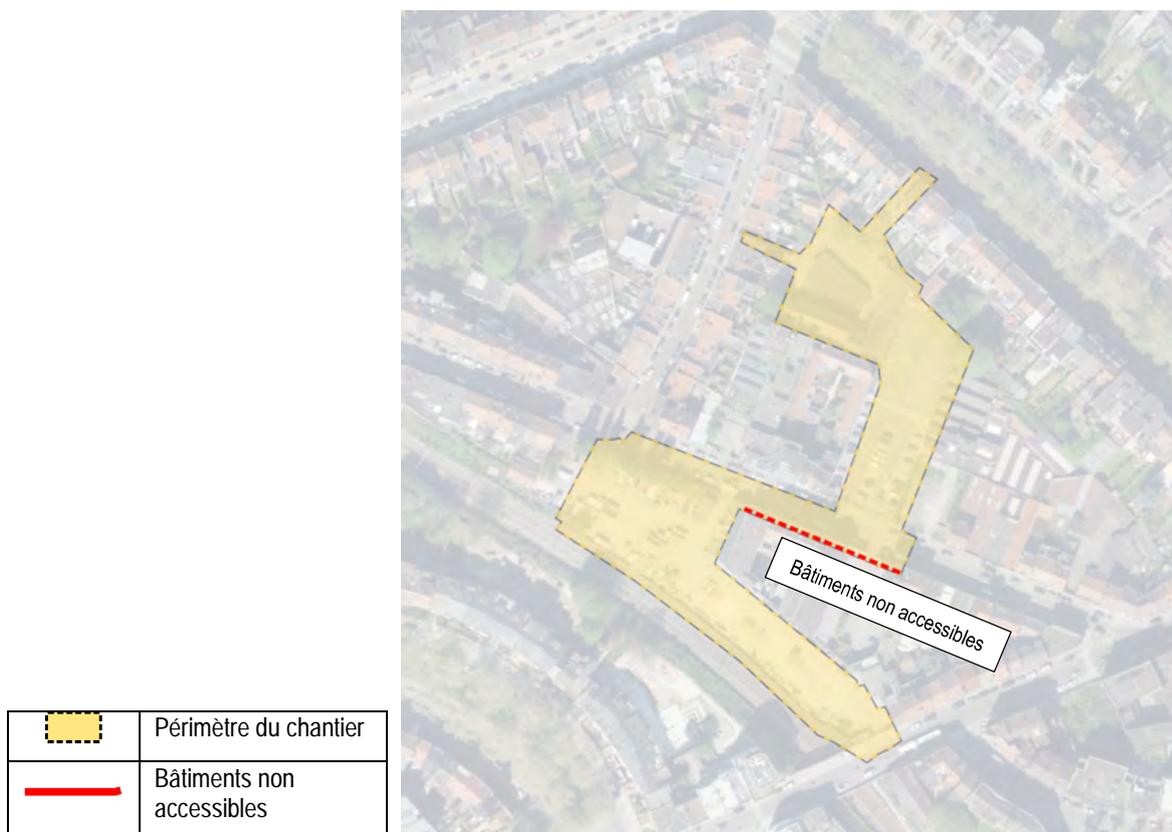


Figure 278 : Détail sur l'emprise du chantier en phases A, B et C (ARIES, 2020)

Le chantier n'impactera pas la circulation des modes actifs sur la voirie latérale du boulevard Lambermont ni sur la rue Courouble.

1.1.4. Transports publics

Tout le long du projet, la circulation des tram 55 et 32 sera maintenue sur la rue Waelhem. Pour ce faire, le projet prévoit :

- En phase A : le maintien de la circulation des trams (exclusivement avec charroi chantier et véhicules prioritaires) sur la rue Waelhem (travaux hors emprise de la route) mais uniquement sur 1 voie. La circulation du tram se fera à vitesse commerciale réduite ;
- En phase B : réalisation du caisson de protection visant à protéger la voie de tram sur la zone chantier. Pose et déviation de la voie de tram temporaire à l'intérieur du caisson de protection (travaux réalisés par la STIB). Le tram continuera donc à circuler à vitesse commerciale réduite sur la zone chantier. Durant cette phase, les voies de tram existantes seront démontées dans la rue Waelhem.

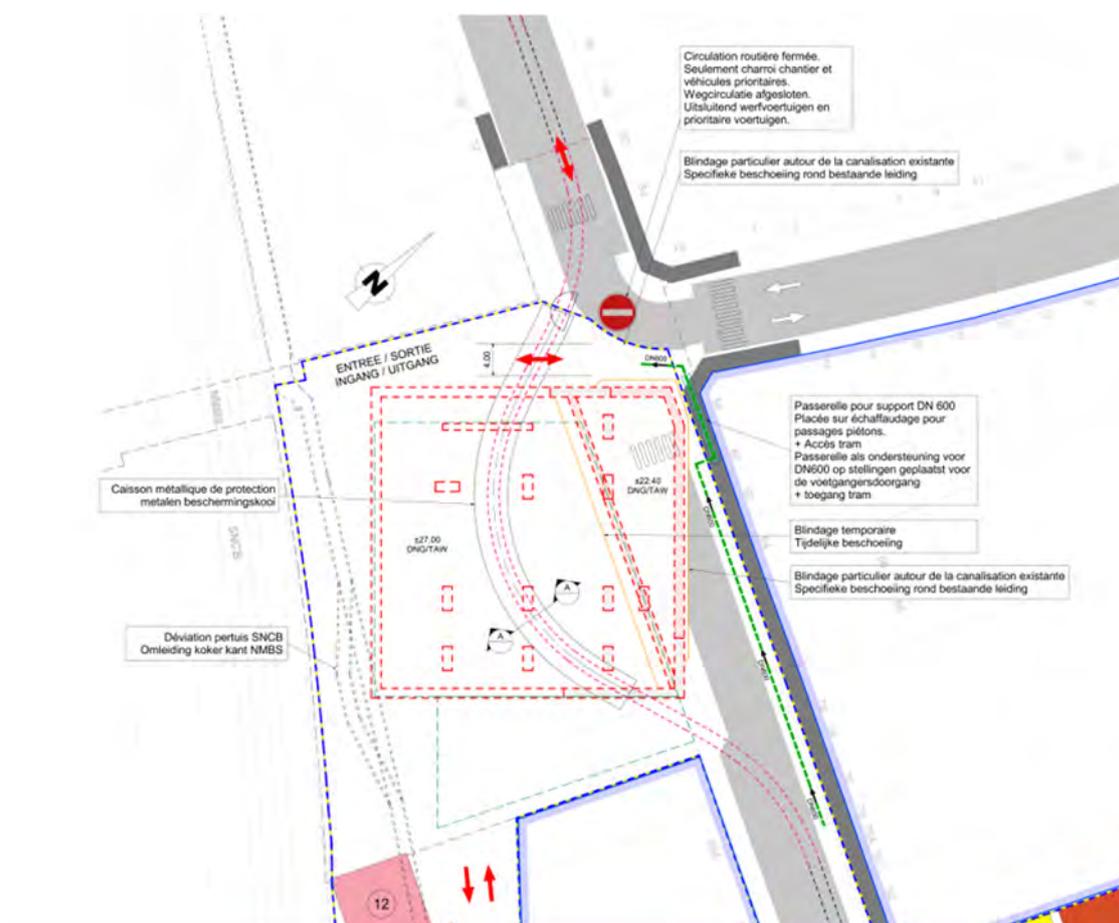


Figure 279 : Détail sur la déviation de la voie de tram projetée en phase B du chantier (TRACTEBEL, 2020)

- En phases C, D et E, les deux voies de trams sont réimplantées sur la rue Waelhem et permettent la circulation des trams.

La circulation des trams sera donc maintenue tout au long du chantier, seule la vitesse de ceux-ci sera réduite lors de l'entrée en zone de chantier. De plus, le tram sera ramené sur une seule voie pour les deux sens de circulation sur une partie de la durée du chantier.

Le chantier n'impactera pas la localisation des arrêts de transport en commun en lien avec les lignes de trams 55 et 32.

Comme le montre la figure ci-avant, la déviation de la ligne de tram n'aura pas d'impact sur le périmètre englobant le projet de séniorie SLRB sur la parcelle située à l'ouest de la passerelle. Cette déviation impactera uniquement la parcelle du projet métro.

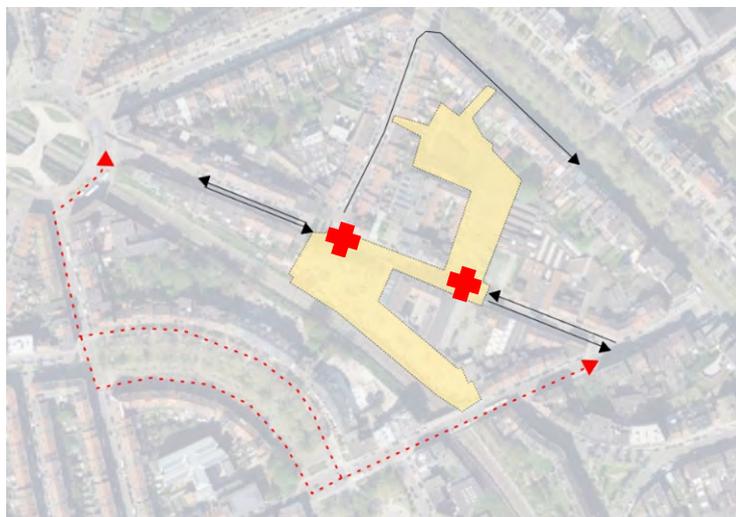
Le réaménagement des quais de la ligne de tram 7 nécessitera des aménagements temporaires des quais existants mais ne devrait pas impacter significativement son accessibilité. Lors du chantier d'abattage des platanes, ponctuellement des interruptions de la circulation des trams sont possibles afin de sécuriser les voies.

1.1.5. Accessibilité routière

1.1.5.1. Modification du plan de circulation

A. Description du plan de circulation en phase chantier et impacts

Durant les phases A, B, et C, la circulation sera coupée sur la rue Waelhem entre la rue Courouble et l'accès actuel du Lidl. Ensuite, la rue est rouverte à la circulation à partir de la phase D.



	Emprise chantier		Accès supprimé lors du chantier, phases A B, et C
	Circulation maintenue		
	Itinéraire de déviation via l'av. Voltaire		

Figure 280 : Emprise du chantier et axes coupés à la circulation en phases A, B et C (ARIES, 2020)

Les usagers en lien avec la rue Courouble (sens unique en direction du boulevard Lambert) n'auront pas de modification de leur itinéraire.

Les usagers empruntant actuellement la rue Waelhem pourront emprunter l'avenue Voltaire parallèle à la rue Waelhem mais située de l'autre côté des voies ferrées. Pour les véhicules motorisés, la différence de distance sera négligeable ($\pm 300\text{m}$).

L'avenue Voltaire subira un accroissement de la circulation durant la phase de chantier du projet. Toutefois, la circulation passant sur la rue Waelhem est essentiellement locale et il n'est pas observé de problème majeur de circulation dans les voiries du périmètre d'étude. Les déviations de circulation ne devraient pas générer de saturation des axes empruntés mais accroître localement les charges de trafic sur des voiries où actuellement la circulation est très locale. Ces impacts seront en outre limités à la durée du chantier.

Le chantier impactera directement la circulation en lien avec les logements et autres activités présentes dans l'emprise du chantier sur la rue Waelhem. En effet, plusieurs logements disposent d'un garage et certains bâtiments disposent de cours intérieures avec stationnement. Pendant toute la durée des phases A, B et C, ces établissements et logements n'auront plus accès en voiture ou autres véhicules à leur parcelle.

B. Problématique de la simultanéité des chantiers

La simultanéité des chantiers fera l'objet de l'hyper-coordination qui va se mettre en place à la suite de l'étude d'incidences.

1.1.5.2. Trafic généré par le chantier

Le charroi en lien avec le chantier sera de deux ordres, le charroi « lourd » pour les livraisons et transport de marchandises et matériaux et le charroi « léger » lié aux employés.

En ce qui concerne le charroi lourd, d'après les données du chantier, au total ± 26.000 camions sont attendus lors de l'ensemble du chantier de la station Verboekhoven dont environ 50% pour évacuer des matériaux et 50% pour en acheminer. Ces camions seront principalement des semi-remorques et camions bennes et toupies.

En reportant ce charroi au nombre de mois de chantier nécessitant ce charroi (estimé à 58 mois), cela représentera un charroi mensuel de 450 camions en moyenne avec entre 20 et 30 camions par jour ouvrable. Durant les pics de production de déblais, ce chiffre pourra être doublé pour atteindre 50-60 camions/jour en lien avec le chantier. En considérant 8h de livraisons/jour, le nombre de camion par heure peut être estimé à maximum 8 véhicules/heure, soit 16 mouvements de poids-lourds en pointe de trafic livraisons chantier. Ce trafic restera limité et étalé sur la journée et l'impact en tant que tel non significatif sur la circulation, cependant un tel charroi aura des impacts sur d'autres domaines comme le bruit et la poussière.

En ce qui concerne le charroi « léger » le nombre d'ouvriers attendu sur site variera suivant les phases entre 20 et 60 personnes. Les incidences des allées et venues du personnel du chantier sur la mobilité locale sont difficiles à estimer. En effet, les habitudes de déplacement du personnel des entreprises de la construction varient en fonction de l'entreprise, de la localisation et du type du chantier. Notons que le personnel des entreprises de construction a généralement pour habitude de se regrouper sur le site de l'entreprise avant de se rendre en équipe sur le chantier avec les véhicules de l'entreprise (typiquement des camionnettes) ce qui est positif en termes de trafic généré. De plus, les horaires de travail seront variables en fonction des entreprises et du type de travaux.

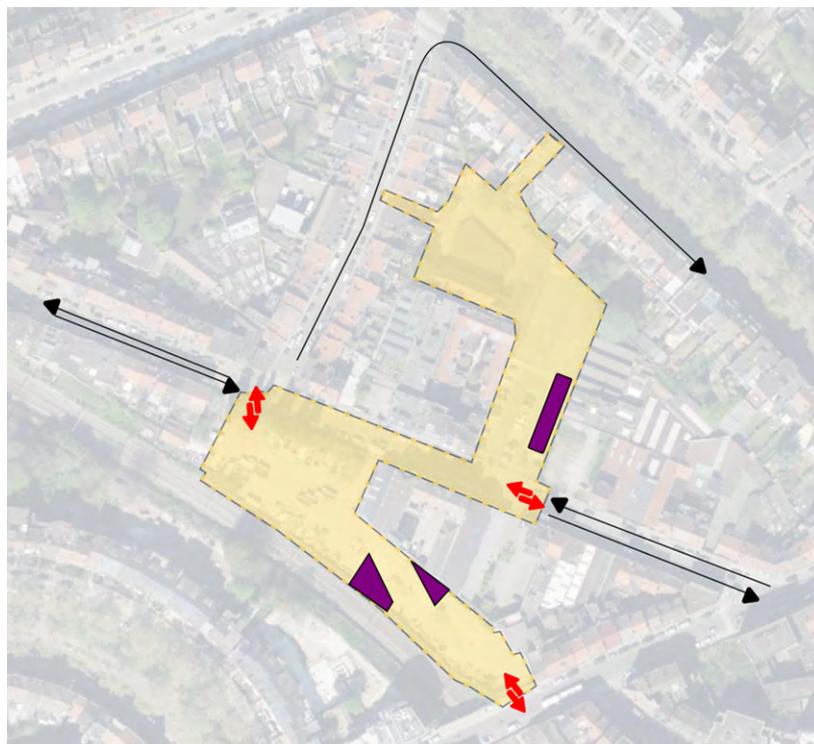
On peut néanmoins estimer le nombre de véhicules engendré par les ouvriers en posant les hypothèses suivantes :

- Répartition modale de 90 % en faveur de la voiture ;
- Taux d'occupation de 3,5 personnes par véhicules.

En période maximale du chantier, le charroi léger représentera de l'ordre d'une quinzaine de véhicules. Le personnel du chantier se déplacera principalement entre 6h30 et 7h30 le matin et entre 14h30 et 15h30 l'après-midi. Le flux dû au personnel du chantier ne devrait donc pas se superposer avec les pointes de trafic existantes. L'autre incidence des déplacements du personnel du chantier sera celle du stationnement (voir ci-dessous le point 1.1.6 Stationnement).

1.1.5.3. Itinéraires vers/depuis le chantier

L'approvisionnement du chantier en matériaux de construction tels que le béton, les éléments préfabriqués, les armatures, les engins de chantiers, ainsi que l'évacuation des terres, se font majoritairement par voie routière via des véhicules poids lourds. Le chantier prévoit la réalisation de trois accès, l'un sur la chaussée de Helmet, les deux autres sur la rue Waelhem de part et d'autre de la zone d'emprise du chantier. Les zones de chargement/déchargement des camions sont prévues au droit des plateformes d'entreposage des matériaux et matériels. Des zones de manœuvres sont prévues au sein du chantier pour le retournement des véhicules de livraisons.



	Emprise chantier		Accès au chantier
	Circulation maintenue		Plateforme d'entreposage des matériaux et matériels

Figure 281 : Emprise du chantier, accès au chantier plateforme d'entreposage des matériaux et matériels (ARIES, 2020)

1.1.6. Stationnement

1.1.6.1. Impacts sur le stationnement existant

En phase de chantier, l'ensemble des places de stationnement dans le périmètre du chantier seront supprimées. Au total, 34 places seront supprimées en voirie ainsi que la trentaine de box de stationnement au centre de l'îlot. De même, la zone de chantier empêche l'accès à 3 parkings/cours intérieures avec du stationnement estimé à 35 places ainsi que 2 garages. Ces points d'accès ne seront plus accessibles en phases A, B et C du chantier. Au total de l'ordre de ± 90 places ne seront pas accessibles durant le chantier.

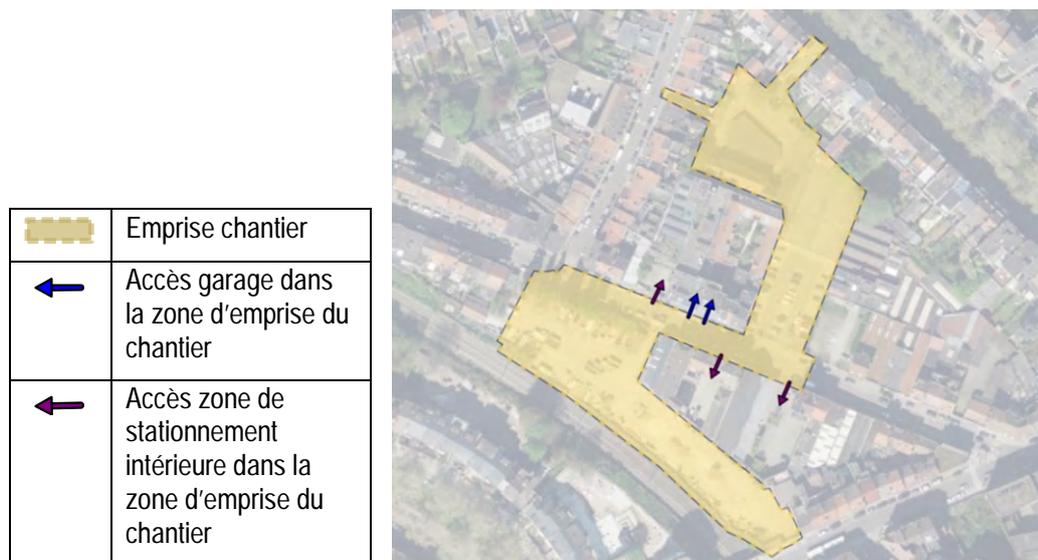


Figure 282 : Localisation des accès carrossables – garages et cours intérieures munies de stationnement au sein du périmètre du chantier en phase A, B et C (ARIES, 2020)

A partir de la phase D les accès aux garages et cours intérieures seront à nouveau accessibles. De même, de l'ordre d'une vingtaine de places seront à nouveau accessibles en voirie.

1.1.6.2. Impacts sur les livraisons des commerces/activités économiques

Sur la rue Waelhem, plusieurs activités économiques disposent d'accès livraisons compris dans l'emprise du chantier en phases A, B et C. Suivant les plans actuels, les livraisons vers ces activités ne pourront plus avoir lieu durant ces phases.

1.1.6.3. Besoins en stationnement pour les travailleurs

En ce qui concerne le charroi « léger » le nombre d'ouvrier attendus sur site variera suivant les phases entre 20 et 60 personnes. En période de parachèvement, là où le nombre de travailleurs sera le plus élevé, de l'ordre de 15 places de stationnement sera nécessaire pour les véhicules des travailleurs. En période de gros-œuvre notamment, le nombre de places nécessaire sera compris entre 5 et 10 places. Une poche de stationnement de ± 8 places est prévue dans l'emprise du chantier. Elle permettra de répondre à la plupart de la demande en période de gros œuvre. En période de parachèvement, environ 8 places seront nécessaires en complément de cette offre. Durant cette période, certaines zones du chantier pourraient être libérées pour accueillir ceux-ci.

1.1.6.4. Besoins en zones de livraisons chantiers

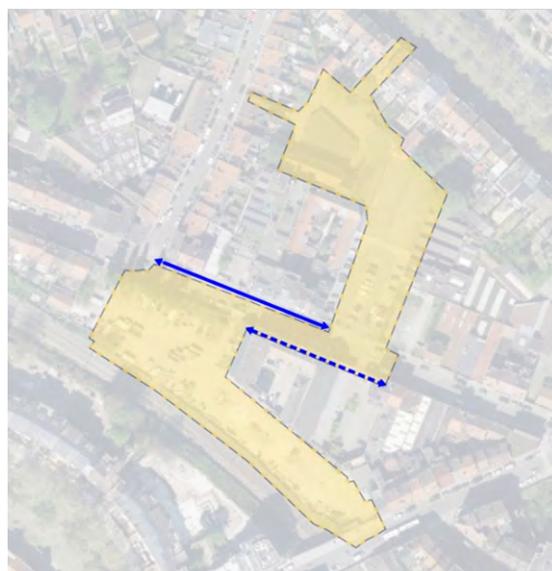
Sur base des hypothèses et données développées dans le chapitre lié au charroi, il est nécessaire de prévoir des zones de livraisons et d'attente pour 8 camions longs durant les périodes les plus critiques en dehors des zones de circulation automobile ou trams. Ces zones ne sont pas prévues dans les plans du chantier.

1.1.7. Recommandations

1.1.7.1. En matière de mobilité

Sur base de l'analyse du chantier et du phasage projeté, il est recommandé pour la circulation piétonne et PMR :

- De modifier l'emprise du périmètre du chantier en phase A, B et C afin de maintenir l'accès aux activités situées sur la partie est de la rue Waelhem ;



	Emprise chantier		Accès piétons projeté
	Accès piétons recommandé		

Figure 283 : Recommandation d'accessibilité piétonne en phases de chantier A, B et C (ARIES, 2020)

- En phase D et E, prévoir des traversées piétonnes temporaires avec déviation de chantier vers le trottoir opposé ;



	Emprise chantier		Cheminement piétons dévié
	Passage piétons temporaire		

Figure 284 : Recommandation d'accessibilité piétonne en phases de chantier D et E (ARIES, 2020)

- Les accès et circulations devront être adaptés aux PMR et suivre la législation régionale en ce qui concerne les marquages et signalisation chantier ;
- La largeur des zones de circulation piétonne devra être de minimum 2 à 2,5 m de large afin de permettre une circulation aisée et les croisements ;
- À tout moment du chantier, l'ensemble des logements, commerces et équipements devront rester accessibles ;
- Mettre en place une signalétique claire et lisible de déviation du chantier pour les piétons et les cyclistes aux carrefours avec la rue Waelhem (chaussée de Helmet et place Verboekhoven) en réorientant ces flux vers l'avenue Voltaire.

Sur base de l'analyse du chantier et du phasage projeté, il est recommandé pour réduire l'impact sur la circulation locale de :

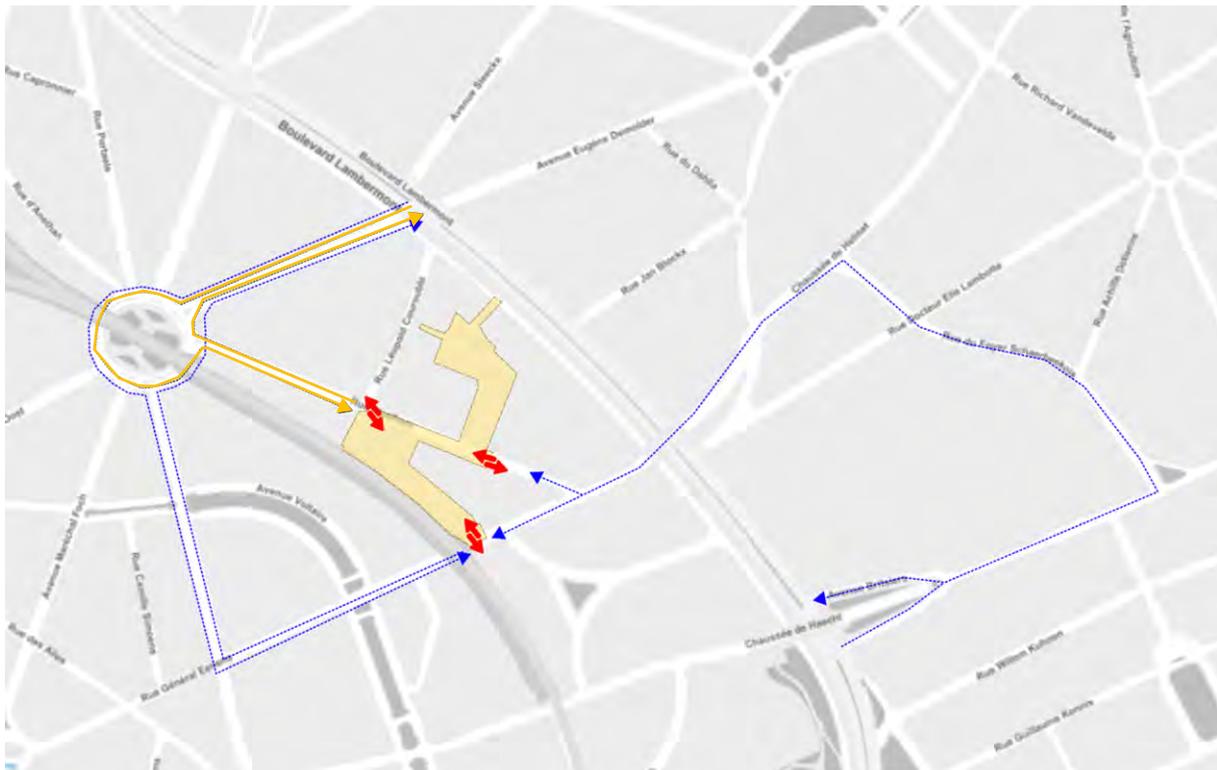
- Implanter la signalisation routière concernant la coupure de l'axe Waelhem le plus en amont possible du chantier afin d'éviter la circulation dans les voiries locales en rabattant le trafic au plus vite vers les axes structurant alentours ;

Sur base de l'analyse du chantier et du phasage projeté, il est recommandé pour le charroi en lien avec le chantier de :

- Pour toutes les phases nécessitant l'apport de matériel sur le chantier, prévoir une zone d'acceptation des camions et un cabanon pour la vérification des matériaux entrants (surtout si plusieurs entreprises agissent en même temps) ;

Partie 3 : Analyse des incidences du chantier et recommandations
1. Incidences potentielles du chantier

- Prévoir plusieurs zones de livraisons et attente pour les camions semi-remorque hors circulation automobile et trams et de préférence au sein de l'emprise du chantier, par exemple sur le terrain le long du chemin de fer. Durant le pic de production des déblais, 8 emplacements pour semi-remorques seront nécessaires, durant les autres phases il faut prévoir 4 emplacements ;
- Au vu des accès, le charroi lourd devra emprunter préférentiellement les itinéraires permettant un rabattement rapide vers le boulevard Lambermont tout en évitant les voiries les plus locales.



	Emprise chantier		Itinéraire charroi en lien avec les accès chantiers côté « place Verboekhoven »
	Itinéraire charroi en lien avec les accès chantiers côté « chaussée de Helmet »		Accès au chantier

Figure 285 : Recommandation d'accessibilité pour les itinéraires « charroi » du chantier (ARIES, 2020)

Afin de garantir les livraisons pour les activités économiques présentes dans le périmètre du chantier à tout moment, il est recommandé de :

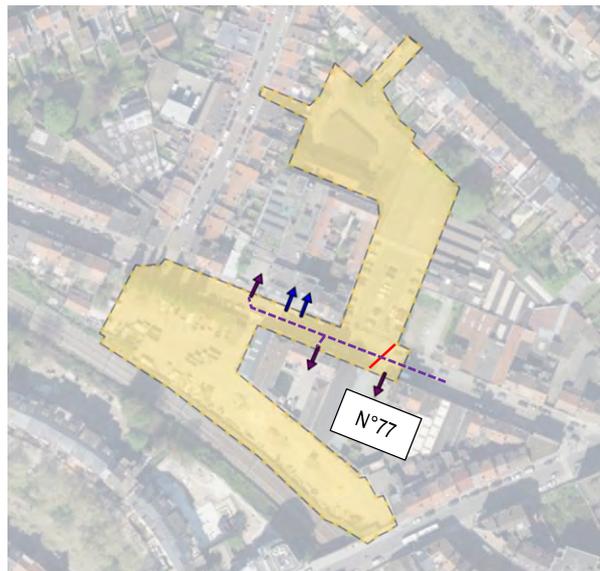
- Maintenir l'accès ou le cas échéant rouvrir au plus tôt la rue Waelhem au trafic purement local des activités situées dans l'emprise de la zone chantier avant la phase D via l'accès chaussée de Helmet ;

En matière de stationnement, il est recommandé de :

- Mettre à disposition du parking pour le personnel du chantier. En effet, celui-ci arrivera sur site à des horaires décalés par rapport aux transport publics (tôt le matin) dans une zone où la desserte sera réduite par le chantier lui-même et aura besoins de matériel spécifique. Suivant les phases de chantier, il sera nécessaire

de prévoir au minimum 10 emplacements en phase de gros-œuvre, et environ 15 emplacements pour les phases de parachèvement nécessitant plus de main-d'œuvre.

- Déplacer la zone d'emprise du chantier en phases A, B et C de quelque mètres plus à l'ouest afin de permettre l'accès par des véhicules à la zone de cour intérieure/parking du n°77 de la rue Waelhem ;
- Maintenir l'accès ou le cas échéant rouvrir au plus tôt la rue Waelhem au trafic purement local des activités (hors n°77) situées dans l'emprise de la zone chantier avant la phase D via l'accès chaussée de Helmet ;



	Emprise chantier		Accès zone de stationnement intérieure dans la zone d'emprise du chantier
	Accès garage dans la zone d'emprise du chantier		Nouvelle limite de chantier recommandée
	Accès à maintenir ou rouvrir au plus vite afin de rendre l'accès aux activités économiques présentes		

Figure 286 : Localisation des accès carrossables – garages et cours intérieures munies de stationnement au sein du périmètre du chantier en phases A, B et C (ARIES, 2020)

1.2. Incidences prévisibles du chantier sur l'urbanisme

Le chantier **modifiera le cadre non bâti** pendant son exécution, ce qui aura un impact visuel. La figure ci-dessous localise les principales installations.

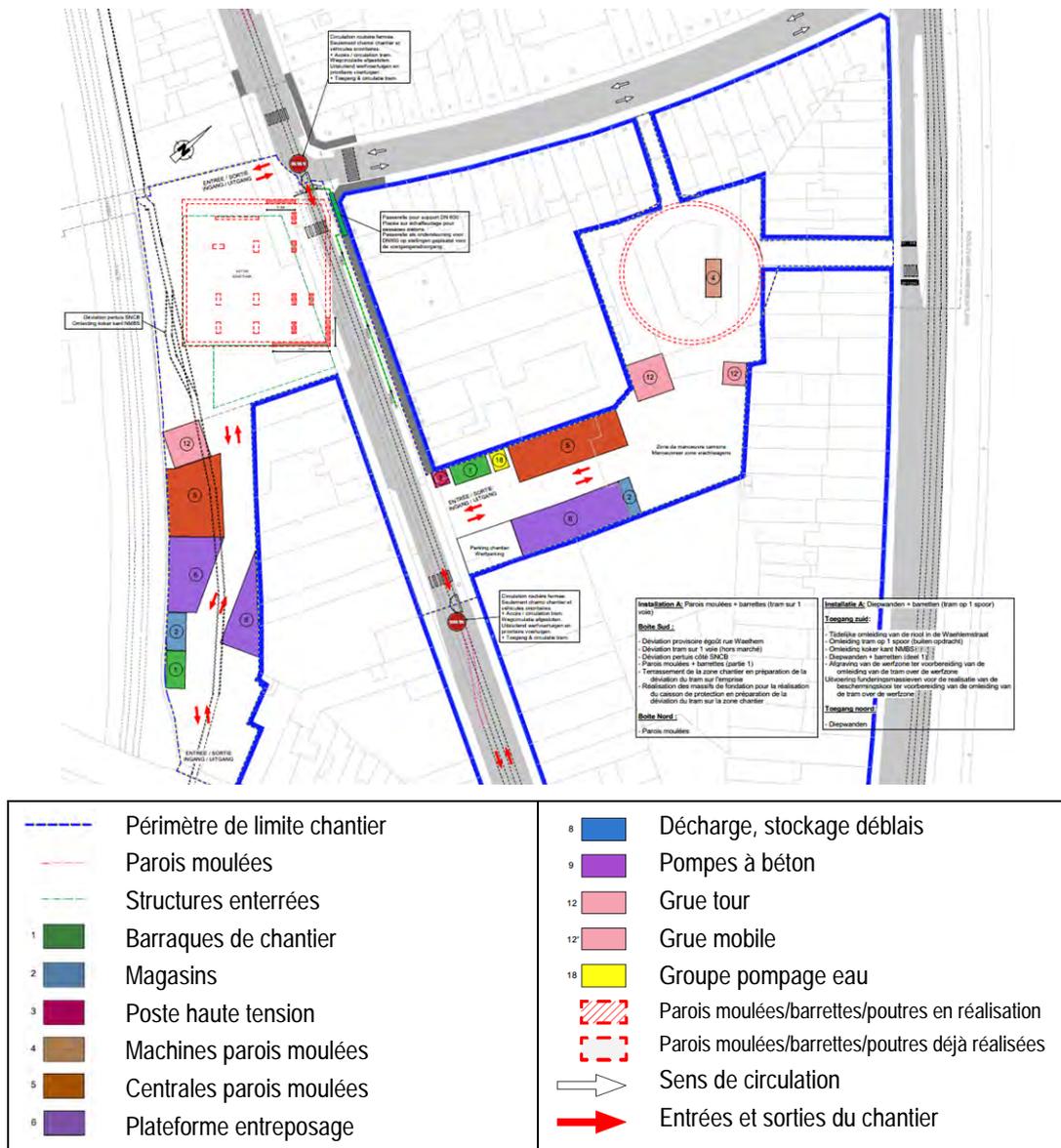


Figure 287 : Plan de la phase A des installations de chantier (BMN, 2019)

Cinq phases d'installation de chantier (A, B, C, D et E) ont été identifiées en fonction des phases de réalisation des travaux. Les travaux prévus dans chaque phase sont développés dans la description du chantier.

Voir Partie 1 :3.4. Phase de réalisation

La mise en œuvre de la phase A entraîne que la rue Waelhem sera partiellement coupée à la circulation au niveau de la station. Elle ne sera rouverte qu'au début de la phase D. La rue Courouble reste quant à elle accessible aux riverains au cours du chantier. Cette coupure entraîne une réduction notable de la perméabilité urbaine entre le nord-ouest et le sud-est du quartier, en termes d'accessibilité et aussi des connexions visuelles à travers le tissu urbain.

L'impact du chantier concernant la circulation et l'accessibilité du site est développé dans le chapitre « Mobilité ».

Voir point 1.1. Incidences prévisibles du chantier sur la mobilité

Les travaux de préparation du chantier comprennent la démolition de plusieurs constructions en intérieur d'îlot, ainsi que plusieurs murs mitoyens de fond de parcelles (bâtiments sis boulevard Lambert 119, 117 et 115, bâtiments sis rue Léopold Courouble 24, 26 et 28, etc.). Ces logements seront donc affectés par les travaux de réalisation du projet au cours de toutes les phases du chantier. La zone aménagée en parking en situation existante et l'emprise de l'actuel supermarché Lidl accueilleront des installations comme des baraques de chantier, des magasins, un poste haute tension, une plateforme d'entreposage, une grue tour, etc. L'ensemble des logements donnant vers l'intérieur de l'îlot sera donc fortement affecté visuellement dès le début des travaux. Signalons que le projet introduit n'est pas accompagné des plans de démolition du supermarché. Aucun projet de reconstruction n'est prévu à ce jour sur cette parcelle.

En ce qui concerne les terrains longeant les voies ferrées, ils accueilleront également des baraques de chantier, des plateformes d'entreposage, une grue tour, etc. Cependant, les constructions existantes bordant cette zone du chantier abritant des bureaux et de petites entreprises, l'impact sera moins important d'un point de vue programmatique. En ce qui concerne l'impact visuel produit sur la zone de chantier en intérieur d'îlot, des vues vers le chantier depuis les étages supérieurs des bâtiments aux abords seront produites. Concernant la zone de chantier longeant les voies ferrées, son implantation en contrebas et à côté d'un espace non-bâti implique que des vues vers le chantier seront produites depuis de nombreuses zones environnantes. En plus, la présence de grues tours de hauteur élevée au sein du chantier implique qu'elles seront perçues depuis des localisations encore plus éloignées que celles identifiées dans le chapitre « Urbanisme ».

Voir Partie 2 :2.5.7. Impact visuel

1.2.1. Recommandations

- Prévoir la réalisation d'un état des lieux des maisons riveraines aux chantiers des boîtes nord et sud et du tunnel.
- Introduire les plans de démolition pour le bâtiment du supermarché « Lidl » lors du projet amendé.
- Prévoir pour l'ensemble de la parcelle longeant le chemin de fer un réaménagement qualitatif après le chantier. Cette parcelle (occupée en situation existante par la déchetterie communale) n'est comprise que partiellement dans le périmètre d'intervention, mais elle sera entièrement occupée au cours du chantier.
- Le périmètre du chantier devra être délimité par une clôture opaque, idéalement avec des variations de tonalités et couleurs. En fonction de l'état d'avancement du chantier, ce périmètre occupera une partie ou l'entièreté du site du projet. Les habitations devront rester accessibles. Les passages piétons et trottoirs en bordure de la clôture devront être protégés (construction d'un « tunnel » de protection si nécessaire) et le chantier sera clairement signalé à la population circulant à proximité de la zone délimitée. La surface de clôture ou d'échafaudage pourra être utilisée comme support d'information ou encore d'expression artistique (éventuellement en rapport avec la réalisation à venir).

Partie 3 : Analyse des incidences du chantier et recommandations
1. Incidences potentielles du chantier

- Au même titre que la délimitation du chantier, les panneaux de chantier sont obligatoires. Ils informent les riverains sur le projet. Les renseignements d'identification du chantier doivent s'y trouver (les coordonnées du maître de l'ouvrage, des auteurs de projet, des entreprises chargées du projet, etc.). Ces panneaux devront être placés dès le début de l'installation du chantier.
- Veiller à n'endommager aucun bien ni infrastructure, présents sur le périmètre du chantier et autour.

1.2.2. Tableau de synthèse des recommandations

Incidences	Recommandations
État des lieux des maisons riveraines	Prévoir la réalisation d'un état des lieux des maisons riveraines aux chantiers des boîtes nord et sud et du tunnel.
Absence des plans de démolition pour le supermarché « Lidl »	Introduire les plans de démolition pour le bâtiment du supermarché « Lidl » lors du projet amendé.
Réaménagement de l'ensemble de la parcelle longeant le chemin de fer après le chantier	Prévoir pour l'ensemble de la parcelle longeant le chemin de fer un réaménagement qualitatif après le chantier. Cette parcelle (occupée en situation existante par la déchetterie communale) n'est comprise que partiellement dans le périmètre d'intervention, mais elle sera entièrement occupée au cours du chantier.
Traitement des clôtures et des passages piétons	Le périmètre du chantier devra être délimité par une clôture opaque, idéalement avec des variations de tonalités et couleurs. En fonction de l'état d'avancement du chantier, ce périmètre occupera une partie ou l'entièreté du site du projet. Les habitations devront rester accessibles. Les passages piétons et trottoirs en bordure de la clôture devront être protégés (construction d'un « tunnel » de protection si nécessaire) et le chantier sera clairement signalé à la population circulant à proximité de la zone délimitée. La surface de clôture ou d'échafaudage pourra être utilisée comme support d'information ou encore d'expression artistique (éventuellement en rapport avec la réalisation à venir).
Localisation et traitement des panneaux de chantier	Les panneaux de chantier devront être placés dès le début de l'installation du chantier. Les renseignements d'identification du chantier doivent s'y trouver (les coordonnées du maître de l'ouvrage, des auteurs de projet, des entreprises chargées du projet, etc.).
Protection des constructions et infrastructures existantes aux abords du chantier	Veiller à n'endommager aucun bien ni infrastructure, présents sur le périmètre du chantier et autour.

Tableau 77 : Synthèse des recommandations concernant le chantier (ARIES, 2020)

1.2.3. Conclusion

La coupure de circulation produite au niveau de la rue Waelhem entraîne une réduction de la perméabilité urbaine entre le nord-ouest et le sud-est du quartier, en termes d'accessibilité et aussi des connexions visuelles à travers le tissu urbain. En ce qui concerne l'impact visuel, la présence de grues tours de hauteur élevée implique qu'elles seront perçues depuis des localisations très éloignées. Des vues vers l'intérieur du périmètre du chantier seront produites depuis les étages supérieurs des bâtiments aux abords, ainsi que depuis certaines localisations de l'espace public.

1.3. Incidences prévisibles du chantier sur les domaines social et économique

1.3.1. Description du plan phasage

Le chantier se déroulera en 7 phases de réalisation et en 5 phases de chantier, pendant approximativement une durée de 7 ans. Le chantier débutera donc en juillet 2022 et se terminera en 2029 – 2030. Le chantier se déroulera sur une superficie totale d'environ 11.000 m². Le tableau ci-dessous reprend les différentes phases du chantier ainsi que les travaux entrepris durant ces différentes phases au regard de leurs impacts sur le domaine socio-économique :

Phase	Objet du chantier	Aspects socio-économiques
Phase A	Réalisation des parois moulées et barrettes des boîtes	Fermeture de la rue Waelhem à la circulation routière et réduction du nombre de voie du tram à 1.
Phase B	Réalisation des parois moulées et barrettes des boîtes	Fermeture de la rue Waelhem à la circulation routière et déviation de la voie de tram dans l'emprise chantier.
Phase C	Réalisation des parois moulées et barrettes des boîtes	Fermeture de la rue Waelhem à la circulation routière et remise en circulation du tram suivant les mêmes conditions qu'en situation existante.
Phase D	Excavation en stross des boîtes	Réouverture de la rue Waelhem à la circulation routière
Phase E	Congélation de la zone centrale et excavation en stross	

Tableau 78 : Description du phasage chantier avec mise en avant les aspects socio-économiques (ARIES, 2020)

En ce qui concerne les aspects socio-économiques analysés dans ce chapitre, il faut retenir que pendant les phases préparatoires au chantier, il est prévu de démolir les bâtiments situés sur l'emprise chantier (notamment la surface commerciale LIDL ainsi que les garages situés sur l'emprise du pavillon Nord). Durant les phases A, B et C du chantier (correspondant à la réalisation des parois moulées des deux boîtes), on assistera également à la fermeture de la rue Waelhem à la circulation automobile. Concernant les transports en commun, il est prévu de mettre en œuvre durant les phases A et B du chantier une réduction du nombre de voie du tram à 1 voie. Cette voie du tram sera aménagée le long des façades nord de la rue Waelhem en phase A et sur la zone de chantier en phase B suivant une circulation à vitesse commerciale réduite. Concernant la circulation piétonne sur la rue Waelhem, l'accès aux bâtiments situés côté nord de la rue sera toujours possible durant l'ensemble de la phase chantier. Seul l'accès à la parcelle du LIDL ne sera plus possible. À l'inverse, concernant les bâtiments situés côté sud (côté chemin de fer), l'accès aux bâtiments du n°69A au n°77 rue Waelhem, ne sera plus possible durant les phases A à C du chantier.

1.3.2. Impact du chantier sur la poursuite des activités économiques dans l'aire géographique

La figure suivante rappelle les suppressions d'emplacements et de fonctions ainsi que l'emprise du chantier, vis-à-vis des commerces et des habitations.

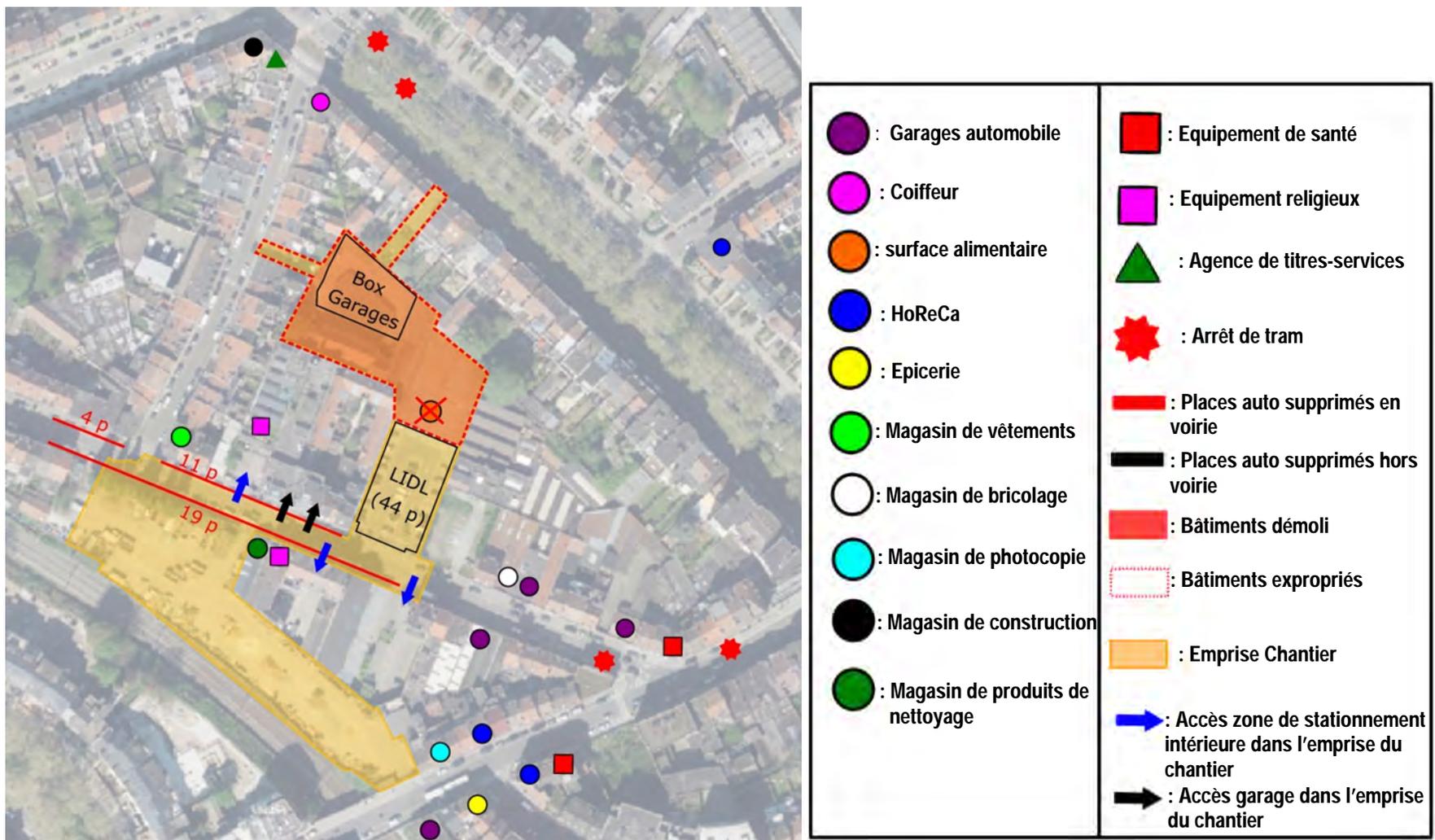


Figure 288 : Zone d'emprise du chantier, emplacements de stationnement supprimés, bâtiments démolis et commerces, services, équipements et accès en vis-à-vis du chantier (ARIES sur fond de plan BruGIS, 2020)

1.3.2.1. Impacts sur les commerces, équipements et services

Les commerces, équipements et services impactés par le chantier seront principalement les activités situées le long de la rue Waelhem.

Le LIDL ainsi que son parking seront supprimés durant la phase chantier. Le LIDL ne sera pas réintroduit à la fin de cette phase. Par conséquent, la phase chantier résultera en une perte de ce commerce actuellement mis à disposition des usagers du quartier.

L'impact du chantier sera également important pour les cellules commerciales (2 cellules identifiées), les équipements culturels (2 équipements identifiés) ainsi que plus globalement pour l'ensemble des activités économiques (une agence de publicité a également été identifiée) situés directement au droit de l'emprise du chantier.

En effet, le chantier impactera l'accessibilité dont bénéficient ces activités et ceci de différentes manières :

- Par la réduction de l'offre en stationnement en voirie (34 places supprimées) ainsi que la suppression des accès aux zones de stationnement intérieurs situés dans l'emprise chantier ;
- Par l'interruption de la circulation automobile sur cette partie de la rue Waelhem (ce qui complexifiera les livraisons de ces activités) ;
- Pour les activités situées côté sud (côté chemin de fer) par la suppression de l'accès piétons à ces activités.

Cette réduction de l'accessibilité en voiture et à pieds ne sera pas compensée par l'arrivée du métro en phase chantier, ce qui résultera donc en une réduction de l'accessibilité dont bénéficient ces activités.

De plus, une série de nuisances du chantier (émissions de poussières, nuisances sonores et vibratoires) s'avéreront particulièrement dérangeantes pour ces activités économiques.

De plus, l'installation des clôtures le long de toute l'emprise chantier viendra réduire la visibilité dont bénéficient ces activités. Néanmoins, il est important de noter qu'il n'est pas prévu que la rue Waelhem accueille des installations de chantier (par exemple la base vie ou le parking chantier). Par conséquent, l'impact du chantier sur la visibilité de ces activités sera limité au maximum.

Enfin, concernant les autres activités de la rue Waelhem qui ne sont pas reprises dans l'emprise chantier, les incidences du chantier seront identiques à celles identifiées ci-dessus avec principalement une détérioration des conditions d'accès et l'émission par le chantier d'une série de nuisances (émissions de poussières, nuisances sonores et vibratoires) mais ces incidences négatives seront plus limitées que pour les commerces situés directement au droit de l'emprise du chantier. En conclusion, le chantier impactera principalement les activités situées le long de la rue Waelhem soit un nombre limité d'activités économiques.

1.3.2.2. Impacts sur les logements

Concernant les riverains, l'impact du chantier devrait principalement concerner les logements (et donc les riverains) situés à proximité immédiate de la zone d'emprise du chantier.

Les désagréments pour les riverains liés au chantier sont les suivants :

- Au niveau du stationnement, le chantier réduira le stationnement mis à disposition des riverains via :

- La suppression de 34 emplacements de stationnement voitures en voirie ;
- La suppression des accès aux garages ainsi qu'aux zones de stationnement intérieures présents au sein de l'emprise du chantier ;
- La suppression des box de garages présents au niveau du pavillon Nord.

La réduction de cette offre en stationnement viendra globalement accroître les problèmes de stationnement dans le quartier mais aussi les temps de trajet emplacement de parking – logement pour les riverains disposant d'un logement au sein de l'emprise du chantier.

- La coupure de la circulation automobile de la section de la rue Waelhem concernée par l'emprise chantier lors des trois premières phases du chantier. Cette coupure occasionnera des détours pour les automobilistes (*voir Chapitre 2 Mobilité*).
- La coupure de la circulation piétonne et cyclable sur la rue Waelhem lors des trois premières phases du chantier qui occasionnera des détours pour les piétons et cyclistes et ainsi rallonger les temps de parcours (*voir Chapitre 2 Mobilité*). De plus, l'accès piétons aux bâtiments du 69A-77 rue Waelhem, côté chemin de fer, ne sera plus possible durant les phases 1 à 3 du chantier.
- Outre ces contraintes en lien avec la mobilité, le chantier aura également pour effet d'accroître les nuisances sonores auxquelles seront soumis les riverains.

Enfin, la mise en œuvre du projet nécessitera l'expropriation partielle des logements situés au n°26 rue de Courouble et au n°117 boulevard Lambermont.

1.3.3. Evaluation des retombées économiques directes et indirectes liées au chantier

Suivant les chiffres de Tractebel, le chantier devrait concerner un nombre de travailleurs pouvant varier entre 20 et 60 personnes en fonction des différentes phases.

- En phases 1, 2 et 3 (parois moulées) : ~30 à 50 personnes pourraient travailler sur le chantier ;
- En phase 4 (excavation) : ~40 et 60 personnes pourraient travailler sur le chantier ;
- En phase 5 (TBM) : ~20 personnes pourraient travailler sur le chantier ;
- En phase 6 (second œuvre) : ~30 à 40 personnes pourraient travailler sur le chantier.

Le chantier, par l'emploi durant une période de 7 ans de 20 à 60 personnes travailleurs, constituera donc une retombée économique positive pour le secteur de la construction.

1.3.4. Mesures mises en œuvre par le demandeur

En phase chantier, les mesures mises en œuvre par le demandeur sont :

- La mise en place d'une déviation de la ligne de tram sur la rue Waelhem durant les phases A et B du chantier ;

- La limitation de la fermeture de la rue Waelhem à la circulation automobile, uniquement durant les phases A à C du chantier afin de limiter les incidences du chantier dans le temps.

1.3.5. Recommandations sur le chantier

1.3.5.1. Développer une stratégie de communication et d'accompagnement de la phase chantier

En termes d'information, il est nécessaire de développer une stratégie d'information et de communication auprès des différentes catégories d'usagers du quartier (riverains, commerçants, etc.). Cette communication pourra se faire via un affichage, l'organisation de réunions régulières d'information ou via une communication via le site web de la commune. Il faudra veiller lors de cette communication à expliquer les travaux en cours. La communication doit être menée à la fois avant le démarrage des travaux ainsi que pendant ceux-ci pour prendre en compte toute évolution du planning.

En lien direct avec cette stratégie de communication en phase de chantier, il sera également nécessaire de mettre en place une politique d'accompagnement lors de celle-ci. Plus concrètement des réunions et/ou une cellule d'accompagnement réunissant les différents usagers du quartier devront être organisées/créées afin de recueillir leurs sentiments sur les nuisances générées par le chantier ainsi que leurs éventuelles pistes de réflexions sur des mesures à mettre en œuvre afin de limiter les impacts du chantier.

Par ailleurs, une signalétique efficace intégrant les itinéraires de déviation devra également être mise en place au sein du quartier.

1.3.5.2. Maintenir un accès aux bâtiments du 69A au 77 de la rue Waelhem durant l'entièreté de la phase chantier

Étant donné que les plans du chantier indiquent que l'accès piétons aux bâtiments 69A à 77 de la rue Waelhem est supprimé en phase 1 à 3 du chantier, il est recommandé de maintenir un accès piéton à ces bâtiments durant l'ensemble des phases du chantier.

1.3.5.3. Prévoir un aménagement de qualité aux abords du chantier

De manière générale, il est essentiel de prévoir un aménagement de qualité aux abords du chantier. Il sera en outre primordial de prévoir une largeur et un confort suffisants sur les trottoirs longeant les façades permettant d'accéder aux activités économiques et aux logements au droit de l'emprise du chantier. Il faudra notamment veiller à garantir une largeur et un état suffisant des trottoirs afin de pouvoir effectuer des livraisons vers les activités économiques présentes au droit du chantier.

En plus de la largeur des cheminements piétons, une attention particulière devra être également accordée à l'éclairage suffisant et à la propreté au sein et aux abords de l'emprise du chantier

1.3.6. Tableau de synthèse des recommandations chantier

Incidences	Recommandations
Nécessité de développer une stratégie d'information et de communication auprès des différentes catégories d'usagers du quartier	Mise en place par le demandeur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ D'une communication chantier via un affichage et/ou l'organisation de réunions régulières d'information et/ou un agent spécifique dédié à la communication et/ou via le site web de la commune ▪ Politique d'accompagnement du chantier via l'organisation de réunions et/ou la création d'une cellule d'accompagnement
Suppression du trottoir présent côté sud de la rue Waelhem en phase 1 à 3	Modifier le périmètre du chantier afin de maintenir un accès piéton aux bâtiments 69A à 77 de la rue Waelhem.
Risque de réduction des conditions d'accès aux activités économiques et logements présents dans l'emprise du chantier	Prévoir un aménagement de qualité aux abords du chantier : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prévoir une largeur suffisante sur les trottoirs longeant les façades permettant d'accéder aux activités économiques et aux logements ; ▪ Maintenir un état, un éclairage suffisant et la propreté au sein et aux abords de l'emprise du chantier.

Tableau 79 : Synthèse des recommandations concernant le domaine socio-économique en phase chantier (ARIES, 2020)

1.3.7. Conclusion

Bien qu'un nombre limité d'activités économique se situe le long de la rue Waelhem, le chantier risque d'impacter de manière importante ces activités économiques durant toute la phase chantier et particulièrement les activités économiques comprises le long de l'emprise du chantier. Outre cet impact sur les activités économiques, le chantier risque également d'induire de nombreuses nuisances en surface pour l'ensemble des usagers du quartier et plus particulièrement pour les riverains aux abords de la zone d'emprise (suppression du stationnement, nuisances sonores, détérioration des conditions d'accès aux équipements, services et commerces présents au sein du quartier, etc.).

Suivant ces constats, des recommandations sont formulées afin de limiter au maximum les incidences du chantier. Il est notamment recommandé de mettre en place des mesures de communication et d'accompagnement de la phase chantier notamment via l'organisation de réunions d'information. Il est également recommandé que les usagers du quartier soient intégrés aux prises de décision concernant le chantier (notamment via la possibilité de proposer des mesures afin d'en limiter les impacts). Outre ces mesures d'accompagnement et de communication, il est également recommandé de maintenir un accès piéton aux bâtiments de la rue Waelhem compris entre les n°69A et 77. Une attention particulière devra également être accordée au bon aménagement de l'espace public et notamment à l'état et la largeur des trottoirs permettant d'accéder aux bâtiments situés le long de l'emprise chantier.

1.4. Incidences prévisibles du chantier en sols et eaux

1.4.1. Risque de rabattement

Pendant la phase chantier, un rabattement de la nappe à l'intérieur des boîtes de la station est prévu. Actuellement, aucune modélisation en régime transitoire n'a été réalisée pour estimer l'impact de ce rabattement ainsi que les débits attendus. Les modèles utilisés pour estimer l'impact du drainage permanent ne permettent pas d'effectuer des simulations en régime transitoire. Une estimation analytique a cependant été réalisée au cours de cette étude et est décrite ci-dessous.

1.4.1.1. Système de rabattement des eaux

Le rabattement des eaux à l'intérieur des boîtes des stations est effectué via des groupes de motopompes submersibles mobiles, installés en fond de puisard. Ces groupes sont reliés à des points de rejets (égouts ou chambre d'équilibre) via des canalisations.

Les caractéristiques hydrauliques des équipements devront être calculées par l'entrepreneur qui sera en charge des travaux et devront être communiquées au maître d'ouvrage avant travaux pour validation.

1.4.1.2. Estimation des impacts

La méthodologie et les hypothèses de calcul de l'estimation des débits pendant la phase chantier sont décrites dans le Livre III stations – Généralités relatives à toutes les stations.

La figure qui suit reprend une estimation de l'évolution du niveau dynamique et du débit total maximum à exhaurer en fonction du temps pour la boîte principale. Les paramètres pris en considération, extraits des études BMN, sont les suivants :

- Niveau du terrain : + 28 m DNG
- Niveau statique initial : + 23,5 m DNG
- Niveau de rabattement : - 3,45 m DNG
- Niveau base du radier – boîte principale – niveau max : + 1,93 m DNG
- Niveau base du radier – boîte principale – niveau min : + 0,55m DNG
- Top de l'horizon d'ancrage (second aquitard de St Maur) : - 12,8 m DNG
- Niveau de base des murs de confinement : - 15,5 m DNG
- Débit de rabattement : de l'ordre de 6,6 m³/h ou 159 m³/j

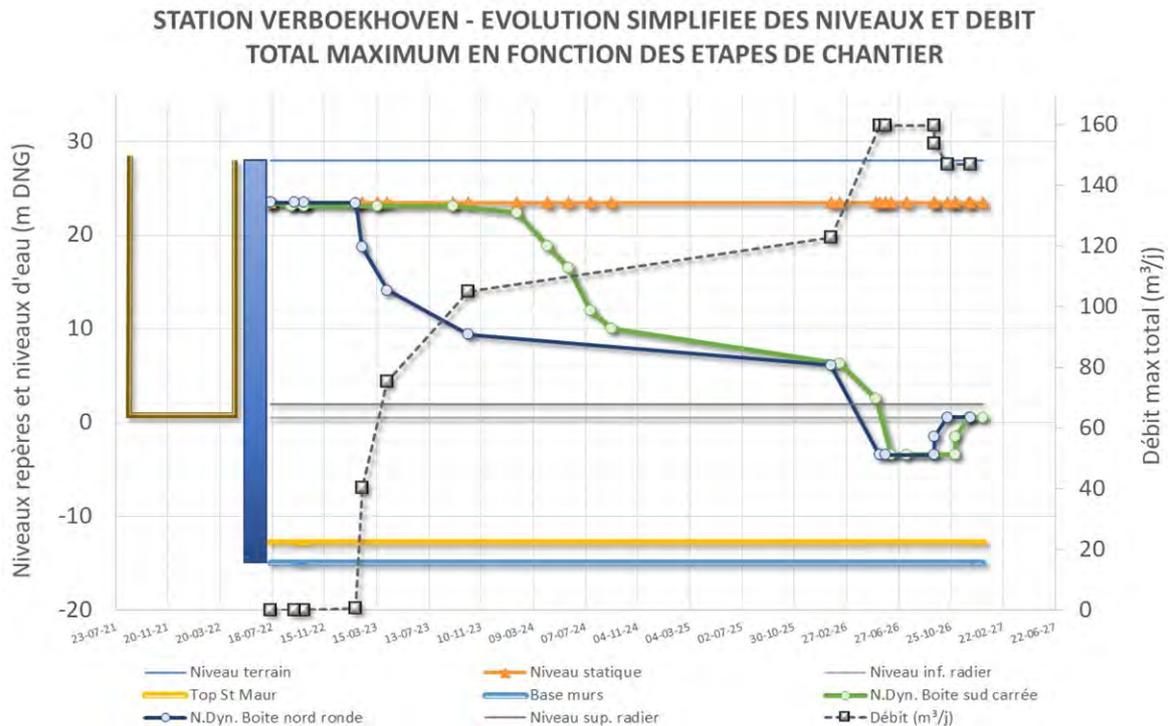


Figure 289 : Station Verboekhoven – Evolution simplifiée des niveaux et débit total maximum (Tractebel, 2020)

On notera que la cote d'excavation la plus basse est de - 3,40 m DN et la cote de rabattement de BMN est de - 3,45 m DNG. La figure qui précède est établie pour une cote de rabattement la plus basse à -3,45 m DNG en fin de chantier qui s'équilibre ensuite à - 0,55 m DNG en exploitation qui est la cote du radier.

On observe une période transitoire qui s'échelonne sur un peu plus de 3 années, avec un débit de rabattement progressif pouvant monter à environ 154 m³/j avant d'atteindre un régime d'exploitation de l'ordre de 147 m³/j. On observe que les phases de chantier ne sont pas de nature à créer un impact significativement plus élevé que celui mis en évidence pour la période d'exploitation. Les débits en fin de chantier et en phase définitive sont du même ordre de grandeur et ne sont pas de nature à induire des impacts différents de ceux identifiés pour l'exploitation.

1.4.2. Risque de tassements en phase chantier

Les risques tassements en phase chantier ont été traité avec les risques de tassements en phase exploitation (Partie 2, chapitre 4). Les risques de tassements pendant la phase chantier proviennent principalement :

- Du déplacement des parois moulées lors de l'excavation des boites ;
- Du rabattement des eaux.

1.4.3. Qualité sanitaire du sol et de l'eau souterraine

Comme tout chantier, celui-ci présente des risques de pollution du sol par infiltration et ruissellement d'eaux contaminées, notamment par des hydrocarbures liés aux engins de chantier. En effet, des fuites de polluants en provenance des engins utilisés dans le cadre du chantier ou des accidents lors de leur possible ravitaillement sur site sont possibles. Des recommandations sont donc formulées à ce sujet ci-après.

1.4.4. Obligations au regard de l'Ordonnance Sol

Au vu de la présence de pollutions du sol au droit du projet, des terres polluées seront évacuées dans le cadre du projet.

En termes de procédure sol, la gestion des déblais pollués et des eaux souterraines polluées nécessite l'obtention d'une autorisation préalable. Cette autorisation sera obtenue moyennant la réalisation d'un projet de gestion de risque (PGR). Les travaux d'excavation et de rabattement devront faire l'objet d'un suivi par l'expert en pollution du sol et les travaux rapportés par un rapport d'évaluation finale des travaux de gestion de risque. Cette procédure garantit une gestion correcte des terres polluées et des eaux souterraines. Le PGR pour la gestion des eaux souterraines polluées doit encore être réalisé et approuvé par Bruxelles Environnement avant la réalisation des travaux.

Notons que la réutilisation de terres excavées est envisageable sur le site pour autant que les conditions de réutilisation définies par le code de bonnes pratiques relatif à l'utilisation de terres de déblai et de granulats dans ou sur le sol soient respectées. Cette utilisation sera soit décrite dans le projet de gestion de risque soit encadrée par un rapport technique. Dans les deux cas, la procédure nécessite l'intervention d'un expert agréé et l'approbation préalable de Bruxelles Environnement qui garantiront une réutilisation des terres conforme aux bonnes pratiques.

Pour les terres évacuées du site, les filières de valorisation et de traitement dépendent de la région où les terres seront évacuées. Un rapport de gestion des terres et un Standaard Technisch Verslag ont déjà été réalisés en 2019 par Envirosoil et approuvés par la Grondbank pour une évacuation en Flandre. L'évacuation des terres excavées vers la Flandre devra se faire conformément aux conclusions des études de sol préalablement réalisées.

1.4.5. Gestion des eaux usées

Toutes les eaux usées du chantier seront rejetées à l'égout. Actuellement, les demandes de rejets et de connexion aux réseaux d'égouttage doivent être effectués par les sociétés en charge des travaux.

Les points de rejet des eaux usées en phase chantier ne sont pas déterminés au moment de la présente étude. Il est recommandé de réaliser un plan localisant avec précision le(s) point(s) de rejet de ces eaux usées, ainsi qu'une estimation des débits attendus lors de la phase d'étude exécution.

1.4.6. Gestion des eaux pluviales

En cas de fortes pluies en période de déblais, les dépôts de terre sur le site pourraient générer des coulées boueuses qui pourraient ruisseler vers les parcelles voisines ou vers les voiries.

1.4.7. Consommation d'eau de distribution par le chantier

Voir Généralités Stations

1.4.8. Risque de dégâts aux conduites

Voir Généralités Stations

1.4.9. Recommandations

1.4.9.1. Qualité sanitaire du sol et de l'eau souterraine

Afin de limiter les risques de pollution du sol et des eaux souterraines, il est recommandé d'adopter des mesures de prévention et de protection adéquates au niveau du chantier, des engins utilisés, des zones de ravitaillement et des zones de stockage éventuelles, notamment :

- Entretien des engins de chantier et de les vérifier régulièrement pour détecter d'éventuelles fuites ;
- Prévoir une aire étanche pour stocker des produits polluants (notamment le carburant) et comme aire de ravitaillement des engins ;
- Mettre à disposition un kit d'intervention rapide (produits absorbants) ;
- Prévoir systématiquement une cuve à double parois et un bac de rétention.
- Stocker les produits liquides sur bac de rétention ;
- Utiliser une huile de décoffrage biodégradable ;
- Prévoir un bac de rétention sous le cuffa ;
- Prévoir un filtrage des eaux et rejet lors du nettoyage des camions béton/cuffa.

1.4.9.2. Gestion des eaux pluviales

Durant la phase de chantier, le stockage des terres en tas à forte pente doit également être évité afin de limiter le risque de coulées boueuses.

1.4.9.3. Capacité d'infiltration

Aucun ouvrage d'infiltration n'est prévu dans le cadre du projet mais l'installation d'ouvrages d'infiltration est recommandée. Il est recommandé d'assurer le pouvoir d'infiltration des ouvrages de tamponnement du projet (noues infiltrantes, bassin d'orage) par des mesures conservatoires (éviter la compaction du sol au droit des zones d'infiltration, éviter l'apport de

fines particules au risque de favoriser le colmatage, etc.) limitant autant que possible le tassement du sol au droit de leur implantation. Eaux souterraines

En ce qui concerne les risques liés au rabattement en phase chantier, il est recommandé de réaliser une étude spécifique afin de confirmer/affiner l'impact de ce rabattement ainsi que les débits attendus. Si possible, il est recommandé de réaliser une simulation en régime transitoire, au droit de la station.

1.4.9.4. Gestion des eaux usées

Il est recommandé de réaliser un plan localisant avec précision les points de rejet de ces eaux usées, ainsi qu'une estimation des débits attendus lors de la phase d'étude exécution.

1.4.9.5. Risque de dégâts aux conduites

Il est recommandé de réaliser une étude spécifique sur le risque de dégâts sur les réseaux existants. Dans le cas où le risque ne peut être exclu, un déplacement ou renforcement des réseaux impactés devra être réalisé.

1.4.9.6. Tableau de synthèse des recommandations concernant le chantier

Incidences	Recommandations
Risque de pollution du sol et de l'eau souterraine lors du chantier	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser l'entretien des engins de chantier, prévoir une aire étanche pour le stockage des produits polluants, prévoir des kits d'intervention rapide, prévoir une cuve à double parois et un bac de rétention, un stockage des produits liquides sur bac de rétention, l'utilisation d'une huile de décoffrage biodégradable, la mise en place d'un bac de rétention sous le cuffa, un filtrage des eaux et de rejet lors du nettoyage des camions béton/cuffa.
Obligations Ordonnance Sol	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un projet de gestion du risque préalablement au rabattement des eaux souterraines au droit de la boîte de la station. Respecter les conclusions du rapport de gestion des terres et du Standaard Technisch Verslag.
Ruissellement et coulées boueuses	<ul style="list-style-type: none"> Eviter de stocker les terres excavées en tas à fortes pentes.
Réduction de la capacité d'infiltration du sol	<ul style="list-style-type: none"> Éviter la compaction du sol au droit des zones d'infiltration ; Eviter l'apport de fines particules risquant de favoriser le colmatage.
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une étude spécifique afin de confirmer/affiner l'impact de ce rabattement ainsi que les débits attendus. Si possible, il est recommandé de réaliser une simulation en régime transitoire, au droit de la station.
Gestion des eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un plan localisant avec précision les points de rejet de ces eaux usées, ainsi qu'une estimation des débits attendus lors de la phase d'étude exécution.
Dégâts aux conduites	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une étude spécifique sur le risque de dégâts sur les réseaux existants. Dans le cas où le risque ne peut être exclu, un déplacement ou renforcement des réseaux impactés devra être réalisé.

Tableau 80 : Tableau de synthèse des recommandations pour le sol et les eaux (ARIES, 2020)

1.5. Incidences prévisibles du chantier en faune et flore

Le chantier aura comme incidences la suppression d'une partie de la végétation dans l'emprise des aménagements (voir analyse dans le chapitre faune et flore).

Le chantier prévoit également l'abattage des différents arbres au sein du périmètre.

1.5.1. Recommandation concernant l'abattage et défrichage des zones arbustives

L'abattage des arbres suivra les règles en vigueur en ce qui concerne la période de d'abattage. Suivant l' «Ordonnance relative à la conservation de la nature » datant du 1^{er} mars 2012 et plus précisément l'article 68 (protection des espèces animales), *il est interdit de procéder à des travaux d'élagage d'arbres avec des outils motorisés et d'abattage d'arbres entre le 1^{er} avril et le 15 août (sauf pour des raisons impératives de sécurité).*

Conformément à la réglementation en vigueur, un plan d'abattage devra être défini et établi pour tout abattage d'arbres. Si les arbres à l'arrière de la future station devaient être abattus, le plan d'abattage devrait également intégrer ceux-ci.

1.6. Incidences prévisibles du chantier en qualité de l'air

1.6.1. Sources de nuisances du chantier

Les impacts du chantier seront principalement engendrés par le **charroi** destiné au transport des déblais et matériaux et par les **travaux** réalisés sur site.

Ils se traduiront par l'émission de poussières et de polluants issus de la combustion des moteurs des engins de chantier, dont la nocivité dépendra de leur nature et de leur taille (les plus fines pouvant s'introduire plus profondément dans le système respiratoire), et éventuellement par la génération de nuisances olfactives.

Ces impacts dépendront d'une série de facteurs, parmi lesquels on peut citer :

- Charroi (importance, itinéraires, ...) ;
- Organisation spatiale et temporelle du chantier ;
- Proximité de bâtiments existants ;
- Conditions atmosphériques régnant lors du chantier (direction des vents, humidité, ...) : l'émission et le transport de particules en suspension dans l'air seront d'autant plus importants que cet air sera sec ;
- Techniques constructives employées ;
- Quantité et nature des déblais et des matériaux mis en œuvre (déplacements, mises en mouvement, ...) ;
- Engins de chantier utilisés ;
- Mesures mises en place pour limiter ces impacts,

1.6.2. Phases du chantier de la station Verboekhoven présentant potentiellement des impacts sur la qualité de l'air

La station Verboekhoven se structure en trois parties auxquelles le phasage se réfère : la boîte sud et la boîte nord, reliées par la zone centrale abritant les quais et pour la construction de laquelle il sera fait appel à la technique de congélation. Aux boîtes sud et nord correspondront les zones de chantier sud et nord.

Les incidences du chantier sur la qualité de l'air sont présentées selon les **phases Travaux** (chiffres) plutôt que selon les phases Installations (lettres). Les nuisances seront en effet davantage ressenties selon les travaux effectués (notamment lors de l'utilisation des engins) que selon les installations.

Sont repris ci-dessous les **principaux travaux** (successifs ou simultanés) mis en œuvre lors de chacune de ces différentes phases susceptibles de présenter des impacts sur la qualité de l'air, ainsi que les installations temporaires de chantier concernées :

- **Phase 0 : Travaux préparatoires :**
 - Démolitions partielles ou totales des bâtiments existants situés en cœur d'îlot au niveau du côté nord de la station. Ces constructions sont réparties sur l'emprise de la boîte nord et des accès chantier, ainsi que des installations de chantier destinées à la réalisation cette boîte. Il s'agit notamment la surface commerciale du Lidl et de murs mitoyens de fond de parcelles de bâtiments situés boulevard Lambertmont et rue Courouble. Cette phase pourra provoquer une potentielle libération d'amiante, problématique pour laquelle il sera impératif de se référer au cadre légal en vigueur ;
 - Nivellement de la totalité de l'emprise du chantier ;
 - Démolitions partielles ou totales des petits ouvrages situés au droit de l'emprise de la station et du chantier ;
 - Travaux d'aménagements des réseaux concessionnaires depuis la rue Waelhem pour l'alimentation des installations de chantier.
- **Phase 1 : Réalisation des parois moulées des boîtes nord et sud (partie 1) :**
 - Mise en place des installations de chantier ;
 - **Boîte sud** : réalisation partielle des parois moulées (partie adjacente à la rue Waelhem, comprise entre la voie de tram parcourant cette dernière et l'ovoïde d'assainissement de Vivaqua)
 - **Boîte nord** : réalisation partielle des parois moulées du puits circulaire ;
 - **Installations** : centrale à bentonite et machine pour les parois moulées, plateforme d'entreposage ;
- **Phase 2 : Réalisation des parois moulées des boîtes nord et sud (partie 2) :**
 - **Boîte sud** : déviation temporaire du tram en vue de la poursuite de l'exploitation de la ligne au niveau du chantier sur la rue Waelhem, déviation et pompage temporaire de l'ovoïde d'assainissement de Vivaqua, réalisation des parois moulées situées dans l'emprise de la rue Waelhem, démolition de l'ovoïde

d'assainissement, recépage des parois moulées déjà exécutées et réalisation partielle de la poutre de couronnement, réalisation de différents ouvrages au niveau de l'emprise de la rue Waelhem (dont différentes dalles et voiles ainsi que le pertuis auquel sera raccordé l'ovoïde d'assainissement précédemment dévié), remise en état de la voirie de la rue Waelhem ;

- **Boîte nord** : poursuite de la réalisation des parois moulées du puits circulaire ;
- **Installations** (zones sud et nord) : centrale à bentonite et machine pour les parois moulées, plateforme d'entreposage ;
- **Phase 3 : Réalisation des parois moulées des boîtes nord et sud (partie 3) :**
 - **Boîte sud** : pose des nouvelles voies de tram dans la rue Waelhem, démolition de la protection du tram dans la zone de chantier, poursuite de l'excavation de l'emprise restante de la boîte, poursuite de la réalisation des parois moulées ;
 - **Boîte nord** : poursuite de la réalisation des parois moulées du puits circulaire.
 - **Installations** (zones sud et nord) : centrale à bentonite et machine pour les parois moulées, plateforme d'entreposage ;
- **Phase 4 : Excavation des boîtes sud et nord et réalisation des dalles et structures intérieures :**
 - **Boîte sud** : recépage des parois moulées et réalisation des poutres de couronnement, excavation suivant la méthode « top-down », excavation de la boîte profonde en stross ;
 - **Boîte nord** : excavation de la boîte suivant la méthode « bottom-up » à ciel ouvert, mise en place du radier ancré dans les parois moulées, mise en place de la dalle de toiture et des planchers intermédiaires ;
 - **Zone centrale** : pas d'impacts sur la qualité de l'air en surface étant donné qu'il s'agit de travaux principalement souterrains (réalisation du tunnel en congélation, excavation en stross) ;
 - **Installations** (zones sud et nord) : zone de stockage et de gestion des déblais, plateforme d'entreposage, pompe à béton ;
- **Phase 5 : Passage du tunnelier et travaux de génie civil :**
 - **Zone quais** : réalisation du massif de réception du tunnelier en béton à partir de la boîte secondaire, réalisation de la cloche de sortie du tunnelier du côté de la boîte principale ;
 - **Installations** (zones sud et nord) : zone de stockage et de gestion des déblais, plateforme d'entreposage, pompe à béton ;
- **Phase 6 : Second œuvre :**
 - **Zone quais** : notamment bétonnage des quais ;
 - **Installations** : zone d'entreposage, pompe à béton.

Schématiquement, les phases 1 à 6 peuvent être regroupées en deux blocs : les phases 1 à 3 d'une part et les phases 4 à 6 d'autre part. Ces deux blocs, illustrés sur les deux plans ci-dessous, se différencient notamment par l'emprise du chantier et la localisation des accès à celui-ci, et, par conséquent, au niveau des incidences.

Au cours des phases 1 à 3, l'**emprise du chantier** sera d'un seul tenant et englobera un tronçon de la rue Waelhem, tandis qu'au cours des phases suivantes, celle-ci sera scindée en deux parties, séparées par cette rue, rouverte à la circulation. Ces deux parties correspondront aux boîtes sud et nord.

De même, en termes de **charroi**, au cours des phases 1 à 3, le chantier comprendra 3 accès (2 accès depuis la rue Waelhem et 1 accès depuis la chaussée de Helmet), tandis qu'au cours des 3 phases suivantes, les deux parties du chantier comprendront respectivement 2 accès (boîte sud, depuis la rue Waelhem et depuis la chaussée de Helmet) et 1 accès (boîte nord, depuis la rue Waelhem) (voir plan ci-dessous). Bien que le chantier soit scindé en deux parties dans un second temps, la localisation des accès sera sensiblement pareille entre les phases 1 à 3 et les phases 4 à 6.

Au cours des 6 phases, la localisation de certaines **installations temporaires de chantier** (machines pour parois moulées, centrales à béton, plateformes d'entreposage, plateformes de stockage des déblais, parkings, ...) variera (voir plans ci-dessous).

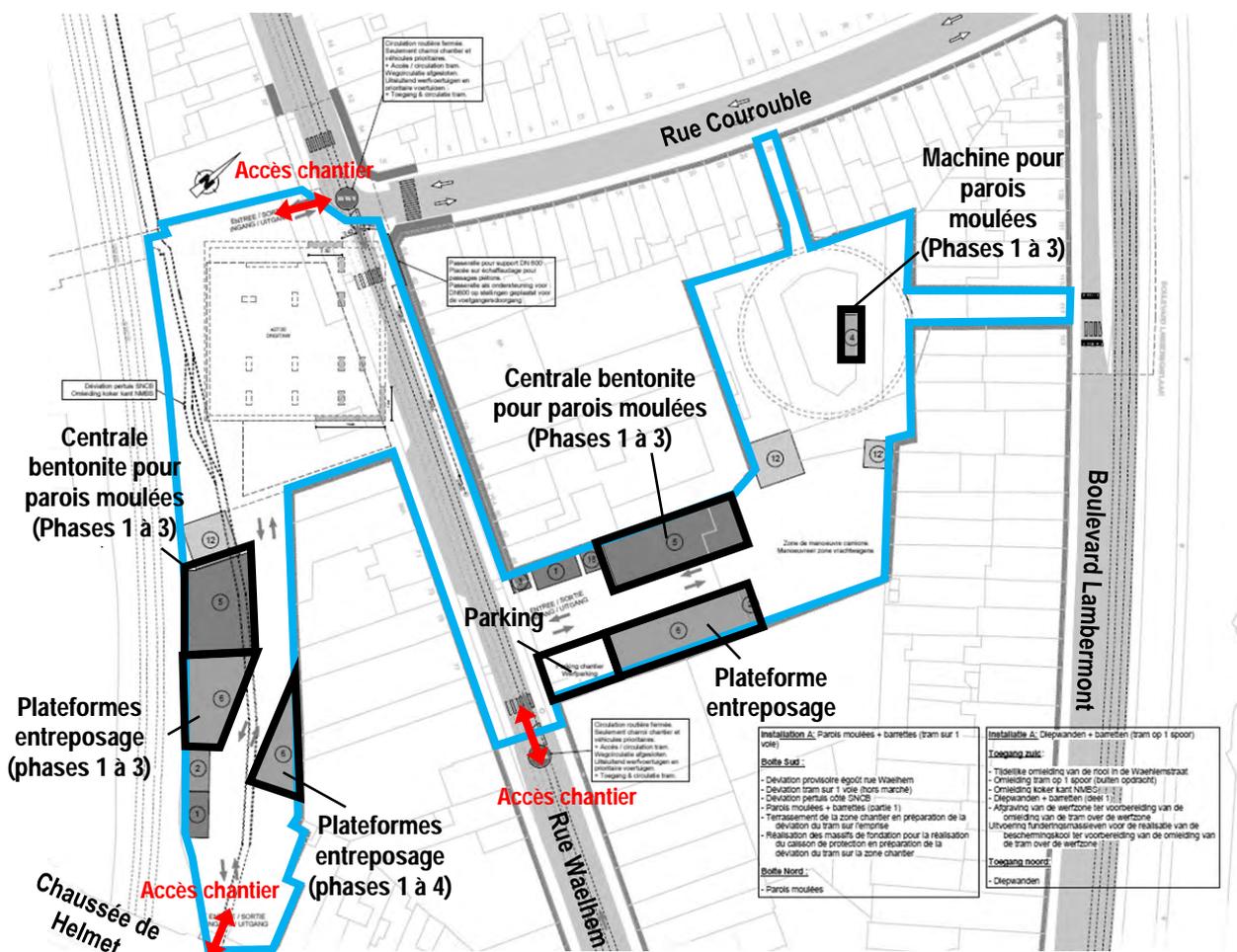


Figure 290 : Evolution de l'emplacement des installations de chantier présentant potentiellement des impacts sur la qualité de l'air au cours des phases 1 à 3 (fond de plan de base : phase A) – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 sur fond BMN, 2018)

- **Au droit de la rue Waelhem**, les impacts des installations de chantier et de leur utilisation se feront davantage sentir au cours des 3 premières phases (réalisation des parois moulées), notamment au droit des immeubles bordant cette rue (numéros 58 et suivants) situés à quelques mètres du chantier de la boîte sud. Le charroi impactera également le tronçon de cette rue compris entre la rue Courouble et la chaussée de Helmet et les rues adjacentes (accès routier envisagé depuis le boulevard Lambermont via l'avenue Eugène Demolder et la rue Courouble), étant donné les deux accès au chantier qui y sont prévus. Ce charroi devrait avoir lieu sur l'ensemble des 6 phases du chantier et présentera de ce fait des nuisances au droit des immeubles qui bordent les deux côtés de la rue, celle-ci n'étant large que d'une quinzaine de mètres.
- **A l'intérieur de l'îlot où sera implantée la boîte nord**, les installations seront principalement concentrées sur des parcelles bordées par des murs aveugles d'une hauteur correspondant généralement d'un niveau, limitant les nuisances. Cependant, celles-ci ne seront toutefois pas à exclure au droit des jardins et des façades arrière des immeubles du boulevard Lambermont, du fait de leur situation en aval des vents dominants par rapport au chantier. Du charroi interne à cette zone sera également à attendre.

De manière générale, lors des phases 5 et 6, les impacts sur la qualité de l'air en surface seront plus limités étant donné que le passage du tunnelier et le second œuvre consisteront en des travaux principalement souterrains.

1.6.3. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives

Différentes mesures sont prises au niveau de l'organisation du chantier en vue d'en réduire les nuisances :

- Possibilité d'acheminement de matériaux et d'évacuation nocturnes des déblais par voie ferroviaire (ligne SNCB 161 bordant la face sud du périmètre) envisagée dans la demande de permis, sous réserve de l'accord d'Infrabel ;
- Zone de stockage temporaire des déblais où ceux-ci sont décantés et analysés en vue d'une éventuelle réutilisation sur site ;
- Planification détaillée et optimisation des livraisons et évacuations ;
- Installation de palissades de chantier ceinturant l'ensemble de l'emprise du chantier. La nature exacte de ces palissades n'est pas connue à ce stade.

Des recommandations sont émises au sujet des émissions de poussières dues au charroi et aux différentes phases de chantier.

1.6.4. Recommandations

Les recommandations suivantes permettront de limiter les nuisances liées au chantier en termes de qualité de l'air :

- Lors du **chantier** lui-même, limiter l'émission de poussières et leur dispersion par le vent en humidifiant les dépôts de stockage des déblais et en couvrant les bennes et conteneurs au moyen de bâches.
- Limiter l'émission de poussières provoquée par le **charroi** et leur dispersion par le vent en procédant notamment :
 - Au recouvrement des camions de transport au moyen d'une bâche ;
 - A l'aspersion d'eau et au nettoyage régulier des voies d'accès et des voiries proches du chantier ;
 - Au nettoyage des camions (et notamment de leurs roues) avant leur trajet.

1.6.5. Conclusion

Les impacts du **chantier** seront principalement engendrés par le **charroi** destiné au transport des déblais et matériaux et par différentes phases de **travaux** réalisés sur site.

Les incidences varieront au cours des phases et les potentielles nuisances seront ressenties différemment en fonction des localisations.

Les impacts les plus importants seront potentiellement à attendre au niveau des immeubles situés le long de la rue Waelhem, ainsi qu'aux façades arrière des immeubles formant l'îlot dans lequel s'implantera la boîte nord de la station.

1.7. Incidences prévisibles du chantier en environnement sonore et vibratoire

1.7.1. Problématique

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions de transport (déplacements, livraisons, chargements) ;
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100 dB(A). À hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune.
- À Verboekhoven, les habitations sont situés à proximité directe du chantier ;
- En outre, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier provoque également un risque de nuisance sonore, surtout durant les phases d'excavations.

La figure ci-après localise les principales installations.

Partie 3 : Analyse des incidences du chantier et recommandations
1. Incidences potentielles du chantier

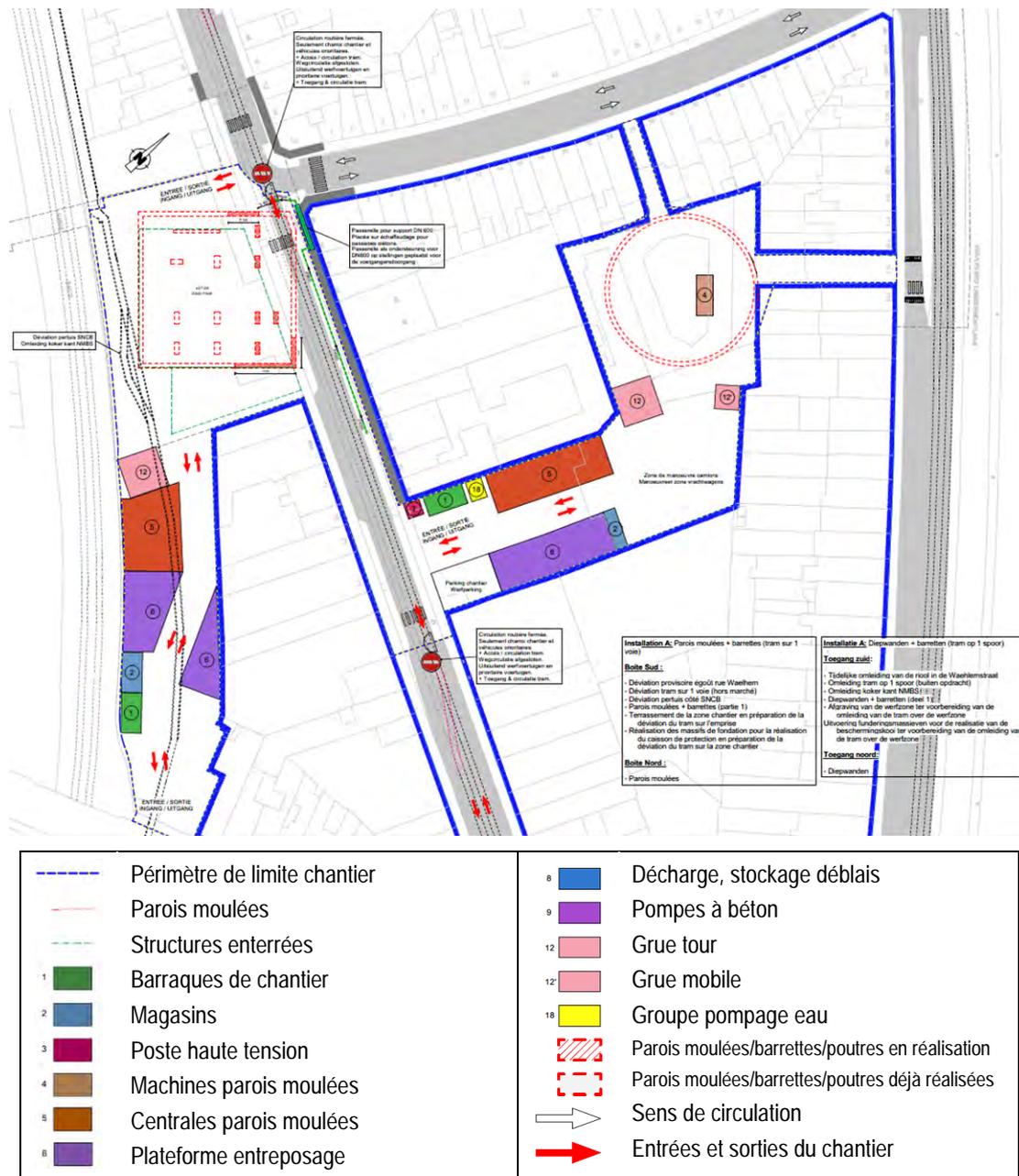


Figure 292 : Plan de la phase A des installations de chantier (BMN, 2019)

Les travaux de préparation du chantier comprennent la démolition de plusieurs constructions en intérieur d'îlot, ainsi que plusieurs murs mitoyens de fond de parcelles (bâtiments sis boulevard Lambermont 119, 117 et 115, bâtiments sis rue Léopold Courouble 24, 26 et 28, etc.). Ces logements seront donc affectés par les travaux de réalisation du projet au cours de toutes les phases du chantier.

La zone aménagée en parking en situation existante et l'emprise de l'actuel supermarché Lidl accueilleront des installations comme des baraques de chantier, des magasins, un poste haute tension, une plateforme d'entreposage, une grue tour, etc. L'ensemble des logements donnant vers l'intérieur de l'îlot sera donc fortement affecté visuellement dès le début des travaux.

En ce qui concerne les terrains longeant les voies ferrées, ils accueilleront également des baraques de chantier, des plateformes d'entreposage, une grue tour, etc. Les constructions existantes bordant cette zone du chantier abritent notamment des bureaux.

1.7.2. Mesures mises en œuvre par le demandeur en vue d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives sur le bruit et les vibrations

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur d'une zone isolée (capotage), et le plus loin possible des habitations et commerces environnants.
- Limiter le passage au maximum sur les voiries le long des habitations
- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations.
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonore admissibles.
- Utiliser des parois/clôtures anti-bruit autour du chantier, pour atteindre une réduction acoustique acceptable.
- Évaluer la possibilité de travailler en stross pour une plus grande partie du puits principal (analyse coûts – bénéfices acoustiques), et/ou prévoir un capotage acoustique à la place de la toiture le temps des travaux dans la boîte.
- Analyser la possibilité d'exécuter les phases des travaux les plus bruyantes durant les vacances d'été (démolition).

1.7.3. Recommandations pour minimiser l'impact chantier

Incidences sonores	Recommandations
<p>Nuisances liées aux activités du chantier : chaque engin ou équipement de chantier peut perturber de manière significative l'environnement sonore, surtout pour les bruits impulsifs de tôle ou autre ; concernant le charroi chantier, il est susceptible d'apporter des nuisances pour les riverains, en effet. les niveaux de crêtes (pointes) lors du passage d'un camion s'ajoutent aux niveaux de bruit existants ; Les nuisances liées au trafic chantier sont à surveiller, où des bruits de crêtes seront à prévoir tout autour de la zone de chantier ainsi que pour l'avenue L Courouble. Les travaux de préparation du chantier comprennent la démolition de plusieurs constructions en intérieur d'îlot, ainsi que plusieurs murs mitoyens de fond de parcelles (bâtiments sis boulevard Lambermont 119, 117 et 115, bâtiments sis rue Léopold Courouble 24, 26 et 28, etc.). Ces logements seront donc affectés par les travaux de réalisation du projet au cours de toutes les phases du chantier.</p>	<p>Voir livre généralités station</p> <p>Réaliser un monitoring des bâtiments sis boulevard Lambermont 119, 117 et 115, bâtiments sis rue Léopold Courouble 24, 26 et 28, etc.). Ces logements seront donc affectés par les travaux de réalisation du projet au cours de toutes les phases du chantier.</p>

1.8. Incidences prévisibles du chantier sur l'être humain

1.8.1. Analyse des incidences du projet

1.8.1.1. Sécurité objective

A. Sécurité sur et autour du chantier

De manière générale, à tous les stades du chantier, l'entrepreneur s'engagera à appliquer toutes les mesures de sécurité établies dans le plan de sécurité et de santé. Dans le cadre du chantier de la station Verboekhoven, une délimitation de la zone de chantier par des palissades sera mise en place durant les différentes phases du chantier afin de limiter les risques d'accidents sur le chantier et aux abords. Les clôtures de chantier devront permettre le passage du tram sur la rue Waelhem. La description complète des incidences du chantier sur la circulation est détaillée dans le chapitre relatif à la mobilité.

B. Impact sur les autres infrastructures souterraines

Plusieurs concessionnaires sont présents au droit des futures boîtes de la station, à savoir Vivaqua, Telenet, Sibelga et Belgacom. Avant le début des travaux, l'ensemble des concessionnaires implantés dans l'emprise de la station seront déviés afin d'éviter tout dégât.

1.8.1.2. Sécurité subjective

Durant la phase de chantier, la sécurité subjective ressentie par les riverains et les passants sera influencée par :

- La manière dont sera délimitée l'emprise du chantier ;
- L'éclairage prévu sur la zone de chantier ;
- La surveillance du chantier en dehors des heures de travail ;
- La propreté des trottoirs et de la voirie bordant le chantier.

Dans le cadre du chantier de la station Verboekhoven, les palissades qui délimitent la zone chantier présenteront au niveau du pavillon nord des reculs en cul-de sac et des zones d'ombres susceptibles de générer un sentiment d'insécurité.

1.8.2. Recommandations sur le projet, les alternatives et les variantes

L'ensemble des recommandations relatives au chantier sont décrites dans le livre III – Généralités relatives à toutes les stations. Elles sont applicables au projet, aux alternatives et à la variante.

1.9. Incidences prévisibles du chantier sur le microclimat

Au cours des travaux de rénovation de l'aménagement de l'espace public du site, les surfaces verdurisées risquent d'être affectées, ce qui va à l'encontre des mesures d'atténuation des phénomènes d'îlot de chaleur. Toutefois, cette situation n'étant que temporelle, le chantier ne risque pas de présenter des impacts significatifs concernant l'îlot de chaleur.

1.10. Incidences prévisibles du chantier en déchets

1.10.1. Analyse des incidences du projet

1.10.1.1. Quantité et gestion des déchets

Le chantier générera d'importantes quantités de déchets :

- Environ 177.960 m³ de déblai à évacuer ;
- Environ 7.920 m³ de déchets liés au génie civil.

Dans une moindre mesure, le projet générera des déchets de branchage lors de l'abattage des arbres existants au sein du site du projet. Durant la phase d'excavation des boîtes nord et sud (phase D) et la phase d'excavation de la zone centrale (phase E), deux zones de stockage pour la décantation et l'analyse des déblais sont prévues sur le site : l'une pour la zone nord (liée au pavillon nord) et l'autre pour la zone sud (liée au pavillon sud). Ces zones de stockage temporaire des déblais permettent de connaître en amont la destination idéale de ceux-ci et d'ainsi permettre leur réutilisation éventuelle comme remblais sur place, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site. Les déchets autres que les déblais sont stockés dans des bennes où est appliqué le tri des déchets. Enfin, l'ensemble des déchets sont ensuite évacués par des camions bennes.

1.10.1.2. Propreté aux abords du site du chantier

La propreté des voiries aux abords du site est susceptible d'être dégradée par :

- Le ruissellement de matériaux lors de fortes pluies (sable, etc.) ;
- La boue emmenée par les roues des engins de chantier qui peut être répandue sur les voiries au niveau des accès chantier ;
- Des petites pertes de chargement au démarrage des véhicules et autres dispersions involontaires de matériaux en tout genre ;
- Le vent disséminant des petits déchets mal confinés ou abandonnés sur le site.

1.10.2. Recommandations sur le projet, les alternatives et la variante

L'ensemble des recommandations relatives au chantier sont détaillées dans le livre III – Généralités relatives à toutes les stations. Elles sont applicables au projet, aux alternatives et à la variante.

1.10.3. Conclusion

Le chantier générera d'importantes quantités de déchets de déblai et liés au génie civil. Ceux-ci seront stockés temporairement sur le site du chantier dans des zones adéquates avant d'être évacués par des camions bennes.

Les recommandations émises concernent principalement des mesures de bonnes pratiques relatives à la gestion des déchets et à la propreté du site qui devront être mises en œuvre par l'entrepreneur.

2. Tableau de synthèse des recommandations relatives au chantier

Le tableau suivant synthétise les recommandations émises dans les différents domaines de l'environnement pour limiter les incidences du chantier de cette station. Ces recommandations s'ajoutent aux recommandations applicables à toutes les stations et qui sont présentées dans le livre Généralités Stations. Pour les domaines où le tableau ci-dessous mentionne « Aucune recommandation spécifique à cette station n'est formulée dans ce domaine. », il y a lieu de se référer uniquement au livre Généralités Stations.

Le degré de priorité pour la mise en œuvre de la recommandation est indiqué par des symboles « + » allant de 1 à 3 :

- +++ : Priorité haute ;
- ++ : Priorité moyenne ;
- + : Priorité faible.

La colonne « Intervenant » indique à qui s'adresse la recommandation. Dans la plupart des cas, il s'agit du demandeur (Beliris et la STIB). Toutes les recommandations portent un numéro permettant de les identifier de manière unique afin d'en faciliter le suivi, précédé d'une lettre indiquant la station concernée (ou 'G' pour les recommandations du livre Généralités stations), elle-même précédée de la lettre C pour indiquer qu'il s'agit de recommandations relatives au chantier. Le numéro n'indique pas la hiérarchie des recommandations (se référer pour cela au degré de priorité identifié).

Incidences	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Mobilité				
Circulation piétonne et PMR	C.V.1	++	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modifier l'emprise du périmètre du chantier en phase A, B et C afin de maintenir l'accès aux activités situées sur la partie est de la rue Waelhem ; ▪ En phase D et E, prévoir des traversées piétonnes temporaires avec déviation de chantier vers le trottoir opposé ; ▪ Les accès et circulations devront être adaptés aux PMR et suivre la législation régionale en ce qui concerne les marquages et signalisation chantier ; ▪ La largeur des zones de circulation piétonne devra être de minimum 2 à 2,5 m de large afin de permettre une circulation aisée et les croisements ; ▪ À tout moment du chantier, l'ensemble des logements, commerces et équipements devront rester accessibles ; ▪ Mettre en place une signalétique claire et lisible de déviation du chantier pour les piétons et les cyclistes aux carrefours avec la rue Waelhem (chaussée de Helmet et place Verboekhoven) en réorientant ces flux vers l'avenue Voltaire. 	Demandeur
Circulation locale	C.V.2	++	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implanter la signalisation routière concernant la coupure de l'axe Waelhem le plus en amont possible du chantier afin d'éviter la circulation dans les voiries locales en rabattant le trafic au plus vite vers les axes structurant alentours ; 	Demandeur
Charroi en lien avec le chantier	C.V.3	++	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour toutes les phases nécessitant l'apport de matériel sur le chantier, prévoir une zone d'acceptation des camions avec des parking poids lourds et un cabanon pour la vérification des matériaux entrants (surtout si plusieurs entreprises agissent en même temps); ▪ Prévoir plusieurs zones de livraisons et attente pour les camions semi-remorque, hors circulation automobile et trams et de préférence au sein de l'emprise du chantier. Durant le pic de production des déblais, 8 emplacements pour semi-remorques seront nécessaires, durant les autres phases, il faut prévoir 4 emplacements ; ▪ Au vu des accès, le charroi lourd devra emprunter préférentiellement les itinéraires permettant un rabattement rapide vers le boulevard Lambermont tout en évitant les voiries les plus locales. 	Demandeur
Livraisons	C.V.4	++	Afin de garantir les livraisons pour les activités économiques présentes dans le périmètre du chantier à tout moment, il est recommandé de :	Demandeur

Incidences	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
			<ul style="list-style-type: none"> Maintenir l'accès ou le cas échéant rouvrir au plus tôt la rue Waelhem au trafic purement local des activités situées dans l'emprise de la zone chantier avant la phase D via l'accès chaussée de Helmet ; 	
Stationnement	C.V.5	++	<ul style="list-style-type: none"> Mettre à disposition du parking pour le personnel du chantier. En effet, celui-ci arrivera sur site à des horaires décalés par rapport aux transport publics (tôt le matin) dans une zone où la desserte sera réduite par le chantier lui-même et aura besoins de matériel spécifique. Suivant les phases de chantier, il sera nécessaire de prévoir au minimum 10 emplacements en phase de gros-œuvre, et environ 15 emplacements pour les phases de parachèvement nécessitant plus de main-d'œuvre. Déplacer la zone d'emprise du chantier en phases A, B et C de quelque mètres plus à l'ouest afin de permettre l'accès par des véhicules à la zone de cour intérieure/parking du n°77 de la rue Waelhem ; Maintenir l'accès ou le cas échéant rouvrir au plus tôt la rue Waelhem au trafic purement local des activités (hors n°77) situées dans l'emprise de la zone chantier avant la phase D via l'accès chaussée de Helmet. 	Demandeur
Urbanisme				
État des lieux des maisons riveraines	C.V.6	+++	Prévoir la réalisation d'un état des lieux des maisons riveraines aux chantiers des boîtes nord et sud et du tunnel.	Demandeur
Absence des plans de démolition pour le supermarché « Lidl »	C.V.7	+	Introduire les plans de démolition pour le bâtiment du supermarché « Lidl » lors du projet amendé.	Demandeur
Réaménagement de l'ensemble de la parcelle longeant le chemin de fer après le chantier	C.V.8	++	Prévoir pour l'ensemble de la parcelle longeant le chemin de fer un réaménagement qualitatif après le chantier. Cette parcelle (occupée en situation existante par la déchetterie communale) n'est comprise que partiellement dans le périmètre d'intervention, mais elle sera entièrement occupée au cours du chantier.	Demandeur
Socio-économie				
Suppression du trottoir présent côté sud de la rue Waelhem en phase 1 à 3	C.V.9	++	Maintenir un accès piéton aux bâtiments 69A à 77 de la rue Waelhem.	Demandeur

Incidences	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Sols et eaux				
Obligations Ordonnance Sol	C.V.10	+	Réaliser un projet de gestion du risque préalablement au rabattement des eaux souterraines au droit de la boîte de la station. Respecter les conclusions du rapport de gestion des terres et du Standaard Technisch Verslag.	Demandeur
Faune et flore				
Aucune recommandation spécifique à cette station n'est formulée dans ce domaine.				
Qualité de l'air				
Aucune recommandation spécifique à cette station n'est formulée dans ce domaine.				
Environnement sonore et vibratoire				
Nuisances sonores	C.V.11	+++	Réaliser un monitoring des bâtiments sis boulevard Lambermont 119, 117 et 115, bâtiments sis rue Léopold Courouble 24, 26 et 28, etc.). Ces logements seront donc affectés par les travaux de réalisation du projet au cours de toutes les phases du chantier.	Demandeur
Être humain				
Aucune recommandation spécifique à cette station n'est formulée dans ce domaine.				
Microclimat				
Aucune recommandation spécifique à cette station n'est formulée dans ce domaine.				
Déchets				
Aucune recommandation spécifique à cette station n'est formulée dans ce domaine.				

Tableau 81 : Synthèse des recommandations concernant le chantier de la station Verboekhoven (ARIES, 2021)

Pour rappel, les recommandations générales relatives au chantier et reprises dans le livre Généralités Stations s'ajoutent à ces recommandations.

Partie 4 : Interactions, synthèse et conclusions

1. Interactions

1.1. Rappel des principaux points d'analyse

La station la plus fréquentée de la ligne de métro nord

La station Verboekhoven est la troisième station de la ligne de métro Nord après la gare du Nord, après Liedts et Colignon, et constituera le deuxième pôle d'intermodalité le plus important du nouveau tronçon, juste derrière Bordet. En effet, c'est à Verboekhoven que le métro croisera la ligne de tram 7, ligne à haute fréquence desservant la moyenne ceinture. D'après les modélisation de macro-mobilité (modèle MUSTI validé par Bruxelles Mobilité), 80% des flux de voyageurs en lien avec la station Verboekhoven seront orientés vers le transfert avec le tram 7. La station Verboekhoven permettra également une intermodalité avec le train, dans le cas où une halte RER est créée à cet endroit, ainsi qu'avec les autres lignes de tram et de bus (STIB et De Lijn) qui passent à proximité.

En termes de fréquentation, Verboekhoven sera la plus fréquentée des stations du tronçon Nord-Bordet, juste devant Liedts et Bordet. En effet, selon le modèle macroscopique de mobilité MUSTI, la station Verboekhoven génèrera des flux importants de passagers : 5.062 montées et 3.016 descentes pendant les 2 heures de pointe du matin.

Une station étirée entre le tram et les voies de chemin de fer

La conception de la station est contrainte par le choix de connecter le métro à la fois au tram 7 et à la ligne de chemin de fer 161, ce qui donne une station assez longue et écartelée. A cette contrainte s'ajoute le peu de place disponible, le quartier étant fortement bâti. Il en résulte une station composée de deux « boîtes » : l'une située entre la rue Waelhem et le chemin de fer et l'autre à l'intérieur de l'îlot Lambermont/Courouble/Waelhem. Si l'accès à la boîte sud est facile, ce n'est pas le cas pour accéder à la boîte nord en intérieur d'îlot, puisqu'il faut franchir le front bâti depuis les voiries alentour. Ainsi, un long couloir est prévu à travers le rez-de-chaussée de la maison de maître située en face de l'arrêt de tram 7, au n°117 du boulevard Lambermont.

Cependant, la réalisation d'une halte RER à Verboekhoven n'est pas garantie. Selon la SNCB, elle ne serait d'ailleurs plus à l'ordre du jour. Une halte RER à cet endroit agirait en effet comme une offre redondante avec le métro, et serait limitée à une desserte visiblement très locale puisque les possibilités de transfert avec le métro sont offertes en amont et en aval de cette station pour les voyageurs de la L161 (notamment à Bruxelles Schuman et à Bruxelles Nord). Le seul transfert intéressant mais qui nécessiterait cependant des travaux d'infrastructure importants au niveau des aiguillages de Bruxelles Nord est celui des voyageurs en provenance de Jette dont les trains ne seraient pas déviés vers la gare du Nord et dont le premier transfert serait alors Verboekhoven. La réalisation de cette halte n'est donc pas encore tranchée et reste tout à fait hypothétique.

Faible fréquentation de l'édicule sud en l'absence d'une halte RER

Dans le cas où la halte RER ne voit pas le jour, l'intérêt de construire une partie de la station Verboekhoven le long de la rue Waelhem est remis en question. En effet, seuls 20 % des flux de voyageurs attendus pour cette station seront orientés avec les trams et bus circulant du côté Waelhem avec un lien vers la cage aux Ours mais qui se situe à 250m de la station. Dès lors, il ne semble pas judicieux d'investir dans un bâtiment de station si important à cet endroit, d'autant plus que la parcelle pourrait accueillir d'autres fonctions dans le cadre du redéveloppement de l'ensemble du terrain communal.

Déséquilibre de la station entre les deux accès

Etant donné la très grosse proportion des flux de voyageurs qui réaliseront une connexion entre le tram 7 et le métro à la station Verboekhoven, la conception de celle-ci semble déséquilibrée. En effet, l'accès le plus visible dans l'espace public est le pavillon sud situé rue Waelhem, alors qu'il n'attira qu'une faible proportion de voyageurs. A côté de cela, l'accès côté Lambermont est limité à un couloir qui passe au travers du rez-de-chaussée d'une maison, peu visible depuis le carrefour Demolder / Lambermont, et ne répondant pas aux besoins en termes de capacité (voir plus loin). Compte tenu de ce déséquilibre, il apparaît que le centre de gravité de la station devrait se décaler vers le boulevard Lambermont avec une entrée beaucoup plus importante.

Faible intérêt de la passerelle Voltaire en l'absence d'une halte RER

Dans le projet de station, la passerelle Voltaire est conçue dans l'idée de pouvoir desservir les futurs quais de train au cas où une halte voit le jour à Verboekhoven. Elle assurerait alors le lien entre la station de métro et les deux quais de train, et entre la rue Waelhem et l'avenue Voltaire. Néanmoins, sa conception ne permet pas une éventuelle mise à 4 voies de la ligne de train (31 m de largeur nécessaire pour les 4 voies et un quai central), et elle devrait donc être revue afin de laisser cette possibilité ultérieure. Dans le cas contraire, il y a un risque qu'elle doive être démontée le jour où Infrabel concrétise cette mise à 4 voies, ce qui correspond évidemment à un gaspillage d'argent public. Rappelons également que cette passerelle n'est utilisable par les cyclistes que s'ils descendent de leur vélo (escalier avec goulotte) et que les PMR doivent emprunter 2 ascenseurs (un à chaque bout) pour la traverser.

En l'absence d'une halte RER, la passerelle Voltaire a moins d'utilité. En effet, dans ce cas, les flux attendus sur celle-ci sont très limités. Aucun pôle majeur d'attraction ne se situe avenue Voltaire, il s'agit quasi exclusivement de logements dans cette portion de l'avenue. La passerelle n'est d'ailleurs pas nécessaire pour garantir une bonne accessibilité à la station de métro. Cette faible fréquentation risque de générer des problèmes d'insécurité. Par ailleurs, la position de la passerelle au-dessus des caténaires génère des vis-à-vis directs avec les nouveaux logements de l'avenue Voltaire en face desquels elle s'implantera.

Nuisances liées à la présence d'un édicule lié en intérieur d'îlot

L'implantation de la boîte nord de la station Verboekhoven en intérieur d'îlot génère une série de nuisances pour les riverains situés tout autour. Il s'agit tout d'abord de nuisances visuelles puisque l'édicule nord en intérieur d'îlot sera vitré, provoquant des vis-à-vis vers les façades arrière des logements de l'îlot. Rappelons cependant que les seules personnes ayant accès à

cet intérieur d'îlot sont les cyclistes disposant d'un badge pour accéder au local sécurisé et le personnel d'entretien de la station. Les voyageurs qui emprunteront le couloir Lambermont pour descendre dans la station n'auront pas de vues vers les façades intérieures de l'îlot.

Ensuite, l'aspect vitré de l'édicule implique des nuisances liées à la pollution lumineuse due à l'éclairage de la station. Enfin, n'oublions pas de citer les désagréments liés à la réalisation du chantier, et ce durant plusieurs années (environ 7 ans).

Stationnement vélo dans l'édicule nord peu visible et déconnecté du RER vélos

Les locaux vélo prévus dans l'édicule de la boîte nord sont justifiés par le demandeur par le fait qu'il faut une offre suffisante pour les cyclistes circulant sur le RER vélos du boulevard Lambermont. Néanmoins, l'accès à ce parking vélo est prévu au moyen d'une entrée peu visible car intégrée au front bâti, à travers le porche du n°26 de la rue Courouble. De plus, cet accès est situé en dehors de l'axe du boulevard Lambermont, à une distance de 75 m de ce dernier, et la rue Courouble ne dispose pas d'aménagements cyclables spécifiques. Enfin, l'entrée au local nécessite de passer une première porte au niveau du porche, puis une seconde pour entrer dans le local ce qui en termes de confort n'est pas optimal.

Par ailleurs, à l'échelle de l'ensemble de la station, le chapitre mobilité de l'étude pointe le fait que le nombre d'emplacements vélo n'est pas suffisant pour répondre à la demande en stationnement sécurisé. Le projet en prévoit 196 (dont 158 sécurisés), or la demande a été chiffrée à 300 places dont 250 sécurisées.

Accès depuis Lambermont non fonctionnel en termes de capacité et de visibilité

L'accès reliant la station de métro et les quais du tram 7 est peu qualitatif tel que prévu actuellement dans le projet. En effet, ce couloir d'accès est tout d'abord **peu visible** car intégré dans le rez-de-chaussée de l'immeuble de logement du n°117 du boulevard Lambermont. De plus, il aura une largeur et donc une capacité réduite. L'accès sera aménagé en deux percées dans la façade du bâtiment. Ces percées auront une largeur de l'ordre de $\pm 1,1$ m chacune. Cette largeur ne permettra pas ou difficilement le croisement de deux personnes par point d'entrée alors que l'ensemble des flux sortant du tram en direction de la station de métro et inversement passeront par ce point. En cas d'attente, le trottoir longeant la voirie latérale du Lambermont n'ayant qu'une largeur limitée à 1,8m, le risque est important de voir des piétons se positionner en attente sur la rue avant de rentrer dans la station.

Outre ce premier point de passage restreint, la circulation dans le **couloir** d'accès sera également contrainte par la largeur de passage d'environ 2,2 m dans les rétrécissements du couloir qui fera près de 22 mètres de long. Ces contraintes structurelles d'accès seront également renforcées par un contrôle d'accès limité à 2 portiques « classiques » et 1 portique PMR, ce qui est clairement sous-dimensionné. Au vu du flux de voyageurs attendu, au minimum 5 portiques + 1 portique PMR seraient nécessaires.

Outre ces éléments, pour les PMR, depuis/vers l'accès Lambermont, les cheminements sont relativement indirects et longs puisqu'ils nécessitent d'emprunter 2 ascenseurs différents en plus du couloir.

Pour la **traversée** de la voie latérale du boulevard Lambermont, le projet prévoit un plateau avec un passage piéton. Celui-ci n'est cependant pas positionné face à la traversée des voies de trams et de l'accès à la station métro, ce qui impose un détour qui sera dans les faits non

réalisé par les piétons qui couperont au plus court. Les microsimulations de piétons réalisées par le logiciel VisWalk montrent les problèmes de conflits de flux piétons liés à cette configuration. Ces conflits se situent aux « différents » coins de la chicane (entre les quais tram et l'accès n°117 via le passage piétons décalé) ainsi qu'en entrée de la station sous le n°117. En effet, dans cette configuration, les piétons sont tous naturellement poussés à emprunter l'accès de la façade le plus proche du passage piétons. Ce passage ne permettant que l'entrée ou la sortie d'une personne en même temps, des attroupements se créent rapidement sur le trottoir et dans le couloir d'accès.

Enfin, au niveau de **l'arrêt** de tram, dont les quais seront réaménagés, la présence de l'alignement de platanes implique que la largeur de passage à hauteur des fosses d'arbres est nettement insuffisante (1,2 m au lieu de minimum 1,5 m). Or comme déjà mentionné, d'importants échanges auront lieu entre cet arrêt de tram et la station de métro.

Tous ces éléments renforcent le fait que la connexion entre le métro et le tram 7 n'est pas bien conçue dans l'état actuel de la demande de permis et doit être améliorée.

Outre ces éléments fonctionnels, rappelons également que cette maison de maître est reprise à l'Inventaire du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale et que la création de cet accès à travers son rez-de-chaussée risque d'en dénaturer la façade et implique expropriation partielle.

Absence de projet de réaménagement de la parcelle le long du chemin de fer vers la chaussée de Helmet après le chantier

La partie du terrain communal située le long du chemin de fer entre la future boîte sud et la chaussée de Helmet sera utilisée durant le chantier (notamment pour le stockage de matériaux et de déblais) mais n'est pas comprise dans le périmètre d'intervention du projet. Rien n'est précisé dans la demande de permis quant à l'aménagement qui sera réalisé sur le terrain après le chantier.

Absence de projet de réaménagement de la parcelle du Lidl

En intérieur d'îlot la démolition du magasin Lidl et de son parking est prévue afin de laisser de la place au chantier de la station de métro. Ce terrain sera ensuite redéveloppé à terme mais ce projet de redéveloppement n'est pas encore connu et ne fait pas partie de la demande de permis du métro. Lors de l'exploitation de la ligne, un accès via ce terrain à la boîte située en intérieur d'îlot devra être maintenu pour l'accessibilité des véhicules de secours.

1.2. Recommandations concernant la passerelle Voltaire

Pour toutes les raisons mentionnées ci-dessus (faible fréquentation, risque d'insécurité, vis-à-vis potentiellement gênants avec les logements), la réalisation de la passerelle est questionnée dans le cas où la halte RER ne voit pas le jour. Il est recommandé de ne pas la réaliser dans un premier temps, et il sera toujours possible de la réaliser si un jour la halte RER venait à être confirmée.

Dans le cas où elle est tout de même réalisée, il y a lieu de l'adapter pour permettre la potentielle mise à 4 voies de la ligne de chemin de fer avec quai central, c'est-à-dire en gardant une largeur libre de 31 m

1.3. Recommandations concernant l'intérieur d'îlot Lambermont/Courouble/Waelhem

Au vu des nuisances identifiées en intérieur d'îlot dues à la construction de l'édicule nord et au fait qu'il soit accessible pour les cyclistes, il est recommandé de :

- éviter l'accès en intérieur d'îlot pour les vélos en déplaçant les locaux vélo vers l'édicule sud ;
- supprimer l'édicule hors-sol pour ne maintenir que la boîte souterraine ou, si ce n'est pas possible, réduire l'emprise de cet édicule au strict minimum ;
- rétrocéder l'intérieur d'îlot aux riverains (ou autre association validée par le comité des riverains), et le réaménager (par exemple un jardin partagé), moyennant le maintien des conditions d'accès SIAMU à la station.

Ces recommandations permettent de supprimer les nuisances liées au fait que l'intérieur d'îlot soit accessible par des personnes lambda (cyclistes et éventuellement personnes extérieures en cas de dysfonctionnement de la porte avec badge). Outre les personnes autorisées, seul le personnel d'entretien aurait encore accès à l'intérieur d'îlot, mais ceci n'est nécessaire que de manière occasionnelle.

La suppression ou réduction de la boîte permet de supprimer ou réduire les nuisances liées à la pollution lumineuse et visuelle.

Par ailleurs, il est recommandé d'étudier la nécessité de maintenir un ou deux ascenseurs à cet endroit, ainsi que d'étudier des solutions techniques pour permettre l'accessibilité PMR via un double ascenseur vers les quais depuis le couloir Lambermont, et ce compte tenu de la différence de niveau entre l'accès Lambermont et l'intérieur d'îlot.

Concernant la parcelle du Lidl qui sera démolie, dans l'attente d'un nouveau projet, le chargé d'étude recommande de remettre en état la parcelle après le chantier du métro, en y aménageant une zone verdurisée sécurisée par des clôtures.

1.4. Recommandations concernant l'édicule sud

La première recommandation concernant l'édicule sud est d'y implanter un ou plusieurs local/locaux vélo sécurisé(s) afin de répondre au besoin calculé sur l'ensemble de la station (250 places sécurisées à prévoir) et compte tenu de la suppression des locaux vélo de l'édicule nord comme recommandé ci-dessus.

L'édicule sud est tout à fait fonctionnel. Cependant, il apparaît totalement surdimensionné au vu du déséquilibre identifié au niveau des flux de voyageurs, dont seuls 20 % emprunteront potentiellement cet accès. Par ailleurs d'autres possibilités sont à l'étude au niveau communal afin de profiter du potentiel du terrain et de l'espace disponible, pour y développer des fonctions bénéficiant d'une accessibilité optimale grâce à l'arrivée du métro.

Il est donc recommandé d'étudier la réduction de la taille de l'édicule sud au strict minimum. Cet accès doit être perçu comme l'entrée secondaire de la station, l'entrée principale étant du côté Lambermont. Cette étude doit se faire en synergie avec la réflexion en cours au sein de la commune, afin d'intégrer idéalement l'accès métro au rez-de-chaussée d'un bâtiment plus conséquent destiné à accueillir le programme souhaité par la commune.

Toujours dans l'optique d'une bonne cohabitation entre la station de métro et l'équipement en sur-construction, il est également recommandé de créer un rez-de-chaussée plus ouvert vers les placettes pour activer davantage l'espace public, d'améliorer l'accessibilité à l'équipement et de revoir l'aménagement des locaux techniques de la station (par exemple en les intégrant à l'équipement). Les plans du projet amendé doivent d'ailleurs indiquer la localisation des accès à l'équipement.

Concernant le terrain situé entre l'édicule sud et la chaussée de Helmet, l'étude recommande, dans les domaines de l'urbanisme et du microclimat, la création d'un parc linéaire vers la chaussée de Helmet. Afin de résoudre d'éventuels problèmes de sécurité qui pourraient apparaître, il peut être envisagé de fermer ce parc la nuit ou en dehors des heures d'ouverture du métro. Il est en tout cas recommandé de réaliser des connexions entre la boîte sud de la station et la chaussée de Helmet via des cheminements intégrés dans un aménagement qualitatif, avec du mobilier urbain et de la végétation. Cet itinéraire piéton permettra de mieux connecter la station de métro au réseau de bus STIB et De Lijn et en particulier les arrêts de bus « Waelhem » situés chaussée de Helmet. Ces connexions doivent être pensées dans le cadre du redéveloppement de l'ensemble du terrain communal. Les modalités de gestion et d'entretien du parc devront être définies préalablement à sa réalisation.

1.5. Recommandations concernant l'accès à la station depuis le boulevard Lambermont

1.5.1. Rappel des recommandations en matière de mobilité concernant l'accès 117 boulevard Lambermont

Etant donné que l'accès à la station depuis le boulevard Lambermont ne fonctionne pas en termes de capacité et pose de nombreux problèmes en termes de circulation piétonne, les recommandations suivantes sont formulées afin d'améliorer le projet actuel au niveau de cet accès :

- Prévoir dans la boîte nord de la station un escalier de 2,5 m de large au minimum en plus des escalators montant et descendant depuis l'accès Lambermont. En effet, en cas de panne de l'un d'eux, les usagers devraient rejoindre la boîte sud ou descendre à pied l'escalator en panne ou prendre les ascenseurs disponibles ;
- Revoir la largeur de l'accès « Lambermont » afin de répondre aux flux importants de piétons projetés en liaison avec le tram 7. Revoir le nombre de portiques de contrôle avec un minimum de 5 portiques normaux et 1 PMR.
- Prévoir une largeur suffisante au niveau de l'accès pour permettre le croisement aisé des flux projetés en lien avec le tram, soit un minimum équivalent à la largeur des deux escalators et de l'escalier à aménager, soit **minimum 5 m** ;
- Revoir la position et la largeur de la traversée piétonne de la voie latérale du boulevard Lambermont exactement dans l'axe de la sortie de la station en direction des quais de trams. Cette traversée piétonne devra disposer d'une largeur de 5m. Une autre possibilité serait la mise en zone de rencontre de la latérale, le passage piéton ne serait dès lors plus nécessaire (priorité donnée aux modes actifs) ;
- Prévoir une desserte de chaque quai par deux ascenseurs accessibles aux PMR. Ces ascenseurs devront dans la mesure du possible relier directement les quais à la

surface afin d'éviter les ruptures de charge et les trajets inutiles aux PMR. La position de ces ascenseurs devra permettre une visibilité aisée de ceux-ci par les PMR. Ces accès doubles ascenseurs seront aménagés dans les boîtes nord et sud de la station ;

- Prévoir également deux ascenseurs pour le franchissement de la différence de niveau entre l'intérieur d'îlot et le boulevard Lambermont afin de palier à tout risque d'inaccessibilité pour les PMR depuis le Lambermont vers les quais ;

1.5.2. Solutions possibles pour améliorer l'accès Lambermont et implications de ces solutions

Il apparaît clairement que les recommandations ci-dessus ne peuvent être mises en œuvre sans modifier l'objet même du couloir d'accès dans le n°117 du boulevard Lambermont. A ce stade, le chargé d'étude identifie deux pistes de solutions afin d'améliorer l'accès et mettre en application les recommandations formulées.

1.5.2.1. Elargissement de l'accès 117 via expropriation des immeubles voisins (119 et/ou 115)

La première solution consiste à élargir le couloir d'accès. Afin de rester dans l'axe de la boîte en intérieur d'îlot, cet élargissement concernerait l'un des bâtiments voisins, c'est-à-dire soit le n°119 soit le n°115 du boulevard, soit les deux. Ceci implique tout d'abord des **expropriations** supplémentaires au niveau des rez-de-chaussée voisins. Le plan d'expropriation devrait alors être revu en conséquence.

Cela implique également des complications au niveau des **circulations verticales** des bâtiments (117 ou 115), qui seraient impactées, avec la nécessité de revoir complètement la configuration des bâtiments. Dès lors cette solution semble compliquée pour la viabilité des étages supérieurs. Le schéma suivant illustre à titre informatif le cas où le couloir serait élargi via le n°119.

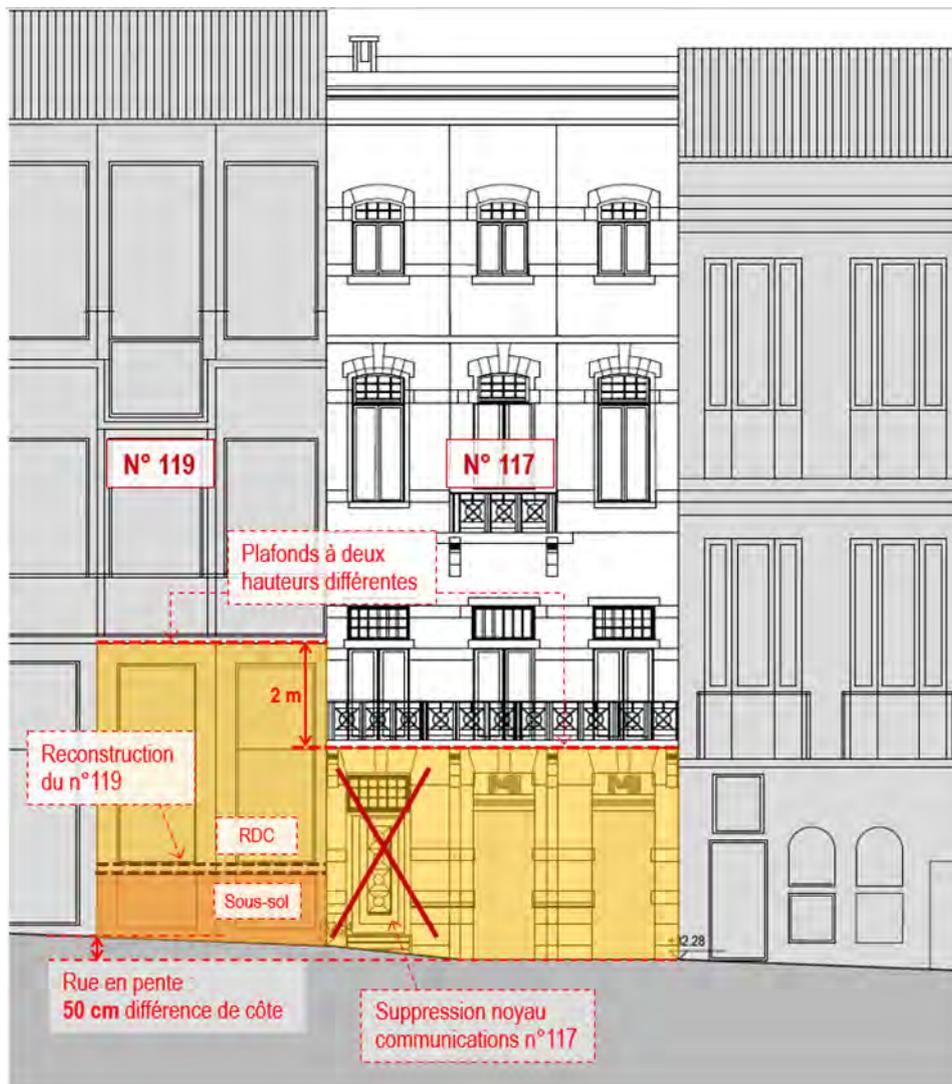


Figure 293 : Exemple de solution pour l'élargissement du couloir d'accès via l'expropriation du rez du 119 et difficultés rencontrées (ARIES, 2021)

On constate que la pente du boulevard complique également un potentiel élargissement puisque les **niveaux** des rez-de-chaussée des maisons ne concordent pas entre eux. Or le couloir doit être accessible idéalement de plain-pied et sa hauteur doit être suffisante pour ne pas provoquer une impression d'écrasement.

Cette solution présente également un impact en termes de patrimoine puisqu'on risque de dénaturer une seconde (et éventuellement troisième) maison de maître de l'alignement alors qu'elles sont reprises à l'Inventaire du Patrimoine architectural de la Région.

Même si elle semble à première vue délicate à mettre en œuvre pour toutes ces raisons, l'étude de cette solution est recommandée.

1.5.2.2. Remplacement de l'accès 117 par un couloir passant sous les maisons du Lambermont

La deuxième solution identifiée consiste à remplacer l'accès à travers le rez-de-chaussée du n°117 par un couloir plus large qui passerait en dessous des maisons, afin de rejoindre la station en sous-sol directement.

Pour ce couloir, différents niveaux sont possibles :

- soit à une profondeur moyenne, juste en dessous des caves des immeubles, pour rejoindre la station par exemple au niveau intermédiaire du hall d'échange (altitude +22,5 m).

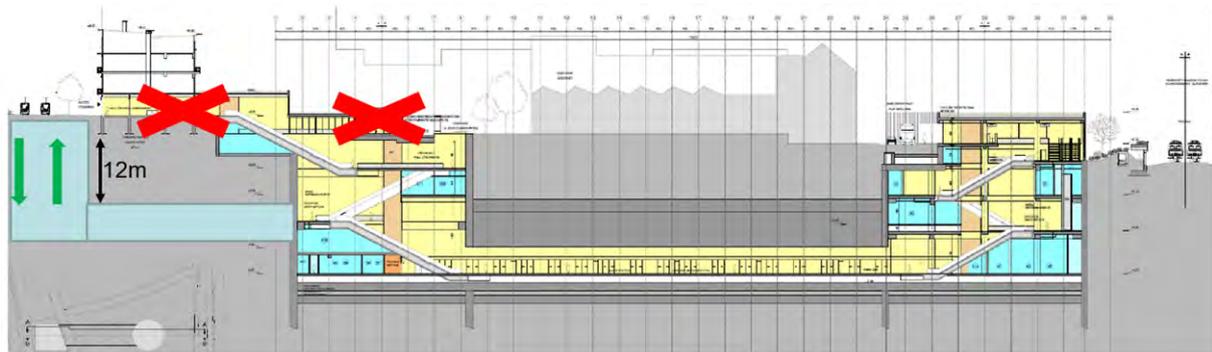


Figure 294 : Solution d'un couloir sous le front bâti du Lambermont passant sous les caves (ARIES sur fond BMN, 2021)

- soit à grande profondeur, au niveau des quais.

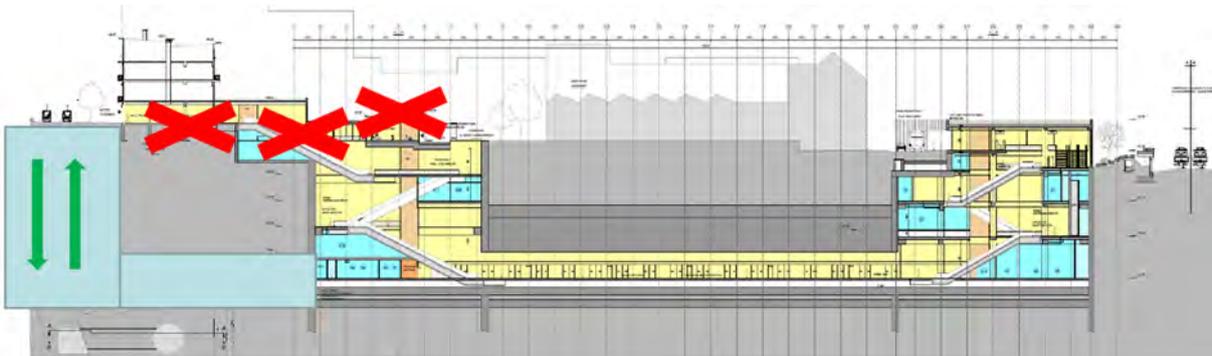


Figure 295 : Solution d'un couloir sous le front bâti du Lambermont à la profondeur des quais (ARIES sur fond BMN, 2021)

Le passage à profondeur moyenne implique des contraintes techniques afin d'assurer la stabilité des maisons sous lesquelles le couloir doit passer. Soit une épaisseur de 12 m est prévue entre le bas des fondations et le haut du tunnel, soit il faut une reprise en sous-œuvre des fondations pour passer au ras de celles-ci.

Le passage à grande profondeur nécessite la construction d'une boîte profonde au niveau du boulevard Lambermont pour y aménager les circulations verticales. La longueur des quais devient alors excessive et inutile. Il vaut alors mieux faire coulisser la station vers le

Lambermont, ce qui en termes de conception se rapproche de l'alternative de localisation qui a été analysée dans l'étude (voir plus loin le rappel de l'analyse de l'alternative).

Dans les deux cas, cette solution implique de créer une circulation verticale depuis l'espace public du boulevard Lambermont. Néanmoins, peu d'espace existe dans l'aménagement actuel du boulevard pour implanter des escalators, escaliers et ascenseurs qui descendraient vers ce couloir depuis l'espace public.

Une première piste pour l'implantation de l'accès au sein du boulevard serait de fermer à la circulation et d'élargir la contre-allée montante du Lambermont pour y insérer l'accès à la station. La rue Courouble devrait dans ce cas être mise en cul-de-sac et une dizaine de maisons le long du boulevard ne seraient plus accessibles en voiture. Ceci pose question en termes d'accessibilité pour les services de secours.

Une autre solution consisterait à décaler les voies de tram en supprimant une des bandes de circulation pour gagner de la place latéralement. Ceci permettrait d'insérer l'accès vers le métro directement au niveau des quais du tram.

Le chargé d'étude recommande au demandeur d'analyser toutes ces solutions et leurs implications (comment faut-il implanter les escalators, faut-il abattre des arbres, etc.).

1.5.2.3. Avantages et inconvénients des différentes solutions

La grille d'analyse suivante résume les avantages et inconvénients des solutions présentées ci-dessus.

1) Elargissement de l'accès 117 via expropriation des immeubles voisins (119 et/ou 115) :

	Avantages	Inconvénients
Urbanisme		Expropriation d'immeuble(s) supplémentaire(s) Différence de niveau du boulevard à gérer Visibilité de l'accès reste peu optimale car intégrée au front bâti Impact sur les circulations verticales des immeubles
Patrimoine		Risque de dénaturer davantage les façades des maisons de maître reprise à l'Inventaire du Patrimoine architectural
Mobilité	Les problèmes de capacité de l'accès sont solutionnés	Impact sur les circulations verticales des immeubles
Sécurité		Dimensions du couloir à maîtriser pour ne pas créer un couloir trop bas de plafond et potentiellement anxiogène
Chantier		Chantier plus complexe avec des contraintes techniques à gérer pour assurer la stabilité des constructions au-dessus du couloir

Tableau 82 : Grille d'analyse de la solution d'élargissement de l'accès 117 via expropriation (ARIES, 2021)

2) Remplacement de l'accès 117 par un couloir passant sous les maisons du Lambermont :

	Avantages	Inconvénients
Urbanisme	En fonction de la localisation de l'implantation des circulations verticales, potentiellement meilleure visibilité de l'accès à la station. De plus, il ne faut plus exproprier les bâtiments	Peu d'espace disponible dans l'espace public pour implanter un accès. Implique donc un réaménagement de surface potentiellement important.
Patrimoine	Pas d'impact sur les façades des maisons de maître reprise à l'Inventaire du Patrimoine architectural	
Mobilité	Les problèmes de capacité de l'accès sont solutionnés	
Sécurité	Possibilité de réaliser un couloir moins contraint en termes de dimensions et moins anxiogène	
Chantier		Chantier complexe avec des risques sur la stabilité des constructions à maîtriser. Impact plus important sur le boulevard Lambermont

Tableau 83 : Grille d'analyse de la solution de création d'un couloir sous le front bâti du Lambermont (ARIES, 2021)

1.5.2.4. Problèmes non résolus via ces solutions

Dans le cas de la mise en œuvre de l'une ou l'autre de ces solutions ou d'une solution similaire, plusieurs problèmes identifiés dans l'analyse d'impact restent non résolus :

- la station reste écartelée entre la connexion au tram d'une part et au train via la potentielle halte RER d'autre part,
- la boîte sud est maintenue malgré le fait qu'elle joue un rôle moins important en termes d'accessibilité à cette station,
- de ce fait les quais sont très longs,
- et la visibilité n'est toujours pas optimale depuis Lambermont/Demolder.

1.5.3. Rappel de l'analyse de l'alternative de localisation

Une alternative de localisation de la station Verboekhoven a été étudiée dans toutes les thématiques environnementales. Pour rappel, dans cette alternative, la boîte sud de la station rue Waelhem est supprimée et l'ensemble de la station se décale sous le boulevard Lambermont afin d'améliorer l'intermodalité avec le tram 7. Tous les accès se concentrent autour du carrefour Lambermont / Demolder afin de permettre une meilleure lisibilité sur ces deux axes majeurs tout en gardant un accès proche des quais du tram. L'édicule qui était prévu dans le projet en intérieur d'îlot est supprimé et l'accès à cet intérieur d'îlot n'est plus nécessaire qu'en phase chantier et en cas exceptionnel d'évacuation de la station. Les nuisances en intérieur d'îlot sont donc pratiquement supprimées.

Cette alternative présente un impact sur l'écoulement de la nappe, puisque la boîte envisagée sous le boulevard Lambermont est plus longue. Le chantier est également plus long et plus complexe, impliquant des impacts sur la circulation sur le boulevard Lambermont durant plusieurs années. L'impact sur la ligne de tram 7 peut être réduit à son minimum via différentes techniques constructives en sous-œuvre. En cas de « métroisation » de la ligne 7, cet ouvrage permettrait d'avoir directement une station intermodale de grande envergure sous le

Lambermont. La réalisation de l'**alternative de localisation est recommandée** par le chargé d'étude plutôt que le projet introduit car elle génère moins d'impacts négatifs que ce dernier et permet de mieux répondre aux enjeux pour cette station. Il faut cependant noter que dans l'étude d'incidences, la faisabilité technique et les incidences de cette alternative n'ont été analysés qu'à partir de schémas de principe et non d'un ensemble de plans précis. Si elle devait être retenue, cette alternative devrait être dessinée à un niveau de détail de demande de permis et être à nouveau testée dans les thématiques environnementales. Dans ce cas, l'alternative devrait encore évoluer afin notamment de concevoir et positionner au mieux les accès dans l'espace public au carrefour Demolder/ Lambermont et en particulier au niveau de la contre-allée. Il est de plus recommandé d'envisager l'élargissement des quais de tram, au détriment par exemple d'une bande de circulation.

1.6. Recommandations finales pour la station Verboekhoven

Au final, compte tenu de tout ce qui précède et en particulier vu les déséquilibres et problèmes identifiés en lien avec la fréquentation, le chargé d'étude recommande de :

1. Réétudier fondamentalement la station pour la rééquilibrer en fonctions des flux attendus, principalement en lien avec le tram 7,
2. Revoir l'accès Lambermont pour qu'il devienne l'accès principal.

Pour rappel, la station Verboekhoven sera la plus fréquentée du tronçon Bordet-gare du Nord et constitue un point de transfert majeur. Cela vaut donc la peine d'investir dans cet accès. Parmi les options détaillées ci-dessus, l'expropriation élargie n'est pas la meilleure vu les inconvénients (expropriations, patrimoine, impact sur les circulations verticales) et la difficulté de trouver une solution réellement qualitative. Les solutions en passant en dessous des maisons peuvent résoudre les problèmes d'accès mais on garde une station très étirée et il faut trouver de la place pour le faire sur le boulevard. Dans les deux cas, un long couloir reste peu sécurisant. Une des solutions qualitatives pour répondre à ces deux recommandations finales est de mettre en œuvre l'alternative de localisation, moyennant comme dit ci-dessus un affinage de celle-ci.

Afin de trouver la meilleure solution possible, la solution finale doit intégrer tous les éléments repris dans la présente analyse d'interactions, et en particulier :

- la nécessité de rapprocher le plus possible l'accès de la station du carrefour Demolder / Lambermont,
- l'efficacité, capacité et fluidité des circulations piétonnes entre le tram et le métro,
- la nécessité d'impacter le moins possible le patrimoine,
- la qualité des (couloirs d') accès, dont les dimensions sont importantes,
- la prise en compte des projets de la commune de Schaerbeek sur le terrain le long de la rue Waelhem.

L'étude poussée des différentes solutions doit permettre de définir la solution la plus qualitative compte tenu des objectifs cités ici. Enfin, le chargé d'étude recommande également de profiter de la reconfiguration de la station vers le Lambermont pour y intégrer des commerces étant donné les flux importants de voyageurs attendus et l'absence de commerces à proximité immédiate. Cette recommandation est donc ajoutée à recommandation finale pour la station Verboekhoven.

2. Conclusion générale du livre Verboekhoven

La station **Verboekhoven** prend place le long de la rue Waelhem, dans le nord-ouest de la commune de Schaerbeek, à 250 m de la place Verboekhoven (Cage aux Ours) qui constitue le cœur du quartier avec son liseré commercial. Une autre partie de la station s'implante en intérieur de l'îlot Lambermont/Courouble/Waelhem. La station s'étire ainsi entre d'une part la ligne de chemin de fer SNCB n°161 située au sud de la rue Waelhem, où une halte RER sera potentiellement créée dans le futur, et d'autre part le boulevard Lambermont, pour aller chercher la connexion avec le tram 7. Cependant, la réalisation d'une halte RER à Verboekhoven n'est pas garantie. Selon la SNCB, elle ne serait d'ailleurs plus à l'ordre du jour, et ne fait pas partie des priorités d'Infrabel pour développer le réseau ferroviaire à Bruxelles.

Le **quartier** est principalement résidentiel mais ponctué de nombreux commerces et équipements. Il s'agit d'une zone densément bâtie, ce qui laisse peu de place pour implanter la station. L'intérieur d'îlot susmentionné est occupé actuellement par des garages et un supermarché Lidl, tandis que le terrain entre le chemin de fer et la rue Waelhem où s'implantera le bâtiment principal de la station est occupé aujourd'hui par un centre de tri de déchets utilisé par les Services Voirie et Espaces Verts de Schaerbeek. Il s'agit du seul terrain non bâti de la zone.

La station Verboekhoven est la troisième station de la ligne de métro Nord après la gare du Nord, après Liedts et Colignon, et constituera le deuxième **pôle d'intermodalité** le plus **important** du nouveau tronçon, juste derrière Bordet. En effet, c'est à Verboekhoven que le métro croisera la ligne de tram 7, ligne à haute fréquence desservant la moyenne ceinture. D'après les modélisations de macro-mobilité (modèle MUSTI validé par Bruxelles Mobilité), 80% des flux de voyageurs en lien avec la station Verboekhoven seront orientés vers le transfert avec le tram 7. La station Verboekhoven permettra également une intermodalité avec le train, dans le cas où une gare RER est créée à cet endroit. La ligne n°161 relie la gare de Schuman aux lignes 28, 50 et 60 passant à la gare de Schaerbeek et/ou Bruxelles Nord (le modèle développé par Bruxelles Mobilité ne tient pas compte d'une halte RER à Verboekhoven). Enfin, plusieurs autres lignes de tram et de bus passent à proximité : la ligne de tram 92 et les bus 56, 58 et 59 sur la place Verboekhoven, et des bus De Lijn sur la chaussée de Helmet.

En termes de **fréquentation**, Verboekhoven sera la plus fréquentée des stations du tronçon Nord-Bordet, juste devant Liedts et Bordet. En effet, selon le modèle macroscopique de mobilité MUSTI, la station Verboekhoven générera des flux importants de passagers : 5.062 montées et 3.016 descentes pendant les 2 heures de pointe du matin.

La **conception** de la station est contrainte par le choix de connecter le métro à la fois au tram 7 et à la ligne de chemin de fer 161, ce qui donne une station longue et écartelée. Elle est conçue en deux parties : un bâtiment principal avec une partie souterraine le long de la rue Waelhem (« boîte sud ») et un bâtiment avec partie souterraine en intérieur d'îlot (« boîte nord »). Ces deux boîtes se situent pile au-dessus du tracé du tunnel et les quais connectent ces deux boîtes via une galerie souterraine sous une partie des maisons des rues Courouble/Waelhem.

Les **accès** au bâtiment principal se font par la rue Waelhem, directement depuis l'espace public. L'accès à la boîte nord se fait via un couloir créé à travers le rez-de-chaussée de la maison située au n°117 du boulevard Lambermont. Il s'agit d'une maison de maître de style

éclectique reprise à l'Inventaire du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale. Elle est située juste en face de l'arrêt du tram 7. Un accès secondaire à la boîte nord est prévu via le porche au n°26 de la rue Courouble, et ce uniquement pour les cyclistes disposant d'un badge (pour accéder au local vélo sécurisé), les services d'entretien et en cas d'évacuation de la station.



Sortie de secours		Pavillons station	
Périmètre d'intervention		Périmètre de la boîte de la station	
Passage du tunnel		Accès station métro	

Figure 296 : Station Verboekhoven, plan masse d'aménagement projeté (ARIES sur fond BMN, 2020)

La boîte sud est constituée d'un volume de niveau rez-de-chaussée, de forme trapézoïdale en plan, en structure de béton armé, à la façade partiellement vitrée et dont la toiture est végétalisée. Le pavillon nord présente une structure de forme cylindrique et une émergence de faible gabarit en structure métallique, avec une façade vitrée. Cette émergence sert principalement de local vélos.

Le périmètre d'intervention englobe aussi l'entièreté de l'arrêt « Demolder » du tram 7, qui sera réaménagé, ainsi qu'une portion de la rue Waelhem. A côté de l'édicule sud, le projet prévoit la création d'une **passerelle** passant au-dessus du chemin de fer et aboutissant avenue Voltaire au niveau du porche d'accès pompier situé entre les numéros 58 et 48.

La **profondeur** de la station est contrainte par le passage du tunnelier sous la ligne de chemin de fer, à une profondeur suffisante pour ne pas impacter celle-ci. Etant donné la déclivité naturelle du terrain, la profondeur sera plus importante depuis le côté Lambermont que depuis le côté Waelhem de la station. Les quais de métro seront situés à une profondeur de 30 m sous le niveau de l'accès Lambermont et de 25 m sous le niveau de l'accès Waelhem.

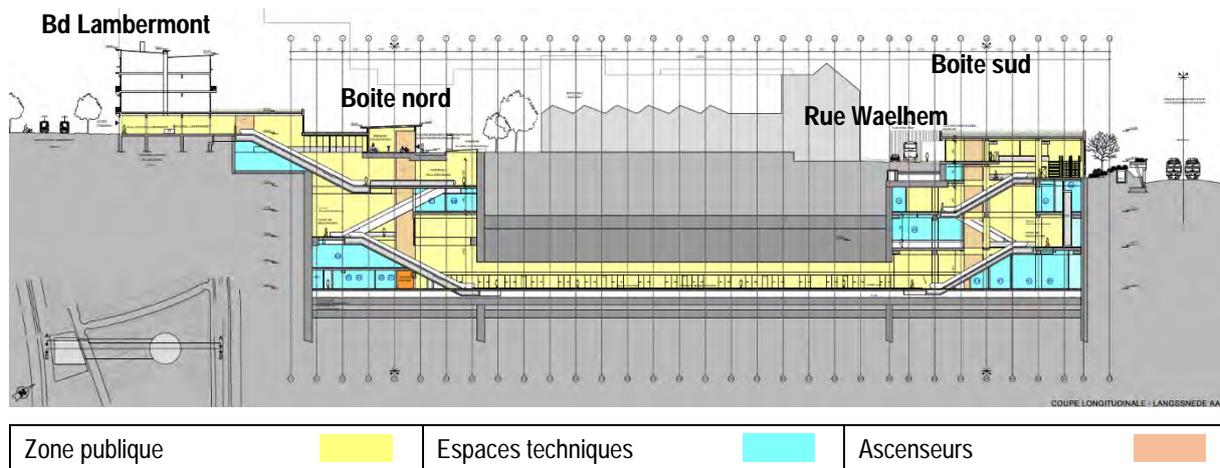


Figure 297 : Station Verboekhoven, coupe longitudinale (BMN, 2018)

Une différence de niveau de $\pm 3,5$ mètres existe entre l'entrée Lambermont et l'édicule de la boîte nord, ce qui induit un niveau intermédiaire dans la boîte d'intérieur d'îlot. Depuis l'accès Courouble et les locaux vélo, les quais sont uniquement accessibles via deux ascenseurs. Ces ascenseurs sont directs (un vers chaque quai).

Depuis le n°117 du boulevard Lambermont, le couloir d'accès mène à 1 escalator et 1 ascenseur qui descendent vers le niveau intermédiaire. Le couloir d'entrée depuis le boulevard Lambermont dispose d'une largeur réduite à 2,2 m de large par endroit (au passage sous le logement). Cet accès est muni de seulement 3 portiques d'accès dont 1 PMR. La largeur du couloir ne permet pas d'implanter à cet endroit un escalier en plus de l'escalator montant et de l'escalator descendant. Les PMR doivent donc emprunter un des deux autres ascenseurs susmentionnés pour descendre vers les quais. Dans la conception actuelle de la station, il n'est pas possible de relier directement par un ascenseur le couloir Lambermont et les quais.

Dans la boîte sud, le hall d'échange de la station se trouve au niveau -1. Deux **toilettes** accessibles au public (dont les PMR) sont prévues au rez-de-chaussée du pavillon, dans la zone contrôlée. Cette station n'accueille aucun commerce. Le voyageur doit emprunter 4 volées d'escalators pour rejoindre les quais. Deux ascenseurs (un par quai) relie le rez-de-chaussée et les quais. Au vu des flux attendus, les accès y sont surdimensionnés.

Au niveau de la surface, deux **placettes** seront créées de part et d'autre de la boîte sud, le long de la rue Waelhem. La placette côté ouest de l'édicule permet d'accéder à la passerelle qui enjambe le chemin de fer, par-dessus les caténaires. De chaque côté de celle-ci, deux ascenseurs supplémentaires permettent de monter sur la passerelle. Des escaliers avec

goulotte sont également prévus, de sorte que la passerelle ne sera pas facilement accessible aux cyclistes (à moins qu'ils descendent de leur vélo).

En outre, certains espaces au sein du périmètre d'intervention seront **verdurisés** : les terrains séparant les voies ferrées du pavillon sud et les terrains entourant le pavillon nord à l'intérieur de l'îlot. Des arbres sont également prévus le long de la rue Waelhem et du boulevard Lambermont. Les aménagements extérieurs impliquent la suppression de 12 emplacements de parking en voirie.

En intérieur d'îlot, la démolition du magasin **Lidl** et de son parking est prévue afin de laisser de la place au chantier de la station de métro. Ce terrain sera ensuite redéveloppé à terme mais ce projet de redéveloppement n'est pas encore connu et ne fait pas partie de la demande de permis du métro. Lors de l'exploitation de la ligne, un accès via ce terrain à la boîte située en intérieur d'îlot devra être maintenu pour l'accessibilité des véhicules de secours. Dans l'attente d'un nouveau projet à cet endroit, le chargé d'étude recommande de remettre en état la parcelle après le chantier du métro, en y aménageant une zone verdurisée sécurisée par des clôtures.

Le **terrain communal** situé entre la rue Waelhem et la ligne de chemin de fer se prolonge jusqu'à la chaussée de Helmet le long des rails. Cette partie du terrain sera également utilisée pendant le chantier. La déchetterie utilisée par les services communaux sera délocalisée avant le chantier. Suite à l'arrivée du métro, la commune souhaite redévelopper l'ensemble de la parcelle. Un travail de programmation a déjà été mené au sein de la commune et validé par le Collège à l'été 2020. Un scénario orienté vers des fonctions dédiées aux développement économique/aide à l'emploi/formation a été privilégié. Ce scénario comprend des fonctions connexes de type horeca (au rez-de-chaussée) et envisage la possibilité d'activités en toiture (type agriculture urbaine avec éventuellement horeca). Une des pistes envisagées est de construire un équipement au-dessus du bâtiment de la station, afin de profiter de l'espace disponible. Ceci fait d'ailleurs l'objet d'une variante au projet, analysée dans l'étude d'incidences et développée ci-dessous.

En ce qui concerne les **incidences** en matière de **mobilité**, la réalisation du métro et de la station Verboekhoven permettra d'améliorer significativement l'accessibilité, la régularité et la fréquence de la desserte en transport en commun dans le périmètre d'étude.

Concernant les accès à la station, l'étude met en évidence le fait que le **couloir d'accès** prévu via le rez du 117 boulevard Lambermont ne permet pas d'accueillir les flux de voyageurs attendus en lien avec le tram 7. L'accessibilité via l'édicule nord faisant la liaison avec la ligne de trams 7 sera limitée par l'étroitesse du passage, la faible capacité d'accès des portiques (seulement 2 prévus+ 1PMR) et le manque de visibilité de l'accès projeté au droit du numéro 117 de la voirie latérale du Lambermont. Cet accès n'aura pas la capacité suffisante pour accueillir le flux très important attendu en lien avec le tram 7 (estimé à 80% des flux générés par/depuis cette station). Des conflits dans les flux piétons dans le transfert métro-tram 7 auront lieu aux entrées de la façade n°117, aux niveaux des portiques d'accès ainsi qu'au passage piéton de la traversée de latérale du boulevard du Lambermont. En outre, seul un escalator montant et 1 escalator descendant sont prévus sans alternative escalier pour entrer dans la station depuis le bout du couloir Lambermont. En cas de panne de l'un ou l'autre escalator, cet accès deviendra peu praticable (utilisation de l'escalator à l'arrêt) Des recommandations sont donc formulées pour améliorer cet accès tel que prévu dans le projet : élargir le couloir d'accès (au minimum 5 m de large) pour permettre d'y implanter un ascenseur

supplémentaire et un escalier, et prévoir au minimum 6 portiques de validation. La traversée piétonne doit également être améliorée.

Toujours du côté Lambermont, pour les **PMR**, le projet ne prévoit l'accessibilité verticale que via un ascenseur depuis la surface et un ascenseur vers les quais ensuite. Deux franchissements d'ascenseur seront donc nécessaires aux PMR pour rejoindre les quais depuis le tram 7. Dans la partie sud, chaque quai sera accessible depuis la surface via un seul ascenseur. Ce nombre limité d'ascenseur ne pourra pas garantir une accessibilité PMR au quai en cas de dérangement de l'unique ascenseur. Il est donc recommandé de doubler chaque ascenseur.

Le projet prévoit dans la station Verboekhoven trois **parkings vélos** couverts et sécurisés : deux locaux de 64 emplacements chacun dans le pavillon nord et un local de 30 places dans le pavillon sud. En plus, 38 emplacements de stationnement vélo extérieurs et une station Villo ! de 20 places sont prévus aux abords du pavillon sud. Ce nombre plus important de places vélos sécurisées par rapport aux autres stations est prévu afin de tenir compte de la présence du RER vélos sur le boulevard Lambermont ainsi que des différents itinéraires cyclables régionaux (Rocade B et Maelbeek (MM)) passant à proximité. Néanmoins, le besoin en stationnement vélo calculé dans l'étude se chiffre à 300 places, dont 250 places sécurisées. Il y a donc lieu d'augmenter la capacité offerte au sein de la station. Outre le nombre suffisant, le stationnement vélos devra proposer une diversité d'offre, c'est-à-dire, du stationnement en voirie sous forme d'arceaux, mais également du stationnement moyenne-longue durée sécurisé ainsi que du stationnement pour vélos spéciaux.

En **surface**, le projet prévoit l'aménagement des abords de la station sur la rue Waelhem. Ces réaménagements permettront d'accroître l'espace disponible pour les piétons et PMR dans cette partie du périmètre d'intervention, notamment en y aménageant des placettes de part et d'autre de la station. La réalisation de cette station de métro s'accompagnera d'un accroissement évident des déplacements à pieds et à vélos dans la zone d'étude et notamment vers le pôle Verboekhoven, le boulevard Lambermont et la chaussée de Helmet.

Le projet prévoit en outre, l'aménagement d'une **passerelle** piétonne au-dessus du chemin de fer, reliant l'avenue Voltaire à l'édicule sud. Au vu des points d'attrait et générateurs de flux piétons limités le long de cette avenue essentiellement dédiée aux logements, l'usage de cette passerelle sera faible et peu pertinent hormis pour les habitants proches de celle-ci. De plus, la nouvelle passerelle sera peu accessible aux cyclistes (uniquement goulotte) et aux PMR qui devront utiliser 2 ascenseurs différents pour la traverser. En l'absence d'une halte RER dont la réalisation reste hypothétique à ce stade, il est recommandé de ne pas réaliser cette passerelle qui serait trop faiblement fréquentée.

Par ailleurs le projet devrait être l'occasion de réaménager **l'arrêt de tram 7** aux normes d'accessibilité PMR. En effet, la présence de l'alignement de platanes implique que la largeur de passage à hauteur des fosses d'arbres est nettement insuffisante. L'aménagement des fosses d'arbres devra être revu afin de garantir la circulation des PMR. De même, un réaménagement d'abris sur les deux quais, comme actuellement, ainsi qu'un élargissement de ceux-ci est recommandé au vu des flux d'échanges attendus avec le métro.

En ce qui concerne la **circulation** automobile, le projet prévoit le maintien des circulations et bandes similaires à la situation existante. Le projet n'aura donc pas d'impact sur la circulation automobile. Concernant le **stationnement** automobile, le projet prévoit la suppression de 12 places en voirie dans le périmètre d'étude sur la rue Waelhem devant la nouvelle station. De même, une trentaine de box de stationnement automobile en intérieur d'îlot seront supprimés. La pression sur le stationnement pourrait donc s'accroître, cependant l'arrivée du métro devrait

permettre une réduction de l'usage et de la possession de la voiture dans le quartier et donc une réduction de la pression actuelle en stationnement. L'impact de la suppression de ces places sera donc très limité.

En matière d'**urbanisme**, l'implantation de la station implique l'**expropriation** de plusieurs parcelles (appartenant à des propriétaires divers), dont notamment les garages en intérieur d'îlot et une partie des parcelles du n° 117 du boulevard Lambermont et du n° 26 de la rue Léopold Courouble, prévues comme passages d'accès vers l'intérieur de l'îlot.

L'**implantation** du pavillon nord, à l'intérieur de l'îlot, contribue à apporter une certaine qualité urbanistique à une zone actuellement occupée par des box de garages. Le pavillon sud s'implante à l'alignement de la rue Waelhem, ce qui contribue à prolonger le front bâti de la voirie alors qu'il est actuellement interrompu.

Concernant le **traitement architectural**, le caractère vitré des façades de l'émergence du pavillon nord lui apporte une certaine légèreté visuelle, mais il y a le risque de permettre des vues entre la station et les logements qui l'entourent. Une recommandation est réalisée concernant cet aspect. Au niveau du pavillon sud, la disposition des façades vitrées réduit la possibilité d'avoir ces vues.

Au niveau **patrimonial**, la maison du n° 117 du boulevard Lambermont étant reprise à l'inventaire du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale, la création d'un accès via le rez-de-chaussée de celle-ci risque de dénaturer sa façade.

En termes d'**impact visuel**, l'implantation des bâtiments et leur gabarit en rez-de-chaussée entraîne que seulement le pavillon sud sera perçu depuis l'espace public. Depuis la rue Waelhem, la façade avant de ce pavillon sera perçue comme étant intégrée dans le front bâti discontinu de ce côté de la rue. En ce qui concerne les vues de la partie arrière de ce pavillon, elles seront susceptibles d'être filtrées partiellement par la végétation du jardin d'hiver prévu entre le pavillon et le chemin de fer (même s'il est implanté en contrebas par rapport au pavillon).

Enfin, le projet prévoit la **verdurisation** des abords du pavillon nord, à l'intérieur de l'îlot, ainsi que le **réaménagement de l'espace public** au niveau du pavillon sud, en créant deux nouvelles placettes entièrement minéralisées sur la rue Waelhem. Une recommandation est réalisée afin de verduriser partiellement ces placettes. À l'exception de l'intérieur de l'îlot et les abords du pavillon sud, le projet prévoit des traitements des aménagements en surface qui favorisent la continuité avec les traitements existants.

Dans le domaine **socio-économique**, le projet s'implante au sein d'un quartier tournés vers la fonction résidentielle et commerciale, ponctué d'équipements (7 établissements scolaires, un hôpital, deux infrastructures sportives ainsi que des équipements de santé et culturels de portée locale). Aucune fonction annexe n'est prévue au sein de la station Verboekhoven, et **aucun emploi fixe** ne sera généré en relation avec la gestion spécifique de la station. L'implantation de celle-ci nécessitera la **démolition** du supermarché Lidl (et de son parking) ainsi que des garages présents au sein du périmètre d'intervention. Ce supermarché constitue la seule surface alimentaire comprise à moins de 200 m de la station.

L'incidence principale de la mise en service de la ligne de métro sera de renforcer l'accessibilité du quadrant nord-est de Bruxelles, et de ce quartier implanté au sein de la commune de Schaerbeek, ce qui contribuera à accroître son attractivité. Cette **amélioration de**

l'attractivité du quartier devrait, de manière générale, avoir un effet bénéfique pour les activités économiques présentes au sein du quartier.

Concernant les transports en commun, les arrêts Verboekhoven et Waelhem des lignes de **trams 55 et 32** qui sont vouées à disparaître seront remplacés par l'arrêt de métro Verboekhoven en situation projetée. Par conséquent, le projet résultera en un déplacement des arrêts existants de respectivement 160 et 270 mètres. La visibilité des commerces situés sur la place Verboekhoven depuis la station sera donc moindre que depuis l'arrêt de tram en situation existante, ce qui pourrait limiter les retombées positives de l'arrivée de l'arrêt métro sur certains commerces de ce pôle commercial voire venir réduire le nombre de chalands de ces commerces. Cet impact, bien qu'il soit non négligeable, devrait être en partie compensé par l'attractivité indéniable qu'engendre une station de métro sur l'espace public et les commerces. En effet, le rayon d'influence d'une station de métro (500 m) est plus important que celui d'un arrêt de tram (300 m). Il est recommandé de prévoir une signalisation claire depuis la station en direction de la place Verboekhoven et de ses commerces.

En ce qui concerne l'impact du projet sur les **eaux et les sols**, le taux d'imperméabilisation du périmètre d'intervention du projet sera diminué, et passera de 94 % à 88 %, diminuant légèrement les volumes d'eaux pluviales qui ruissellent sur le site lors d'intempéries. En termes de gestion des **eaux pluviales**, le projet prévoit la mise en place d'une citerne de récupération de 75 m³ et d'un bassin d'orage de 106 m³. Le volume de tamponnement prévu permet de gérer uniquement les eaux pluviales des toitures de la station. Aucun volume de tamponnement n'est prévu pour les autres surfaces imperméabilisées (abords et voiries).

Afin d'améliorer la gestion des eaux pluviales du site, les **recommandations** principales du chapitre sol et eaux sont (1) le rejet des eaux de drainage vers le réseau des eaux de surface via la mise en place de la variante de gestion des eaux, (2) l'utilisation de revêtements (semi)perméables et la mise en place de zone perméables, (3) la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales sur l'ensemble du périmètre. Ce système de gestion se fera préférentiellement via l'installation de dispositifs de tamponnement/infiltration à ciel ouvert et végétalisé, dimensionnés sur base de 8 l/m² (sans rejet) et 40 l/m² (avec rejet) de surfaces imperméabilisées.

En termes de drainage permanent, le débit drainé par la station Verboekhoven pendant la phase d'exploitation est estimé à 6,6 m³/h. Le **rabattement** maximum calculé est de 1,8 mètres, sur la bordure nord de la station. Le système de drainage est composé de drains longitudinaux et verticaux. La future station de métro n'est située à proximité d'aucun bâtiment identifié comme très sensible. Le passage du tunnelier au droit de la station de métro devrait engendrer des tassements de l'ordre de 10 à 12 mm, ce qui est inférieur au tassement admissible.

Concernant les **tassements** générés par les rabattements, selon l'approche (Terzaghi) simplifiée et conservatrice, une valeur semble au-dessus de la limite acceptée. Cependant, une étude complémentaire par modélisation numérique a été menée pour la station Riga qui est la plus sensible en termes de tassement. Cette approche numérique prend en compte tous ces effets conjugués. Celle-ci met en évidence un impact global moindre que par l'approche conservatrice de Terzaghi. Un tel type d'étude n'a pas encore été menée pour la station de Verboekhoven mais on doit s'attendre à ce que celle-ci donne une évaluation des tassements moindre que celle de Terzaghi, ceci en fonction de l'état de surconsolidation des terrains. A ce stade, il est donc recommandé qu'une approche approfondie soit menée par le contractant dans le cadre de ses études d'exécution afin d'évaluer l'impact réel de l'ensemble des effets

conjugués et le cas échéant d'envisager les moyens de remédiation si nécessaire (notamment réinfiltration au droit de certaines zones).

En matière de **faune et flore**, le périmètre d'intervention est situé au sein de la zone prioritaire de verdoisement suivant le Plan Régional de Développement Durable. Actuellement ce périmètre est très peu végétalisé, hormis les alignements d'arbres en voirie, et ne participe pas au réseau écologique régional. Le périmètre est en partie repris en zone de carence en espace vert accessible au public.

Le projet prévoit une végétalisation du périmètre d'intervention via des zones arborées et buissonnantes, notamment en intérieur d'îlot ainsi que l'implantation de toitures vertes. Le projet prévoit la plantation d'un nombre d'arbres équivalent aux arbres qui seront abattus. Le projet tel que prévu permettra un accroissement de la valeur biologique globale de la zone.

Afin d'améliorer encore la valeur écologique de la zone, une série de recommandations sont émises dont principalement la végétalisation de la toiture l'édicule nord au centre de l'îlot ainsi que la plantation d'espèces indigènes en lieu et place des espèces ornementales non indigènes.

Les incidences potentielles relatives à la **qualité de l'air** se traduisent par l'émission de polluants à l'intérieur de la station et en surface dues à l'exploitation de la ligne de métro et au fonctionnement de certains équipements et installations techniques de la station.

En vue de limiter ces incidences, plusieurs mesures sont prises au niveau du projet. Une ventilation hygiénique sera mise en place au niveau des quais et au niveau de certains locaux techniques en vue de mettre ces derniers en surpression et/ou d'assurer une température adéquate pour le fonctionnement des installations qu'ils abritent. Les **prises et rejets d'air** sont situés à distance importante des logements alentours et ne présenteront pas de nuisances.

En termes d'infrastructures, les portes palières limiteront potentiellement la pollution au niveau des **quais**. La configuration de ceux-ci, compris dans un tube d'une hauteur sous plafond limitée, devrait cependant engendrer des concentrations de polluants plus élevées que dans le cas d'une station « cathédrale » constituée d'un seul volume principal favorisant une plus grande circulation de l'air.

En ce qui concerne le **désenfumage** au niveau des quais, la station sera équipée d'une installation pour les quais et d'une autre installation pour le niveau +27,00 m de la boîte sud, constituées de ventilateurs destinés à ne fonctionner qu'en situation d'incendie et comprenant un rejet à proximité de la boîte sud et deux rejets en toiture de la boîte nord. Ces rejets, éloignés de plus de 10 m des constructions avoisinantes ne présenteront pas de nuisances. Il faut rappeler que le système de désenfumage ne doit s'activer que si un événement exceptionnel se produit en station, c'est-à-dire potentiellement jamais.

Les incidences du projet en matière d'**énergie** se traduiront par les consommations d'énergie liées à l'exploitation de la station et le niveau de confort thermique dans la station. Un risque de surchauffe estivale est identifié au niveau de la boîte sud, étant donné l'importance de la surface vitrée des deux façades les plus exposées (sud-ouest et sud-est) de l'édicule et l'absence de protection solaires. De telles surfaces vitrées seront cependant de nature à favoriser l'apport d'éclairage naturel. Couplées à des percées au niveau de certains planchers

et à des verrières en ce qui concerne la boîte nord, cet apport d'éclairage sera, dans une certaine mesure, assuré aux niveaux inférieurs de la station. L'emploi de matériaux massifs, tels que le béton pour les planchers et parois verticales, assurera une inertie thermique importante limitant également le risque de surchauffe dans les niveaux inférieurs de la station. Le niveau d'isolation ne constituera en outre pas un enjeu dans le cas de la station Verboekhoven étant donné le faible nombre de locaux devant être chauffés et l'absence de commerces.

Les **consommations d'énergie** seront dues au fonctionnement des installations de refroidissement des locaux techniques, de chauffage, de ventilation, ainsi qu'à l'éclairage (intérieur et extérieur) et aux équipements (ascenseurs, escalators, équipements de télécommunication, postes de transformation et de redressement, pompe de relevage, ...). Ces consommations d'énergie annuelles ont été estimées à environ 1.700.000 kWh et ont montré une prépondérance des équipements, qui représentent environ 84 % de celles-ci, au travers du poste de transformation, des équipements des nœuds de télécommunication et des escalators. Le solde des consommations est réparti entre les postes éclairage, refroidissement et ventilation, représentant respectivement 8%, 4,5% et 3,5% de celles-ci. Les consommations de chauffage sont marginales. Parmi les 7 stations du tronçon Liedts – Bordet, la station Verboekhoven sera la troisième la plus énergivore après les stations Bordet et Liedts. Ceci s'explique principalement par la grande surface et les nombreux équipements de la station, dont les escalators.

Concernant **l'environnement sonore et vibratoire**, en situation existante, les nuisances sonores dues au trafic routier peuvent constituer une gêne pour les habitations le long des axes routiers principaux sur le boulevard Lambertmont et au croisement de la rue Waelhem et de la rue Courouble. Au niveau du chemin de fer, il y a également une contribution importante au bruit due à la ligne ferroviaire. C'est un environnement avec des niveaux de bruits élevés, de jour comme de nuit. Aucune autre affectation sensible (école, hôpital, ...) n'est présente à proximité directe de la station.

En ce qui concerne les **incidences**, les usagers les plus susceptibles d'être influencés par le projet sont les habitations et les commerces de la rue Waelhem ainsi que ceux en intérieur d'îlot Courouble/Lambertmont/Waelhem. Les habitations des 117 boulevard Lambertmont (accès principal) et 26 rue Courouble (accès cyclistes et services) sont susceptibles d'être particulièrement affectées par le projet, cependant, l'analyse montre que les équipements ne dépasseront pas les valeurs seuils définies par l'Ordonnance relative à la lutte contre le bruit en milieu urbain.

Les **équipements bruyants** sont intégrés à l'intérieur de la station et ne présenteront pas de nuisances à l'extérieur. Il est recommandé de manière générale de mettre en place des bonnes pratiques de fonctionnement et d'entretien des nouvelles structures, y compris des escalators et des ascenseurs pour éviter les bruits de crissements qui pourraient apparaître en cas de dysfonctionnement.

Le métro en tunnel se trouvant à une grande profondeur dans le sol, avec une faible vitesse de passage dans la station, les **vibrations** générées par les déplacements des métros en station seront faibles. Au vu du bruit ambiant, les impacts du bruit et des vibrations des activités la station de métro et de l'émission des installations techniques ne causeront **pas d'effets** significatifs pour les résidents des environs. L'impact sur le niveau d'exposition actuel sera négligeable pour les riverains.

Concernant la **sécurité**, on peut différencier la sécurité subjective et objective. La sécurité subjective est influencée, entre autres, par la fréquentation du site, l'éclairage, le mobilier urbain, l'animation et la propreté du site.

En **situation existante**, le site du projet se localise dans une zone relativement calme et peu animée. Les deux sites des futurs pavillons sont actuellement des terrains privés dont l'occupation ne participe pas à renforcer le sentiment de sécurité du quartier. En **situation projetée**, le projet participe à augmenter le sentiment de sécurité dans les espaces publics extérieurs en réaménageant deux voiries, en créant un espace piéton à côté du pavillon sud et en l'agrémentant de mobilier urbain. En revanche, la verdurisation des terrains entourant le pavillon nord à l'intérieur de l'îlot ne va donc pas profiter aux habitants du quartier, dès lors qu'ils seront inaccessibles.

Concernant la station, le projet participe à renforcer le sentiment de sécurité subjective par les différents aménagements prévus (ouverture des espaces publics, grande hauteur sous plafond, apport maximal de lumière naturelle, présence de toilettes publiques, etc.). Au contraire, le manque de commerces au sein de la station, la profondeur des quais et le manque de lumière naturelle aux niveaux souterrains vont augmenter le sentiment d'insécurité des usagers. Dès lors, des recommandations ont été formulées à ce sujet.

La **sécurité objective** est influencée par les différentes mesures de sécurité mises en place, la gestion et la prévention du risque incendie et du risque d'explosions.

Cette station est considérée comme une des plus risquées au niveau de la **sécurité incendie**. Concernant la gestion et prévention du risque d'incendie, la norme NFPA130 a été adoptée pour le prédimensionnement des issues de secours. Cependant, les temps d'évacuation de cette norme correspondant à 4 minutes pour les évacuations des quais et 6 minutes pour les évacuations des stations ne peuvent pas être atteints dans le cas présent. La norme ISO 16738 a donc été appliquée avec des études ASET/RSET. En particulier, il a été vérifié que les occupants ne seront pas atteints par les fumées avant leur évacuation dans le cas d'un feu initié dans une rame de métro. L'analyse montre que la sécurité des occupants est assurée s'ils atteignent le quai. L'évacuation de la rame ne concerne pas cette demande de permis car elle se réfère au matériel roulant. Ils peuvent alors évacuer par les escaliers compartimentés. Les occupants valides peuvent donc évacuer la station Verboekhoven avant d'être atteints par les fumées et ce, sans effet de panique.

Cependant, il y a lieu de prévoir deux ascenseurs compartimentés pour permettre aux pompiers d'arriver dans la station. Les **zones refuges** sont prévues en suffisance pour les PMR contraints d'attendre une assistance pour évacuer. Des analyses ASET/RSET définies par la norme ISO 16738 en prenant en compte les paramètres approuvés au préalable par le SIAMU doivent être réalisées sur le projet amendé pour confirmer que les personnes pourront évacuer en sécurité en cas d'incendie.

Le projet a pour objectif de mettre en service un système de métro sans conducteur. Dans ce cadre, le déploiement de portes palières a été décidé. Les portes palières répondent aux principes d'évacuation depuis le tunnel ou depuis un train arrêté à quai.

En termes de **microclimat**, le projet prévoit la végétalisation de certaines toitures de la station ainsi que des nouveaux aménagements verdurisés pour les abords du pavillon nord (à l'intérieur de l'îlot) et bordant les voies ferrées (sous forme d'un jardin d'hiver), au sud du pavillon sud. Ces aménagements contribueront à limiter les effets de l'îlot de chaleur. A

contrario, la minéralisation de l'entièreté des deux placettes prévues aux côtés du pavillon sud favorise la présence des effets de l'îlot de chaleur. Aucun aménagement faisant appel à l'eau n'est prévu sur l'espace public.

Le projet générera principalement des **déchets** de type « vide-poche » nécessitant des infrastructures de gestion des déchets de petite taille. Au sein de la station de métro, ces déchets seront récoltés dans des poubelles de tri sélectif, ensuite stockés dans un local poubelle puis sortis avant d'être éliminés par Bruxelles Propreté plusieurs fois par semaine. Le personnel d'une société de nettoyage assurera la propreté de la station. Aux abords de la station, l'étude recommande la mise en place d'un réseau de poubelles positionnées judicieusement et le nettoyage régulier de l'espace public. Il revient à la commune d'assurer la propreté des espaces publics aux abords de la station.

Le planning actuel de réalisation de la station Verboekhoven prévoit le début du **chantier** mi 2022. Le chantier devrait durer environ **7 ans** (cette période inclut le creusement du tunnel et de la station, la mise en place des équipements et le parachèvement des locaux de la station).

Les deux boîtes de la station Verboekhoven seront réalisées en parois moulées. La galerie de raccord entre ces boîtes (environ 80 m de long et 21 m de large) est réalisée au moyen d'une voute en micro-tunneliers avec congélation et de voiles latéraux en fouilles blindées.

La première étape du chantier consiste à démolir les bâtiments situés en intérieur d'îlot dans l'emprise du chantier (garages, magasin Lidl) et dévier les impétrants au niveau de la boîte sud. Les travaux de génie civil de la boîte sud impliquent la déviation du tram 55 sur une seule voie sur la rue Waelhem et circulation à vitesse commerciale réduite (travaux réalisés par la STIB). Le tram circulera sur un caisson de protection temporaire durant les premières phases du chantier. Les clôtures de chantier devront permettre le passage du tram. Un égout Vivaqua doit également être dévié durant les travaux.

L'excavation des boîtes principales se déroulera à ciel ouvert pour la boîte nord et en stross, c'est-à-dire sous dalle, pour la boîte sud. Pour le creusement de la galerie, au droit de la zone congelée, un système de compensation actif (injections de jet grouting) est prévu pour limiter les tassements en surface.

Le tunnelier traversera la station après que la structure des boîtes principales est terminée. Une fois les travaux du tunnel achevés, la phase de second œuvre (comprenant le bétonnage des quais) est ensuite réalisée avant la mise en œuvre des équipements. Le chantier se termine par la construction des édifices et la réalisation des aménagements en surface.

Les installations de chantier sont divisées en deux parties qui fonctionnent de manière quasi-indépendantes : zone nord et zone sud. La zone sud de chantier inclut l'entièreté du terrain communal longeant les voies de chemin de fer jusqu'à la chaussée de Helmet. Cette zone servira notamment au stockage de matériaux et de terres de déblai, et ce également pour le chantier de la station Colignon, tout proche mais ne disposant pas de tels espaces de stockage. Malgré son utilisation durant le chantier, cette zone n'est pas incluse dans le périmètre d'intervention du projet. Aucun aménagement temporaire n'est défini pour la remise en état du terrain à la fin du chantier. Le chargé d'étude recommande d'y aménager des connexions piétonnes entre l'édicule sud de la station et la chaussée de Helmet. Ces connexions doivent être pensées dans le cadre du redéveloppement de l'ensemble du terrain communal mentionné plus haut.

La figure ci-dessous localise les principales installations. L'accès des zones chantiers est prévue via la rue Waelhem qui sera fermée à la circulation et via la chaussée de Helmet. Les accès vers les zones chantier proprement dites sont représentées dans la figure ci-dessus (voir flèches rouges). Les zones de chargement/déchargement des camions sont prévues au droit des plateformes d'entreposage des matériaux et matériels. Le chantier sera entouré par des palissades de bois de 3m de hauteur qui seront recouvertes de bâches explicatives sur le chantier. Outre la fonction principale de délimitation de la zone de chantier et la fonction d'information, ces palissades permettent de retenir une partie des poussières émises et de diminuer les niveaux de bruit.

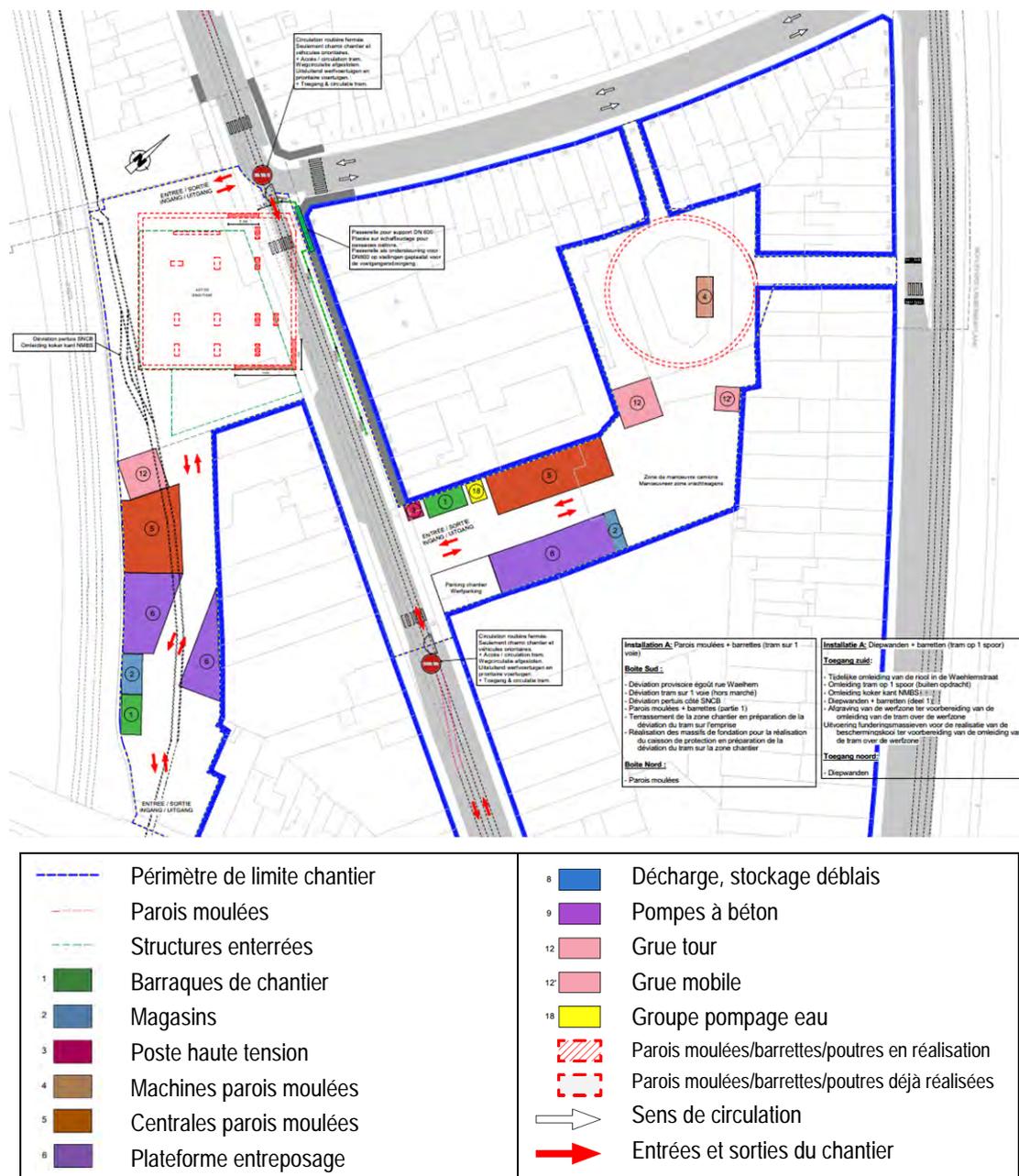


Figure 298 : Plan de la phase A des installations de chantier (BMN, 2019)

Durant les phases A, B, et C du chantier (au total environ 1 an), la circulation pour les véhicules sera coupée sur la rue Waelhem entre la rue Courouble et l'accès actuel du Lidl. Depuis la chaussée de Helmet, le tronçon est de la rue Waelhem sera donc un cul-de-sac. Ensuite, la rue est rouverte à la circulation à partir de la phase D.

Durant l'ensemble des phases, l'accès piétons aux différents logements de la rue Waelhem sera possible, notamment en maintenant un trottoir accessible le long de la rue Waelhem situés dans l'emprise du chantier (entre l'accès Lidl et la rue Courouble). Durant la première année du chantier, il ne sera cependant pas possible de traverser toute la rue Waelhem et sa zone de chantier, ce qui imposera des détours importants (300m) pour les usagers de l'est de la rue Waelhem souhaitant se rendre sur la place Verboekhoven.

Le **charroi** de chantier, lié principalement aux déblais et à l'acheminement de matériaux de construction, est estimé à environ 20 à 30 camions par jour ouvrable et ce durant environ 58 mois pour la station Verboekhoven. Durant les pics de production de déblais, ce chiffre pourrait augmenter à 50 à 60 camions par jour ouvrable, ce qui correspond à une moyenne de 8 véhicules par heure. L'itinéraire de chantier prévu vise à rejoindre le boulevard Lambertmont directement. A ce charroi, s'ajoutera sur la chaussée de Helmet le charroi issu du chantier Colignon, où le manque d'espace ne permet pas de stocker toutes les terres de déblais. La zone de stockage située le long du chemin de fer pour la station Verboekhoven accueillera donc une partie des terres de Colignon avant évacuation.

Les entrepreneurs seront soumis au respect des différentes réglementations relatives aux chantiers en Région bruxelloise.

Dans le cas de la station Verboekhoven, **deux alternatives et une variante** au projet ont été analysées : une variante de réalisation, l'alternative bitube (comme pour toutes les stations et le tunnel) et une alternative de localisation. La présentation et les impacts de ces alternatives sont détaillés ci-après.

Tout d'abord, la **variante de réalisation** permet, suivant la demande du cahier des charges de l'étude, « *de mettre en avant les différences d'impact entre une réalisation concomitante de l'équipement en sur-construction et de la station ou une réalisation différée après mise en fonctionnement de la station* ». Cette variante fait référence au fait qu'une construction pourrait prendre place au-dessus de la boîte sud de la station Verboekhoven, située rue Waelhem. En effet, le gabarit de ce pavillon d'accès à la station est d'un seul niveau (rez-de-chaussée). La commune souhaite profiter de l'espace disponible pour créer un équipement d'intérêt collectif au-dessus de la station, afin de profiter de l'amélioration d'accessibilité liée à l'arrivée du métro.

L'analyse de cette variante a démontré que la station a été conçue afin de permettre la construction ultérieure d'étages supplémentaires au-dessus de l'édicule sud. En termes de chantier, la construction de l'équipement au-dessus de la boîte sud en même temps que la station permettrait de mutualiser une grande partie des impacts produits par les deux chantiers, en réduisant la durée de ces impacts (partage des barraques et des grues, coupure de la rue plus courte, économisation des matériaux et de la main-d'œuvre...). La mise en œuvre de cette variante est donc fortement recommandée.

Ensuite, l'**alternative bitube** consiste à mettre en œuvre la circulation des métros dans 2 tunnels distincts (un par sens) et à implanter au niveau des stations un quai central, au lieu de deux quais latéraux dans le cas de la solution monotube.

La **profondeur** de la station est diminuée, permettant de remonter le niveau des quais de 4 m et donc de supprimer un niveau par rapport au projet monotube. Par rapport au projet de base, l'alternative bitube permet donc d'améliorer le sentiment de **sécurité** chez les usagers de la station en diminuant le sentiment d'inconfort lié à la grande profondeur des quais. Il n'est pas possible de remonter davantage la station car sa profondeur est contrainte par le passage du tunnel sous la ligne de chemin de fer.

La configuration bitube entraîne également une **largeur** plus importante de la boîte de la station en sous-sol (au niveau des quais). Bien que la station soit moins profonde que dans la variante monotube, la profondeur des parois moulées reste identique puisque celles-ci doivent venir s'ancrer dans l'horizon étanche des argiles. L'ouvrage souterrain étant plus large dans la version bitube, les risques liés à l'exécution de la station sont jugés plus élevés. La portée plus importante induit des risques de tassements plus importants qui devront être maîtrisés par des injections de compensation grouting. D'autre part, le nombre de bâtiments impactés est plus important vu la zone d'influence plus étendue.

Les accès entre le niveau des quais et le niveau mezzanine (choix de destination) sont modifiés vu le quai central. Pour les autres étages et la desserte en surface, la station reste quasi inchangée. Cette alternative prévoit des aménagements de surface similaires au projet de base. Le principe du bitube n'aura donc pas d'incidences sur la **mobilité** de surface mais uniquement des incidences en termes de circulation interne à la station et au temps de trajets pour rejoindre les quais de métro depuis la surface, qui sera réduit (gain de temps de l'ordre de 40 secondes). Pour les PMR, comme pour le projet de base, l'alternative imposera l'usage de deux ascenseurs pour rejoindre le quai central depuis l'accès Lambermont.

Concernant la qualité de l'**air**, les modifications à la configuration de la station impliquent une modification de la dispersion des polluants au niveau des quais, ce qui nécessite une adaptation des débits de ventilation hygiénique à assurer au niveau des quais. La redistribution des locaux techniques engendre des déplacements des prises et rejets d'air de ventilation, ainsi que des rejets de désenfumage, mais sans impact sur la qualité de l'air de la zone.

En termes de consommations d'**énergie**, les postes refroidissement et chauffage ne subiront pas de grandes variations. Les consommations d'éclairage seront légèrement plus faibles dans le cas de l'alternative, étant donné la superficie plus petite par rapport au projet initial. En ce qui concerne les équipements, les consommations devraient légèrement diminuer étant donné le nombre d'escalators qui passe de 18 à 16 entre le projet initial et l'alternative bitube. Pour ces raisons, les consommations estimées pour l'alternative sont légèrement plus faibles. Cependant, cette diminution est relativement limitée (environ 2%), et les consommations pourront être considérées comme similaires entre l'alternative et le projet initial en raison de l'importance des postes invariants. Le niveau de confort thermique ne sera en outre globalement pas impacté par les modifications. En termes de confort thermique, le risque de surchauffe devrait être réduit par rapport au projet initial au niveau de la boîte sud, notamment en raison d'une surface vitrée moins importante.

Les recommandations concernant la gestion et la prévention du **risque d'incendie** de l'alternative bitube sont identiques à celles pour le projet. De plus, si on met en place un deuxième trottoir, et qu'un itinéraire de passage est prévu, l'évacuation pourra se faire des deux côtés. Une zone refuge PMR de 24 m² doit être prévue sur le quai central.

La deuxième alternative étudiée est une **alternative de localisation** visant, selon le cahier des charges de l'étude, à « *minimiser les nuisances en intérieur d'îlot et proposer une autre configuration/localisation de la sortie du côté du boulevard Lambermont* ». Cette alternative a été conçue schématiquement par le chargé d'étude et validée par le Comité d'Accompagnement avant d'être analysée en détails.

Dans cette alternative, la boîte sud de la station rue Waelhem est supprimée et l'ensemble de la station se décale sous le boulevard Lambermont afin d'améliorer l'intermodalité avec le tram 7. L'édicule qui était prévu dans le projet en intérieur d'îlot est supprimé et l'accès à cet intérieur d'îlot n'est plus nécessaire qu'en phase chantier. Seule une boîte souterraine subsiste en intérieur d'îlot, avec pour seul élément visible en phase d'exploitation les trappes des sorties de secours. L'accès public à l'intérieur d'îlot est donc supprimé (sauf en cas d'évacuation de la station, c'est-à-dire potentiellement jamais).

Au niveau des accès, le passage à travers le rez-de-chaussée du n°117 du boulevard Lambermont est abandonné, de même que l'accès Courouble (sauf en cas exceptionnel : entretien et évacuation). Dans cette alternative, tous les accès se concentrent autour du carrefour Lambermont / Demolder afin de permettre une meilleure lisibilité sur ces deux axes majeurs tout en gardant un accès proche des quais du tram.

La figure suivante illustre schématiquement l'alternative de localisation. Cette alternative ne s'écarte pas du tracé du tunnel de métro qui a été validé dans le PRAS.



Figure 299 : Illustration de l'implantation de la station Verboekhoven dans l'alternative de localisation (ARIES, orthophotoplan BruGIS, 2020)

En l'absence de réalisation de la station RER Verboekhoven dont la construction ne fait pas partie des priorités de développement du réseau SNCB, vu le potentiel très important de transfert modélisé entre le tram 7 et le métro, il est pertinent de concentrer les accès et la visibilité de la station du côté du Lambermont en lieu et place de la rue Waelhem/Ligne 161. L'alternative proposée permet de répondre positivement à différentes problématiques du projet de base et en particulier concernant le lien fort qui doit être créé pour les piétons et PMR entre l'arrêt de tram 7 et la station de métro qui n'était pas garanti à travers le bâtiment n°117. Cette alternative permet également la création d'accès de part et d'autre du boulevard Lambermont tout en maintenant un lien rapide avec la place Verboekhoven. Cette alternative intègre également du stationnement vélos sécurisé en nombre suffisant au niveau -1 de la station et accessible directement depuis la piste cyclable du Lambermont.

En termes d'**urbanisme**, cette alternative de localisation évite la plupart des incidences décrites pour le projet introduit (au niveau de l'implantation des pavillons, l'impact notamment visuel vis-à-vis des riverains en intérieur d'îlot, l'impact sur le patrimoine existant...), car elle ne prévoit pas d'urgences autres que les ascenseurs sur le Lambermont. L'intérieur d'îlot n'est alors dévolu qu'au système de désenfumage et aux trappes pour les sorties de secours. Le nombre global de parcelles impactées par le projet est plus réduit, l'impact à l'intérieur de l'îlot est beaucoup moins important et la parcelle communale au sud de la rue Waelhem peut être affectée à autre chose que la station de métro. Cependant, si cette alternative devait être mise en œuvre, l'implantation précise des accès et des ascenseurs sur le boulevard Lambermont devrait faire l'objet d'aménagements qualitatifs dans l'espace public conçus de manière adéquate par les auteurs de projet. Différentes options sont possibles pour limiter au maximum l'impact sur le tram 7 soit dans son tracé actuel soit en déplaçant le tracé sur le Lambermont le temps du chantier.

En termes socio-économiques, cette alternative se traduira par une réduction du nombre d'expropriations en lien avec la mise en œuvre de la station, le gain financier de la non-construction de l'édicule sud, mais par un accroissement des coûts de construction totaux de la station sous le Lambermont.

L'alternative de localisation aura un impact non négligeable sur l'écoulement de la **nappe**, puisque la boîte envisagée sous le boulevard Lambermont est plus longue. Les débits drainés à prévoir seront plus importants car la surface totale des boîtes est plus importante dans l'alternative. De plus, les rabattement de nappe au niveau de la boîte Lambermont risquent de créer des instabilités/tassements supplémentaires dans les bâtiments avoisinants (proximité des parois moulées). Cela nécessite une étude complémentaire, étant donné que le niveau de définition de l'alternative ne permet pas une analyse plus détaillée. Comme pour d'autres stations, des solutions sont possibles pour consolider les fondations avant travaux.

Dans le domaine de la qualité de l'**air**, la relocalisation des prises et rejets d'air et des rejets de désenfumage (au niveau du boulevard Lambermont, et en intérieur d'îlot) ne présentera que des impacts limités. Dans le domaine de l'**énergie**, malgré la forte augmentation de la superficie de la station (de plus de 80%), augmentant les consommations liées à l'éclairage, l'augmentation des consommations estimées pour l'alternative de localisation est relativement limitée par rapport au projet initial, étant donné la diminution des consommations liées aux équipements qui la compense en grande partie (de l'ordre de 2%). Par ailleurs, le risque de surchauffe sera plus faible dans le cas de l'alternative que dans celui du projet initial, étant donné la suppression des édicules des boîtes nord et sud, sources de gains solaires, et de l'organisation de la station totalement en souterrain.

D'un point de vue de la **sécurité subjective**, l'alternative de localisation de la station Verboekhoven présente davantage d'incidences positives comparé au projet initial, à l'exception de l'absence totale de lumière naturelle dans la station qui peut induire un sentiment d'insécurité.

En ce qui concerne le **chantier** au niveau de cette alternative, l'intérieur d'îlot ne sert que pour construire la boîte station sous les maisons des n°113-115-117-119-121 du boulevard Lambermont via la technique de la voûte parapluie et microtunneliers. L'essentiel du chantier sous le Lambermont devra se faire en « cut and cover » avec maintien de la circulation du tram 7 et maintien d'une partie de la circulation automobile. La coupure du tram 7 serait ponctuelle pour la mise en œuvre d'un ouvrage d'un pont-bac permettant de travailler en dessous par la suite sans interruption du trafic (ou alors déviation sur le Lambermont). Les impacts les plus notables du chantier de l'alternative seront les impacts sur la circulation sur le boulevard Lambermont, la suppression d'arbres sur le boulevard (à remplacer ensuite par des nouveaux), les nuisances impactant potentiellement davantage de bâtiments environnants, compte tenu de la grande étendue du chantier, et l'augmentation de la durée du chantier en raison de sa plus grande complexité, et, par conséquent, de la durée d'exposition aux nuisances. Les impacts liés à la réalisation de la boîte sud, tant au niveau du charroi et que de l'exécution des travaux, disparaîtront quant à eux.

En conclusion, **l'alternative de localisation est recommandée** par le chargé d'étude plutôt que le projet introduit car elle génère moins d'impacts négatifs que ce dernier et permet de mieux répondre aux enjeux pour cette station. Il faut cependant noter que dans l'étude d'incidences, la faisabilité technique et les incidences de cette alternative n'ont été analysés qu'à partir de schémas de principe et non d'un ensemble de plans précis. Si elle devait être retenue, cette alternative devrait être dessinée à un niveau de détail de demande de permis et être à nouveau testée dans les thématiques environnementales. Dans ce cas, l'alternative devrait encore évoluer afin notamment de concevoir et positionner au mieux les accès dans l'espace public au carrefour Demolder/ Lambermont et en particulier au niveau de la contre-allée. Il est de plus recommandé d'envisager l'élargissement des quais de tram, au détriment par exemple d'une bande de circulation.

Si cette alternative ne devait pas être retenue et que les édicules sont maintenus en intérieur d'îlot et au sud comme prévu dans la demande de permis, une autre solution doit être trouvée afin de garantir la qualité de la connexion entre le tram 7 et le métro. Plusieurs pistes possibles ont été identifiées dans l'étude comme l'élargissement du couloir d'accès à travers le n°117 du boulevard Lambermont via l'expropriation de bâtiments voisins ou la création d'un couloir d'accès passant sous le front bâti du Lambermont. Ces pistes doivent être étudiées dans le cadre des amendements au projet afin de proposer une solution réellement efficace en termes de capacité et de visibilité de l'accès métro sur le boulevard Lambermont.

3. Synthèse des recommandations

Les tableaux suivants présentent l'ensemble des recommandations formulées dans la présente étude.

Sont d'abord présentées les recommandations citées dans les interactions, regroupées par thème d'interaction. Les autres recommandations, propres à un domaine de l'environnement, sont ensuite présentées. Le degré de priorité pour la mise en œuvre de la recommandation est indiqué par des symboles « + » allant de 1 à 3 :

- +++ : Priorité haute ;
- ++ : Priorité moyenne ;
- + : Priorité faible.

La colonne « Intervenant » indique à qui s'adresse la recommandation. Dans la plupart des cas, il s'agit du demandeur (Beliris et la STIB). Toutes les recommandations portent un numéro permettant de les identifier de manière unique afin d'en faciliter le suivi, précédé d'une lettre indiquant la station concernée (ou 'G' pour les recommandations du livre Généralités stations). Ce numéro n'indique pas la hiérarchie des recommandations (se référer pour cela au degré de priorité identifié).

Ce tableau de synthèse reprend le contenu des mesures et recommandations issues de l'analyse réalisée dans le cadre de l'étude d'incidences en vue d'en permettre le suivi dans la suite de la procédure. Il n'est cependant pas possible de reprendre dans un tableau de synthèse l'ensemble des nuances associées à chacune des recommandations. Par ailleurs, des figures et schémas se trouvent dans le chapitre et ne peuvent être repris sous forme de tableau. Nous invitons dès lors le lecteur qui désire prendre connaissance de l'ensemble des recommandations dans leur détail, à consulter les chapitres concernés de l'étude d'incidences.

3.1. Recommandations mentionnées dans les interactions

Les recommandations convergentes reprises ci-dessus dans l'analyse des interactions sont synthétisées dans le tableau suivant. Etant donné qu'elles convergent dans plusieurs domaines de l'environnement, on leur donne une priorité relativement élevée étant donné qu'elles peuvent chacune répondre à plusieurs enjeux spécifiques à la fois.

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Recommandations issues de l'analyse des interactions				
Recommandation concernant la passerelle Voltaire				
Faible fréquentation de la passerelle Voltaire en l'absence de réalisation d'une halte RER	V.0.1	+	La réalisation de la passerelle est questionnée dans le cas où la halte RER ne voit pas le jour, et ce pour plusieurs raisons (faible fréquentation, risque d'insécurité, vis-à-vis potentiellement gênants avec les logements). Il est recommandé de ne pas la réaliser dans un premier temps. Il est toutefois recommandé de laisser l'opportunité au niveau du terrain communal de créer par la suite cette passerelle si la demande est confirmée par une analyse spécifique d'une logique de désenclavement de l'avenue Voltaire (qui n'est pas démontrée à ce stade), ou si la réalisation de la halte RER est concrétisée.	Demandeur, Infrabel
Recommandations concernant l'intérieur d'ilot Lambermont / Courouble / Waelhem				
Impacts en intérieur d'ilot (vues, pollution lumineuse)	V.0.2	++	Eviter l'accès en intérieur d'ilot pour les vélos en déplaçant les locaux vélo vers l'édicule sud.	Demandeur
	V.0.3	++	Supprimer l'édicule hors-sol pour ne maintenir que la boîte souterraine ou, si ce n'est pas possible, réduire l'emprise de cet édicule au strict minimum	Demandeur
	V.0.4	++	Rétrocéder l'intérieur d'ilot aux riverains (ou autre association validée par le comité des riverains), et le réaménager (par exemple un jardin partagé), moyennant le maintien des conditions d'accès SIAMU à la station.	Demandeur
Non définition de l'aménagement futur de la parcelle occupée par le Lidl après le chantier du métro	V.0.5	++	Concernant la parcelle du Lidl qui sera démolie, dans l'attente d'un nouveau projet, le chargé d'étude recommande de remettre en état la parcelle après le chantier du métro, en y aménageant une zone verdurisée qualitative et sécurisée par des clôtures. Définir dans la demande de PU l'aménagement temporaire prévu pour la parcelle du Lidl. Représenter sur le plan l'aménagement prévu pour cette parcelle, en indiquant de manière précise les revêtements de sol et les matériaux envisagés.	Demandeur

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
			En ce qui concerne les caractéristiques de l'aménagement temporaire de la parcelle du Lidl, prévoir la réalisation d'un chemin garantissant l'accès des services de secours et l'installation des clôtures afin de sécuriser la parcelle le temps qu'un nouveau projet y voie le jour. Les clôtures doivent avoir un traitement qualitatif. Privilégier la verdure de la parcelle par rapport à d'autres revêtements minéralisés.	
Recommandations concernant l'édicule sud				
Besoin en stationnement vélo	V.0.6	++	<p>Implanter dans l'édicule sud un ou plusieurs local/locaux vélo sécurisé(s) afin de répondre au besoin calculé sur l'ensemble de la station (250 places sécurisées à prévoir) et compte tenu de la suppression des locaux vélo de l'édicule nord comme recommandé ci-dessus.</p> <p>Concentrer le stationnement vélos en pourtour de la boîte sud et mettre en place un jalonnement clair et visible des poches de stationnement depuis les axes principaux et itinéraires cyclables.</p>	Demandeur
Edicule sud surdimensionné	V.0.7	++	Etudier la réduction de la taille de l'édicule sud au strict minimum. Cet accès doit être perçu comme l'entrée secondaire de la station, l'entrée principale étant du côté Lambermont. Cette étude doit se faire en synergie avec la réflexion en cours au sein de la commune, afin d'intégrer idéalement l'accès métro au rez-de-chaussée d'un bâtiment plus conséquent destiné à accueillir le programme souhaité par la commune.	Demandeur
Activation de l'espace public autour de l'édicule sud	V.0.8	++	<p>Dans l'optique d'une bonne cohabitation entre la station de métro et l'équipement en sur-construction, il est recommandé de créer un rez-de-chaussée plus ouvert vers les placettes pour activer davantage l'espace public, d'améliorer l'accessibilité à l'équipement et de revoir l'aménagement des locaux techniques de la station (par exemple en les intégrant à l'équipement).</p> <p>Indiquer dans les plans amendés la localisation de l'accès à l'équipement communal.</p>	Demandeur, Schaerbeek
Parcelle de la déchetterie communale partiellement inscrite dans le périmètre d'intervention.	V.0.9	++	Inclure toute la parcelle accueillant en situation existante la déchetterie communale dans le périmètre d'intervention. Prévoir pour l'ensemble de cette parcelle un réaménagement qualitatif afin d'avoir un espace public cohérent en lien avec la chaussée de Helmet.	Demandeur
	V.0.10	++	<p>Concernant le terrain situé entre l'édicule sud et la chaussée de Helmet, il est recommandé de réaliser des connexions entre la boîte sud de la station et la chaussée de Helmet via des cheminements intégrés dans un aménagement qualitatif, avec du mobilier urbain et de la végétation. Il pourrait s'agir d'un parc linéaire, dont les modalités de gestion et d'entretien devront être définies préalablement à sa réalisation.</p> <p>Cet itinéraire piéton permettra de mieux connecter la station de métro au réseau de bus STIB et De Lijn et en particulier les arrêts de bus « Waelhem » situés chaussée de Helmet. Ces connexions doivent être pensées dans le cadre du redéveloppement de l'ensemble du terrain communal.</p>	Demandeur, commune de Schaerbeek

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Recommandations concernant l'accès à la station depuis le boulevard Lambermont				
L'accès actuel à la boîte nord via le couloir à travers le n°117 du boulevard Lambermont ne fonctionne pas en termes de capacité et de fluidité piétonne	V.0.11	+++	<p>Les recommandations suivantes sont formulées afin d'améliorer le projet actuel au niveau de cet accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prévoir dans la boîte nord de la station un escalier de 2,5 m de large au minimum en plus des escalators montant et descendant depuis l'accès Lambermont. En effet, en cas de panne de l'un d'eux, les usagers devraient rejoindre la boîte sud ou descendre à pied l'escalator en panne ou prendre les ascenseurs disponibles ; ▪ Revoir la largeur de l'accès « Lambermont » afin de répondre aux flux importants de piétons projetés en liaison avec le tram 7. Revoir le nombre de portiques de contrôle avec un minimum de 5 portiques normaux et 1 PMR. ▪ Prévoir une largeur suffisante au niveau de l'accès pour permettre le croisement aisé des flux projetés en lien avec le tram, soit un minimum équivalent à la largeur des deux escalators et de l'escalier à aménager, soit minimum 5 m ; ▪ Revoir la position et la largeur de la traversée piétonne de la voie latérale du boulevard Lambermont exactement dans l'axe de la sortie de la station en direction des quais de trams. Cette traversée piétonne devra disposer d'une largeur de 5m. Une autre possibilité serait la mise en zone de rencontre de la latérale, le passage piéton ne serait dès lors plus nécessaire (priorité donnée aux modes actifs); ▪ Prévoir une desserte de chaque quai par deux ascenseurs accessibles aux PMR. Ces ascenseurs devront dans la mesure du possible relier directement les quais à la surface afin d'éviter les ruptures de charge et les trajets inutiles aux PMR. La position de ces ascenseurs devra permettre une visibilité aisée de ceux-ci par les PMR. Ces accès doubles ascenseurs seront aménagés dans les boîtes nord et sud de la station ; ▪ Prévoir également deux ascenseurs pour le franchissement de la différence de niveau entre l'intérieur d'îlot et le boulevard Lambermont afin de palier à tout risque d'inaccessibilité pour les PMR depuis le Lambermont vers les quais. 	Demandeur
L'accès actuel à la boîte nord via le couloir à travers le n°117 du boulevard Lambermont ne fonctionne pas en termes de capacité et de fluidité piétonne	V.0.12	+++	<p>Etudier d'autres pistes de solution pour améliorer l'accès Lambermont et répondre aux recommandations de la case précédente :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elargir le couloir d'accès du n°117 en expropriant un/des bâtiment(s) voisin(s) ▪ Remplacer l'accès à travers le rez-de-chaussée du n°117 par un couloir plus large qui passerait en dessous des maisons, afin de rejoindre la station en sous-sol directement. Ce couloir passerait soit à une profondeur moyenne, juste en dessous des caves des immeubles, pour rejoindre la station par exemple au niveau intermédiaire du hall d'échange (altitude +22,5 m), soit à une grande profondeur, au niveau des quais. <p>Analyser toutes les solutions possibles et leurs implications techniques, en termes d'impact, etc.</p>	Demandeur

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Alternative de localisation présentant moins d'impacts négatifs que le projet	V.0.13	+++	Réaliser l'alternative de localisation visant à déplacer la boîte de la station en grande partie sous le boulevard Lambermont. Cette alternative est recommandée moyennant une définition plus précise (l'alternative ayant été analysée à partir de schémas de principes dans l'étude). En cas de réalisation de l'alternative de conception de la station, il est recommandé, outre les mesures déjà évoquées pour le projet de base, de : <ul style="list-style-type: none"> Étudier la possibilité de créer un accès cyclable vers le niveau -1 de la station en complément de l'accès projeté côté nord du Lambermont ; Mettre en place un trottoir cyclo-piéton (et des marquages spécifiques) sur le tronçon de la voie latérale du boulevard Lambermont entre Demolder et Courouble afin de sensibiliser les cyclistes à la présence potentielle de nombreux piétons ; 	Demandeur
Recommandations finales pour la station Verboekhoven				
Déséquilibre entre les deux accès de la station et capacité insuffisante de l'actuel accès nord	V.0.14	+++	Réétudier fondamentalement la station pour la rééquilibrer en fonction des flux attendus, principalement en lien avec le tram 7	Demandeur
	V.0.15	+++	Revoir l'accès Lambermont pour qu'il devienne l'accès principal	Demandeur
Besoin de revoir la conception de la station	V.0.16	+++	Afin de trouver la meilleure solution possible, la solution finale doit intégrer tous les éléments repris dans la présente analyse d'interactions, et en particulier : <ul style="list-style-type: none"> la nécessité de rapprocher le plus possible l'accès de la station du carrefour Demolder / Lambermont l'efficacité, la capacité et la fluidité des circulations piétonnes entre le tram et le métro la nécessité d'impacter le moins possible le patrimoine, la qualité des (couloirs d') accès, dont les dimensions sont importantes, la prise en compte des projets de la commune de Schaerbeek sur le terrain le long de la rue Waelhem. L'étude poussée des différentes solutions doit permettre de définir la solution la plus qualitative compte tenu des objectifs cités ici.	Demandeur
Potentiel pour l'implantation de commerces	V.0.17	++	Profiter de la reconfiguration de la station vers le Lambermont pour y intégrer des commerces étant donné les flux importants de voyageurs attendus et l'absence de commerces à proximité immédiate.	Demandeur

Tableau 84 : Synthèse des recommandations applicables à la station Verboekhoven et issues de l'analyse des interactions (ARIES, 2021)

3.2. Recommandations par domaine

Outre les recommandations convergentes présentées ci-dessus, les recommandations suivantes spécifiques aux thématiques distinctes de l'environnement sont reprises dans le tableau suivant.

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
1. Mobilité				
Accès cyclistes côté Courouble	V.1.1	+	Mentionner sur les différents plans de PU que l'accès Courouble sera emprunté par les cyclistes ayant un abonnement parking. De même, mentionner le principe de gestion de cet accès (lecteur badge, caméra...);	Demandeur
Accroissement de la demande en déplacements pour les piétons, PMR et cyclistes sur les nouveaux espaces projetés en surface	V.1.2	+++	<ul style="list-style-type: none"> Adapter les aménagements extérieurs à la station pour répondre aux impositions du RRU ainsi que des guides de bonnes pratiques en la matière dont le Vademecum n°4 – <i>Cahier de l'accessibilité piétonne – Directives pour l'aménagement de l'espace public accessible à tous</i>. Une attention particulière devra être portée aux pentes de la placette sud vis-à-vis des normes PMR à l'accessibilité des espaces publics. Au vu des flux attendus en lien avec le tram 7, les quais de tram devront être élargis afin de faciliter la circulation et les croisements sur ceux-ci. Un aménagement la desserte locale en zone de rencontre peut également être une piste afin de rééquilibrer l'espace dédié aux modes actifs ; 	Demandeur
	V.1.3	+	Si la passerelle au-dessus de la ligne 161 de la SNCB est maintenue, mettre des goulottes vélo de part et d'autre des escaliers permettant ainsi les croisements cyclables dans les escaliers de la passerelle ;	Demandeur
	V.1.4	++	Mettre en place une signalisation claire et visible pour indiquer aux cyclistes la station et les zones de stationnement vélos depuis/vers le RER vélo et les itinéraires cyclables de l'avenue Voltaire ainsi que de la place Verboekhoven et de la chaussée de Helmet ;	Demandeur
	V.1.5	++	Dans la mesure où la circulation dans la rue Courouble est limitée en un seul sens de circulation, revoir le profil de la voirie afin d'y intégrer des aménagements pour les modes actifs plus importants et notamment des itinéraires sécurisés pour les vélos depuis/vers Lambermont en direction de la boîte sud. Concentrer le stationnement vélos la boîte sud et ainsi limiter l'accès rue Courouble au seul service de la STIB. La zone de circulation automobile a une largeur de 5,8m qui pourrait être réduite à 3m et donc offrir un espace de 2,8m supplémentaires pour les cyclistes et piétons ;	Demandeur, commune de Scherbeek
	V.1.6	+	Tenir compte lors de l'aménagement des stations Villo ! de l'encombrement (bornes, panneaux publicitaires, ...).	Demandeur
	V.1.7	+	Prévoir le cas échéant la possibilité d'agrandir la taille de la station Villo ! sur base de la future demande ;	Demandeur

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Accroissement des échanges entre le métro, le train et les réseaux bus et tram de la STIB et De Lijn	V.1.8	+++	Aménager l'arrêt de tram 7 au sein du périmètre d'intervention pour répondre aux normes et exigences d'accessibilité pour tous ;	Demandeur
	V.1.9	++	Mettre en place un abri pour les voyageurs utilisant le quai tram 7 « sud » ;	Demandeur
	V.1.10	++	Étudier la possibilité de dévier la ligne de bus 59 par la rue Waelhem et créer un arrêt face à la station de métro. Le cas échéant, étudier la mise en place d'une ligne de bus STIB desservant la rue Waelhem, impliquant la création d'une zone d'arrêt à hauteur de l'entrée de la station de métro ;	Demandeur
	V.1.11	+	En cas de développement de la halte RER, s'accorder avec INFRABEL et la Région sur le positionnement des quais RER (centraux ou latéraux) et la largeur libre nécessaires (30 ou 31m).	Demandeur, Infrabel
Accroissement de la demande en déplacements vélos et de la demande en stationnement vélos moyenne et longue durée	V.1.12	+++	Réaménager les locaux vélos ainsi que les zones de stationnement vélos en conformité avec les exigences de Bruxelles Environnement et du Vademecum stationnement vélos en Région Bruxelles Capitale, en particulier en ce qui concerne les zones de circulation et de manœuvres pour l'accès au stationnement vélos prévu dans la boîte nord sur 2 niveaux ;	Demandeur
	V.1.13	+++	Revoir le nombre de places de stationnement vélos au sein de la station de métro ou à proximité afin de répondre à la future demande, soit un minimum de 300 places dont 50 places en libre accès et 250 places sous abris et sécurisées. Un monitoring de la fréquentation du parking vélos sera réalisé annuellement afin de pouvoir adapter suivant la demande la taille des locaux. Pour cette raison, il faudra laisser de la flexibilité entre locaux vélos et locaux techniques/ commerciaux pour pouvoir agrandir ou diminuer la taille du parking ;	Demandeur
Accroissement de la demande en stationnement	V.1.14	+++	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étudier la possibilité d'implanter un minimum d'1 place de stationnement pour taxi à proximité de l'accès à la station ; ▪ Prévoir une zone spécifique pour les véhicules d'intervention urgente SIAMU STIB au plus proche de l'accès à la station de métro ; 	Demandeur
2. Urbanisme				
Indéfinition des clôtures du projet	V.2.1	+	Définir la localisation et le traitement des différentes clôtures situées aux abords des pavillons d'accès de la station.	Demandeur

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Distance insuffisante entre le pavillon nord et la limite des parcelles aux abords.	V.2.2	+	Exproprier la partie arrière de la parcelle du n° 28 de la rue Léopold Courouble. Démolir la construction annexe qui occupe cet espace, afin de permettre la correcte évacuation d'une des sorties de secours du pavillon nord, ainsi que de permettre l'accès à l'espace verdurisé au nord de ce pavillon et garantir son correct entretien. Définir le traitement du mur à reconstruire du côté du pavillon (matériau, possible revêtement végétal, hauteur, etc.).	Demandeur
Expropriation des parcelles voisines et traitement du mur à reconstruire.	V.2.3	+	Définir dans un plan d'expropriation la zone des jardins arrière du n° 119 du boulevard Lambermont et du n° 24 de la rue Léopold Courouble à exproprier à titre temporaire par le projet. Définir le traitement des murs à reconstruire du côté du pavillon (matériau, possible revêtement végétal, hauteur, etc.).	Demandeur
Bardage métallique non défini.	V.2.4	+	Définir les caractéristiques (matériau, tonalité...) du bardage métallique prévu pour le pavillon sud, afin d'évaluer son impact par rapport aux constructions en brique existantes aux abords.	Demandeur
Incohérence dans la représentation du traitement de la façade arrière du n°117 du boulevard Lambermont.	V.2.5	+	Corriger les plans montrant la façade arrière du n°117 du boulevard Lambermont afin de représenter son traitement réel : un enduit continu.	Demandeur
Vues entre l'intérieur de la station et les logements existants aux abords. Risque de nuisances en termes de pollution lumineuse vis-à-vis les riverains.	V.2.6	+	Éviter les façades vitrées entièrement transparentes dans les zones risquant de permettre des vues vers les logements existants aux abords et risquant de produire des nuisances en termes de pollution lumineuse. Pour ces zones, dans les deux pavillons, prévoir des façades vitrées partiellement ou entièrement translucides, ainsi que l'utilisation de sérigraphies ou d'autres éléments évitant les vues et la pollution lumineuse (comme des rideaux, des parois brise-vues ou des ventelles orientables). Signalons que certains de ces éléments servent également à réduire la surchauffe en été à l'intérieur du pavillon.	Demandeur
Aménagement entièrement minéralisé des placettes aux côtés du pavillon sud.	V.2.7	++	Prévoir un aménagement partiellement verdurisé pour les placettes prévues aux côtés du pavillon sud de la station.	Demandeur
Toiture non végétalisée du pavillon nord.	V.2.8	++	Prévoir un traitement végétalisé pour la toiture de l'émergence du pavillon nord.	Demandeur
Non-conformité aux articles du RCU	V.2.9	+	Présenter une demande de dérogation à l'article 7 du Titre I du RCU de Schaerbeek. Supprimer la demande de dérogation à l'article 14 du Titre II du RCU de Schaerbeek.	Demandeur

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Absence de prévision d'adaptation du traitement du pavillon sud si l'équipement communal est construit	V.2.10	++	Dans le cas de la réalisation de l'équipement communal au-dessous du pavillon sud, prévoir l'adaptation du rez-de-chaussée et des façades afin d'avoir un bâtiment intégrant les deux fonctions avec un même traitement architectural.	Demandeur
3. Domaine social et économique				
Perte de visibilité pour les commerces de la place Verboekhoven suite au déplacement des arrêts de transport en commun.	V.3.1	+	Prévoir une signalisation claire depuis la station en direction de place Verboekhoven et ses commerces	Demandeur
Situation de référence : développement de deux projets à proximité immédiate de la station (projet de séniorie de la SLRB et équipement communal au-dessus du pavillon sud).	V.3.2	+	Veiller lors de l'aménagement de la station à bien intégrer les deux projets qui sont prévus en situation de référence et notamment : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantir une visibilité suffisante à ces deux projets afin de garantir leur activation, ▪ Garantir des accès de qualité ; ▪ Chercher des synergies entre le projet de station de métro et ces projets. 	Demandeur
4. Sols et eaux				
Qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines	V.4.1	++	Réaliser une RES sur les parcelle 21902_A_0418_A_003_00 (n°6), 21902_A_0408_L_000_00 (n°7), 21902_A_0408_F_000_00 (n°8) et 21902_A_0408_N_000_00 (n°9), répertoriées respectivement en catégorie 0, 0+3, 0 et 0. Cette RES devra être introduite avant la délivrance du permis d'environnement.	Demandeur
	V.4.2	++	Réaliser une ED, une ER et un PGR suite à la découverte des pollutions en nitrates dans les eaux souterraines au droit des piézomètres PB101 et PB201 au niveau des boîtes nord et sud.	Demandeur
Risque de dispersion des pollutions	V.4.3	++	Vérifier que les dispositifs d'infiltration n'augmentent pas le risque de dispersion/lixiviation des pollutions (potentiellement) présentes dans le sol et les eaux souterraines via la réalisation d'une étude de risque tenant compte des volumes d'infiltration.	Demandeur
Impact du rabattement sur les tassements	V.4.4	++	Raffiner l'approche géotechnique sur l'impact du rabattement sur les tassements (Terzaghi étant trop conservateur). Vérifier, sur cette base, si le rabattement attendu est de nature à causer un tassement non admissible (> 20 mm).	Demandeur

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
	V.4.5	++	Si le seuil admissible est dépassé, intégrer au dispositif la mise en œuvre d'une recharge aquifère locale. Ceci implique une identification de l'horizon cible, de l'étendue du dispositif en fonction de la place disponible et une estimation du débit de recharge optimal.	Demandeur
	V.4.6	++	Dimensionnement et vérification des paramètres de design à l'aide de la modélisation hydrogéologique existante. Détermination du débit optimal pour limiter le rabattement à la valeur seuil tout en ne causant pas une remontée inacceptable.	Demandeur
5. Faune et flore				
Abattage de 28 arbres à haute tige et plantation de 28 nouveaux spécimens	V.5.1	++	Maintenir les charmes présents de part et d'autre de la rue Waelhem ;	Demandeur
	V.5.2	++	Limiter au maximum l'abattage sur le boulevard Lambermont en maintenant le maximum de platanes dans le périmètre d'étude ;	Demandeur
Suppression - réaménagement de certains espaces verts dans le périmètre de la demande	V.5.3	++	Réaliser une toiture verte semi-intensive sur les différentes toitures projetées, en ce compris sur celle de l'édicule nord ;	Demandeur
	V.5.4	++	La gestion des espaces verts, que ce soit en intérieur d'ilot ou le long du chemin de fer sur l'édicule sud se voudra la plus différenciée possible afin de limiter le besoin en entretien et favoriser la biodiversité de ces milieux.	Demandeur, commune de Schaerbeek
6. Qualité de l'air				
			Aucune recommandation spécifique n'est formulée dans ce domaine.	
7. Energie				
Risque de surchauffe estivale dans l'édicule nord par un manque d'inertie thermique, celui-ci présentant une grande proportion de surfaces vitrées et une structure légère en acier.	V.7.1	++	Mettre en œuvre une toiture verte semi-intensive en vue, notamment, de limiter le risque de surchauffe estivale dans l'édicule nord et la contribution du bâtiment à l'effet d'ilot de chaleur urbain.	Demandeur

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Risque de surchauffe estivale dans l'édicule sud, celui-ci présentant une grande proportion de surfaces vitrées	V.7.2	++	Réaliser une évaluation plus approfondie du risque de surchauffe potentiel dans l'édicule sud en vue de l'objectiver et de déterminer les solutions à mettre en place le cas échéant (protections solaires, diminution des proportions de surfaces vitrées, augmentation de l'inertie thermique de la structure du bâtiment, mise en place d'une ventilation transversale de l'édicule, ...). Cette analyse devra également évaluer les impacts des éventuelles mesures prise en termes de surchauffe sur les apports en éclairage naturel, les deux problématiques étant intimement liées.	Demandeur
	V.7.3	++	Prévoir, au niveau des façades de l'édicule les plus exposées à l'ensoleillement, la possibilité de mettre en œuvre ultérieurement des dispositifs visant à limiter la surchauffe dans le cas où celle-ci s'avèrerait trop importante lorsque la station sera en usage : protections solaires mobiles (screens, ...) ou fixes, remplacement aisé de certaines parois vitrées par des bardages opaques, mise en place d'ouvertures de ventilation supplémentaires, ...	Demandeur
Surface disponible en toiture des édicules nord et sud.	V.7.4	++	Analyser la faisabilité technique et économique de l'installation de panneaux photovoltaïques sur les toitures des édicules nord et sud.	Demandeur
8. Environnement sonore et vibratoire				
Nuisances liées à l'exploitation	V.8.1	++	L'aménagement de l'intérieur de l'îlot devra se faire en prenant en compte le confort acoustique des habitants. Le choix de matériaux de sol et des façades des accès et la végétalisation des façades de l'édicule nord garantiront un plus grand confort acoustique.	Demandeur
9. Être humain				
Sécurité incendie			Pour la partie sécurité incendie de ce chapitre, se référer au « Livre III – Stations – Généralités relatives à toutes les stations ».	
Non-respect des normes SIAMU pour la grille de désenfumage située à l'est du pavillon sud au niveau du sol	V.9.1	++	Respecter les normes SIAMU en rendant l'ouvrage inaccessible, tout en veillant à sa bonne intégration au contexte urbanistique environnant.	Demandeur
Risque de générer un sentiment d'insécurité dans le couloir servant d'accès principal au pavillon nord	V.9.2	++	Prévoir un éclairage suffisant, clair, non aveuglant et uniforme afin qu'il n'y ait aucune zone d'ombre dans le couloir ;	Demandeur
	V.9.3	++	Appliquer des couleurs claires sur les murs afin de donner l'impression d'un espace plus grand.	Demandeur
Projet d'implantation d'une séniorie jouxtant le pavillon sud	V.9.4	++	Porter une attention particulière aux personnes âgées lors de l'aménagement de l'espace public autour de l'édicule sud afin d'assurer leur sécurité et leur confort	Demandeur

Incidence(s)	#	Degré de priorité	Recommandations	Intervenant
Risque de générer un sentiment d'insécurité au niveau de l'espace vert situé à l'arrière du pavillon sud	V.9.5	++	Prévoir des lampadaires au droit de l'espace vert séparant les voies ferrées du pavillon sud.	Demandeur
Risque de générer un sentiment d'insécurité au niveau du passage couvert dans le bâtiment de l'avenue Voltaire sur lequel débouche la passerelle surplombant les voies de chemins de fer	V.9.6	++	Prévoir un éclairage suffisant, clair, non aveuglant et uniforme.	Demandeur
Présence de zones isolées et sans passage au niveau du pavillon nord	V.9.7	++	Faire l'objet d'une adaptation architecturale (déplacer la limite entre les zones publiques et les zones techniques) ou, à défaut, d'une couverture CCTV complète.	Demandeur
Manque de mobilier urbain sur les quais de la ligne de tram 7	V.9.8	++	Prévoir des bancs et des poubelles publiques au droit des quais sur le boulevard Lambermont.	Demandeur
10. Microclimat				
Nouvelles placettes projetées entièrement minéralisées.	V.10.1	++	Prévoir un aménagement partiellement verdurisé pour les deux placettes créées aux côtés du pavillon sud (parterres, bacs à plantes, etc.), afin de réduire la haute proportion de surfaces minéralisées du projet.	Demandeur
Couverture végétale prévue dans le projet.	V.10.2	++	Prévoir une toiture verdurisée pour l'émergence principale du pavillon nord, afin d'augmenter le nombre de surfaces verdurisées au sein du site et favoriser les phénomènes d'évaporation ou évapotranspiration qui contribuent au rafraîchissement de l'air.	Demandeur
11. Déchets				
Aucune recommandation spécifique n'est formulée dans ce domaine (voir recommandations générales).				

Tableau 85 : Synthèse des recommandations pour la station Verboekhoven, par domaine de l'environnement (ARIES, 2021)



aries[®]
CONSULTANTS

Rue des Combattants 96 | B-1301 Bierges
Rue Royale 55 - 3^{ème} étage | B-1000 Bruxelles
T +32 (0) 10 430 110 | T +32 (0) 2 655 86 50
info@ariesconsultants.be | www.ariesconsultants.be