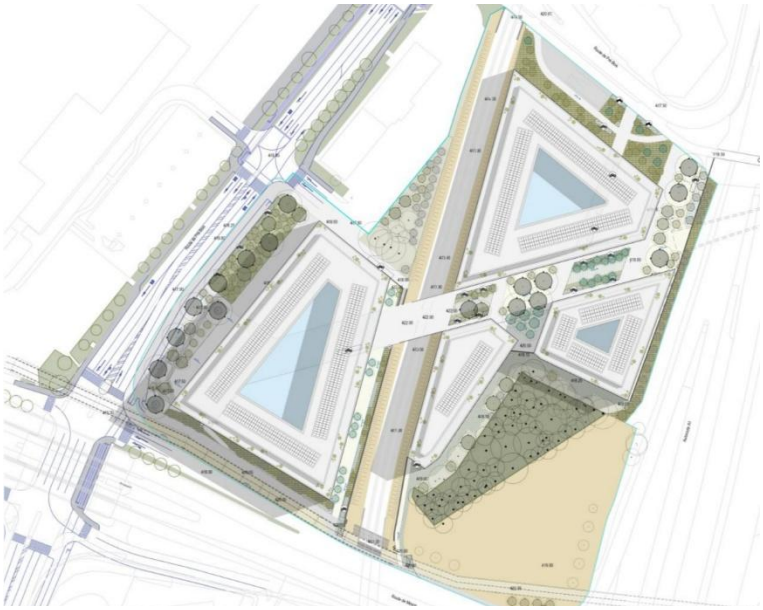
Plan localisé de quartier (PLQ)

Projet Pré Bois

Notice d'impact sur l'environnement

1ère étape

27 Avril 2026



ECOTEC Environnement SA
95 rue de Lyon - 1203 Genève
t : 022 344 91 19
info@ecotec.ch - www.ecotec.ch

Expertises
Études d'impact
Recherche appliquée

Maîtrise d'ouvrage	
Pilote	FdMP Architectes
Energie - OPAM	BG Ingénieurs Conseils
Ingénieur mobilité	Citec Ingénieurs Conseil
Architectes paysagiste	Oxalis Architectes Associés
Ingénieur Environnement	ECOTEC Environnement SA

TABLE DES MATIERES

0 Résumé 14
1 Généralités 17
1.1 Contexte 17
1.2 Bases légales 18
1.3 Horizons de référence 19
2 Procédure 20
2.1 Etape 1 - Adoption du PLQ (NIE1) 20
2.2 Etape 2 - Demandes d'autorisations de construire (NIE2) 20
3 Sites et environs 21
3.1 Description du site et de son utilisation actuelle 21
3.2 Périmètres considérés lors de l'étude 21
3.3 Plan d'affectation du sol 22
3.4 Projets majeurs aux alentours du projet 22
3.4.1 Autres PLQ du grand projet VMA 23
3.4.2 Façade sud de l'aéroport - PLQ Chemin du ruisseau et des Ailes 24
3.4.3 Projet GeniLac et Swissgrid 24
3.4.4 Projet d'élargissement à 2x3 voies de l'autoroute N01 - Meyrin / Vernier – Aéroport 25
3.5 Infrastructures de mobilités 26
3.5.1 Hiérarchie du réseau routier 26
3.5.2 Mobilité douce 27
3.5.2.1 Etat actuel 27
3.5.2.2 Etat futur avec projet 28
3.5.3 Transports publics 29
3.5.3.1 Etat actuel 29
3.5.3.2 Etat futur avec projet 30
4 Projet 32
4.1 Description du projet 32
4.2 Conformité avec l'aménagement du territoire 34
4.2.1 Niveau fédéral 34
4.2.2 Niveau cantonal 34
4.2.3 Niveau communal 36
4.3 Justification du projet 37
4.3.1 Localisation et destination du projet 37

4.3.2 Intérêt public du PLQ ... 39
4.4 Données de base concernant le trafic ... 40
4.4.1 Etat actuel ... 40
4.4.2 Etat futur sans projet ... 41
4.4.3 Etat futur avec projet ... 43
4.4.3.1 Charges de trafic ... 43
4.4.3.2 Offre en stationnement ... 45
4.5 Utilisation rationnelle de l'énergie ... 47
4.5.1 Bases légales ... 47
4.5.2 Contexte énergétique ... 47
4.5.2.1 Besoins énergétiques ... 47
4.5.2.2 Potentiel en ressources renouvelables et infrastructures énergétiques ... 48
4.5.3 Stratégie énergétique proposée pour le PLQ Pré-Bois ... 48
4.5.3.1 Concept énergétique ... 48
4.5.3.2 Niveau de performance énergétique et qualité de vie dans les bâtiments ... 49
4.5.3.3 Sensibilisation des utilisateurs ... 50
4.6 Description de la phase de réalisation ... 50
5 Impacts du projet sur l'environnement ... 52
5.1 Protection de l'air ... 52
5.1.1 Bases légales ... 52
5.1.2 Hypothèses ... 52
5.1.3 Etat actuel ... 53
5.1.4 Etat futur sans projet ... 56
5.1.5 Etat futur avec projet ... 57
5.1.5.1 Phase de réalisation ... 57
5.1.5.2 Phase d'exploitation ... 57
5.1.5.2.1 Emissions liées au trafic induit par le projet ... 57
5.1.5.2.2 Emissions liées au parking ... 57
5.1.5.2.3 Principe d'évacuation de l'air vicié du parking. ... 58
5.1.5.2.4 Bilan trafic et parking ... 58
5.2 Protection contre le bruit ... 60
5.2.1 Bases légales et définitions ... 60
5.2.1.1 Bases légales ... 60
5.2.1.2 Définitions ... 60
5.2.2 Périmètre d'étude ... 61

5.2.3 Méthode et hypothèses considérées 62
5.2.3.1 Méthode de détermination 62
5.2.3.2 Modèle de calcul du bruit 63
5.2.3.3 Paramètres liés au bruit routier 64
5.2.3.4 Paramètres liés au trafic ferroviaire 65
5.2.4 Etat actuel 65
5.2.5 Etat futur sans projet 66
5.2.6 Etat futur avec projet 66
5.2.6.1 Phase de réalisation 66
5.2.6.2 Phase d'exploitation 66
5.2.6.2.1 Vérification de l'Art. 9 OPB : Utilisation accrue des voies de communication 66
5.2.6.2.2 Vérification de l'Art. 31 OPB : Permis de construire dans des secteurs exposés au bruit 67
5.2.6.2.3 Vérification de l'Art. 7 OPB : Limitation des émissions de nouvelles installations fixes 73
5.3 Protection contre les vibrations et le son solidien propagé 74
5.4 Protection contre les rayonnements non ionisants 75
5.4.1 Bases légales 75
5.4.2 Etat actuel 75
5.4.3 Etat futur sans projet 75
5.4.4 Etat futur avec projet 75
5.4.4.1 Phase de réalisation 75
5.4.4.2 Phase d'exploitation 75
5.5 Protection des eaux 76
5.5.1 Bases légales 76
5.5.2 Eaux souterraines 76
5.5.2.1 Etat actuel 76
5.5.2.2 Etat futur sans projet 77
5.5.2.3 Etat futur avec projet 77
5.5.2.3.1 Phase de réalisation 77
5.5.2.3.2 Phase d'exploitation 78
5.5.3 Eaux superficielles, milieux aquatiques et riverains 78
5.5.3.1 Etat actuel 78
5.5.3.2 Etat futur sans projet 79
5.5.3.3 Etat futur avec projet 79
5.5.4 Eaux à évacuer 79

5.5.4.1 Etat actuel 79
5.5.4.2 Etat futur sans projet 80
5.5.4.3 Etat futur avec projet 80
5.5.4.3.1 Phase de réalisation 80
5.5.4.3.2 Phase d'exploitation 81
5.6 Protection des sols 83
5.6.1 Bases légales 83
5.6.2 Etat actuel 83
5.6.2.1 Historique du site 84
5.6.2.2 Types de sols 84
5.6.2.3 Epaisseurs des sols 85
5.6.2.4 Etude de pollution 86
5.6.3 Etat futur sans projet 87
5.6.4 Etat futur avec projet 87
5.6.4.1 Phase de réalisation 87
5.6.4.1.1 Détermination des volumes de sol à décaper 88
5.6.4.2 Recommandations pour la protection des sols 88
5.6.4.2.1 Recommandations pour la planification générale des travaux 89
5.6.4.2.2 Recommandations pour la planification des surfaces de stockage et des accès 89
5.6.4.2.3 Recommandations pour la reconstitution des sols 89
5.6.4.3 Phase d'exploitation 90
5.7 Sites pollués 91
5.7.1 Bases légales 91
5.7.2 Etat actuel 91
5.7.3 Etat futur sans projet 92
5.7.4 Etat futur avec projet 92
5.7.4.1 Phase de réalisation 92
5.7.4.2 Phase d'exploitation 92
5.8 Déchets, substances dangereuses pour l'environnement 93
5.8.1 Bases légales 93
5.8.2 Etat futur avec projet 94
5.8.2.1 Phase de réalisation 94
5.8.2.1.1 Types de déchets en phase de chantier 94
5.8.2.1.2 Gestion des déchets de chantier 94
5.8.2.1.3 Concept de gestion des matériaux d'excavation 97

5.8.2.2 Phase d'exploitation 100
5.9 Organismes dangereux pour l'environnement 102
5.9.1 Bases légales 102
5.9.2 Etat actuel 102
5.9.3 Etat futur sans projet 104
5.9.4 Impacts liés au projet 104
5.10 Prévention des accidents majeurs, protection contre les catastrophes 106
5.10.1 Bases légales 106
5.10.2 Evaluation 106
5.10.2.1 Produits représentatifs 107
5.10.2.2 Positions d'accidents 108
5.10.2.3 Hypothèses majorantes 109
5.10.2.4 Synthèse 109
5.11 Conservation de la forêt 115
5.11.1 Bases légales 115
5.11.2 Etat actuel 115
5.11.3 Etat futur sans projet 117
5.11.4 Etat futur avec projet 117
5.11.4.1 Phase de réalisation 117
5.11.4.2 Phase d'exploitation 118
5.12 Flore, faune, biotopes 119
5.12.1 Bases légales 119
5.12.2 Méthodes et sources de données 120
5.12.3 Etat actuel 120
5.12.3.1 Réseaux biologiques et périmètres protégés 120
5.12.3.2 Milieux naturels 121
5.12.3.3 Patrimoine arboré 125
5.12.3.4 Flore 128
5.12.3.5 Faune 131
5.12.4 Etat futur sans projet 136
5.12.5 Etat futur avec projet 136
5.12.5.1 Prise en compte de l'avis des associations de protection de l'environnement 136
5.12.5.2 Phase de réalisation 138
5.12.5.3 Phase d'exploitation 140
5.13 Paysage et sites 146

5.13.1 Bases légales 146
5.13.2 Etat actuel 147
5.13.3 Etat futur sans projet 149
5.13.4 Etat futur avec projet 149
5.14 Monuments historiques, sites archéologiques 157
5.14.1 Bases légales 157
5.14.2 Etat actuel 157
5.14.3 Etat futur sans projet 157
5.14.4 Etat futur avec projet 157
6 Recapitulation des Mesures 158
7 Base de cahier des charges pour les NIE2 partielles 170
8 Conclusion 175
9 Annexes 177

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Secteurs du Grand Projet VMA (source : FdMP, juillet 2016) 17
Figure 2 : Description du site et de son utilisation actuelle 21
Figure 3 : Zones d'affectation (source : SITG, 2026) 22
Figure 4 : Projets majeurs dans les alentours du projet 23
Figure 5 : Schéma de distribution thermique pour GeniLac GLA (GeniLac 2015). 25
Figure 6 : Hiérarchie du réseau routier (source : Citec, 2026) 26
Figure 7 : Mobilités douces – état actuel (source : Citec, 2026) 27
Figure 8 : Réseau cyclable horizon 2030 (source : Citec, 2026) 28
Figure 9 : Transports publics – état actuel (source : Citec, 2026) 30
Figure 10 : Desserte future en transports publics (dès 2025) – état futur (source : Citec, 2026) 31
Figure 11 : Bâtiments du projet de PLQ Pré-Bois (source : FdMP, avril 2026) 32
Figure 12 : Principe d'accès routier au site (source : Citec, 2026) 33
Figure 13 : Grand projet VMA (source : Extrait du PDCn 2030) 35
Figure 14 : Synthèse du PDCOM de Meyrin (source : PDCom Meyrin, pour la légende voire le PDCom) 36
Figure 15 : Plan schématique des zones programmatiques – GP VMA, 2014 38
Figure 16 : Trafic journalier moyen (TJM) actuel (source : Citec, 2026) 41
Figure 17 : Trafic journalier moyen (TJM) – état futur sans projet (source : Citec, 2026) 42
Figure 18 : Trafic journalier moyen (TJM) – état futur avec projet (source : Citec, 2026) 44
Figure 19 : Cadastre des immissions de NO2 sur la période 2012-2019 (Source : SITG, 2021) 54
Figure 20 : Cadastre des immissions de NO2 sur l'année 2019 (Source : SITG, 2021) 55
Figure 21 : Carte comparative des périmètres dépassant la VLI OPair annuelle entre 2019 et la période 2012-2019 (source : rapport ROPAG – qualité de l'air 2019) et prévision des immissions 2030 (source : Stratégie de protection de l'air 2030) 56
Figure 22 : Prévisions des immissions de PM10 (Source : Stratégie de protection de l'air à l'horizon 2030 pour les années 2010 et 2030). 57
Figure 23 : Degrés de sensibilité au bruit (SITG, 2021) 62
Figure 24 : Courbes d'exposition au bruit des aéronefs entre 6 et 22h (SITG, 2021) 65
Figure 25 : Vue du modèle acoustique - façades sud donnant sur la route de Meyrin. 67
Figure 26 : Vues du modèle acoustique - façades est donnant sur l'autoroute. 68
Figure 27 : Vues du modèle acoustique - façades ouest donnant sur la route de Pré-Bois. 68
Figure 28 : Paroi antibruit évaluée au sud des bâtiments B et C. 71
Figure 29 : Effets globaux du bruit des avions liés aux nouveaux bâtiments du PLQ Pré-Bois, y. c. aménagements extérieurs (différence des niveaux sonores en dB(A) (source : EcoAcoustique, 2026) 72

Figure 30 : Nappes d'eau souterraine et secteur de protection des eaux (SITG, 01.04.2021) 77
Figure 31 : Extrait de coupe du bâtiment D (ab ingénieur, mai 2021) 78
Figure 32 : Réseau d'assainssiement actuel (source : SITG, 2021) 79
Figure 33 : Périmètre de projet et surfaces de sols concernées 84
Figure 34 : Cartographie des sols dans le périmètre de projet 85
Figure 35 : Epaisseur totale des sols (horizons A et B) 86
Figure 36 : Zones d'étude de la pollution 87
Figure 37 : Sols à préserver durant les travaux 88
Figure 38 : Photo aérienne historique de 1983 (SITG) 92
Figure 39 : Bâtiments existants au sein du périmètre du PLQ (SITG, 2019) 95
Figure 40 : Néophytes invasifs présentes dans le périmètre du PLQ (Ecotec, 2019) 103
Figure 41 : Vigne vierge, ronce d'Arménie et à l'arrière-plan un bosquet de bambous (Ecotec, 2019). 104
Figure 42 : Buddleia de David présent dans la cour d'une villa inhabitée (Ecotec, 2019) 104
Figure 43 : Laurier-cerise présent dans un jardin (Ecotec, 2019) 104
Figure 44 : Roncier principalement composé de ronce d'Arménie (Ecotec, 2019) 104
Figure 45 : Localisation des sources de risque OPAM à proximité du PLQ Pré-Bois (source : BG, octobre 2023) 107
Figure 46 : Localisation des positions d'accidents considérées (source : BG, octobre 2023) 108
Figure 47 : Courbes cumulatives – Position accident n°1 et n°2 (source : BG, octobre 2023) 110
Figure 48 : Courbes cumulatives – Position accident n°3 (source : BG, octobre 2023) 111
Figure 49 : Courbes cumulatives – Position accident n°5 (source : BG, octobre 2023) 112
Figure 50 : Synthèse des niveaux de risques liés à l'implantation du PLQ Pré-Bois (source : BG, octobre 2023) 113
Figure 51 : Surface inscrite au cadastre forestier (source : SITG 2021) 115
Figure 52 : Orthophoto de 1968 où l'on aperçoit les anciennes structures bocagères (1) et la forêt en devenir (2) 116
Figure 53 : Vue de la forêt cadastrée 117
Figure 54 : Chênes d'intérêt et microstructures favorables à la faune (tas de branches) 117
Figure 55 : Strates arbustive et herbacée bien développées 117
Figure 56 : Milieux naturels, semi-naturels et construits cartographiés en 2019 121
Figure 57 : Milieux naturels, semi-naturels et construits cartographiés en 2024 122
Figure 58 : Formation buissonnante et prairie mi-sèche et bordant les voies ferrées (Ecotec, 2019) ... 124
Figure 59 : Formation buissonnante bordant une prairie extensive (Ecotec, 2019) 124
Figure 60 : Prairie extensive, formation buissonnate et alignement de jeunes chênes situé au sud-est du périmètre de projet (Ecotec, 2023) 124
Figure 61 : Prairie extensive et lisière de forêt cadastrée (Ecotec, 2023) 124

Figure 62 : Plantations indigènes et extensives bordant un des chemins (Ecotec, 2019) 124
Figure 63 : Formation buissonnante située au sud de la forêt cadastrée (Ecotec, 2019) 124
Figure 64 : Jardin potager entouré de boisement mixte (Ecotec, 2019) 125
Figure 65 : Surface revêtue et gazon entretenu intensivement (Ecotec, 2019) 125
Figure 66 : Arbres d'intérêt et arbres en mauvais état mécanique présent dans le périmètre du PLQ .. 127
Figure 67 : Vieux chêne d'intérêt sur la parcelle 13240 (Ecotec, 2019) 128
Figure 68 : Grand et vieux tilleul présent sur la parcelle 13234 (Ecotec, 2019) 128
Figure 69 : Flore menacée et /ou protégée présente dans le périmètre du PLQ (Ecotec, 2024) 129
Figure 70 : Prairie extensive en mosaïque avec des formations buissonnantes sur les parcelles 11499, 10519 et 10520 (Ecotec, 2019) 129
Figure 71 : Station d'orchidées connue et en partie protégée sur les parcelles 11499 et 10520 (Ecotec, 2019) 129
Figure 72 : Nombreuses *Anacamptis pyramidalis* présentes sur les talus ferroviaires (Ecotec, 2019) 130
Figure 73 : Gesse tubéreuse présente sur la parcelle au sud-est et sur les talus ferroviaires (Ecotec, 2019) 130
Figure 74 : A gauche, rosette *d'Ophrys apifera* à l'état végétatif (Ecotec, 2019) 130
Figure 75 : *Blackstonia perfoliata* sur les talus ferroviaires (Ecotec, 2019) 130
Figure 76 : *Dactylorhiza maculata* présente sur les talus ferroviaires (Ecotec, 2019) 131
Figure 77 : *Ophrys apifera* présent dans la prairie extensive (Ecotec, 2019) 131
Figure 78 : Carte des espèces faunistiques recensées dans le périmètre de projet et à proximité. 131
Figure 79 : Bâtiments non habités comportant plusieurs nids d'oiseaux dans le lierre et les sous-toits 134
Figure 80 : Surface rudérale et de stockage propice notamment aux reptiles 134
Figure 81 : Bordure de muret avec stockage de matériel propice à la petite faune 135
Figure 82 : Vieux muret avec anfractuosités propice notamment au lézard des murailles 135
Figure 83 : Jardin extensif favorable à la biodiversité 135
Figure 84 : Vue sur la prairie extensive embroussaillé de ronces et l'alignement de chênes 135
Figure 85 : Bois mort présent en périphérie d'un jardin, favorable à la biodiversité 135
Figure 86 : Tas de branchage favorable à la petite faune 135
Figure 87 : Amélioration des corridors biologiques 142
Figure 88 : Vue sur la voie CFF depuis le chemin Emile Taddéoli (FdMP, 2015) 148
Figure 89 : Patrimoine architectural de valeur (SITG, 2021) 149
Figure 90 : Extrait du plan des aménagements extérieurs (Oxalis, avril 2026, pour la légende se référer à l'annexe 5.13.a) 150
Figure 91 : Entités spatiales et paysagères (source : Oxalis, avril 2026) 151
Figure 92 : Entité paysagère 1a « Esplanade ouverte » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b) 152
Figure 93 : Entité paysagère 1b « Massif Ouest » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b) 152

Figure 94 : Entité paysagère 2 « Mail diagonal » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b).....153

Figure 95 : Entité paysagère 3 « Place (côté ch. Emile-Taddéoli) » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b).....154

Figure 96 : Entité paysagère 4 « Bois » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b).....155

Figure 97 : Entité paysagère 5 « Promenade ferroviaire » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b).....155

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Trafic journalier généré par le projet (source : Citec, 2026) 43

Tableau 2 : Dimensionnement du stationnement selon les affectations du PLQ Pré-Bois et les normes du RPSFP, après action de réduction de l'offre (source : Citec, 2026) 46

Tableau 3 : Besoins énergétiques – SIA 2024 : 2015 valeurs standard (source : BG, mars 2026) 47

Tableau 4 : Besoins énergétiques – SIA 2024 : 2015 valeurs cibles (source : BG, mars 2026) 48

Tableau 5 : Données sur la qualité de l'air sur le site du projet (SABRA-DT-Etat de Genève, 2021) 55

Tableau 6 : Émissions du trafic induit 57

Tableau 7 : Émissions liées au parking 58

Tableau 8 : Bilan des émissions liées au trafic induit et aux parkings 58

Tableau 9 : Valeurs limites d'exposition au bruit routier et ferroviaire (VP et VLI) 62

Tableau 10 : Modèle utilisé dans sonTRAM. 64

Tableau 11 : Estimation des volumes de déchets issus des démolitions 96

Tableau 12 : Volumes de déchets issus des constructions 96

Tableau 13 : Volumes de matériaux d'excavation attendus – bâtiment A (source : AB ingénieurs, mai 2021) 98

Tableau 14 : Volumes de matériaux d'excavation attendus – bâtiments B et C (source : AB ingénieurs, mai 2021) 98

Tableau 15 : Volumes de matériaux d'excavation attendus – bâtiment D (source : AB ingénieurs, mai 2021) 98

Tableau 16 : Volumes de matériaux d'excavation attendus – mail piéton entre bâtiments B, C et D (source : AB ingénieurs, mai 2021) 98

Tableau 17 : Volumes théoriques de remblais/déblais (source : AB ingénieurs, mai 2021) 99

Tableau 18 : Néophytes envahissantes présentes dans le périmètre du PLQ (Ecotec, 2019) 102

Tableau 19 : Surfaces et proportions des différents milieux dans le périmètre du PLQ (Ecotec, 2025) .122

Tableau 20 : Nombre et pourcentage des essences recensées 125

Tableau 21 : Liste des critères relevés dans le cadre de l'étude 126

Tableau 22 : Espèces floristiques menacées et/ou protégées observées dans le périmètre du PLQ et leur statut (Ecotec, 2019, 2023 et 2024) 128

Tableau 23 : Espèces d'oiseaux présentes sur le périmètre du projet et dans ses environs proches. NT : potentiellement menacé, LC : non menacé. 133

Tableau 24 : Bilan des surfaces naturelles, semi-naturelles et construites avant et après projet (source : Oxalis, avril 2026) 143

Tableau 25 : Bilan patrimoine arboré (hors cadastre forestier) 143

0 RÉSUMÉ

Le Plan localisé de quartier (PLQ) Pré-Bois, localisé sur la commune de Meyrin, s'inscrit dans le cadre du Grand Projet Urbain « Vernier-Meyrin-Aéroport » (VMA). Il prévoit la construction de 4 bâtiments dont les hypothèses programmatiques pourraient être des bureaux, commerces et services, hôtellerie, restauration, loisirs, piscine, centre sportif et médical.

Le PLQ Pré-Bois a fait l'objet d'un premier rapport d'impact sur l'environnement (RIE) en octobre 2019 dans le cadre de la procédure d'adoption du PLQ. Toutefois, le projet a depuis évolué, notamment suite aux discussions avec les associations de protection de l'environnement. Un important effort a été produit pour réduire les impacts sur la forêt (défrichement partiel abandonné), réduction de l'impact sur certains milieux protégés (prairie mi-sèche), création d'une surface dédiée à la nature avec une amélioration des corridors biologiques locaux. Les surfaces constructibles ont ainsi été réduites de manière importante avec la suppression d'un bâtiment côté route de Meyrin. Ce dossier a donné lieu à une 1ère mise à jour du RIE en juillet 2021.

Le projet prévoit donc de préserver la nature et le paysage existant au sud-est du PLQ (cadastre forestier et prairies mi-sèches à haute valeur écologiques).

Ce nouveau dossier a circulé en enquête technique courant 2022 et a donné lieu à un préavis des services de l'Etat en novembre 2022. Les principales demandes de modifications sont liées à la modification du règlement cantonal qui régit le nombre de places de stationnement admissibles dans un nouveau projet.

La présente notice d'impact sur l'environnement (NIE) accompagne la procédure d'adoption du PLQ. Pour plus de clarté, les éléments modifiés et actualisés sont identifiés avec un trait dans la marge. En raison de la baisse du nombre de place de stationnement, le PLQ n'est plus assujetti à l'OEIE. Dès lors, le présent rapport est une NIE.

Le PLQ Pré-Bois prévoit la création de deux parkings souterrains totalisant 386 places destinées aux voitures individuelles : un parking de 148 places pour le bâtiment A et un parking commun aux bâtiments B, C et D de 238 places.

Aménagement du territoire

Le projet est en adéquation avec l'aménagement du territoire, tant au niveau fédéral que cantonal et communal. Le PLQ Pré-Bois s'inscrit dans le grand projet VMA, identifié notamment par le Plan directeur cantonal (PDCn) 2030.

Impact environnemental

Le projet induit une augmentation du trafic dans un périmètre élargi. Celle-ci se répercute notamment en termes d'impact sur l'*air* en générant des augmentations d'émission de polluants, de l'ordre de 5% pour les NOx et de 4% pour les PM10 (trafic et parkings combinés) entre l'état futur sans projet et l'état futur avec projet. Ce constat doit être mis en perspective : les émissions liées au trafic induit diminuent de l'ordre de 55% pour les NOx et 41% pour les PM10 entre l'état actuel et l'état futur avec projet. Cette baisse s'explique en partie par la baisse globale des charges de trafic entre l'état actuel et l'état futur sans projet et par l'amélioration tendancielle des véhicules.

Concernant le *bruit,* le trafic supplémentaire généré par le projet ne génère pas d'augmentation perceptible des émissions sonores sur des axes existants. À l'état futur sans projet, des dépassements valeurs d'exposition sont toutefois identifiés sur certains bâtiments existants de la route de Pré-Bois. Ceux-ci seront traités dans le cadre de l'assainissement des routes cantonales. L'article 9 OPB est donc

respecté. Le bruit émis par les nouvelles installations, en l'occurrence les trémies des parkings, devront respecter les valeurs de planifications pour les bâtiments existants. La mise en place de mesures spécifiques telles que des sas couverts devra être étudiée pour protéger les façades des nouveaux bâtiments et respecter l'art. 7 OPB. S'agissant d'un projet de construction dans un secteur déjà exposé au bruit, l'impact du bruit des avions, du bruit ferroviaire et du bruit routier sur les nouveaux bâtiments a été évalué pour contrôler le respect des valeurs limites d'immission. Concernant le bruit routier, des dépassements des VLI sont constatés sur les façades exposées au bruit de la route de Meyrin ainsi que de l'autoroute. Des mesures de protection telles que la réalisation de bâtiments sans ouvrants et avec une ventilation mécanique sont à prévoir. En cas d'implantation de locaux à usage sensible au bruit considérés comme des pièces d'habitation (hôtel), ceux-ci seront localisés sur les façades les moins exposées au bruit routier. D'autres mesures de protection telles que la mise en place d'une paroi antibruit ont été envisagées mais ne permettent pas d'abaisser significativement les immissions au droit des bâtiments en raison de leur implantation et de leur gabarit. De telles mesures peuvent cependant être envisagées pour améliorer la qualité de l'espace public, mais ne doivent pas se faire au détriment des milieux à conserver et du paysage. Celles-ci devront le cas échéant être développées au stade des demandes définitives de construire. Concernant le bruit ferroviaire, aucun dépassement des VLI n'est constaté au droit des bâtiments projetés. Concernant le bruit aérien, le projet n'a pas d'impact sur les bâtiments existants environnants et un certain nombre de mesures permettent d'améliorer le confort de l'espace public.

Concernant les vibrations et sons solidiens, des vérifications seront nécessaires dans le cadre de l'élaboration des demandes en autorisations de construire des bâtiments proches des voies ferrées. La vérification de la directive EVBSER est prévue.

Concernant la protection des *eaux souterraines*, la nappe de Monfleury, qui s'écoule à environ 65 m de profondeur sur ce secteur, n'est pas concernée par le projet. Aucun impact n'est attendu.

Une gestion des eaux est prévue dans le périmètre du PLQ Pré-Bois. La contrainte de rejet des eaux pluviales est fixée à 20 L/s/ha. Des mesures de gestion des eaux telles que l'optimisation des surfaces perméables et semi-perméables, la mise en place de rétentions en toiture, de rétentions à ciel ouvert sous la forme de noues ou de bassin à ciel ouvert permettent de respecter la contrainte de rejet.

Les surfaces et volumes de *sols* concernés par les décapages seront déterminés précisément sur la base du plan des aménagements paysagers qui sera défini dans le cadre des NIE2 partiels. Une partie des sols pourra être laissé en place, et le reste des sols seront dans la mesure du possible réutilisés sur le site. Les remaniements nécessiteront des mesures de protection des matériaux terreux, et des concepts de gestion seront réalisés pour chacune des demandes définitives de construire.

Le projet est générateur de *déchets* en phase de réalisation comme d'exploitation. Les premiers (155'500 m^3 de matériaux d'excavation) seront pris en charge en fonction de leur nature. Aucune possibilité de valorisation des matériaux d'excavation n'est possible sur place en raison des différentes contraintes présentes (préservation de la forêt, des milieux protégés et des arbres, infrastructures ferroviaires et routières existantes). Pour les seconds, les infrastructures de collecte seront adaptées à la demande future.

Plusieurs espèces de *plantes envahissantes* ont été recensées sur le périmètre de projet. La possibilité de les supprimer sera évaluée dans le cadre des DD correspondantes aux secteurs concernés.

La parcelle se trouve actuellement dans le périmètre de consultation *OPAM* des routes de Meyrin, de Pré-Bois et de l'autoroute N01, ainsi que de l'oléoduc exploité par la société SARACO SA (Feederpipeline) dans le but d'alimenter l'aéroport international de Genève en kérosène. L'implantation du PLQ Pré-Bois augmente le niveau de risque global. L'intégration de mesures constructives façades, et plus particulièrement la mise en place de vitrages spécifiques permettrait de garantir la protection des personnes.

La totalité de la surface cadastrée en *forêt* sera préservée. Aucun impact n'est donc attendu. Toutefois, une dérogation à l'article 11 al. 1 de la loi sur les Forêts M 5 10 a été demandée afin de pouvoir implanter la construction à 10 m de la lisière forestière. Des mesures de minimisation seront établies dans le cadre des NIE2 partielles concernés.

Le périmètre de projet actuel est majoritairement non construit et recouvert à 77% par des milieux naturels et semi-naturels avec la présence d'un milieu digne de protection figurant à l'annexe 1 de l'OPN et des espèces floristiques et faunistiques protégées au niveau fédéral et / ou cantonal. La forêt cadastrée et la surface de prairie mi-sèche localisée au sud-est du périmètre, constituant les milieux de haute valeur écologique seront préservées. La phase de chantier nécessitant l'abattage de 291 arbres, ainsi que la suppression temporaire de la quasi-totalité des milieux, l'impact sur la *flore, la faune et les biotopes* sera tout de même significatif. Les mesures de remplacement, minimisation et de compensation visent donc à la fois à restaurer des espaces verts le plus naturel possible et fonctionnel au niveau floristique et faunistique, ainsi qu'à maintenir une certaine connectivité entre les différents milieux.

La réalisation du projet modifiera de manière significative le *paysage* actuel. Le projet paysager structure l'espace par des plantations tout en conservant la perméabilité visuelle et piétonne dans le quartier. Le secteur sud-est constitué d'un espace bois et de prairies mi-sèches à haute valeur écologique est préservé. Les aménagements paysagers prévoient de valoriser les qualités du site (espaces calmes, ensoleillés, patrimoine arboré), de retrouver une échelle humaine (séquençage des espaces, arborisation généreuse) et propose une diversité d'ambiances et d'usages (esplanade, mail, places, bois, parc).

D'autre part, certaines thématiques environnementales ne sont pas concernées par le projet. Il s'agit de :

- la protection contre les rayonnements non ionisants (valeur ORNI respectée à partir de 5.5 m de distance des fils électriques) ;
- les eaux superficielles et milieu aquatique ni riverain ;
- les sites pollués ;
- les monuments historiques et sites archéologiques.

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Contexte

Le Plan localisé de quartier (PLQ) Pré-Bois s'inscrit dans le cadre du Grand Projet Urbain « Vernier-Meyrin-Aéroport » (VMA).

Le projet VMA, conduit conjointement par le canton et les communes de Vernier et Meyrin, est l'un des dix grands projets de développement urbain du plan directeur cantonal 2030. Il s'étend sur une surface de 186 hectares, de part et d'autre de la route de Meyrin et de l'avenue Louis-Casaï et comprend les secteurs suivants (Figure 1) : Cointrin est /ouest, Corbillettes, Pré-Bois, l'Etang, Blandonnet, Avanchets, Pointe-du-Bouchet. Il est limité au sud par le secteur "des pétroliers", au nord par l'aéroport.

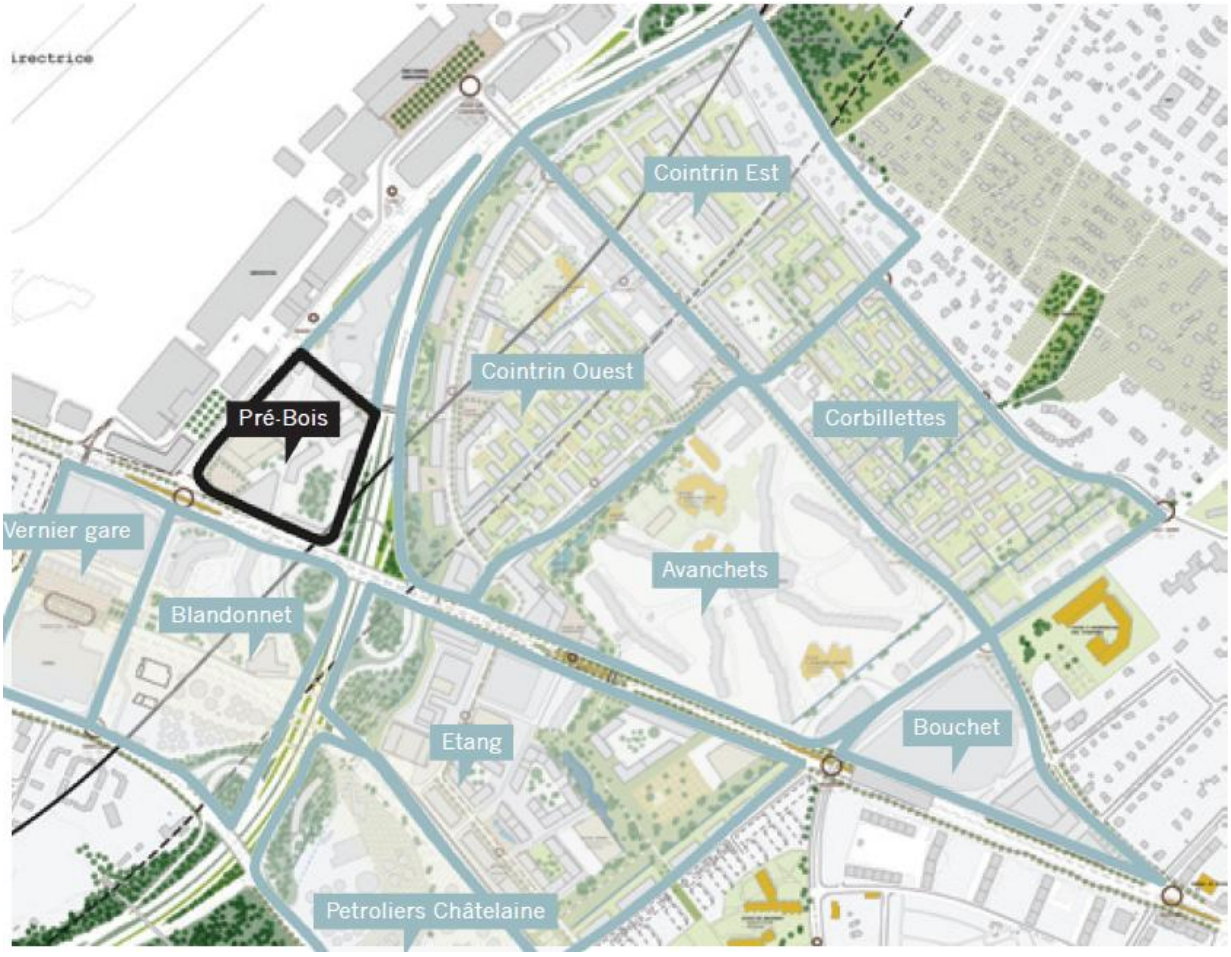


Figure 1 : Secteurs du Grand Projet VMA (source : FdMP, juillet 2016)

Le potentiel est à ce jour évalué à environ 2'200 à 2'500 logements et 5'700 emplois planifiés à l'horizon 2030. Il accueillera ces nouveaux logements et emplois, tout en développant des équipements publics - crèche, école, maison de quartier, équipements sportifs… - et des espaces publics qui participent à la qualité de vie en ville.

Cette densification est envisagée de manière progressive, en tenant compte des évolutions propres à chaque propriétaire foncier.

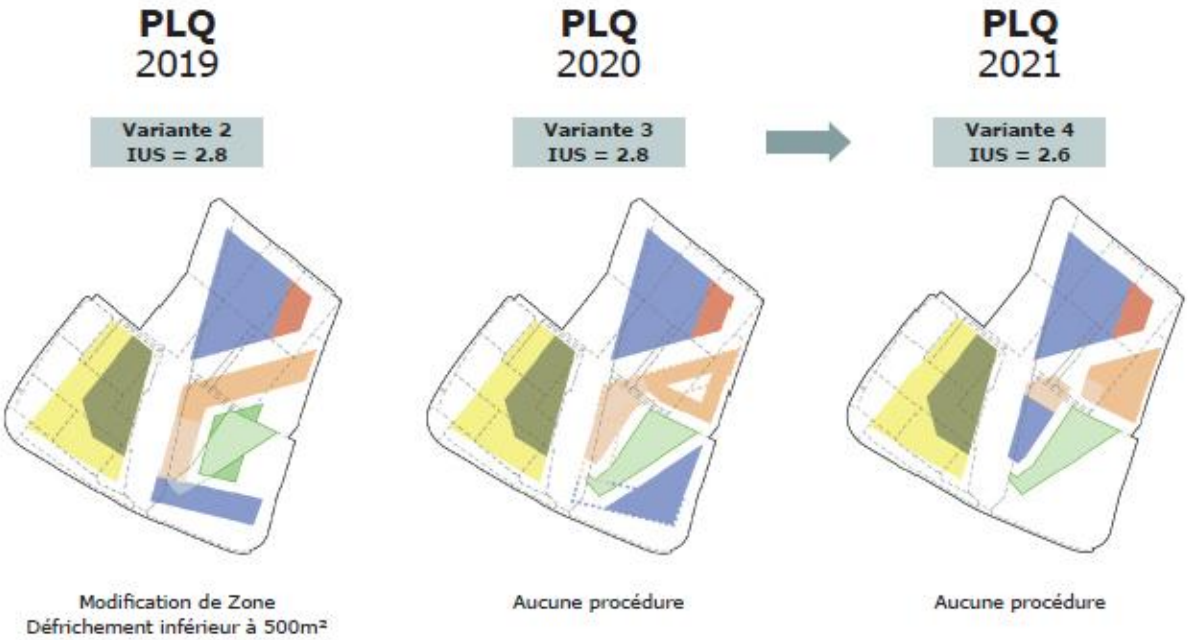
Le présent projet concerne le plan localisé de quartier (PLQ) Pré-Bois, localisé sur la commune de Meyrin.

Le secteur Pré-Bois a fait l'objet d'une procédure de demande de renseignement (DR) n°18495 entre 2016 et 2018 sur la base de l'image directrice du grand projet VMA (définie entre 2012 et 2015) partagée par l'Etat et les communes de Meyrin et Vernier. Dans le cadre de cette DR, une étude environnementale a été réalisée en août 2017 par Ecotec Environnement.

Un projet d'urbanisme a été développé depuis 2016 en partenariat avec les propriétaires du site (l'Etat de Genève étant lui-même propriétaire de 36% du site). Sur ce secteur où la réalisation de logements est impossible du fait des nuisances existantes (aéroport, autoroute), un programme économique a été imaginé autour des idées suivantes : commerces et showroom, hôtel, café et restaurant, bureaux et services médicaux, wellness, sport et loisirs. Cette programmation n'est toutefois pas encore confirmée. L'accueil sur le site d'une piscine intercommunale est par contre entériné par onze communes de la rive droite.

Le projet a également fait l'objet d'une démarche de concertation qui a démarré en juin 2019 à l'intention des habitants, employés des secteurs proches, voisins, associations et s'est achevée en septembre 2019. Il s'agit par cette démarche d'alimenter le projet et orienter le travail des urbanistes. Suite à cette démarche, un rapport d'impact sur l'environnement (RIE) a été produit en octobre 2019 et évalué par les associations de protection de l'environnement (regroupée sous la Plateforme Nature et Paysage Genève PNPGE) qui ont émis plusieurs remarques, demandant des modifications importantes.

En 2020 et 2021, afin de répondre aux demandes de la PNPGE, le projet a évolué vers une nouvelle variante du PLQ dans laquelle les propriétaires renoncent collectivement à une partie de leurs droits à bâtir. Afin de préserver la nature et le paysage existant (cadastre forestier et prairies mi-sèches à haute valeur écologiques localisés au sud-est du PLQ), la densité du quartier est finalement réduite de 30% par rapport à l'Image directrice (2014) et de 7% par rapport au projet de PLQ dans sa version de 2019.



La présente notice d'impact sur l'environnement (NIE) constitue une mise à jour du RIE de 2019 et accompagne le projet de PLQ dès 2021.

1.2 Bases légales

En tant que projet intégrant un parking de moins de 500 places, le projet du PLQ Pré-Bois n'est pas soumis à la procédure d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), selon l'Ordonnance fédérale relative

à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE) et son nouveau Règlement cantonal d'application (REE - K 1 70.05). Toutefois, le projet fait l'objet d'une notice d'impact sur l'environnement (NIE) 1ère étape.

Au niveau fédéral, la Loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE) fixe les principes généraux de limitation des nuisances, édicte les dispositions d'exécution, les mesures d'encouragement et les procédures.

Le manuel EIE de 2009, élaboré dans un souci d'harmonisation des exigences, de la qualité et de la structure des documents produits, constitue la directive de nombreux cantons, dont celui de Genève.

Conformément à l'art.10b de la LPE, on traitera pour chaque domaine :

- L'état actuel.
- Le projet, y compris les mesures prévues pour la protection de l'environnement et pour les cas de catastrophes (intégrées au projet).
- Les nuisances dont on peut prévoir qu'elles subsisteront.

Les atteintes seront évaluées isolément, collectivement et dans leur action conjointe (art. 8 de la LPE).

1.3 Horizons de référence

Pour étudier les différents domaines, les horizons de référence suivants seront considérés :

- L'état actuel (2021) : selon la situation actuelle du trafic.
- L'état futur sans projet (2030) : correspond à la situation future sans le projet, en prenant en compte les différents autres projets influençant le trafic dans la région.
- L'état futur avec projet (2030) : correspond à l'état futur sans projet plus le projet pour lequel les effets sont évalués.

2 PROCÉDURE

Une étude d'impact sur l'environnement (EIE) a pour but de déterminer si une installation répond aux prescriptions fédérales et cantonales relatives à la protection de l'environnement ainsi qu'aux dispositions relatives à la protection de la nature. L'étude d'impact permet également d'intégrer les impératifs de la protection de l'environnement dès le début de la planification et de la construction d'une installation. Elle peut ainsi être considérée comme un outil d'accompagnement et d'optimisation, visant à limiter les impacts et optimiser le projet.

La procédure décisive au sens de l'article 5 de l'Ordonnance fédérale relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE) est constituée de deux étapes assorties chacune d'une étude d'impact sur l'environnement.

2.1 Etape 1 - Adoption du PLQ (NIE1)

La première étape correspond à l'adoption du PLQ. Le présent rapport constitue la NIE1.

Le but de la NIE1 est de montrer la faisabilité environnementale du projet (niveau de détail « approbation du PLQ ») et de vérifier sa « compatibilité avec les dispositions en matière d'environnement (LPE art. 10a) » en réalisant :

- Un tri entre les impacts déterminants et non déterminants (ou insignifiants). Ainsi, les domaines dont les impacts ont été évalués comme non déterminants, quel que soit le degré de détail du projet peuvent être abandonnés dans l'étape 2 ;
- Un cahier des charges pour l'élaboration du ou des notices d'impact – étape 2 (NIE2) ;
- Une description de la phase de réalisation (chantier), comprise dans le ou les NIE2.

2.2 Etape 2 - Demandes d'autorisations de construire (NIE2)

La deuxième étape correspond à la phase de la demande définitive de construire (DD). Etant donné qu'au cours de l'étape 2, une demande définitive devra être déposée spécifiquement pour chaque projet de construction prévu par le PLQ et que l'ensemble des demandes ne seront vraisemblablement pas déposées simultanément, des NIE2 partielles devront être établies.

Le but de ces NIE2 partielles sera de vérifier la légalité environnementale du projet, et d'optimiser chaque projet au stade de son élaboration, afin d'en réduire les impacts identifiés.

Les impacts du projet (phase d'exploitation et phase chantier) sur les différents domaines concernés et leurs effets sont évalués et complétés par rapport à la NIE1, selon le cahier des charges des NIE2 et les préavis des services spécialisés. Les différentes mesures intégrées au projet ou supplémentaires sont présentées et analysées.

Le SERMA ainsi que les services spécialisés cantonaux sont consultés dans le cadre de cette procédure. Les NIE2 partielles permettent à l'autorité d'évaluer le projet de la façon la plus complète possible et de se prononcer sur la légalité du projet dans le cadre de la demande définitive de construire.

3 SITES ET ENVIRONS

3.1 Description du site et de son utilisation actuelle

Le secteur « Pré-Bois », d'une surface d'environ 4.3 ha, fait partie du grand projet Vernier-Meyrin-Aéroport (VMA) et est localisé à l'est de la commune de Meyrin, à la frontière avec la commune de Vernier. Situé à proximité de l'aéroport, il est délimité par la route de Pré-Bois à l'ouest, l'autoroute A1 à l'est, la route de Meyrin au sud et l'International Center Cointrin (ICC) au Nord (Figure 2). De par son emplacement, il jouit d'une très bonne accessibilité par les transports publics et les transports individuels motorisés.

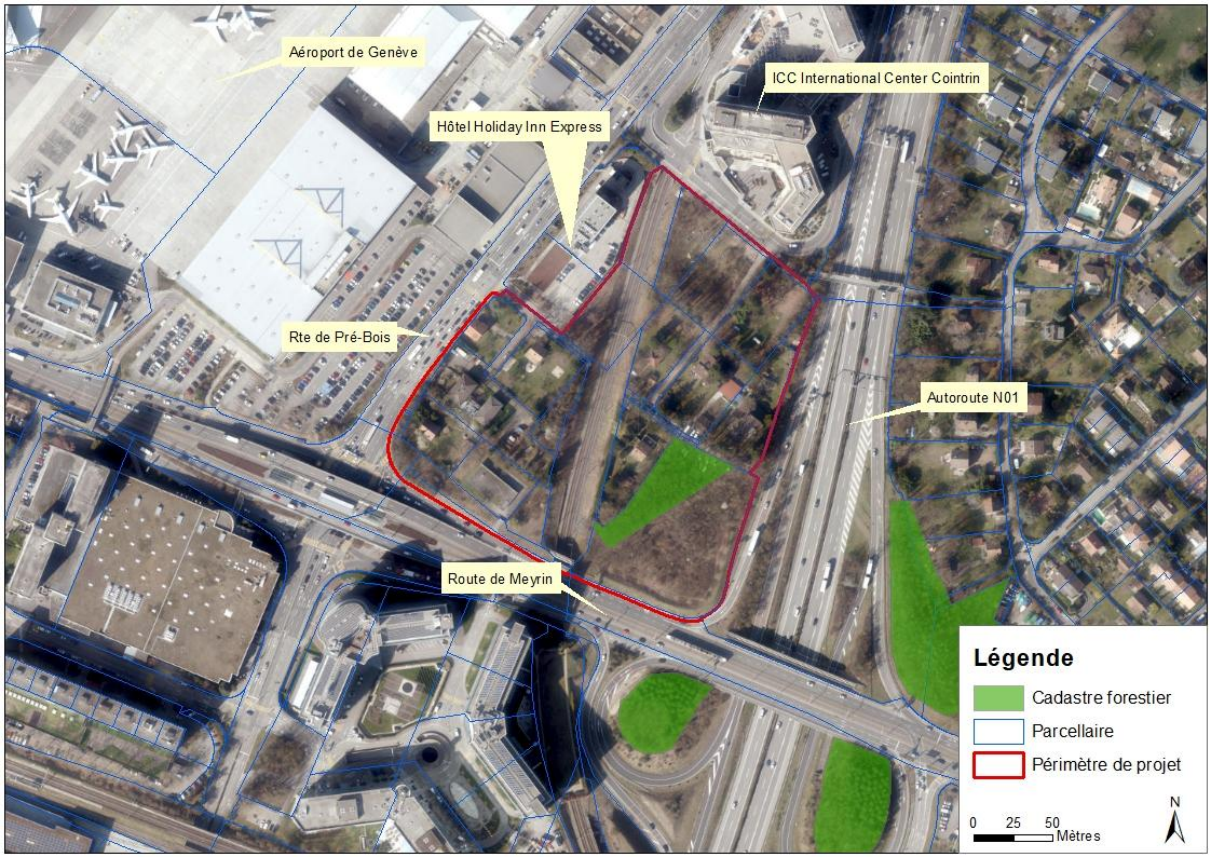


Figure 2 : Description du site et de son utilisation actuelle

Le périmètre du projet est actuellement occupé par un quartier très peu dense, constitué de quelques villas et autres bâtiments divers, ainsi que de zones boisées.

3.2 Périmètres considérés lors de l'étude

Afin d'évaluer les effets du projet pour chaque domaine, on considère le périmètre restreint, limité à l'emprise du projet, du chantier et ses abords immédiats, ainsi que le périmètre d'influence, englobant le secteur sur lequel les effets du projet sont significatifs.

Les périmètres de référence suivants peuvent être identifiés pour les domaines considérés :

- air : une maille d'1 km^2 contenant les routes sensiblement affectées par le projet (différence de

plus ou moins 20% en TJM (trafic journalier moyen) entre les états futurs avec et sans projet) ;

- bruit : tronçons sur lesquels il y a une différence de plus ou moins 1 dB(A) ou 20-25% en TJM entre les états futurs avec et sans projet ;
- rayonnements non ionisants, OPAM : périmètre contenant des installations pouvant avoir une influence sur le projet ;
- eaux souterraines : nappes souterraines et aquifères concernés par le projet ;
- Sols, sites pollués, eaux superficielles, déchets, forêts, nature, paysage, patrimoine bâti, monuments et archéologie : périmètre restreint du projet.

3.3 Plan d'affectation du sol

Le PLQ s'inscrit en *zone de développement 3*, destinée aux grandes maisons affectées à l'habitation, au commerce et aux activités du secteur tertiaire (Figure 3). Au sud du PLQ, une surface de 2'113 m^2 est affectée en *zone de bois et forêt*.

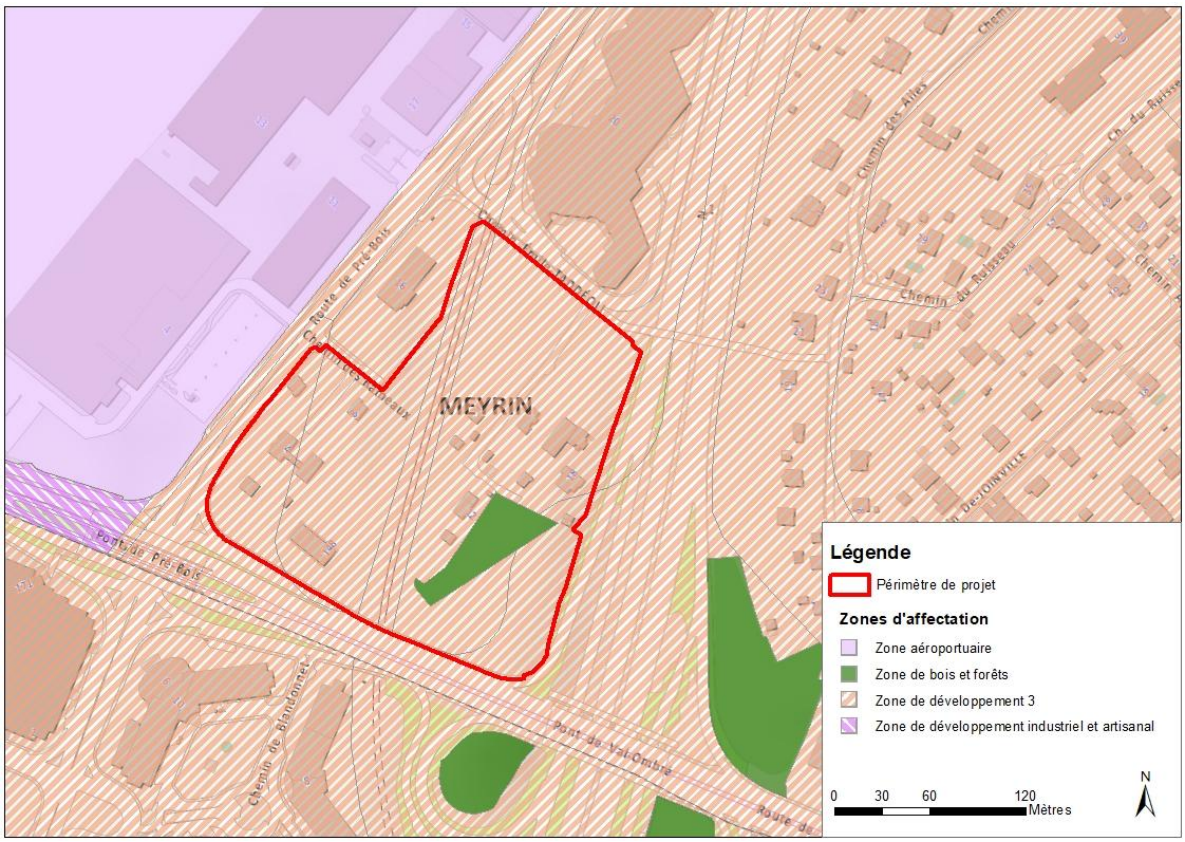


Figure 3 : Zones d'affectation (source : SITG, 2026)

3.4 Projets majeurs aux alentours du projet

La Figure 4 ci-dessous localise les différents projets en cours et à venir dans les alentours du PLQ Pré-Bois : autres PLQ du grand projet VMA, projet du futur PLQ Ruisseau et des Ailes, projet Genilac, projet d'enfouissement de la ligne très haute tension Swissgrid et projet d'élargissement de l'autoroute en 2x3 voies. Ces projets sont précisés aux chapitres 3.4.1 à 3.4.3 ci-après.

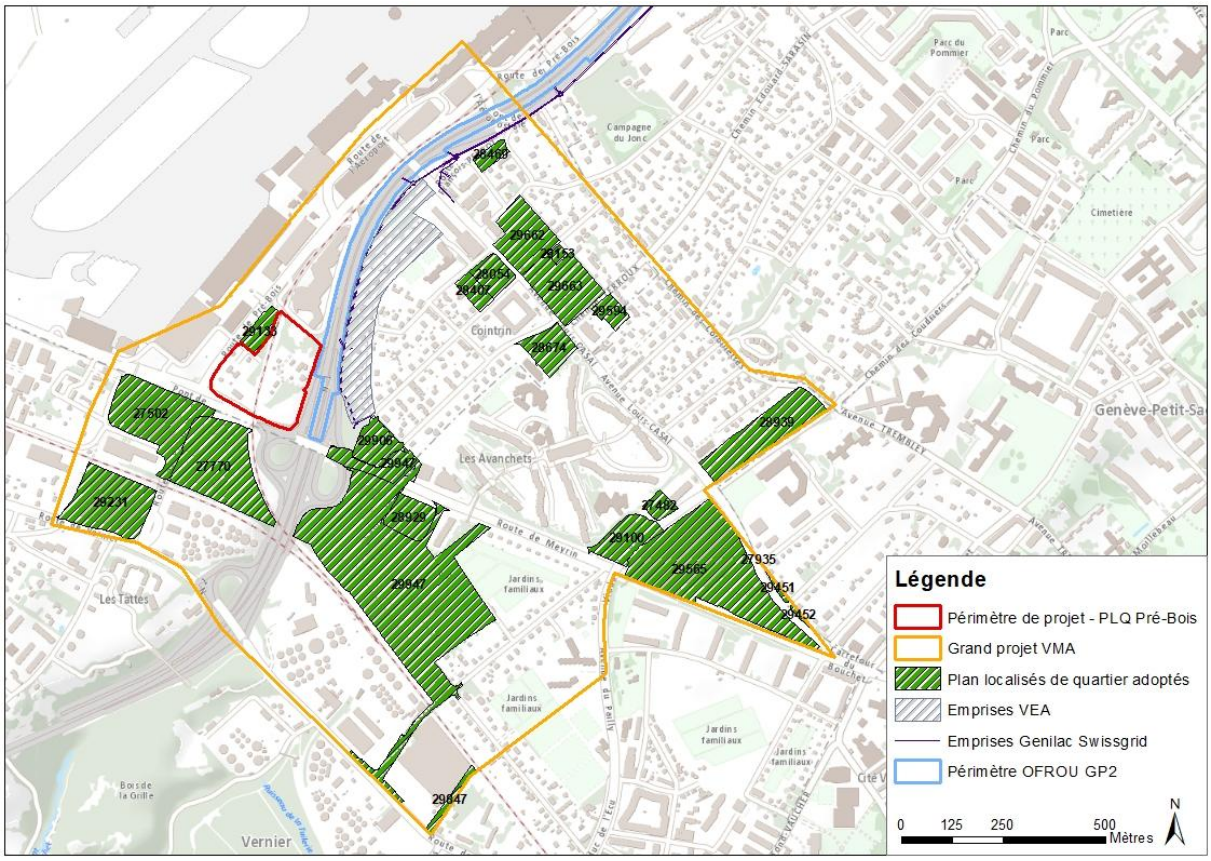


Figure 4 : Projets majeurs dans les alentours du projet

3.4.1 Autres PLQ du grand projet VMA

Comme mentionné précédemment au chapitre 1.1, le PLQ Pré-Bois s'inscrit dans le cadre du grand projet VMA qui comprend plusieurs secteurs, chacun développé de manière différenciée en fonction de ses caractéristiques et de sa position dans la ville. Plusieurs PLQ sont ou seront donc adoptés sur ce périmètre dans les années à venir :

Etapes précédentes :

- Adoption du PLQ n°29133 par le Conseil d'Etat le 11 avril 2001 (proximité directe avec le périmètre de projet).
- Adoption de la modification de zone du quartier de l'Etang (N°29933) par le Grand Conseil en décembre 2014 et adoption du PLQ de l'Etang (N°29947) par le Conseil d'Etat en octobre 2015 ;
- Adoption du PLQ Chemin du Ruisseau (N° 29906) par le Conseil d'Etat en mai 2015 ;
- Concertation sur le projet de PLQ du secteur du chemin de l'Avanchet de mai à novembre 2017 ;
- Adoption du PLQ Pointe du Bouchet (N°30135) sur la commune de Vernier, le 20 juin 2020 ;
- Elaboration du plan localisé de quartier (PLQ) du chemin des Ailes-chemin du Ruisseau en cours;
- 2022-2023 : livraison des premiers logements du quartier de l'Etang.

Le développement d'autres PLQ sur les secteurs Cointrin-Ouest, Cointrin-Est et Corbillettes se fera en fonction des opportunités et devra s'accompagner de la mise en place de dessertes en transports publics adéquates.

3.4.2 Façade sud de l'aéroport - PLQ Chemin du ruisseau et des Ailes

La façade sud de l'aéroport de Genève, fait partie de deux grands projets urbains du canton, Grand-Saconnex et Vernier-Meyrin-Aéroport (VMA).

L'enfouissement de la ligne THT appartenant à la société Swissgrid SA va libérer de l'espace le long de l'autoroute et permettra ainsi le développement de la façade sud de l'aéroport et des quartiers urbains avoisinants (Contrin est et ouest, les Avanchets, l'Etang,...) à l'horizon 2023. Le projet de PLQ du ruisseau et des Ailes (anciennement vitrine économique de l'aéroport) est un projet de développement majoritairement d'activités le long de l'autoroute, ce secteur étant très contraint par le bruit des avions et de l'autoroute. Des possibilités d'affectation en logement sont en cours d'évaluation.

L'option retenue est de construire le PLQ le long de l'autoroute sur les secteurs de Cointrin-Ouest et Cointrin-Est pour ainsi constituer un écran acoustique en faveur du quartier de villas situé derrière, notamment pour le bruit routier, très important à cet endroit.

3.4.3 Projet GeniLac et Swissgrid

Le projet GeniLac des SIG (figure 5), est un projet énergétique d'enjeu cantonal qui prévoit l'utilisation de l'eau du lac captée en profondeur à des fins thermiques (apport de froid) dans des zones à fortes densités énergétiques (principalement des énergies fossiles) et grandes émettrices de gaz carbonique. Alimentée par une station de pompage enterrée et implantée à proximité de la plage du Vengeron, la branche Aéroport de ce projet (Genève-Lac-Aéroport / GLA) a pour objectif premier de raccorder dès 2020, la nouvelle chaufferie de l'Aéroport de Genève, puis de rallier le réseau déjà existant des Nations (Genève-Lac-Nations/GLN).

La partie GLA prévoit ainsi d'utiliser l'axe autoroutier N01 pour le transport de l'eau du lac. Cet axe représente un chemin préférentiel pour le développement du réseau GeniLac car les périmètres d'approvisionnement déjà identifiés se situent le long de l'autoroute.

Les travaux d'excavation nécessaires au projet d'extension du réseau sont coordonnés et en partie mutualisés avec le projet d'enfouissement de la ligne Très Haute Tension (THT) qui consiste à enterrer la ligne THT aérienne 220 kV Foretaille-Verbois entre le poste de Foretaille 220 kV de Swissgrid et la sous-station 130 kV de SIG à la Renfile le long de l'autoroute N01. Il est prévu de démanteler l'actuelle ligne THT aérienne (17 pylônes) dès la mise en service du tronçon. La ligne THT est une barrière physique pour le développement de la façade sud de l'aéroport, pour le développement du grand projet Vernier-Meyrin-Aéroport, ainsi que pour le projet Cointrin Vision.

La réalisation des fouilles et travaux souterrains nécessaires à ce projet est coordonnée et partiellement mutualisée avec le projet de développement du réseau GeniLac.

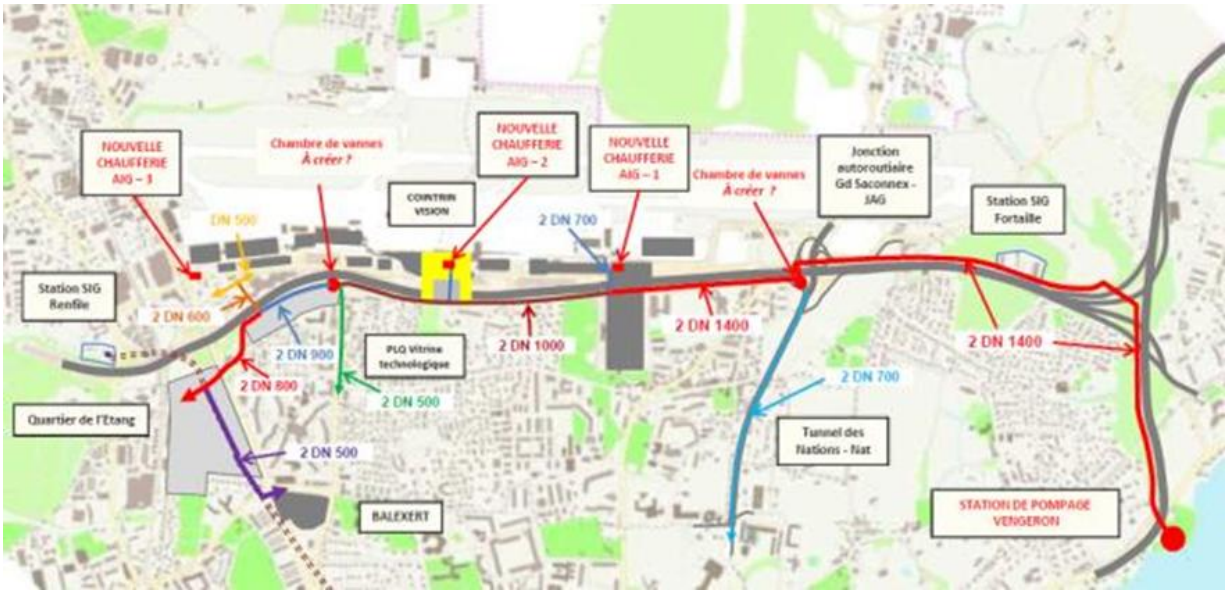


Figure 5 : Schéma de distribution thermique pour GeniLac GLA (GeniLac 2015).

Une coordination a eu lieu entre la mise en place des canalisations du projet GeniLac, l'enfouissement de la ligne THT ainsi qu'à plus long terme l'élargissement de l'autoroute (troisième voie).

Il a été décidé de regrouper les axes de transport d'énergie (électrique de Swissgrid et thermique de GeniLac) dans une seule et même fouille lorsque cela est possible, le long de l'autoroute A1. En effet, la promiscuité des deux réseaux, électrique et thermique, étant compatible, l'émergence d'une infrastructure commune, sous la forme d'un "axe stratégique réseaux" devient donc une évidence. Celle-ci est renforcée par le fait que le développement de nouveaux réseaux thermiques à travers des espaces urbains très fortement contraints et souvent irréversibles, est extrêmement complexe, tant du point de vue technique que du point de vue économique.

3.4.4 Projet d'élargissement à 2x3 voies de l'autoroute N01 - Meyrin / Vernier – Aéroport

Ce projet s'inscrit dans le programme d'élimination des goulets d'étranglement du réseau des routes nationales approuvé par le Conseil fédéral en 2009 et fait partie de la stratégie de mise en place d'une 3ème voie entre Perly et Nyon (linéaire d'environ 31 km).

En raison de la croissance urbaine et démographique de l'agglomération genevoise ainsi que du fort développement de l'aéroport de Genève, l'autoroute N01 entre Perly et Le Vengeron, qui contourne Genève par l'Ouest, a été classée en degré III (surcharge d'au moins 20% avec ralentissements et embouteillages entre deux et quatre heures par jour), avec une situation proche de la saturation prévue d'ici à l'horizon 2030.

A long terme, un projet d'élargissement à 2x3 voies, mené par l'OFROU, fait partie de la stratégie pour résoudre ce problème de capacité et y renforcer la sécurité.

La création d'une 3ème voie de circulation sur le tronçon de la N01 Meyrin / Vernier – Aéroport est à l'étude. Une première étude environnementale préalable au projet général (GP) a été réalisée par Ecotec Environnement en septembre 2019.

3.5 Infrastructures de mobilités

*Cette partie reprend le diagnostic réalisé dans l'étude de mobilité produite par Citec Ingénieurs Conseils en mars 2026. Le rapport dans son intégralité est joint au présent document (**Annexe 3.5**).*

3.5.1 Hiérarchie du réseau routier

Le périmètre du projet est encadré par 3 axes primaires (Figure 6) :

- L'autoroute de contournement à l'Est ;
- La route de Meyrin au Sud, pénétrante majeure reliant le secteur directement à l'hypercentre de Genève d'un côté, et à Meyrin et Saint-Genis-Pouilly de l'autre ;
- La route de Pré-Bois, axe tangentiel de fort transit reliant l'Aéroport, l'avenue Louis-Casaï, la route de Meyrin et la route de Vernier.

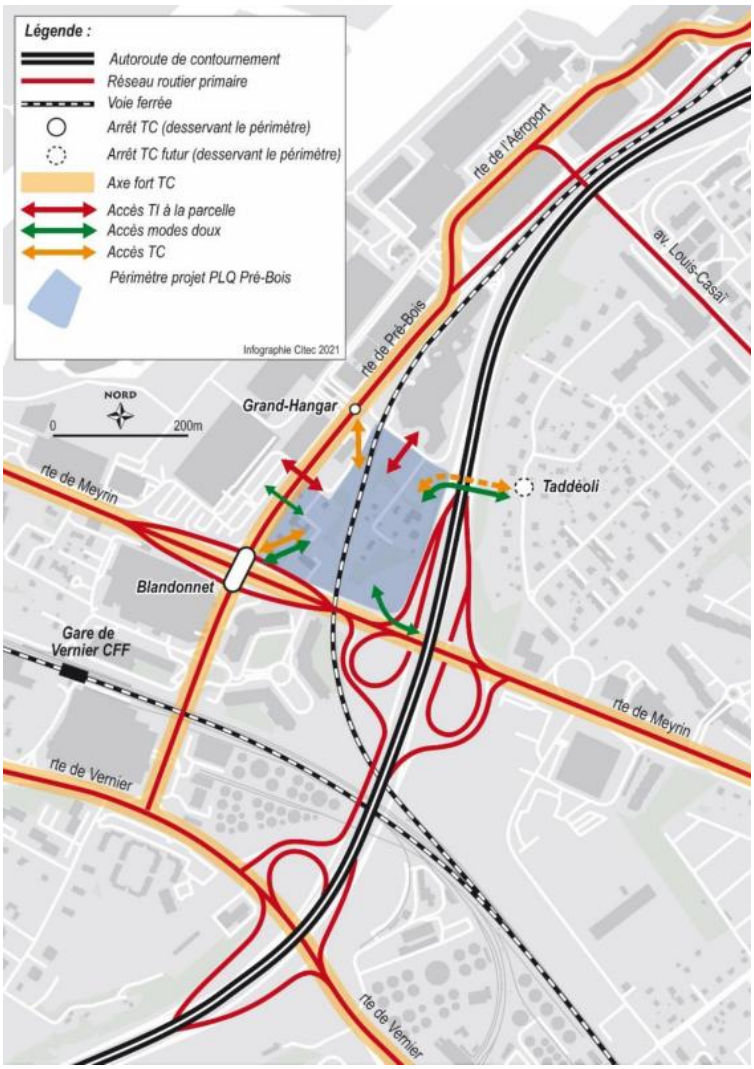


Figure 6 : Hiérarchie du réseau routier (source : Citec, 2026)

La proximité de ces trois axes primaires avec le site de projet le rend très accessible en transports individuels motorisés. Cependant, ces axes routiers constituent autant de coupures qui, avec la ligne CFF traversant du Sud vers le Nord le site, en contraignent le nombre et les variantes d'accès possibles.

3.5.2 Mobilité douce

3.5.2.1 Etat actuel

La maille mobilités douces du secteur Pré-Bois est actuellement caractérisée par une ligne structurante sur la route de Meyrin, connectant les centralités de l'Ouest de l'agglomération (Pays de Gex, CERN, Meyrin, Satigny) et l'hypercentre.

Cette ligne structurante, matérialisée par un site propre cyclable bidirectionnel continu, s'interrompt entre Blandonnet et les Avanchets. Au niveau du PLQ, les usagers sont donc détournés par la route de Pré-Bois, la passerelle Taddéoli et le ch. du Ruisseau (Figure 7).



Figure 7 : Mobilités douces – état actuel (source : Citec, 2026)

Ces tronçons connaissent donc aujourd'hui d'importants flux cyclables de transit (un peu plus de 200 passages / heure en période de pointe du matin, selon des relevés effectués sur la passerelle Taddéoli en avril 2019). Ils deviennent de facto des axes structurants entre Meyrin et l'hypercentre, même s'ils ne sont pas aménagés et donc adaptés pour assurer cette fonction.

En revanche, les réseaux de mobilité douce du secteur connaissent peu de flux de collecte ou de liaison, compte tenu de l'existence d'itinéraires alternatifs, de la faible densité urbaine et du manque d'attracteurs majeurs à proximité, en particulier sur le côté Est.

De nombreux itinéraires, en particulier cyclables, ne sont aujourd'hui pas accompagnés d'aménagements spécifiques, notamment le long de la route de Meyrin, au niveau du viaduc au-dessus de la route de Pré-Bois. Le côté sud de la route de Pré-Bois est également démuni d'aménagements cyclables, depuis IKEA jusqu'au croisement avec la route de Meyrin (Figure 7).

3.5.2.2 Etat futur avec projet

A l'horizon 2030, le maillage Mobilités douces du secteur Pré-Bois sera considérablement renforcé, ce qui impliquera une certaine réorganisation des flux (figure ci-dessous).

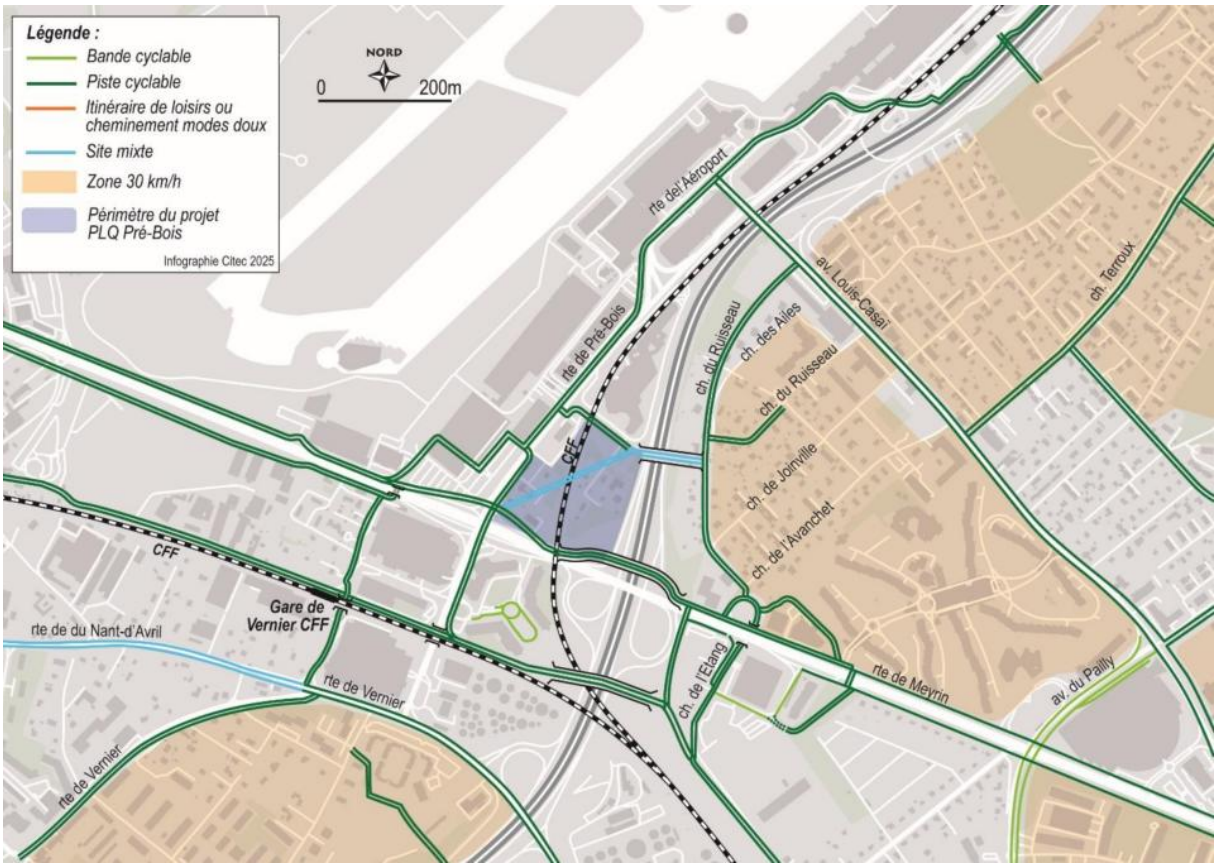


Figure 8 : Réseau cyclable horizon 2030 (source : Citec, 2026)

En effet, en 2030, le réseau MD structurant du secteur sera continu sur l'ensemble de la route de Meyrin, grâce au nouveau franchissement en site propre MD (« passerelle rte de Meyrin »). Puisque les flux cyclables de transit privilégient les itinéraires directs et rapides, le chemin Emile-Taddéoli, la passerelle du même nom et le ch. du Ruisseau, ainsi que le mail central du PLQ Pré-Bois, seront par conséquent délestés de cette fonction.

Par rapport à la configuration actuelle, les flux structurants cyclistes de transit sur le site seront remplacés par des flux piétons de collecte et de desserte, qui se concentreront sur l'axe entre la place Taddéoli, la place (côté ch. Emile-Taddéoli) et le pôle multimodal de Pré-Bois ; les autres axes (notamment ch. des Ailes–ch. du Ruisseau – Grand-Hangar) sont caractérisés par des flux secondaires.

A l'horizon 2030, la maille cyclable du secteur sera considérablement renforcée :

- Amélioration du franchissement de l'autoroute et de la route de Pré-Bois le long de la route de Meyrin avec la création d'une nouvelle passerelle cyclable en site propre. Depuis le PLQ Pré-Bois, elle permettra aux usagers de se connecter directement au réseau structurant de pénétrantes mobilités douces (nouveau site propre à niveau sur environ 150 m au sud du site), mais également d'offrir un rabattement confortable à la halte RER de Vernier, en moins de 5'.
- Création d'un mail, espace public partagé, traversant le site de Pré-Bois depuis la passerelle Taddeoli jusqu'à la route de Meyrin, avec un nouveau franchissement des voies CFF, permettant une desserte efficace de l'ensemble du quartier (et en particulier de la piscine) ;

- Développement d'un axe nord-sud entre la route de Vernier, le quartier de l'Etang et l'avenue Louis-Casaï, le long du nouveau Cours des Ailes. Cet aménagement est directement connecté au site du projet via la piste cyclable bidirectionnelle de la route de Meyrin et la passerelle Taddeoli ;
- Développement d'une nouvelle pénétrante cyclable le long de l'avenue Louis-Casaï, dans le cadre du réaménagement global de cet axe en boulevard urbain.

Ces améliorations, ainsi que la mise en place de stationnements vélos abrités à la halte CFF comme sur le périmètre du PLQ Pré-Bois visent à inciter un maximum d'usagers à se rendre sur le site en vélo, ou par déplacement combiné RER + vélo.

3.5.3 Transports publics

3.5.3.1 Etat actuel

Le périmètre du projet est desservi par plusieurs lignes de transports publics (Figure 9) :

- Les trams 14 et 18, offrent une cadence cumulée inférieure à 3.5' en heure de pointe (1 tram au minimum tous les 3.5' en heure de pointe) et de 4' hors période de pointe. L'arrêt le plus proche du projet est *Blandonnet*, situé à l'angle sud-ouest du projet, sur l'ouvrage de franchissement de la route de Pré-Bois, accessible par conséquent par rampes, escaliers et ascenseurs ;
- Les lignes de bus 23, 28, 53, 56, et 57 transitent uniquement par la route de Pré-Bois et desservent le projet grâce aux arrêts *Blandonnet* et *Grand-Hangar* (angle Nord-Ouest du périmètre du projet). Leur cadence cumulée est de 4' en heure de pointe et de 5.5' hors heure de pointe. Elles permettent par ailleurs de relier le projet à l'aéroport en 6' ;
- La ligne CFF régionale Cornavin – La Plaine offre une desserte directe toutes les 15' vers le centre-ville (et également les gares de Meyrin, Zimeysa, Satigny et La Plaine). Depuis la halte de Vernier, située à 600 m à pied du centre du PLQ (soit 10 min. de marche environ), la gare Cornavin est à 6' de temps de trajet.

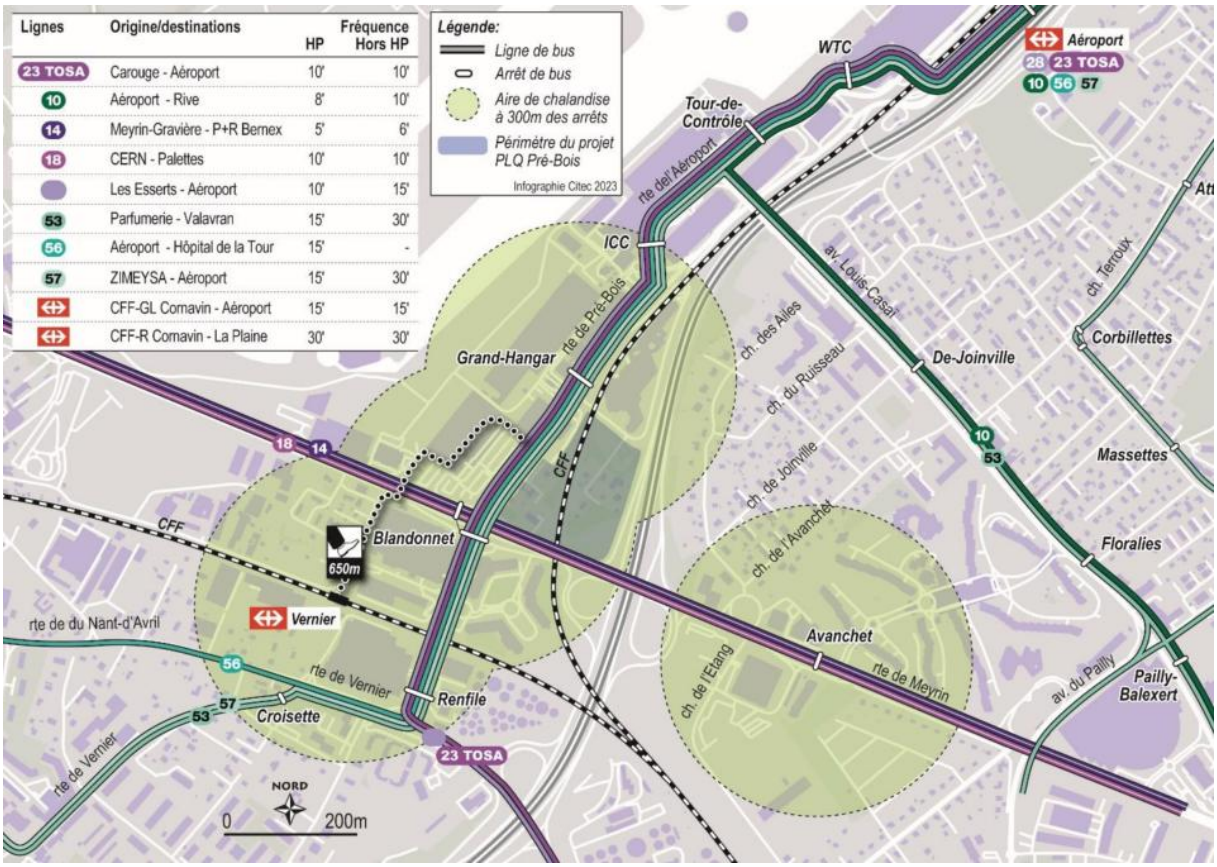


Figure 9 : Transports publics – état actuel (source : Citec, 2026)

Le niveau de qualité de la desserte TC du périmètre du PLQ Pré-Bois, selon la norme VSS SN 640 281 - qui tient compte du type d'arrêt (gares principales, autres gares, autres arrêts de transport public), de la fréquence de desserte sur toute la journée et de la distance à l'arrêt - est aujourd'hui déjà de niveau A (très bonne desserte), la plus élevée possible.

3.5.3.2 Etat futur avec projet

A court-moyen terme, selon le Plan d'actions des transports collectifs 2025-2029 (PATC), approuvé par le Conseil d'Etat en avril 2019, la desserte TC du périmètre du PLQ Pré-Bois va évoluer par rapport à la situation actuelle (Figure 10) :

- Les trams 14 et 18 voient leur fréquence de passage augmenter.
- Contrairement à la ligne 56, déviée, les lignes de bus 53 et 57 transitent toujours par la route de Pré-Bois et desservent le site aux arrêts Blandonnet et Grand-Hangar (angle nord-ouest du PLQ), avec une augmentation de leur cadence.
- Les lignes de bus 23 et 28 restent sur la route de Pré-Bois en configuration actuelle. Dans le futur, la cadence des deux lignes passera à 10' aux heures de pointe et elles desserviront le nouveau quartier de l'Etang, renforçant les TC dans le futur quartier mais aussi la liaison des pôles d'attraction que sont l'aéroport et le quartier de l'Etang.
- La création de la ligne 68 entre Thoiry-CC et Blandonnet, avec une cadence à 10' aux heures de pointes. Ce terminus permet de connecter la ligne au pôle de Blandonnet et aux diverses lignes qui desservent cet arrêt.
- Enfin, la ligne CFF régionale Cornavin – La Plaine offre une desserte directe toutes les 30' en

semaine (cadence doublée entre 2019 et 2035, avec augmentation de la capacité grâce aux nouvelles rames) vers le centre-ville (et également les gares de Meyrin, Zimeysa, Satigny et La Plaine).

À l'état futur, le site du PLQ Pré-Bois sera desservi par une offre de transports publics diversifiée (bus, trolleybus, tram et RER) caractérisée par des fréquences de desserte élevées. À l'horizon 2030, trois arrêts de transports publics urbains seront situés à proximité immédiate du périmètre (Blandonnet, Grand-Hangar), alors qu'une halte du Léman Express sera éloignée d'une dizaine de minutes à pied (halte RER de Vernier, à 650 m du centre du site).

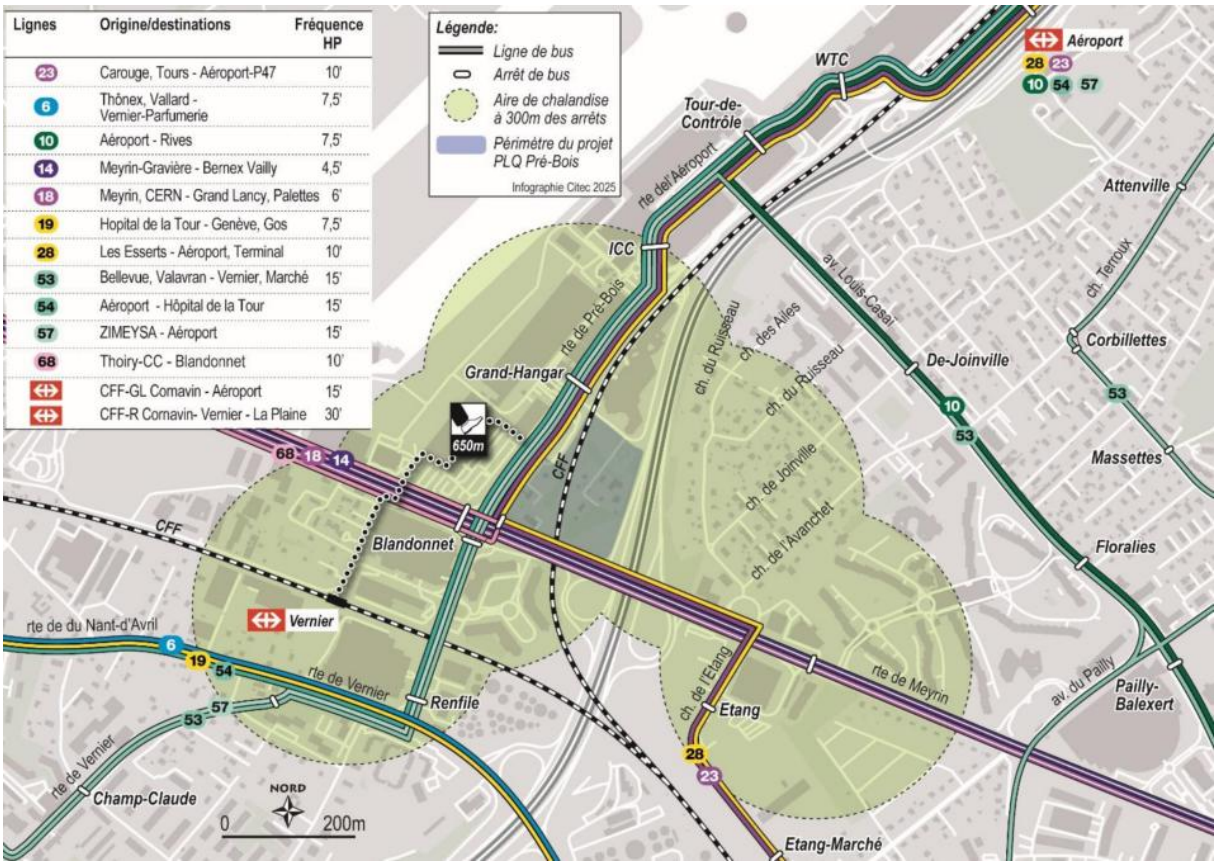


Figure 10 : Desserte future en transports publics (dès 2025) – état futur (source : Citec, 2026)

Deux mesures principales, autres que celles planifiées, sont à envisager pour améliorer l'accessibilité en transports publics au périmètre du projet :

- Augmenter les capacités des lignes de tram pour éviter les saturations en périodes de pointe ;
- Sécuriser et rendre plus direct le cheminement mobilités douces reliant le PLQ à la halte CFF de Vernier.

4 PROJET

4.1 Description du projet

Le PLQ Pré-Bois prévoit la construction de quatre bâtiments répartis en trois ilots (Figure 11), d'une surface brute de plancher (droits à bâtir) de 95'955 m^2 rendue contraignant par celui-ci.

Les dénominations « ilots A, B et C » seront utilisées tout au long du document, avec leur correspondance respective (ilot A – bâtiment A, ilot B – bâtiments B et C, ilot C – bâtiment D).

Les hypothèses d'affectation présentées ci-dessous constituent une simple proposition de répartition des typologies d'activités admissibles (mesure des possibles) sans portée réglementaire :

- Bâtiment A (SBP de 38'466 m^2) : bureaux (20%), café/restaurant (5%), commerces/services (55%) et Hôtel (20%) ;
- Bâtiments B et C (SBP de 25'381 m^2) : bureaux (65%), café/restaurant (5%), commerces/services (10%), médical (20%) ;
- Bâtiment D (SBP de 32'108 m^2) : bureaux (40%), café/restaurant (5%), centre sportif (30%), centre wellness (10%), commerces/services (10%) et loisirs (5%). Une piscine (hors-sol) est également prévue au sein de l'ilot C, d'une surface de 1'006 m^2.

Le PLQ prévoit la construction du bâtiment A d'une hauteur de R+8+attique, du bâtiment B d'une hauteur de R+7+Attique, du bâtiment C d'une hauteur de R+6+Attique et du bâtiment D d'une hauteur de R+7+attique.

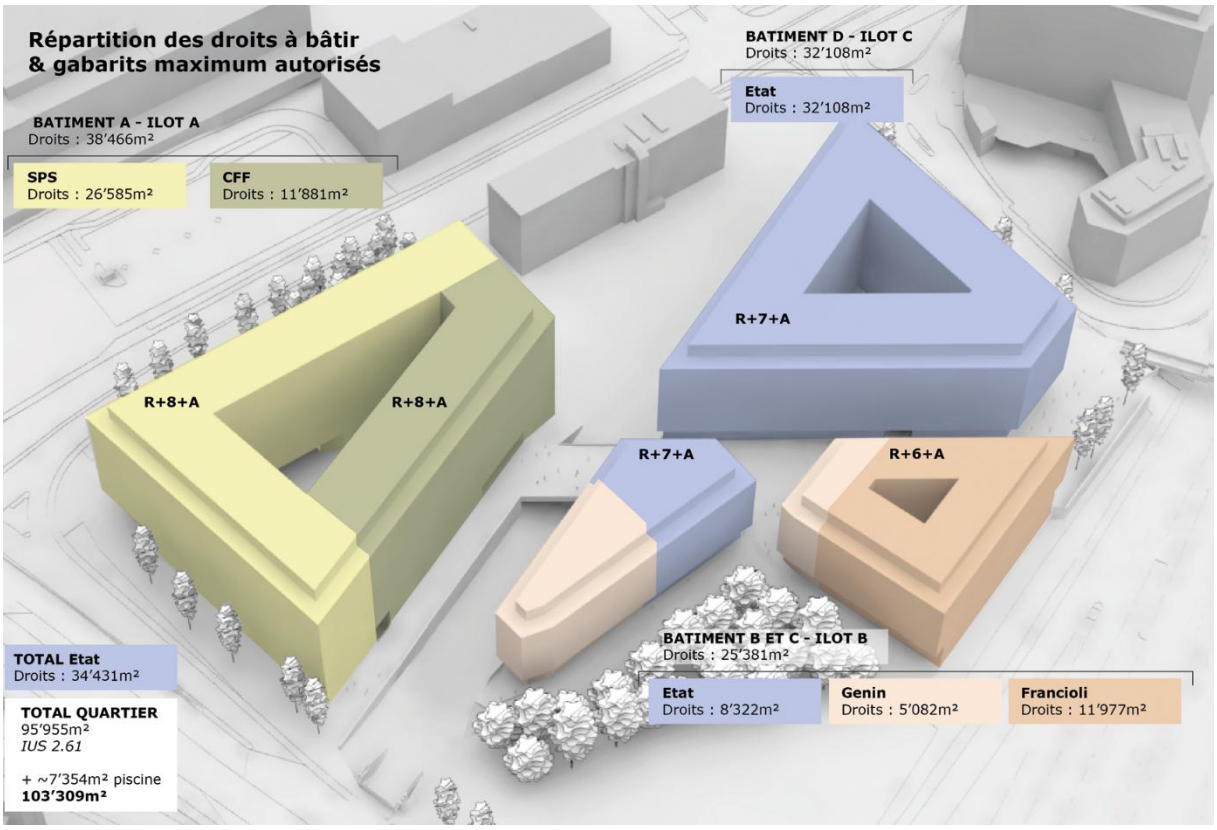


Figure 11 : Bâtiments du projet de PLQ Pré-Bois (source : FdMP, avril 2026)

Accès au site et parkings

La ligne ferroviaire qui traverse le site divise le périmètre en 2 poches distinctes et imperméables entre elles pour le trafic routier : le bâtiment A à l'ouest, les bâtiments B, C et D à l'est. Pour chaque poche, un seul accès routier est prévu : chaque accès permet d'accéder à un parking en sous-sol autonome, les bâtiments B, C et D étant connectés en sous-sol et partageant la même rampe. Aucune liaison n'est envisagée entre les deux ouvrages souterrains, puisqu'un passage sous les voies CFF impliquerait des contraintes techniques et des coûts de réalisation considérables. La Figure 12 présente les accès, en entrée et sortie, aux bâtiments A, B, C et D du projet.

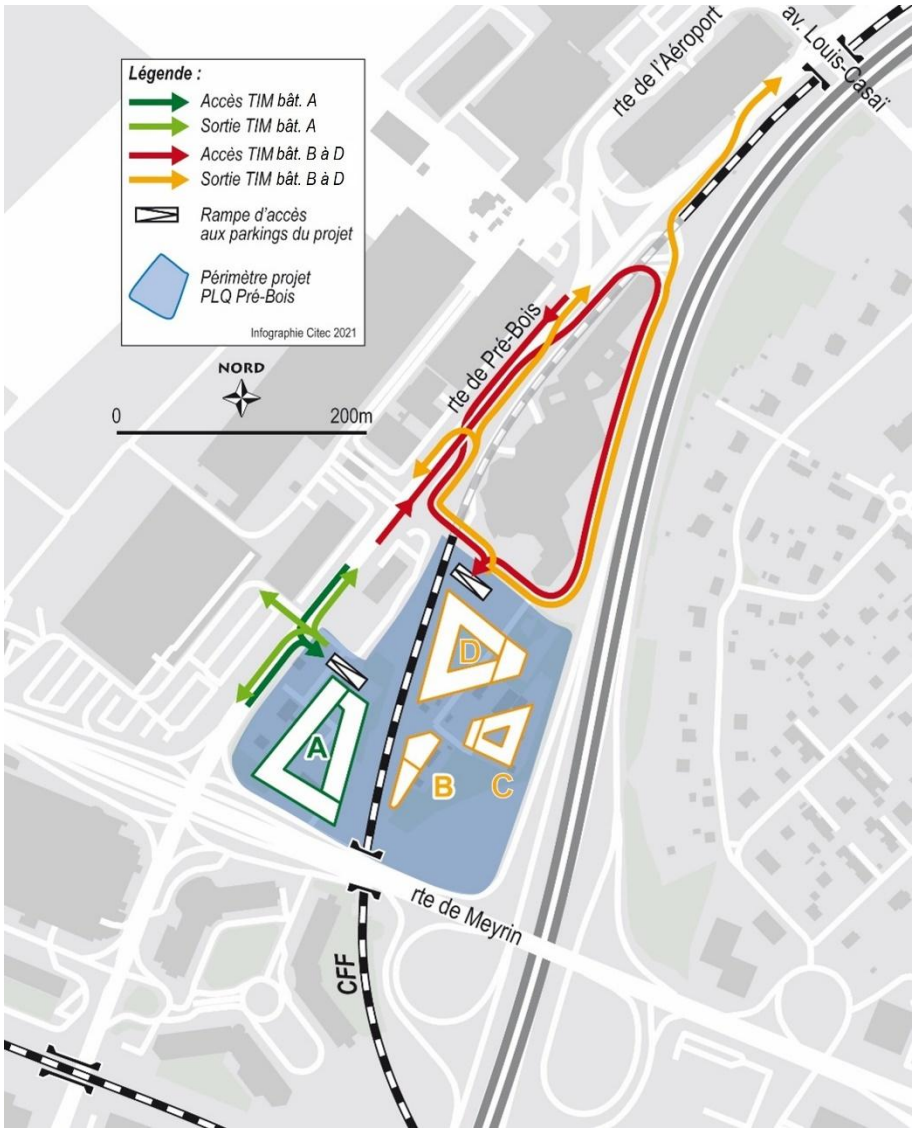


Figure 12 : Principe d'accès routier au site (source : Citec, 2026)

Le parking du bâtiment A prévoit 148 places et celui des bâtiments B, C et D 238 places, soit un total de 386 places pour l'ensemble du PLQ.

4.2 Conformité avec l'aménagement du territoire

4.2.1 Niveau fédéral

Le *Projet de territoire Suisse*, adopté en 2012, offre un cadre d'orientation et une aide à la décision pour le développement territorial futur en Suisse. Il s'agit du premier document stratégique portant sur le développement territorial du pays qui a été conçu et soutenu par la Confédération, les cantons, les villes et les communes dans une démarche participative sur plusieurs années. Les stratégies qu'il met en place sont notamment de « soutenir un développement polycentrique du territoire », de « renforcer les potentiels », de « ne pas vouloir tout partout ». L'agglomération genevoise étant un grand centre urbain, faisant partie de l'espace métropolitain lémanique, sa densification par des projets urbains est conforme au *Projet de territoire Suisse*.

De plus, le projet de plan localisé de quartier répond aux objectifs fixés dans le « rapport sur le développement territorial » élaboré en 2005 par l'Office fédéral du développement territorial (ARE), qui établit des stratégies et orientations prioritaires en matière d'aménagement du territoire à l'échelle nationale. Ce plan stipule en effet que « les zones à bâtir déjà largement construites présentent d'importants potentiels de densification et qu'il est temps d'utiliser ces *réserves cachées*. L'urbanisation vers l'intérieur, dite aussi *construction de la ville en ville*, peut être encouragée par plusieurs moyens ».

Le PLQ Pré-Bois, répond par conséquent pleinement aux attentes de la Confédération en matière d'aménagement du territoire.

4.2.2 Niveau cantonal

Le présent PLQ est conforme au Plan directeur cantonal (PDCn) 2030, adopté par le Grand Conseil le 20 septembre 2013 et approuvé par le Conseil fédéral le 29 avril 2015, dont la 1ère mise à jour a été adoptée par le Grand Conseil le 10 avril 2019 et approuvée par le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) le 18 janvier 2021. Une 2ème mise à jour mineure a été adoptée par le Conseil d'Etat le 1er mars 2023 et approuvée par le DETEC le 23 août 2023

Le PDCn 2030 constitue la référence de base sur les objectifs cantonaux d'aménagement à poursuivre, sur la coordination territoriale des diverses politiques et sur les actions d'aménagement à mettre en œuvre d'ici à 2030. Il se compose notamment de deux volets : le concept de l'aménagement cantonal (grandes orientations politiques) et le schéma directeur cantonal (conditions de mise en œuvre).

Concept de l'aménagement cantonal

Le concept de l'aménagement cantonal, adopté par le Grand Conseil en 2013, énonce les grandes lignes de développement et les principes d'aménagement à mettre en œuvre ces dix prochaines années, tout en les situant dans une vision à plus long terme. Il concrétise les missions de l'aménagement du territoire décrites dans les lois, notamment la loi fédérale sur l'aménagement du territoire et sa loi d'application cantonale.

Le PLQ Pré-Bois est localisé en zone « Extensions urbaines mixtes et à destination d'activité 2030/2040 ».

Schéma directeur cantonal

Le schéma directeur cantonal constitue le volet opérationnel du plan directeur cantonal (PDCn). Le document traduit les orientations stratégiques du concept de l'aménagement cantonal. Il précise les conditions de mise en œuvre de la politique d'aménagement à travers un plan de mesures. Le volet opérationnel du PDCn est composé de 45 fiches de mesures, 10 fiches de projet et d'une carte de synthèse.

Le grand projet VMA fait l'objet de la fiche P08 du PDCn 2030 (Figure 13).

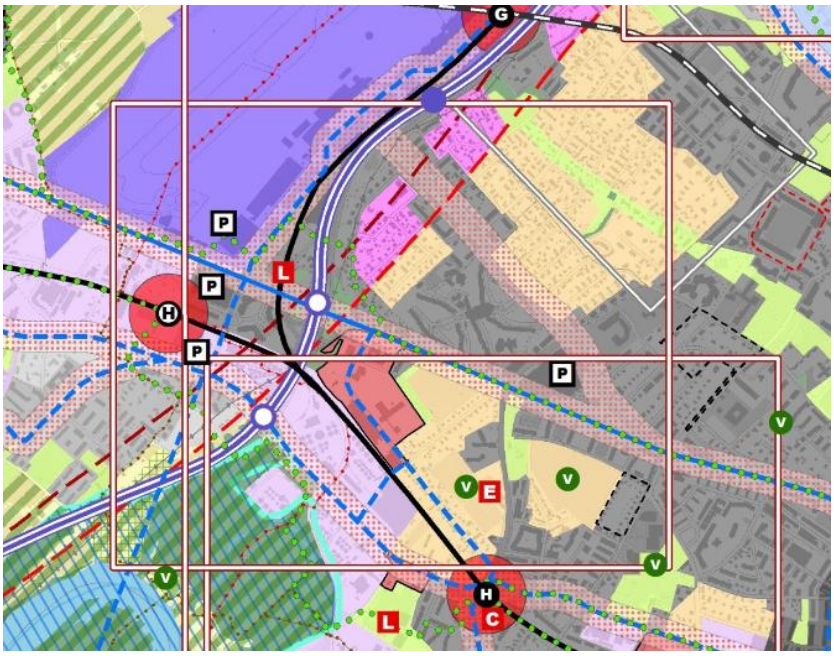


Figure 13 : Grand projet VMA (source : Extrait du PDCn 2030)

Le PLQ Pré-Bois, qui s'inscrit dans ce grand projet VMA, poursuit les objectifs d'aménagements suivants :

Urbanisation

- Faire évoluer un tissu urbain actuellement morcelé pour y développer des logements et des emplois, dans des quartiers dotés de services, d'équipements, de lieux de convivialité et de rencontre ;
- Permettre la mutation progressive des secteurs actuellement peu densifiés vers une urbanisation plus dense.

Mobilité

- Assurer des conditions d'accessibilité satisfaisantes aux secteurs d'activités économiques, aux quartiers d'habitation et à l'aéroport, sur la base d'un concept multimodal d'accessibilité (TIM, TP, modes doux) ;
- Assurer un traitement des coupures existantes (voie ferrée, autoroute, avenue Louis Casaï) de façon à améliorer la perméabilité du tissu urbain.

Environnement/paysage

- Protéger et valoriser les atouts naturels et paysagers du secteur ;
- Veiller au respect des seuils critiques de polluants de l'air notamment dans les secteurs sensibles où les normes sont parfois dépassées (en particulier les Nox provenant majoritairement du transport routier) ;
- Mettre en place un concept d'aménagement intégrant la gestion maîtrisée des nuisances sonores (aériennes et autoroutières notamment) ;
- Réduire l'exposition des personnes et des biens aux risques technologiques, en coordination avec la programmation et la conception des quartiers ;
- Assurer une gestion durable des eaux pluviales ;
- Réduire les besoins énergétiques des nouvelles constructions (THPE), rénover les bâtiments

existants et alimenter les nouveaux quartiers en énergies renouvelables, cas échéant via le futur réseau GeniLac ;

- Protéger et valoriser les sols et gérer durablement les matériaux d'excavation et les déchets.

Le programme du PLQ Pré-Bois est donc en parfaite adéquation avec la stratégie cantonale.

4.2.3 Niveau communal

Plan directeur communal de Meyrin

Le plan directeur communal (PDCom) de Meyrin 2ème génération a été adopté par le Conseil municipal 15 décembre 2020 et approuvé par le Conseil d'Etat le 14 avril 2021. Ce document fixe un ensemble cohérent d'orientations à moyen ou long terme pour l'aménagement du territoire communal.

Le PDCom prend la forme d'une carte de synthèse appelée Plan de synthèse PDCom (figure ci-dessous) et d'un rapport explicatif de mise en œuvre.

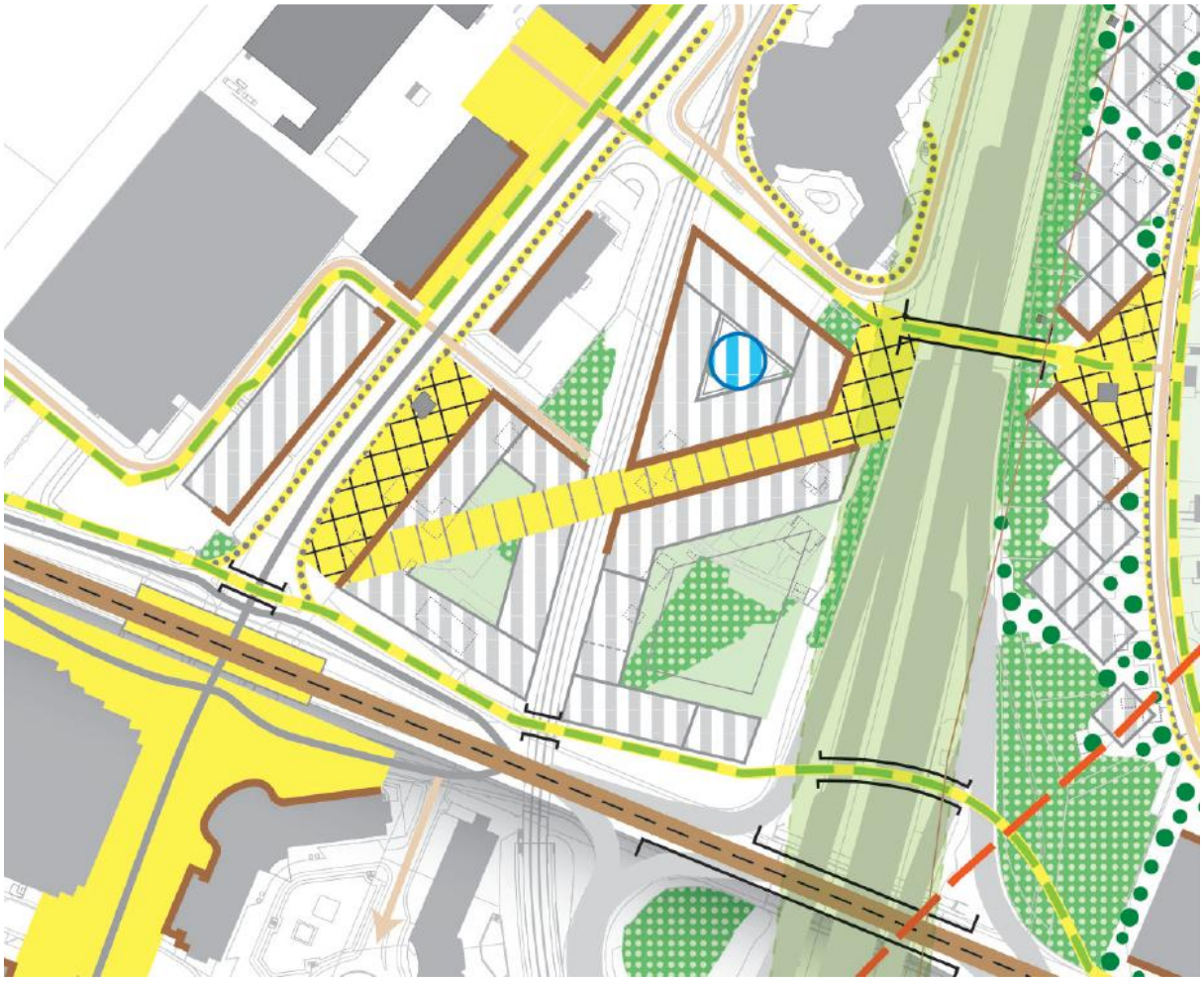


Figure 14 : Synthèse du PDCOM de Meyrin (source : PDCom Meyrin, pour la légende voire le PDCom)

Le présent projet de PLQ Pré-Bois s'inscrit pleinement dans les actions et mesures prévues par le PDCom sur ce secteur, et répond aux objectifs définis dans ce cadre :

- Préserver et renforcer la continuité paysagère, naturelle et biologique le long de l'autoroute et de la route de Pré-Bois.
- Aménager des espaces publics et collectifs de qualité, richement arborés, permettant l'appropriation par les futurs usagers (travailleurs, usagers de la piscine, etc.) :
    - Aux entrées du quartier : route de Pré-Bois et débouché de la passerelle Taddeoli ;
    - À l'intérieur du quartier : espaces collectifs à caractère principalement végétal, assurant le confort climatique (ilot de fraicheur) et améliorant la qualité de l'air (filtre).
- Assurer des continuités de mobilité douce entre le quartier de Cointrin et Blandonnet, via le secteur de Pré-Bois :
    - Maintien d'une perméabilité piétonne du quartier (animation des rez-de-chaussée) ;
    - Élargissement de la passerelle Taddeoli (projet à l'étude) : Cointrin <-> VEA <-> Pré-Bois ;
    - Voie verte locale (continuité piétonne et vélo performantes) : chemin Emile-Taddeoli <-> route de Pré-Bois <-> route de Meyrin.
- Compte tenu de la bonne desserte TC du secteur, limiter les places de stationnement au minimum, notamment en surface.
- Prévoir l'aménagement du bassin olympique.

4.3 Justification du projet

4.3.1 Localisation et destination du projet

Le Grand Projet Vernier-Meyrin-Aéroport (GP VMA, 2014) – à l'instar de la démarche établie pour les 10 secteurs prévus par le PDCn 2030 – a visé de planifier le développement coordonné de ce vaste secteur cohérent du point de vue de l'aménagement du territoire : potentiel de densification, réseau TC, trame paysagère.

Les contraintes environnementales du périmètre de projet de PLQ Pré-Bois ont été reconnues dans le cadre de l'élaboration du GP VMA, celles-ci sont liées à :

- L'exposition au bruit aéroportuaire, routier et ferroviaire, selon l'Ordonnance pour la protection contre le bruit (OPB) ;
- La présence de trois périmètres de consultation OPAM – route nationale, route de transit et oléoduc.

En considérant ces enjeux OPAM / OPB et leur incidence sur les potentiels de développement, le GP VMA a conclu à la nécessaire spécialisation du site de Pré-Bois en excluant la réalisation de logements à cet endroit et oriente la programmation urbaine à l'échelle du secteur élargi par la répartition circonstanciée des affectations logements, équipements et activités (cf. figure ci-après).

En outre, le GP VMA a confirmé la nécessité d'implanter un pôle d'équipement public en regard des équilibres programmatiques du secteur et de la proximité du pôle multimodal de Blandonnet / gare de Vernier.

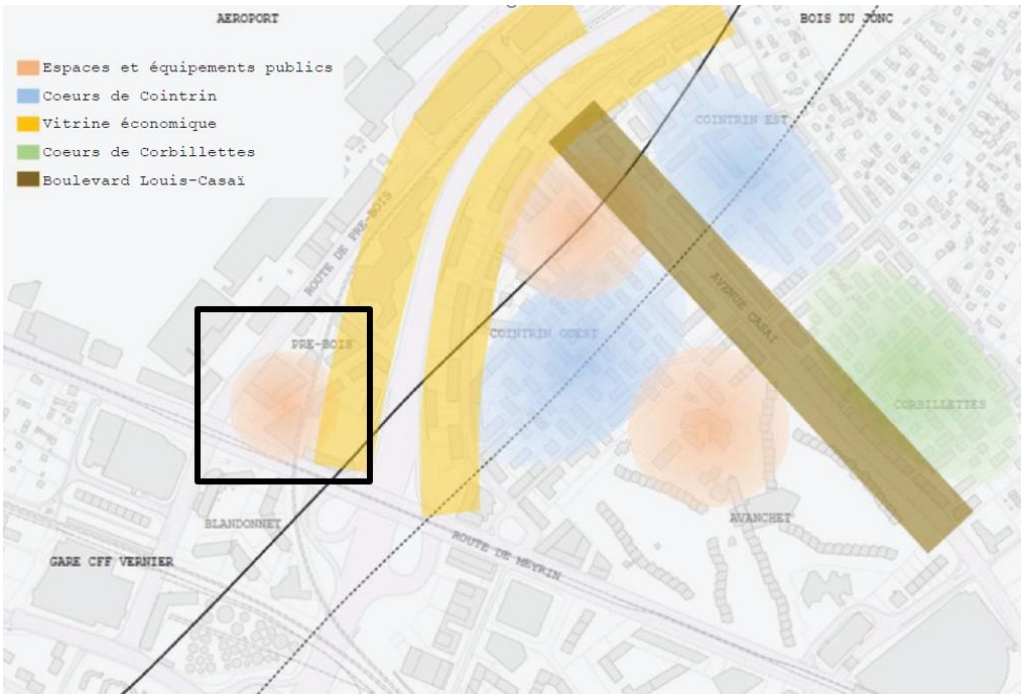


Figure 15 : Plan schématique des zones programmatiques – GP VMA, 2014

Concernant la coordination urbanisation-transport spécifiquement, le développement d'un pôle d'équipement à Pré-Bois, par la nature de son affectation et des usages qui en découlent, notamment en matière de flux de personnes, est justifié par l'excellente qualité de la desserte en transports publics du secteur. En effet, le PLQ Pré-Bois se situe à moins de 500 mètres de la gare du Léman Express de Vernier et se localise sur le réseau cantonal de tramways (lignes 14 et 18) et l'axe fort du réseau de bus (BHNS en service sur la route de Pré-Bois).

Dès 2016, la planification sur le site de Pré-Bois confirme la localisation de l'équipement qui prend la forme d'un projet de piscine (format olympique) de dimension régionale à l'échelle de la rive droite avec le regroupement de 12 communes de cette rive assurant son portage. À ce titre, la situation géographique de Pré-Bois à Cointrin est cohérente du fait que le périmètre de projet se trouve au centre de la région sur un nœud du réseau de transports en commun desservant efficacement les communes impliquées.

Au sein du périmètre de PLQ, la piscine est localisée à l'endroit le plus éloigné des sources de risque lié à l'OPAM. Au vu du caractère sensible de l'équipement public (nature des usages), une pesée d'intérêt (cf. directive portant sur la coordination des enjeux d'aménagement du territoire et la protection contre les accidents majeurs, **annexe 5.10b**) a été réalisée confirmant cette localisation.

Enfin, en regard des coûts conséquents d'investissement et d'exploitation pour une telle infrastructure et dans le but de formaliser les synergies avec les activités projetées par les développeurs privés – pôle santé, restauration, etc. – en tant que soutien au programme public, un partenariat public-privé a été institué par convention (2020) en incluant l'État de Genève (mise à disposition du foncier).

La complémentarité entre la programmation d'un équipement public majeur et de services (privés) à la personne vise la création d'un quartier actif et vivant au quotidien. Elle résulte de la localisation de Pré-Bois au cœur d'un territoire accueillant des infrastructures d'agglomération (aéroport et réseau routier) aux impacts environnementaux conséquents sur la planification d'un secteur d'activités sans possibilité de réalisation de logements, mais bénéficiant néanmoins d'une excellente desserte par le réseau TC.

4.3.2 Intérêt public du PLQ

Le PLQ Pré-Bois s'inscrit dans les objectifs d'aménagement définis par :

PDCn 2030, 1ère mise à jour approuvée par la Confédération le 18 janvier 2021

- *Fiche A02 : réalisation des potentiels de densification restants de la couronne urbaine*

Par la construction d'un quartier dense qui concentre des emplois dans un secteur très bien desservi par les transports publics et offrant des services et équipements aisément accessibles par les mobilités douces grâce au développement de la trame des espaces publics, le PLQ Pré-Bois répond à l'objectif prépondérant d'utilisation optimale des zones à bâtir et du sol. À l'échelle de l'agglomération, l'urbanisation du site de Pré-Bois permet de limiter l'étalement urbain, l'augmentation du trafic pendulaire et les nuisances sur l'environnement.

- *Fiche A13 : réalisation d'équipements sportifs et de loisirs*

La réalisation d'un bassin olympique à Pré-Bois (en rive droite) complète en ce sens l'offre cantonale existante, soit un unique bassin situé au centre sportif des Vernets dans l'hypercentre d'agglomération. Ce projet répond également à l'objectif de coordination intercommunale pour les nouveaux équipements sportifs (répartition optimale des infrastructures sportives sur le territoire cantonal).

- Fiche P08 : Grand Projet Vernier-Meyrin-Aéroport

Les objectifs relèvent ici de la mutation d'un secteur peu dense et morcelé, de la création de nouvelles surfaces d'activités économique et de l'amélioration de la perméabilité du tissu urbain en atténuant les coupures liées aux infrastructures existantes. Ce dernier objectif est par ailleurs atteint par le biais de projets connexes – nouvelle liaison cyclable le long de la route de Meyrin et rénovation de la passerelle Taddéoli – coordonnés avec le PLQ Pré-Bois. Aussi, le projet concrétise cette volonté par un franchissement des voies CFF qui s'inscrit dans un maillage d'espaces publics plus large.

PDCom de Meyrin, approuvé par le Conseil d'Etat le 14 avril 2021

Par la morphologie du quartier et les aménagements prévus pour les espaces extérieurs, le site de Pré-Bois répond aux buts fixés dans le Plan directeur communal de Meyrin : continuités des espaces publics entre le quartier de Cointrin et de Blandonnet, amélioration des connexions de mobilités douces à l'échelle du périmètre élargi, espaces publics et collectifs de qualité et appropriables (rez-de-chaussée actifs, lieux de rencontre.

Synthèse

En planifiant la réalisation d'une piscine publique de portée régionale – avec portage intercommunal – ainsi que des surfaces à destination d'activités (mixtes), le projet de PLQ Pré-Bois rend possible un projet d'intérêt public majeur et s'intègre dans la politique d'aménagement du Canton et de la Commune tout en répondant au contexte d'aménagement et environnemental.

4.4 Données de base concernant le trafic

*Cette partie synthétise les résultats de l'étude de mobilité réalisée par Citec Ingénieurs conseils SA en mars 2026. Le rapport dans son intégralité est joint au présent document (**Annexe 3.5**).*

4.4.1 Etat actuel

Le secteur dans lequel s'insère le PLQ Pré-Bois est caractérisé par des charges journalières plutôt élevées (Figure 16), sur la plupart des axes routiers qui desservent le site.

Les carrefours de la route de Pré-Bois sont coordonnés, si bien que le trafic est globalement fluide en dehors des carrefours avec la route de Meyrin et la route de Vernier.

La saturation du réseau routier est très comparable aux heures de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS).

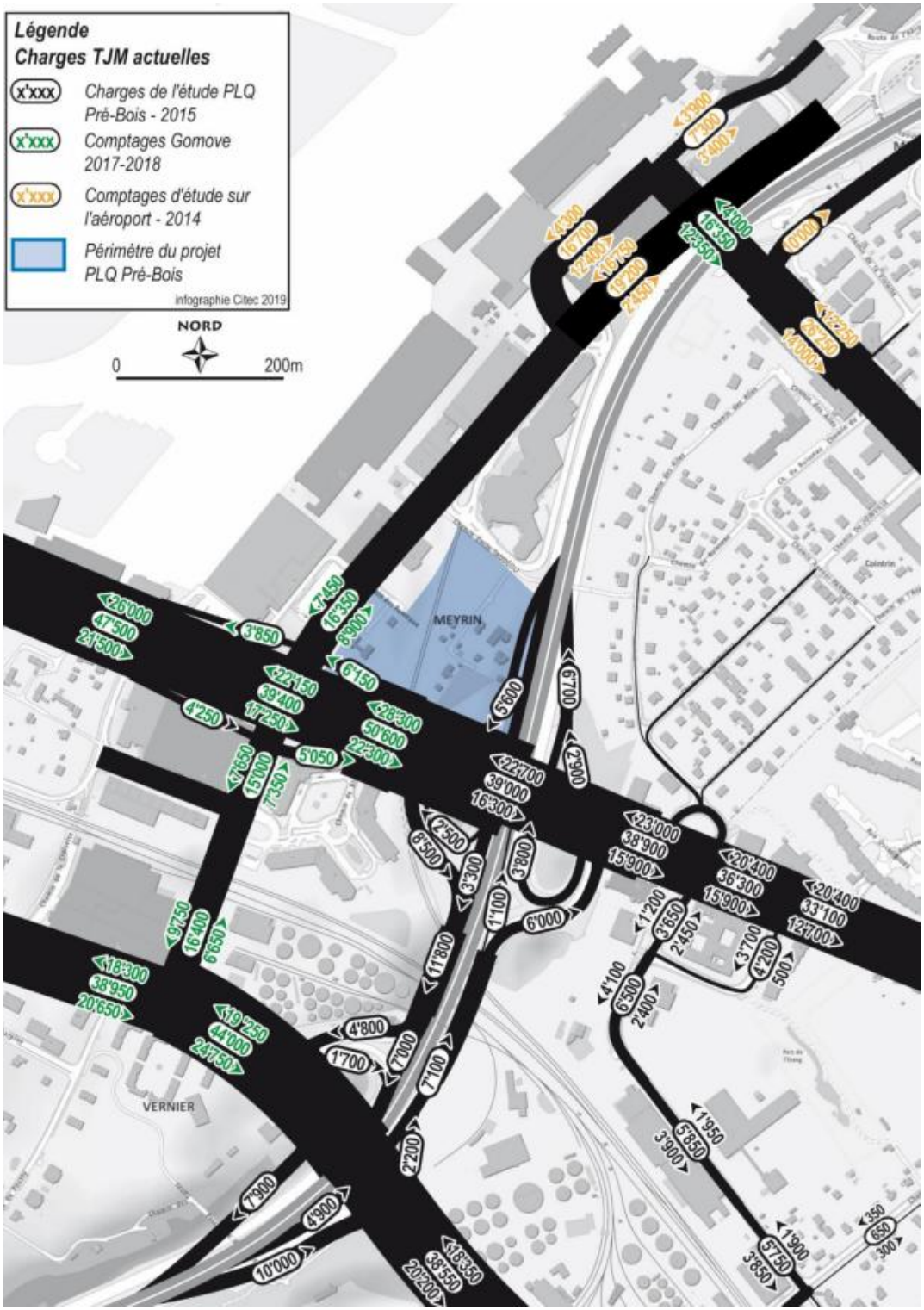


Figure 16 : Trafic journalier moyen (TJM) actuel (source : Citec, 2026)

4.4.2 Etat futur sans projet

En comparaison avec le plan des charges TJM actuels, les charges TJM 2030 sans projet (Figure 17) augmentent principalement sur la route de Pré-Bois.

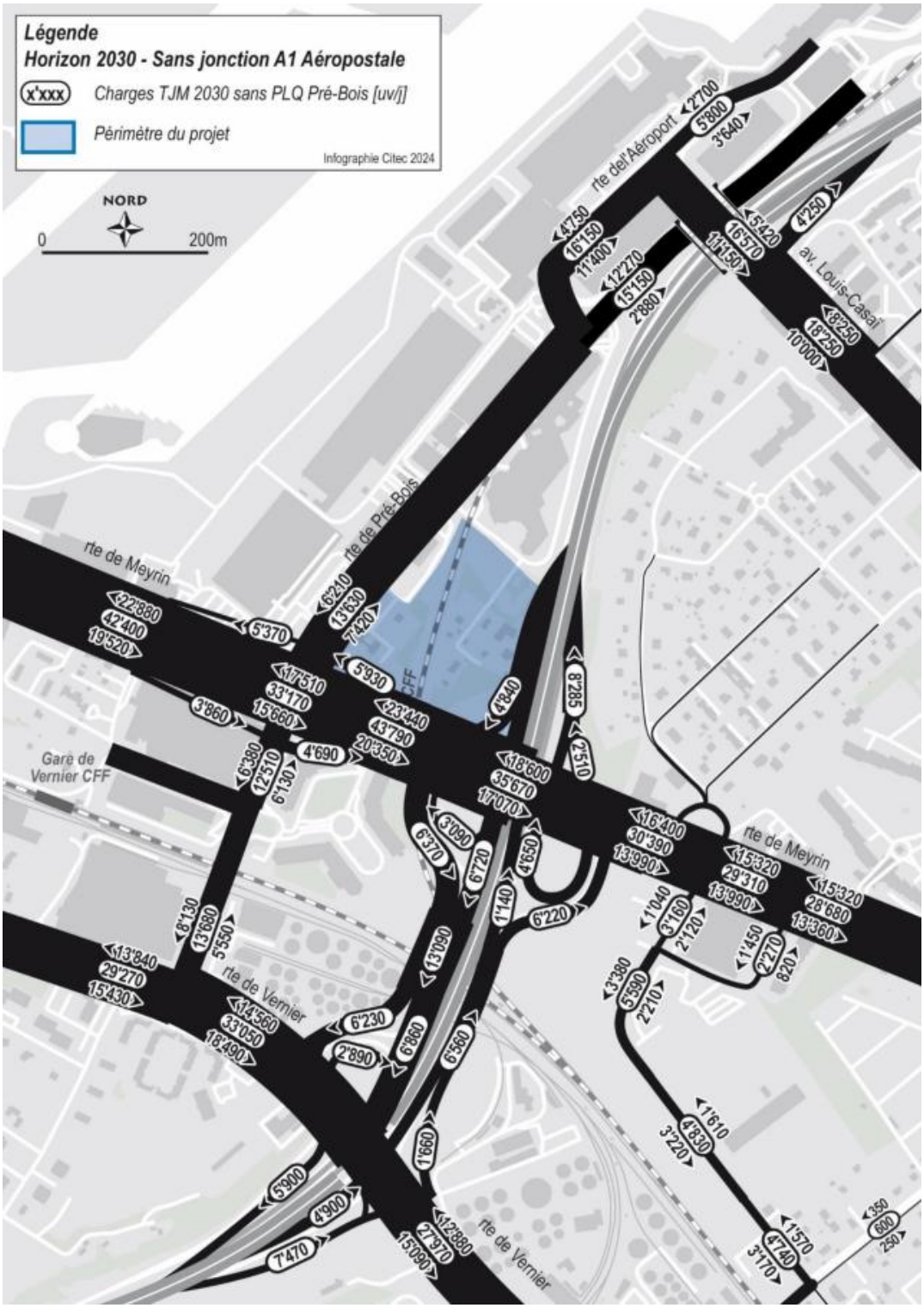


Figure 17 : Trafic journalier moyen (TJM) – état futur sans projet (source : Citec, 2026)

Les charges sur les routes de Meyrin et Vernier restent relativement similaires aux charges actuelles, ce qui s'explique par l'impact de nouveaux aménagements routiers, en particulier que la demi-jonction Vernier sud, permettant de décharger les routes de Meyrin et Vernier.

A l'horizon 2030, le carrefour Vernier - Pré-Bois, aujourd'hui proche de la saturation, est déchargé à l'HPM grâce à la mise en service de la jonction Vernier sud mais augmente à l'HPS. Pour le reste des

carrefours sur la route de Pré-Bois, leur fonctionnement est estimé équivalent à l'état actuel. Cela est directement dû aux prévisions d'évolution du trafic après l'adoption du plan climat 2030.

4.4.3 Etat futur avec projet

4.4.3.1 Charges de trafic

L'accessibilité au projet pour le trafic routier est réalisée via des accès existants, dont les carrefours d'accroches ont de bonnes réserves de capacité : deux accès distincts (bâtiment A d'un côté et bâtiments B, C et D de l'autre) sont prévus, puisque les voies CFF traversant le périmètre du projet créent deux poches « étanches » pour le trafic routier. Par ailleurs, aucune accroche à l'Est du périmètre n'est envisageable (contrainte de la N01), ni même au Sud (dénivellation de la route de Meyrin). Dans ce contexte, seul l'accès au quartier par la route de Pré-Bois est possible.

Le trafic journalier du PLQ Pré-Bois a été déterminé sur base de la norme VSS 640 283, à partir du nombre de places de stationnement en prenant un taux de rotation par places selon :

- Le type d'activités ;
- Le type d'usagers (employés / visiteurs) ;
- Le jour considéré (lundi-vendredi, samedi, dimanche).

Les trafics journaliers obtenus sont présentés dans le Tableau 1 ci-après :

Tableau 1 : Trafic journalier généré par le projet (source : Citec, 2026)

		Trafic Journalier généré par le projet (en uv/jour)								
		Lundi - Vendredi			Samedi			Dimanche		
Programme par bâtiment		Emp.	Vis.	Hand.	Emp.	Vis.	Hand.	Emp.	Vis.	Hand.
BÂTIMENT A	Activités	507	-	8	507	-	8	507	-	8
	Commerces	15	152		18	202		-	-	
	Total			682			735			515
BÂTIMENT B ET C	Activités	336	-	6	336	-	6	336	-	8
	Commerces	8	85		11	114		-	-	
	Total			435			467			344
BÂTIMENT D	Activités	329	-	6	329	-	6	225	-	6
	Commerces	8	74		10	98		-	-	
	Piscine	-	120		-	144		-	156	
	Total			537			587			387
BÂTIMENT B à D	*TOTAL*			972			1 054			731
PLQ Pré-Bois	Total	1 203	431	20	1 211	558	20	1 068	156	22
				1 654			1 789			1 246

Le trafic journalier ouvrable moyen (TJOM) total généré par le projet est de l'ordre de 1'654 uv/j. Le bâtiment A génère environ 40 % du trafic de l'ensemble du PLQ avec environ 700 uv/j. Les bâtiments B à D génèrent quant-à-eux environ 800 uv/j.

La Figure 18 ci-dessous présente les charges de trafic 2030 TJM avec projet.

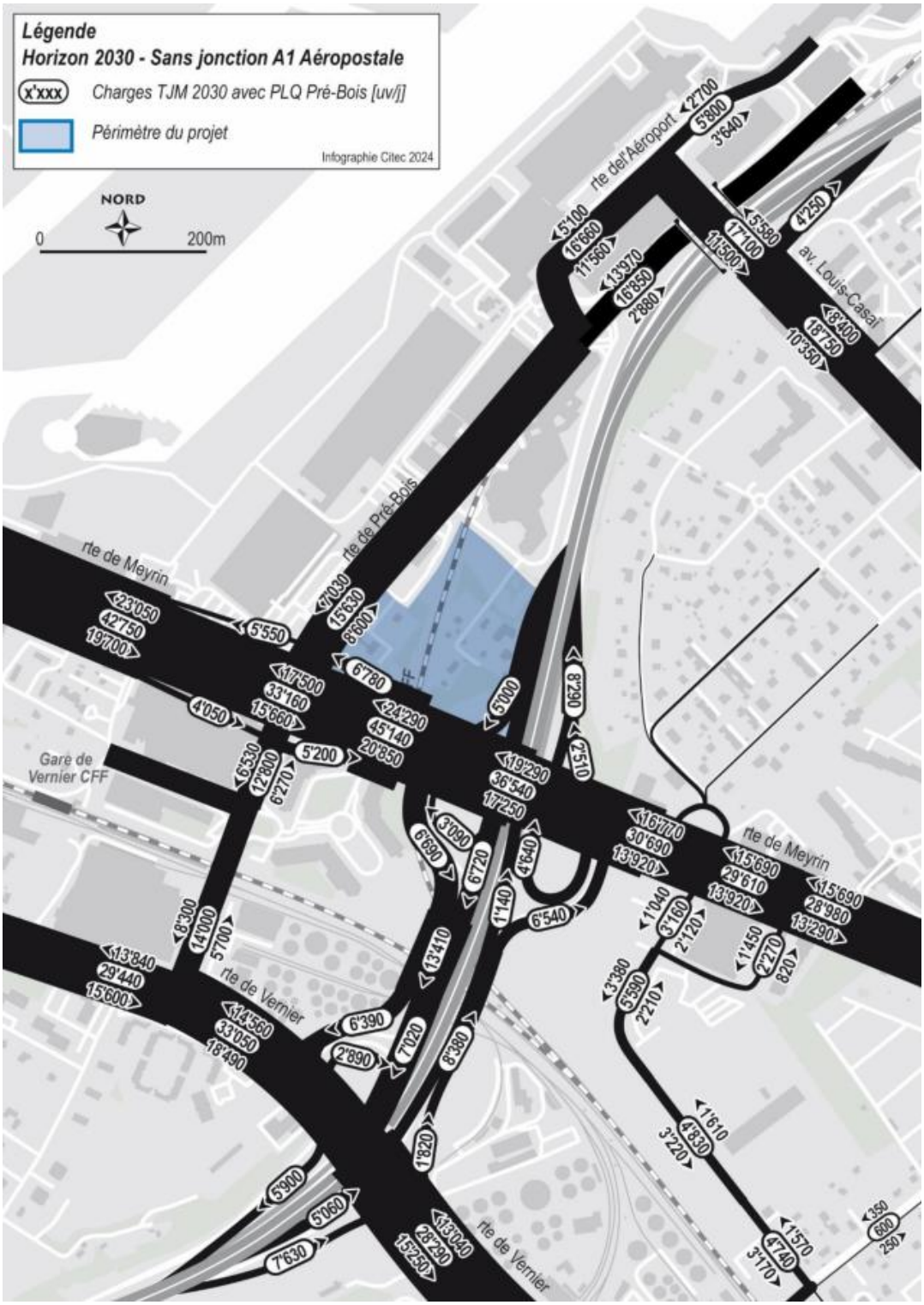


Figure 18 : Trafic journalier moyen (TJM) – état futur avec projet (source : Citec, 2026)

A noter que l'hôtel Holiday Inn, principal générateur actuel de trafic du périmètre du projet, est conservé. Par conséquent, le trafic actuel généré (et attiré) par l'hôtel a été additionné au trafic généré par le PLQ Pré-Bois pour déterminer les charges présentées.

Il faut relever que tous les carrefours de la route de Pré-Bois sont impactés par le trafic généré par le projet sans toutefois arriver à saturation.

4.4.3.2 Offre en stationnement

Voitures individuelles

Les places de stationnement destinées aux voitures individuelles sont entièrement prévues en ouvrage, les espaces extérieurs du PLQ Pré-Bois étant réservés aux mobilités douces.

L'action de réduction de l'offre en stationnement conduit à **386 places destinées aux voitures individuelles** (visiteurs et handicapés compris) pour l'ensemble du PLQ Pré-Bois. Ces places sont réparties au sein du projet de la manière suivante :

- **148 places voitures individuelles pour le bâtiment A ;**
- **97 places voitures individuelles pour les bâtiments B et C ;**
- **141 places voitures individuelles pour le bâtiment D.**

Deux-roues motorisés (2RM)

À la suite de la mise à jour du RPFSP, le ratio est désormais au maximum de 0.35pl / 100 m^2 de surfaces brutes de plancher. Cette nouvelle valeur de dimensionnement évite de surestimer le nombre de places pour les deux-roues motorisées. Cette proposition aboutit à un **maximum 362 places de stationnement destinées aux deux-roues motorisées pour l'ensemble du PLQ Pré-Bois**.

Cycles

Il est prévu de mettre en place **1'655 places destinées aux cycles** sur l'ensemble du PLQ Pré-Bois. Ces places seront réalisées progressivement au fur et à mesure des besoins en fonction de l'avancement des réalisations des bâtiments dans le PLQ.

Synthèse du dimensionnement du stationnement

La synthèse du dimensionnement du stationnement du PLQ Pré-Bois, par type de place, affectation et bâtiment, est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Dimensionnement du stationnement selon les affectations du PLQ Pré-Bois et les normes du RPSFP, après action de réduction de l'offre (source : Citec, 2026)

	Affectation	SBP (en m²)	Ratios de stationnement		Places voitures individuelles			selon RACI	selon RPSFP-GE	selon RPSFP - GE
			Employés	Visiteurs / clients / spectateurs	Employés	Visiteurs / clients	Employés-Visiteurs Equipements	Places PMR	Places Vélos (min. RPFSP : 1.6pl/100m2 SBP)	Places 2RM (max. RPFSP : 0.35pl/100m2 sBP)
BÂTIMENT A	Activités Commerces	36 558 1 908	0,42 pl/100m2 0,45 pl/100m2 SV	0,00 pl/100m2 1,05 pl/100m2 SV	130 6	0 13		Selon nombre de place total bât. A		
TOTAL BÂTIMENT A		38 466			135	13		3	616	135
BÂTIMENT B ET C	Activités Commerces	24 348 1 033	0,42 pl/100m2 0,45 pl/100m2 SV	0,00 pl/100m2 1,05 pl/100m2 SV	86 3	0 8		Selon nombre de place total bât. B et C		
TOTAL BÂTIMENT B ET C		25 381			89	8		2	407	89
BÂTIMENT D	Activités Commerces Piscine*	31 112 996 -	0,42 pl/100m2 0,45 pl/100m2 SV 0,06 pl/vest.	0,00 pl/100m2 1,05 pl/100m2 SV 0,03 pl/spect.	110 3	0 7	20	Selon nombre de place total bât. D	514 118*	112 26*
TOTAL BÂTIMENT D		32 108			114	7	20	3	632	138
TOTAL BÂTIMENT A		38 466			135	13	0	3	616	135
TOTAL BÂTIMENT B à D		57 489			203	14	20	5	1039	227
TOTAL PLQ PRE-BOIS		95 955			338	28	20	8	1655	362
					386	Dont 8 PMR				

*: Pour la piscine : 1/ la norme 40281 distingue entre les places par vestiaire (employés + clients) des places par spectateur ; 2/: Les 7'364m2 de la piscine ne constitue pas de la SBP au sens d'un PLQ, étant hors droits à bâtir et hors IUS.

4.5 Utilisation rationnelle de l'énergie

4.5.1 Bases légales

Législation fédérale :

- Loi sur l'énergie (LEne, RS 730.0), du 30 septembre 2016 et son Ordonnance (OEne, RS 730.01), du 1er novembre 2017 ;
- Ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables (OEneR, RS 730.03), du 1er novembre 2017.

Législation cantonale :

- Loi sur l'énergie (Len, L2 30), du 18 septembre 1986 et son règlement d'application (REn, L2 30.01), du 31 août 1988 ;
- Règlement d'application de la loi sur l'énergie (Ren, L 2 30.01) (Standards énergétiques), du 5 juin 2019 ;
- Loi sur les constructions et les installations diverses (LCI, L5 05), du 14 avril 1988 et son règlement d'application (RCI, L5 05.01), du 27 février 1978.

4.5.2 Contexte énergétique

*Cette partie reprend les résultats et les recommandations du concept énergétique territorial (CET) élaboré par le bureau BG en juillet 2021. Le rapport dans son intégralité est joint au présent document (**Annexe 4.5**).*

Pour le développement de ce nouveau quartier, l'objectif de performance minimal à atteindre est celui de la loi sur l'énergie, soit **HPE** (avec une volonté des propriétaires d'aller plus loin pour atteindre un standard Très Haute Performance Énergétique, THPE).

4.5.2.1 Besoins énergétiques

Les besoins actuels en énergie correspondent aux besoins de bâtiments type villas, dont la chaleur est essentiellement produite à partir de chaudières individuelles fonctionnant au mazout. Ces bâtiments seront détruits pour céder la place aux futurs bâtiments A, B, C et D du quartier.

Les besoins énergétiques de la zone (y compris bâtiment existant) sont synthétisés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 3 : Besoins énergétiques – SIA 2024 : 2015 valeurs standard (source : BG, mars 2026)

	Chaud (kWh/an)	Froid (kWh/an)	Electricité (kWh/an)
Bâtiment A	978 900 kWh	548 128 kWh	10 387 581 kWh
Bâtiments B et C	635 161 kWh	431 854 kWh	2 189 568 kWh
Bâtiment D	2 062 678 kWh	328 760 kWh	2 699 908 kWh
Total	3 676 739 kWh	1 308 741 kWh	15 277 057 kWh

Tableau 4 : Besoins énergétiques – SIA 2024 : 2015 valeurs cibles (source : BG, mars 2026)

	Chaud (kWh/an)	Froid (kWh/an)	Electricité (kWh/an)
Bâtiment A	828 505 kWh	416 766 kWh	7 803 672 kWh
Bâtiments B et C	496 833 kWh	356 854 kWh	1 312 920 kWh
Bâtiment D	1 872 825 kWh	336 703 kWh	1 692 840 kWh
Total	3 198 164 kWh	1 110 322 kWh	10 809 432 kWh

4.5.2.2 Potentiel en ressources renouvelables et infrastructures énergétiques

L'analyse du potentiel en ressources renouvelables montre que le quartier Pré-Bois possède plusieurs ressources renouvelables naturelles locales disponibles.

- Un potentiel sur la géothermie, notamment la moyenne/grande profondeur, avec un site défini comme pilote pour un forage exploratoire par le programme GEothermieS ;
- Un potentiel sur l'aérothermie notamment en raison de la proximité de l'aéroport (zone classée en degré de sensibilité au bruit DSIII) et au fait que la zone est classée dans un secteur exposé au bruit des avions ;
- Un potentiel de valorisation d'une partie des rejets de chaleur, issus de la production de froid, ayant une simultanéité avec les besoins en eau chaude sanitaire ;
- Un potentiel de valorisation de l'énergie solaire en toiture (et éventuellement en façades) des futurs bâtiments pour une production de chaleur ou d'électricité ;
- Un potentiel de raccordement à l'infrastructure énergétique future (GeniLac®), vecteur d'énergies renouvelables.

4.5.3 Stratégie énergétique proposée pour le PLQ Pré-Bois

4.5.3.1 Concept énergétique

Le concept énergétique proposé pour le quartier Pré-Bois est le suivant :

- **Distribution de chaud et de froid à l'échelle du quartier** : création d'une infrastructure énergétique de quartier - mise en place d'un réseau chaud et d'un réseau froid, alimentant les différentes sous-stations des bâtiments.
- **Production de chaleur** : elle sera assurée, de manière centralisée, par l'une des solutions suivantes, classées par ordre de priorité (et fonction des résultats des investigations des SIG et du phasage de réalisation des bâtiments).
    - **Scenario 1** - **GeniLac® centralisé** :
        - Production de chaleur via un raccordement au réseau GeniLac® et mise en place de PAC basse température en centrale thermique de quartier, alimentant les bâtiments en chauffage.
        - Production de froid de manière centralisée par un raccordement au réseau GeniLac® alimentant les différentes sous-stations du quartier.
        - Production d'eau chaude sanitaire via des PAC eau/eau décentralisées situées dans les sous-stations des bâtiments et connectées sur le CAD (hiver) ou GeniLac® (été).

- **Scenario 2 – GeniLac® décentralisé** :
  - Production de chaleur via un raccordement au réseau GeniLac® et mise en place de PAC basse température en sous-stations des bâtiments pour le chauffage.
  - Production de froid de manière décentralisée par un raccordement au réseau GeniLac® alimentant les différentes sous-stations du quartier. Le froid sera produit en direct via des échangeurs en sous-stations.
  - Production d'eau chaude sanitaire via des PAC eau/eau décentralisées situées dans les sous-stations des bâtiments et connectées sur le CAD (hiver) ou GeniLac® (été).
- **Scenario 3 - Géothermie sur nappe** :
  - Production de chaleur en valorisant l'eau souterraine avec l'installation d'une pompe à chaleur pour la production de l'énergie nécessaire au chauffage et / ou pour l'eau chaude sanitaire, en fonction du potentiel de la ressource.
  - Production de froid de manière centralisée avec l'utilisation de l'eau souterraine alimentant les différentes sous-stations du quartier.
  - Production d'eau chaude sanitaire via des PAC eau/eau décentralisées situées dans les sous-stations des bâtiments.

- **Sous-stations :** l'interface entre les installations centralisées et la distribution à l'intérieur des bâtiments se fera par le biais de sous-stations. Le concept proposé prévoit une sous-station par "ilot" ou par propriétaire de bâtiment, correspondant également au nombre de propriétaires du projet. Chaque sous-station comprendra : un échangeur froid, un échangeur chauffage ou chauffage/ECS sur le réseau CAD, une pompe à chaleur pour la production d'eau chaude sanitaire décentralisée et des ballons de stockage de l'ECS.
- **Utilisation des toitures** : la production de chaleur étant assurée principalement par des énergies renouvelables, les toitures pourront majoritairement être utilisées pour la production d'électricité avec l'installation de **panneaux solaires photovoltaïques**. Afin de répondre aux exigences légales minimales de la Loi sur l'Energie de Genève, les toitures devront être équipées au minimum à hauteur de **1'923 m² (53%) pour le bâtiment A, 1'269 m² (63%) pour les bâtiments B et C et 1'605 m² (55%) pour le bâtiment D**.

Dans le cas d'un **planning de réalisation des bâtiments incertain**, et du démarrage des différents programmes s'étalant sur plusieurs années, le scenario 2 pourra être mis en place avec la **production d'énergie 100% décentralisée en sous-station des bâtiments** et un raccordement sur le réseau GeniLac®. Cependant, ce concept n'est pas à privilégier car le raisonnement se fait à l'échelle des bâtiments plutôt que du quartier.

4.5.3.2 Niveau de performance énergétique et qualité de vie dans les bâtiments

Pour le développement de ce nouveau quartier, la performance minimale à atteindre est le minimum légal ou équivalent **HPE**. Les propriétaires ne souhaitent pas s'engager, à ce stade, sur un objectif plus ambitieux, mais ont la volonté de tendre vers le **THPE** (équivalent **Minergie®-A** ou **MinergieP®- Eco**).

Les bâtiments devront, pour la plupart, être équipés d'une ventilation double-flux avec récupération d'énergie. Ce système de ventilation permet :

- De garantir une bonne qualité de l'air intérieur en limitant l'apport de polluants par le contrôle et la filtration de l'air insufflé ;

- De limiter les nuisances sonores à l'intérieur du bâtiment par l'absence de bouches d'entrées d'air en façades. Nuisances sonores importantes avec la proximité de l'aéroport, de la route de Meyrin et de l'axe autoroutier ;
- De minimiser les consommations énergétiques par une récupération de la chaleur sur l'air extrait en hiver (réduction de plus de 60% de la consommation de chaleur liée à la ventilation par rapport à un système simple-flux) ;
- De supprimer les courants d'air chauds/froid parasites rencontrées sur des installations simple-flux.

4.5.3.3 Sensibilisation des utilisateurs

La sensibilisation va de pair avec une installation technique performante pour garantir l'efficacité énergétique d'un bâtiment.

Une attention particulière devra être portée à la sensibilisation des utilisateurs à travers plusieurs actions concrètes comme : la distribution d'un carnet de prise en main du bâtiment et d'un guide des bonnes pratiques, la mise en place d'un écran de communication (état des consommations, bonnes pratiques, production PV, etc.) dans les halls d'accueil et la sensibilisation des utilisateurs aux usages des bornes de recharges pour véhicules électriques.

CAHIER DES CHARGES POUR LES NIE2 PARTIELLES

Utilisation rationnelle de l'énergie

- *Définition de la stratégie d'approvisionnement énergétique retenue.*
- *Etudier l'intégration de solutions énergétiques de type échangeurs thermiques de surface ou géostructures (pieux énergétiques, murs énergétiques, dalles énergétiques, etc.) qui permettent un potentiel intéressant de production d'énergie renouvelable pour des systèmes de chauffage, de refroidissement, pour l'eau chaude sanitaire ou le stockage d'énergie thermique.*

4.6 Description de la phase de réalisation

À ce stade, les aspects de la phase de réalisation ne sont pas connus. Le contexte général (engins de chantier, installations de chantier) et le déroulement du chantier (préparation, planning, trafic, remise en état…) devront être présentés et étudiés dans le cadre des NIE2 partiels correspondant à chaque phase de réalisation du PLQ.

CAHIER DES CHARGES POUR LES NIE2 PARTIELLES

Description de la phase de réalisation

- *Définition de l'emplacement des accès et des installations de chantier (pistes et dépôts provisoires).*
- *Indications des mesures prises pour minimiser les incidences sur le trafic, la qualité de l'air et la protection des eaux durant la phase de réalisation.*
- *Calendrier d'opérations, phases de travail et procédés.*
- *Précisions sur les engins prévus pour les travaux.*

- *Ouvrages à réaliser (infrastructure de transport, bâtiment, ouvrage de génie civil, chantier souterrain, démolition, etc.).*
- *Définition finale des terrassements, délimitation des espaces et des volumes.*
- *Définition du trafic de chantier.*
- Application de la recommandation "Trafic routier de chantier" devra être suivie.
- *Définition du mode de suivi des terrassements.*

5 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 Protection de l'air

5.1.1 Bases légales

Législation fédérale :

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur la réduction des émissions de CO_2 (Loi sur le CO_2, RS 641.71), du 23 décembre 2011.
- Ordonnance sur la protection de l'air (OPair, RS 814.318.142.1), du 16 décembre 1985.

Législation cantonale :

- Règlement sur la protection de l'air (RPAir, K 1 70.08), du 22 février 2012.

Directives et recommandations fédérales :

- OFEV, 2018. L'environnement pratique n°1320. Mesure des émissions des installations stationnaires.
- OFEV, 2016. L'environnement pratique n° 0901. Protection de l'air sur les chantiers (Directive Air Chantiers), Edition complétée.
- OFEV, 2015. L'environnement pratique n°1519. Consommation d'énergie et émissions polluantes du secteur non routier.
- OFEV, 2014. L'environnement pratique n°1425. Pollution de l'air et santé.
- OFEV, 2013. L'environnement pratique n° 1318. Hauteur minimale des cheminées sur toit.
- OFEV, 2010. Connaissance de l'environnement n° 1021. Emissions polluantes du trafic routier de 1990 à 2035.
- OFEV, 2003. Equipement de machines de chantier en filtres à particules. Analyse des coûts et des bénéfices. Documents environnement n° 148. 52 pp.
- OFEV, 2001. L'environnement pratique n° 5021. Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier.

Directives et recommandations cantonales :

- Plan de mesures OPair 2018-2023 pour l'assainissement de la qualité de l'air à Genève, adopté par le Conseil d'État le 17 janvier 2018.
- SABRA, 2016. Stratégie de protection de l'air 2030.

5.1.2 Hypothèses

Les polluants atmosphériques choisis comme indicateurs de l'impact du projet sur la qualité de l'air sont les oxydes d'azote et les poussières fines.

Les NO_x sont les précurseurs principaux du dioxyde d'azote NO_2, qui est l'un des polluants soumis à une surveillance constante sur le territoire suisse. Ce polluant est mesuré précisément par le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA). Leur principale source est le trafic routier. Les

oxydes d'azote sont émis lors de la consommation de carburants et de combustibles, particulièrement à des températures élevées.

Les particules fines PM10[1], ont été estimées sur la base des particules totales calculées à l'aide du logiciel MICET 5.1 au moyen de l'approximation simplifiée[2] : PM10 = 0.65 PM

Le facteur de 65% est la moyenne de la proportion de particules fines en zones urbaines en Suisse.

L'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) du 16 décembre 1985, fixent notamment les valeurs limites d'immission :

- pour les $N0_2$, cette valeur est de 30 µg/m^3.
- pour les PM10 cette valeur est de 20 µg/m^3.

Les autres paramètres suivis par le SABRA (dioxyde de soufre et ozone) ne sont pas repris ici, car leurs niveaux d'immission respectifs ne peuvent pas être significativement influencés par les aménagements.

5.1.3 Etat actuel

Depuis 1973, le canton de Genève s'est doté du Réseau d'Observation de la Pollution de l'Air à Genève (ROPAG). Son objectif est de mesurer en plusieurs points de l'agglomération, la qualité de l'air (4 stations de mesures fixes), afin d'une part, de suivre l'évolution au cours du temps et d'autre part, d'identifier les régions les plus polluées.

Le réseau d'observation de Genève est l'un des outils principaux accompagnant le Plan de mesures au sens de l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair), en vigueur depuis 1991. Son but est d'atteindre les objectifs fixés dans l'OPair par des mesures permettant de contribuer à la réduction des émissions.

Le plan des mesures OPair 2018 - 2023 poursuit deux objectifs majeurs : assainir la zone à immissions excessives (ZIE) et lutter contre les sources principales d'émission de polluants, avec un accent sur les particules fines. Ses domaines d'action sont calqués sur ceux des axes stratégiques de la Stratégie de protection de l'air 2030. Il propose 15 mesures, dont les domaines d'action concernent la mobilité (7 mesures), le chauffage (2 mesures) et le secteur industriel et artisanal (2 mesures), auxquels s'ajoutent des mesures concernant la santé, le site aéroportuaire, les possibilités d'interpeller la Confédération ainsi que la politique de protection de l'air transfrontalière à l'échelle du Grand Genève.

Les transports (principalement les transports individuels motorisés : voitures et deux-roues) figurent parmi les principales sources de pollution atmosphérique et occupe donc une place prépondérante dans le Plan de mesures OPair 2018-2023, comme dans les plans précédents. Pour réduire les émissions polluantes issues de la combustion des carburants (NOx, PM10, etc.), ces mesures font notamment usage d'incitation fiscale et de sensibilisation avec notamment : le renouvellement du parc automobile par des véhicules modernes moins polluants ; la mise en œuvre de la LMCE (Loi pour une mobilité cohérente et équilibrée) afin de donner la priorité aux modes doux et aux transports publics dans le centre et l'hypercentre ; la redéfinition des critères du bonus/malus pour les véhicules immatriculés à Genève ; l'incitation à l'électromobilité ; la promotion de la mobilité douce ; la restriction du trafic motorisé dans certaines zones lors d'épisodes de pic de pollution ; et la limitation du trafic pendulaire.

Par ailleurs, les activités et transports en lien avec le site aéroportuaire génèrent d'importantes émissions polluantes (27 % des émissions cantonales de NOx en 2016) et contribuent à inscrire le périmètre de la commune du Grand-Saconnex dans la zone à émissions excessives (ZIE).

[1] PM10 : poussière fine (**p**articulate **m**atter) d'un diamètre inférieur à 10 micromètres.

[2] Source : Particules fines, documentation pour les médias 2003 - Médecin en faveur de l'environnement, février 2003

Pour le NO_2 le réseau ROPAG est complété depuis 1994 par une campagne en continu établie sur la base d'un réseau de capteurs passifs comptant 72 points de mesure, répartis selon une maille kilométrique et relevés depuis 1995. La carte des immissions de NO_2 est obtenue par krigeage des données obtenues par ces capteurs.

Sur la période 2012-2019, le cadastre des immissions de NO_2 indiquent un dépassement de la valeurs limite OPair de 30 µg /m^3 sur la partie est du périmètre de projet (Figure 19), avec des valeurs comprises entre 30 à 32 µg /m^3.

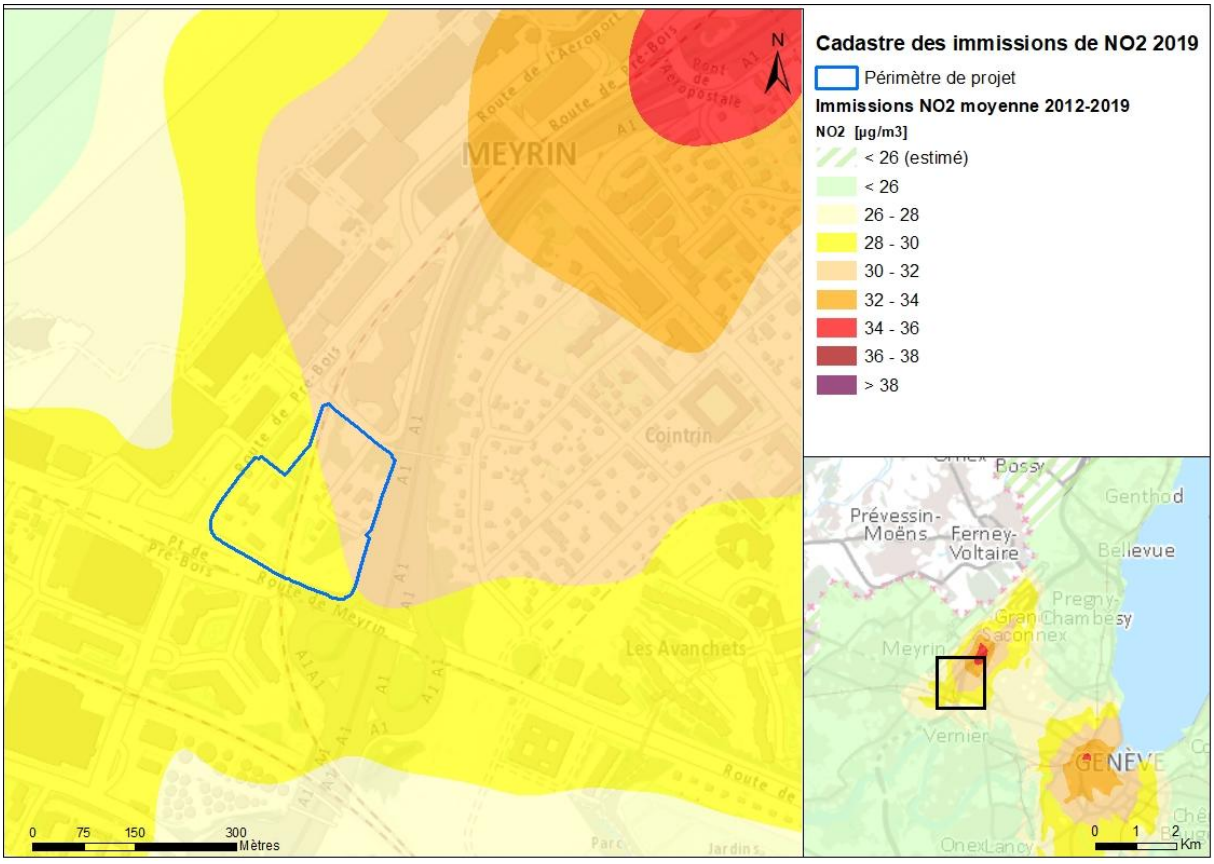


Figure 19 : Cadastre des immissions de NO2 sur la période 2012-2019 (Source : SITG, 2021)

La qualité de l'air entre 2012 et 2019 s'est toutefois améliorée sur ce secteur et à l'état actuel, l'ensemble du périmètre de projet est localisé sous la valeur limite OPair (Figure 20).

En ce qui concerne les **PM10**, en 2018, les moyennes annuelles de PM10 sont restées inférieures à la VLI OPair (20 µg/m3) dans toutes les zones urbaines, suburbaines et rurales pour la troisième année consécutive. Les concentrations sont proches de celles mesurées en 2016 et 2017, en baisse par rapport aux années précédentes et parmi les plus faibles depuis le début des mesures en 1998.

Le site de mesures le plus proche du projet est la station ROPAG de Meyrin qui se trouve à environ 2.2 km au N-O du projet. Le Tableau 5 ci-dessous présente à titre indicatif l'évaluation donnée par la simulation avec le logiciel Cadero (vs 2.2.8) au niveau de cette station sur l'année 2019.

La concentration moyenne annuelle de NO_2 mesurée en 2019 à la station Meyrin est de 15.5 µg/m^3. Elle respecte ainsi la valeur limite de 30 µg/m^3 fixée par l'OPair.

Concernant les particules fines et les polluants émis par les échappements des véhicules (particulièrement par le trafic PL) mais également par la mobilisation de particules d'origines minérales et autres (PM10), une valeur de 14.8 µg/m^3 a été enregistrée par la station Meyrin en 2019. Cette valeur est inférieure à la valeur limite fixée dans l'OPair de 20 µg/m^3.

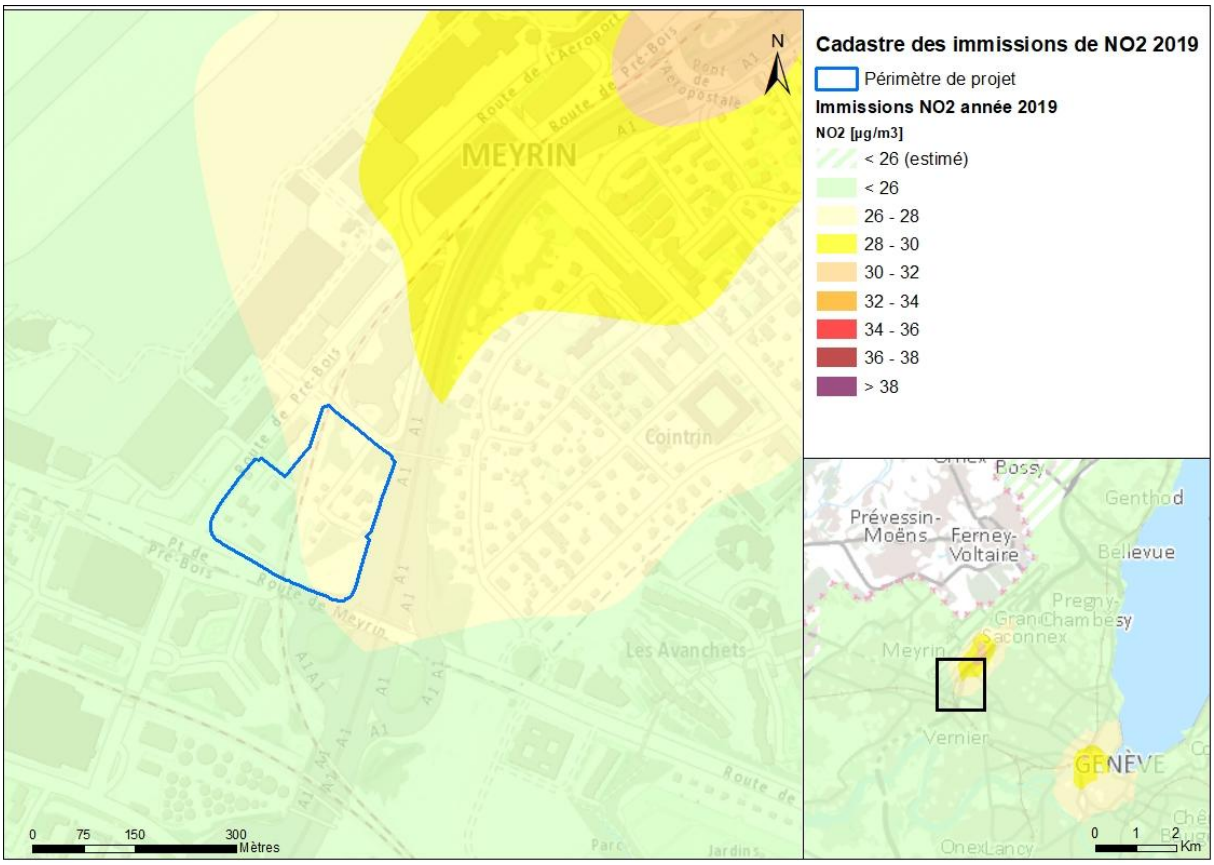


Figure 20 : Cadastre des immissions de NO2 sur l'année 2019 (Source : SITG, 2021)

Tableau 5 : Données sur la qualité de l'air sur le site du projet (SABRA-DT-Etat de Genève, 2021)

Sources d'information	Type	Données
Réseau des capteurs passifs	**Immissions NO_2**, moyenne annuelle 2019	~26 µg /m^3
Station ROPAG de Meyrin	**Immissions NO_2**, moyenne annuelle 2019 **Immissions PM10,** moyenne annuelle 2019 **Immissions O_3,** état 2019, dépassements 120 µg/m^3	15.5 µg /m^3 14.8 µg /m^3 282
Logiciel Cadero (vs 2.2.8, 24.03.2020) sur maille demandée	**Emissions annuelles 2019 NO_X** - trafic - chauffage - AIG - hors route - totales	 23.76 t/an 2.53 t/an 11.13 t/an 1.69 t/an 39.11 t/an
Logiciel Cadero (vs 2.2.8, 24.03.2020) sur maille demandée	**Emissions annuelles 2019 PM10 issues de l'abrasion** - trafic - AIG - hors route - totales	 3.42 t/an 0.51 t/an 1.57 t/an 5.50 t/an
Logiciel Cadero (vs 2.2.8, 24.03.2020) sur maille demandée	**Emissions annuelles 2019 PM10 issues de la combustion** - trafic - chauffage - AIG - hors route - totales	 0.39 t/an 0.04 t/an 0.54 t/an 0.05 t/an 1.02 t/a

Les autres paramètres suivis par le SABRA ne sont pas repris ici, dans la mesure où – contrairement aux oxydes d'azote - leurs niveaux d'immissions respectifs ne peuvent pas être significativement influencés

par le projet. Il s'agit du dioxyde de soufre (surtout lié aux chauffages et aux industries) et de l'ozone (processus complexe mettant en jeu à un niveau régional les oxydes d'azote et les composés organiques volatils notamment).

5.1.4 Etat futur sans projet

Source : Plan des mesures OPAir 2018-2023, Stratégie de protection de l'air 2030 (Décembre 2015).

Dans un objectif d'améliorer son approche globale de la lutte contre la pollution atmosphérique, et de compléter les plans de mesures périodiques (plan de mesures OPair 2018-2023), le canton de Genève a élaboré en 2015 une stratégie de protection de l'air à l'horizon 2030.

La Stratégie cantonale fixe trois objectifs à l'horizon 2030 :

1. Viser le respect des VLI de l'OPair sur le territoire cantonal, notamment pour le NO2 et les PM10
2. Faire respecter, pour toutes les installations stationnaires, les valeurs limites d'émission fixées dans l'OPair et le Règlement sur la protection de l'air
3. Par rapport à la situation de référence de 2005, réduire de façon volontariste les émissions de NOX de 50% et les émissions de PM10 de 18%.

Le canton s'est fixé comme objectif volontariste de réduire les émissions de NOx de 50% et les émissions de PM10 de 18% à l'horizon 2030 par rapport à l'état 2005. Cette forte réduction permettra d'atteindre une importante amélioration de la qualité de l'air à l'horizon 2030 (cf. Figure 21 et Figure 22).

D'après les plans de charges présentés aux chapitres 4.4.1 et 4.4.2, les schémas de circulation du trafic à l'état futur sans projet (horizon 2030) par rapport à l'état futur actuel (horizon 2019) prévoient une diminution moyenne des émissions de NOx et de PM10 de l'ordre de 100% (**Annexe 5.1.a**). Ces diminutions sont essentiellement dues à l'amélioration de la technologie des moteurs, les coefficients d'émissions diminuant fortement entre 2019 et 2030.

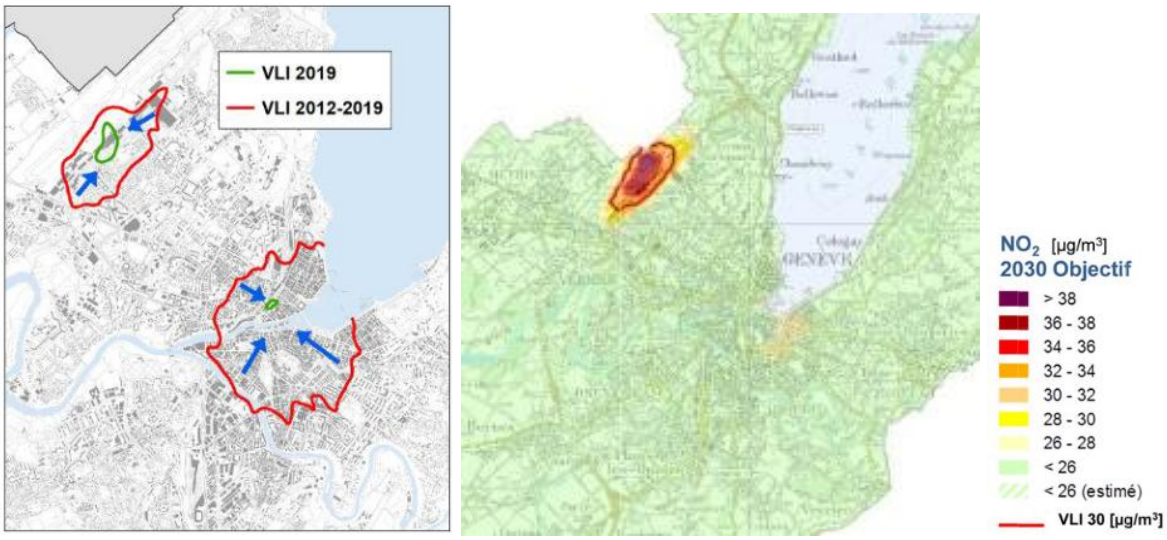


Figure 21 : Carte comparative des périmètres dépassant la VLI OPair annuelle entre 2019 et la période 2012-2019 (source : rapport ROPAG – qualité de l'air 2019) et prévision des immissions 2030 (source : Stratégie de protection de l'air 2030)

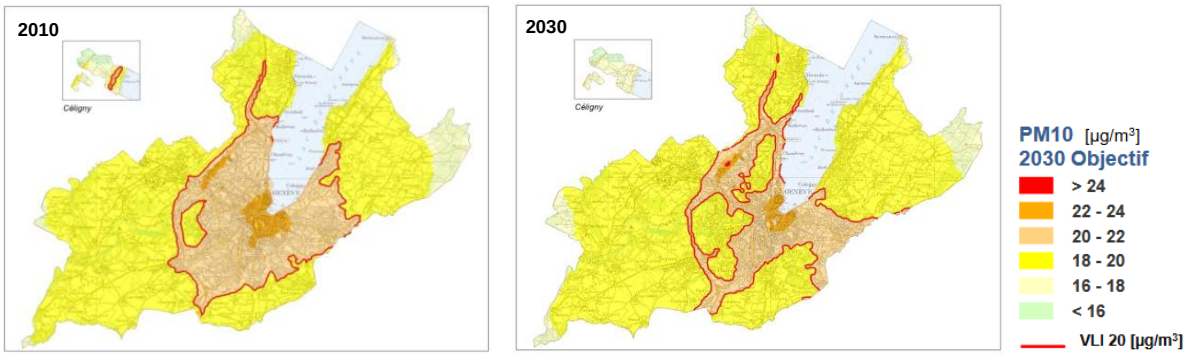


Figure 22 : Prévisions des immissions de PM10 (Source : Stratégie de protection de l'air à l'horizon 2030 pour les années 2010 et 2030).

5.1.5 Etat futur avec projet

5.1.5.1 Phase de réalisation

Les engins de chantiers sont susceptibles d'émettre une importante quantité de particules fines notamment. Les suies de moteurs diesel et la poussière minérale mise en suspension par leur circulation sont autant de sources de pollution atmosphérique potentiellement gênante, particulièrement en milieu urbain.

L'application scrupuleuse de la directive air chantier devra donc faire l'objet de contrôle.

Le calcul des émissions liées aux engins de chantier et au trafic de chantier, ainsi que la liste des mesures intégrées au projet seront détaillés dans le cadre des NIE2 partielles.

5.1.5.2 Phase d'exploitation

5.1.5.2.1 Emissions liées au trafic induit par le projet

L'augmentation du trafic est calculée à partir des plans de charges de l'état futur sans projet et de l'état futur avec projet (cf. chap. 4.4.2 et 4.4.3 et **Annexe 5.1.a**). Les émissions relatives à cette augmentation sont calculées à l'aide du logiciel MICET 5.1 (Tableau 6). Les calculs détaillés sont présentés dans l'**Annexe 5.1.a**.

Le trafic induit par le projet entrainera une hausse des émissions de NOx et de PM10 de l'ordre de 2.9 % sur le périmètre élargi (Tableau 6).

Tableau 6 : Émissions du trafic induit

	Émissions de NO_x [t/an]	**Émissions de PM10** [t/an]
Etat actuel	9.38	1.902
Etat futur sans projet	3.99	1.083
Etat futur avec projet	4.10	1.114
Effets du projet	+0.12	+0.031
Effets du projet (%)	**+ 2.9%**	**+ 2.9%**

5.1.5.2.2 Emissions liées au parking

Les émissions liées au parking représentent une problématique particulière. En effet, le démarrage à froid des véhicules peut engendrer une surémission non négligeable par rapport à un trajet normal.

A l'état futur avec projet, le projet prévoit la construction d'un parking souterrain pour le bâtiment A (148 places) et d'un deuxième parking souterrain commun aux bâtiments B, C et D (238 places).

Les TJM calculés en entrée/sortie des parkings sont de 666 vhc/jour pour le bâtiment A et de 949 vhc/j pour les bâtiments B, C et D (cf. **Annexe 5.1.b**).

Les calculs d'émissions de polluants (Micet 5.1) liés aux parkings à l'état futur avec projet montrent que les quantités en jeu (t/an) sont relativement faibles en comparaison des émissions engendrées sur le réseau routier. Détails des calculs et coefficients d'émission en **Annexe 5.1.b**.

Tableau 7 : Émissions liées au parking

	Emissions Nox (t/an)	Emissions PM10 (t/an)
Parking bât. A	0,04	0,0064
Parking bât. B, C et D	0,05	0,0092
Total	0,09	0,00156

5.1.5.2.3 Principe d'évacuation de l'air vicié du parking.

Le principe d'évacuation de l'air vicié des parkings sera détaillé dans le cadre des NIE2 partielles.

Les sorties de ventilation devront respecter la directive fédérale « Hauteur minimale des cheminées sur les toits » (OFEV, 2013).

5.1.5.2.4 Bilan trafic et parking

Au total, l'augmentation des émissions dans la zone induite par le projet (trafic + parkings) entre l'état futur sans projet et l'état futur avec projet est d'environ 5% pour les NO_x et de 4% pour les PM10 (Tableau 8).

Ce constat doit être mis en perspective : les émissions liées au trafic induit diminuent de l'ordre de 55% pour les NO_x et 41% pour les PM10 entre l'état actuel et l'état futur avec projet. Cette baisse s'explique en partie par la baisse globale des charges de trafic entre l'état actuel et l'état futur projeté (baisse de 14% du total de kilomètres parcourus sur la poche) et par l'amélioration tendancielle des véhicules.

Tableau 8 : Bilan des émissions liées au trafic induit et aux parkings

	Trafic		Parkings		Total	
	Emissions Nox (t/an)	Emissions PM10 (t/an)	Emissions NOx (t/an)	Emissions PM10 (t/an)	Emissions NOx (t/an)	Emissions PM10 (t/an)
Etat actuel	9.38	1.902	-	-	9.38	1.902
Etat futur sans projet	3.99	1.083	-	-	3.99	1.083
Etat futur avec projet	4.10	1.114	0,09	0,00156	4.19	1.130
Effets du projet par rapport à l'état futur sans projet	+0.12	+0.031	+0.09	+0.00156	**+0,20**	**+0,047**
Effets du projet (%)	+2.9%	+2.9%	-	-	**+5%**	**+4%**
Effets du projet par rapport à l'état actuel	-5.28	-0.79	+0.09	+0.00156	-5.2	-0.773
Evolution entre l'état actuel et l'état futur projeté (%)	-56.3%	-41.4%	-	-	-55.4%	-40.6%

CAHIER DES CHARGES POUR LES NIE2

Protection de l'air

- Calcul des émissions liées aux engins de chantier et au trafic de chantier.
- Description des mesures intégrées au projet, lors de la phase de réalisation.
- Définir les principes d'évacuation de l'air vicié des parkings.
- Définition finale de l'impact sur la qualité de l'air, définition des mesures (y.c. mesures de la directive Air Chantiers) et du SER.

5.2 Protection contre le bruit

5.2.1 Bases légales et définitions

5.2.1.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Ordonnance sur la Protection contre le Bruit (OPB, RS 814.41), du 15 décembre 1986.
- Ordonnance sur le Bruit des machines (OBMa, RS 814.412.2), du 22 mai 2007.

Législation cantonale

- Le Règlement sur la protection contre le bruit et les vibrations (RPBV, K 1 70.10), du 12 février 2003.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 2016. L'environnement pratique n°1636. Détermination et évaluation du bruit de l'industrie et de l'artisanat.
- OFEV, 2016. L'environnement pratique n°1625. Manuel du bruit aérien.
- OFEV, 2006. L'environnement pratique n° 0606. Directive sur le bruit des chantiers. Etat 2011.
- OFEV, 2006. L'environnement pratique n° 0637. Manuel du bruit routier. Aide à l'exécution pour l'assainissement.
- OFEV, 2006. Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit.

5.2.1.2 Définitions

La loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) a pour but la protection contre les atteintes nuisibles ou incommodantes. L'ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit (OPB) régit la limitation de bruit extérieur produit par des installations nouvelles ou existantes et fixe les valeurs limites d'exposition en fonction des degrés de sensibilité (annexe 3 et suivantes de l'ordonnance).

Les valeurs limites déterminantes pour les bâtiments, au sens de l'OPB, sont les valeurs d'exposition ; elles sont de plusieurs types : valeurs de planification (VP), valeurs limites d'immissions (VLI), et valeurs d'alarme (VA). Elles sont fixées en fonction du type d'installation, de la période de la journée, de l'affectation du bâtiment et du secteur à protéger.

Les degrés de sensibilité au bruit (DS) sont attribués aux différentes zones d'affectation selon la protection requise et les activités admises. Ces valeurs s'appliquent aux locaux dont l'usage est dit sensible au bruit (art. 41 OPB), soit (art. 2 al. 6 OPB) :

- les pièces des habitations, à l'exclusion des cuisines sans partie habitable, des locaux sanitaires et des réduits ;
- les locaux d'exploitation, dans lesquels des personnes séjournent régulièrement durant une période prolongée ; en sont exclus les locaux destinés à la garde d'animaux de rente et les locaux où le bruit inhérent à l'exploitation est considérable.

Les valeurs limites d'exposition sont également valables :

a. Dans les zones à bâtir non encore construites ou, conformément au droit sur l'aménagement du

territoire et des constructions, pourront être érigés des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit ;

b. Sur le secteur non construit de zones qui requièrent une protection accrue contre le bruit.

Pour les locaux dans lesquels des personnes ne séjournent que le jour ou que la nuit, aucune valeur d'exposition ne s'applique pour la nuit, respectivement pour le jour.

Par ailleurs, l'art. 42 de l'OPB indique que pour les locaux d'exploitations qui se situent dans des secteurs en degrés de sensibilité I, II ou III, les valeurs limites d'immission et de planification sont augmentées de 5 dB(A).

Le projet consiste en la construction d'un nouveau quartier dans un secteur exposé au bruit. Il prévoit la construction d'un parking et de nouvelles installations susceptibles d'émettre du bruit. Enfin il est susceptible de provoquer l'utilisation accrue de voies de communication existantes. L'article 31 (permis de construire dans des secteurs exposés au bruit), l'article 7 (limitation des émissions de nouvelles installations) et l'article 9 (utilisation accrue des voies de communication) doivent donc être vérifiés.

5.2.2 Périmètre d'étude

Le projet se trouve dans un secteur exposé au bruit des sources suivantes :

- Le trafic routier circulant sur les axes jouxtant le projet, y compris le trafic des tramways ;
- Le trafic ferroviaire circulant sur les voies de chemin de fer traversant le projet ;
- L'activité aéroportuaire, principalement les aéronefs en vol.

Le périmètre du PLQ se trouve en zone de degré de sensibilité DSIII (ou DSII déclassé DIII) en lien avec l'affectation en zone de développement 3 (cf. Figure 23). Les secteurs bordant le projet sont également classés en DSIII, excepté à l'ouest où la zone aéroportuaire est affectée en DSIV.

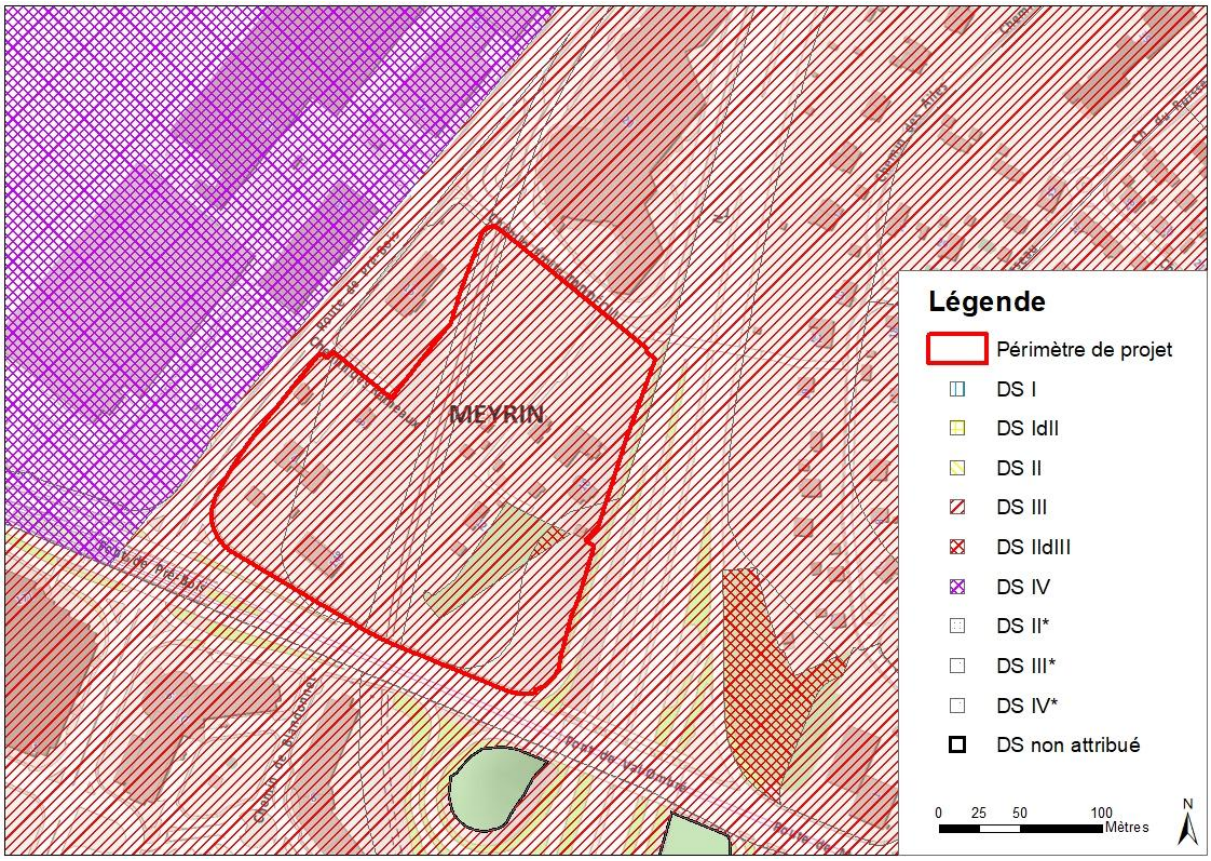


Figure 23 : Degrés de sensibilité au bruit (SITG, 2021)

La valeur limite d'exposition à ne pas dépasser dépend de l'article de l'OPB qui s'applique. Ainsi, la valeur de planification (VP) ou la valeur limite d'immission (VLI) doit être respectée. Le tableau suivant résume les valeurs limites de planification et les valeurs limites d'immission pour les locaux se trouvant en DSIII et DSIV, selon l'annexe 3 de l'OPB.

Tableau 9 : Valeurs limites d'exposition au bruit routier et ferroviaire (VP et VLI)

DS	**Local à usage sensible**	**VP** [dB(A)]		**VLI** [dB(A)]	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit
III	Logement / Hôtel	60	50	65	55
	Local d'exploitation (+5 dB)	65	55	70	60
IV	Logement / Hôtel / Local d'exploitation	65	55	70	60

5.2.3 Méthode et hypothèses considérées

Ce chapitre décrit les méthodes employées pour l'évaluation de la conformité du projet vis-à-vis du bruit routier (routes et voies tramways selon l'annexe 3 OPB) et du bruit ferroviaire (selon annexe 4 OPB). Le bruit des avions a fait l'objet d'une étude spécifique (Annexe 5.2.i) et synthétisée dans le chapitre 5.2.6.2.2. La conformité du projet vis-à-vis du bruit industriel (parking, systèmes de ventilation, etc.) n'est pas traité à ce stade et devra être vérifiée dans le cadre des NIE accompagnant les DD.

5.2.3.1 Méthode de détermination

Les niveaux d'immission sont déterminés en moyenne annuelle, sous forme de niveaux d'évaluation Lr, selon les spécifications de l'ordonnance sur la protection contre le bruit et du manuel du bruit routier.

Ils sont déterminés et présentés séparément pour la période de jour (de 6h à 22h) et la période de nuit (de 22h à 6h). Pour les bâtiments, les immissions de bruit sont déterminées au milieu de la fenêtre ouverte des locaux à usage sensible au bruit. Dans les zones à bâtir non encore construites, les immissions de bruit sont déterminées là où, conformément au droit sur l'aménagement du territoire et des constructions, peuvent être érigés des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit (cf. art. 39 OPB).

Le bruit du trafic routier (selon annexe 3 OPB) et le bruit du trafic ferroviaire (selon annexe 4 OPB) sont déterminés de manière indépendante pour le contrôle de la conformité vis-à-vis de l'OPB. Le bruit des tramways est considéré selon l'annexe 3 de l'OPB en raison de la situation des voies de tramways au centre de la voirie et de la nature carrossable du revêtement des voies. Le bruit du trafic routier est donc déterminé à partir des niveaux d'évaluation partiels du bruit des véhicules à moteur et du bruit des tramways.

La détermination du bruit est réalisée pour l'état futur sans projet (état de référence 2030) et l'état futur avec projet (état 2030).

5.2.3.2 Modèle de calcul du bruit

Les modélisations utilisent les modèles complets d'émission (sonROAD18 pour le bruit routier, conformément à la directive « SonROAD18 Directive d'application Canton de Genève », SEMIBEL pour le bruit ferroviaire) et de propagation (ISO 9613-2) implémentés dans le programme informatique IMMI (version 532/mars 2023).

Les paramètres du modèle acoustique sont les suivants :

- Modèle numérique de terrain 2019 (0.5 m) ;
- Facteur de correction du sol (G) : selon la couverture du sol et son niveau de porosité, issu de la carte OTEMO (Ordonnance technique du DDPS sur la mensuration officielle) ;
- Routes simulées en considérant une source pour chaque sens de circulation. Lorsqu'un sens de circulation présente plusieurs voies, une seule source d'émission placée à l'axe de celles-ci est considérée ;
- Voies de tram modélisées selon les émissions calculées sur sonTRAM, sur la base des fréquences de passage données par les TPG ;
- Voies de chemins de fer modélisées selon le modèle de calcul sonRAIL de l'OFEV, sur la base du trafic ferroviaire fourni par les CFF ;
- Correctifs revêtement Kb (appliqués aux émissions liées au trafic routier) : Application d'une correction avec une résolution en bandes de tiers d'octave, déterminée sur la base de mesurages CPX (si disponibles) pour l'état actuel et l'état de référence, ou basée sur une correction spectrale standard[3] associée à la valeur caractéristique Kb du revêtement projeté, selon les recommandations du GRAB ;
- Ordre de réflexion de 1 ;
- Coefficient d'absorption des bâtiments et obstacles de 0.206 ;
- Température : 10°C ;

[3] Ces corrections standard ont été déterminées sur la base des spectres CPX moyens et sont associées aux valeurs Kb fournies par le GRAB. Elles sont issues des annexes 3 et 4 du « Modèle de calcul du bruit routier sonROAD18 » (OFEV, 2021).

- Humidité relative : 70%.

Les modélisations ont été élaborées à l'aide des plans du projet, des données issues du SITG (topographie, bâtiments, obstacles, etc.) adaptées et complétées par des relevés de terrain et la consultation des dossiers d'autorisation de construire (si disponibles).

5.2.3.3 Paramètres liés au bruit routier

Données de trafic routier

Les éléments de l'étude de circulation utilisés pour quantifier les nuisances sonores dues au trafic routier sont présentés au chapitre 4.4. Les plans de charge pour les différents états sont présentés en TJM (trafic journalier moyen). Ceux-ci ont été déterminés par le bureau Citec Ingénieurs Conseils conformément aux préconisations de l'office cantonal des transports (OCT).

Le modèle acoustique tient également compte des paramètres suivants :

- Les vitesses appliquées correspondent aux limitations de vitesse actuelles sur le réseau routier.
- Composition du trafic selon les données de trafic présentées au chapitre 5.4.

Etant donné l'âge des revêtements du secteur et l'absence d'informations sur la plupart des tronçons routiers, aucun correctif lié aux revêtements n'est appliqué : route de Meyrin, revêtement type LNA posé en 2010, projet de 3ème voie sur le tronçon Meyrin-Vernier – Aéroport en cours.

Données de trafic de tramways

La vitesse considérée pour les tramways est de 60 km/h, selon les données de vitesses maximales autorisées fournies par les TPG pour le tronçon étudié.

Le niveau de bruit émis par les voies de tram est calculé via sonTRAM en considérant les types de véhicules et les proportions suivantes (à partir des données moyennes par lignes fournies par les CFF) :

- Stadler Tango : 46% de la flotte circulant sur les lignes 14 et 18 ;
- Bombardier Cityrunner : 54% de la flotte circulant sur les lignes 14 et 18.

Les modèles utilisés dans sonTRAM sont indiqués dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Modèle utilisé dans sonTRAM.

Dénomination des véhicules TPG	Modèle de véhicule sonTRAM	Nombre d'axes
Stadler Tango Be 6/10	« Basel, BLT Tango (Asphalt, horizontal) »	10
Bombardier Cityrunner Be 6/8	« Basel, Flexity (Asphalt, horizontal) »	8

Le trafic sur les voies de tram est issu des horaires fournis par les TPG en 2023.

Les données de trafic et les émissions correspondantes sont présentées dans l'**Annexe 5.2.a**.

Aucune correction liée à la pente ou au revêtement n'est prise dans le secteur d'étude (pente <3%, revêtement bitumineux).

Une correction de niveau K_2 pour le bruit des chemins de fer égale à -5 dB(A) est appliquée étant donné l'absence de grincements fréquents au passage du tram, conformément à l'annexe 3 OPB.

5.2.3.4 Paramètres liés au trafic ferroviaire

Le trafic sur les voies ferroviaires issu des données fournies par les CFF, ainsi que les émissions correspondantes, sont présentés dans l'**Annexe 5.2.b**.

Une correction de niveau K_1 pour le bruit de la circulation des trains est appliquée.

Les niveaux d'émission sont :

- Lr,e (1m), jour = 72.2 dB(A),
- Lr,e (1m), nuit = 62.5 dB(A).

Les axes routiers, y compris le tram, et les axes ferroviaires considérés dans l'étude sont présentés dans l'**Annexe 5.2.c**.

5.2.4 Etat actuel

La Figure 24 indique les niveaux sonores engendrés par le bruit des avions en moyenne entre 6h et 22h. Le niveau moyen se situe entre 62 et 64 dB(A), sous les valeurs limites d'immission (DSIII, 65 dB(A) de jour). Sur la période de 22h à 23h, les niveaux sonores se trouvent entre et 55 dB(A) et 58 dB(A), ce qui constitue donc un dépassement de la valeur limite d'immission, fixée à 55 dB(A) pour cette période.

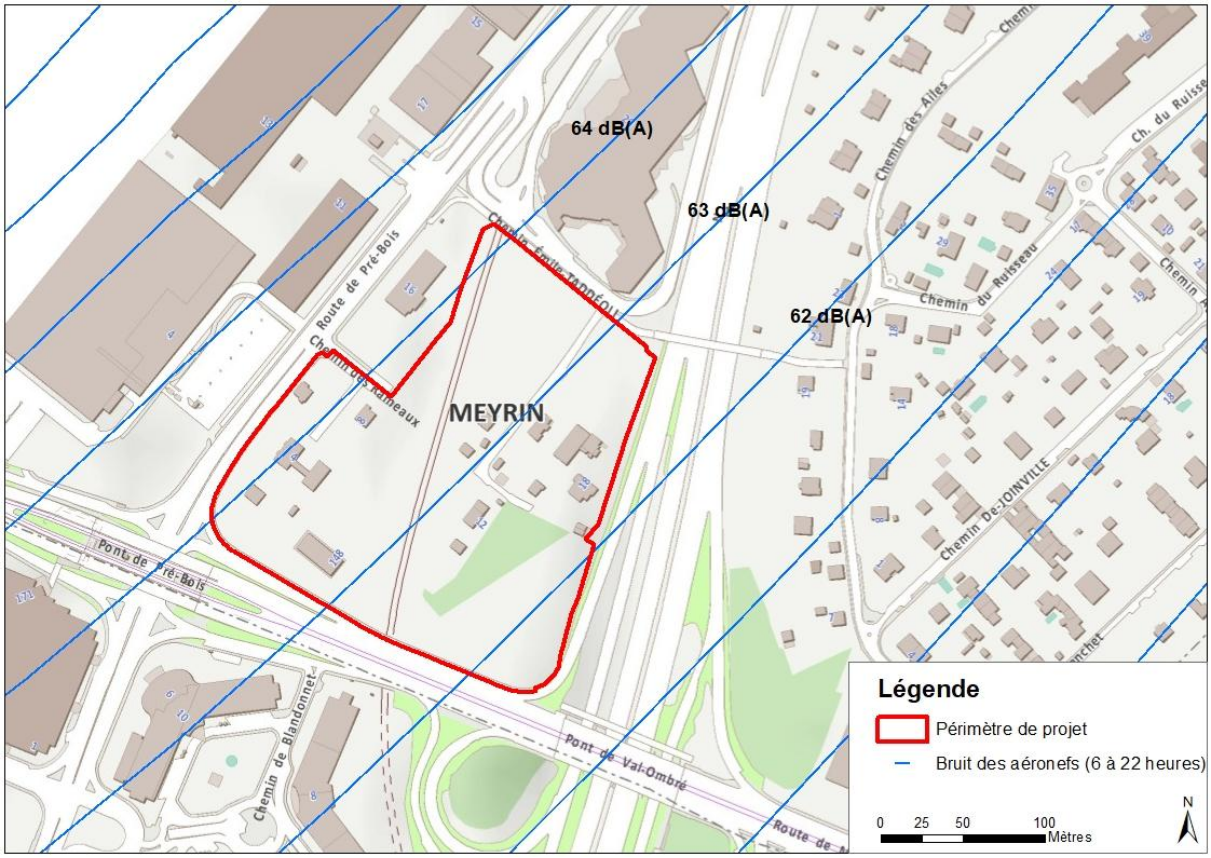


Figure 24 : Courbes d'exposition au bruit des aéronefs entre 6 et 22h (SITG, 2021)

Concernant le bruit routier, le secteur est également très sollicité. Les habitations à proximité de l'autoroute subissent un dépassement des VLI jusqu'à 7 dB(A) de jour et 8 dB(A) de nuit d'après le cadastre du bruit du SABRA.

La route de Meyrin génère un bruit également important avec des niveaux d'immission jusqu'à 68 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit pour les habitations les plus proches.

L'habitation la plus proche de la route de Pré-Bois présente quant à elle des immissions de 70 dB(A) de jour et 61 dB(A) de nuit.

Finalement on peut relever la présence de la voie ferrée qui dessert l'aéroport. Cette voie est toutefois encaissée ce qui contribue à réduire notablement les nuisances sonores en lien avec le ferroviaire.

5.2.5 Etat futur sans projet

Les charges de trafic à l'état futur sans projet sont présentées au chapitre 4.4. La différence entre l'état actuel et l'état futur pour ce qui est de l'impact du bruit tient à l'évolution tendancielle du trafic dans le secteur ainsi qu'aux projets d'aménagement, d'infrastructures et de développements urbains connus du secteur, notamment les projets suivants :

- Le quartier de l'Etang et le PLQ Ruisseau et des Ailes ;
- Le développement de l'aéroport à l'horizon 2030 ;
- Les projets de développement des réseaux TC et TI à l'horizon 2030 (axe tangentiel du Cours des Ailes, prolongement du tram 18, demi-jonction Vernier-Canada).

5.2.6 Etat futur avec projet

5.2.6.1 Phase de réalisation

La phase de réalisation n'est pas décrite à l'étape de la NIE1. Son impact en matière de bruit ainsi que les mesures à mettre en œuvre ne sont donc pas évalués à ce stade.

Les exigences décrites dans la directive fédérale sur le bruit des chantiers du 24 mars 2006 devront être appliquées.

La direction du chantier et le responsable du suivi environnemental de réalisation devront veiller à l'application de la directive sur le bruit des chantiers par les entreprises concernées. La liste des mesures intégrées au projet sera détaillée dans le chapitre « mesures » des NIE2 partielles accompagnant les différentes demandes définitives de construire.

5.2.6.2 Phase d'exploitation

5.2.6.2.1 Vérification de l'Art. 9 OPB : Utilisation accrue des voies de communication

L'**Annexe 5.2.d** compare les charges de trafic avec et sans projet et présente l'augmentation du bruit qui en découle sur les axes environnants.

Un seul axe est concerné par une augmentation significative du bruit, c'est-à-dire une augmentation des émissions sonores supérieure ou égale à 1 dB(A). Il s'agit du chemin des Rameaux (tronçon n°44). Le récepteur sensible le plus proche de cet axe se trouve route de Pré-Bois 14 et correspond à des bureaux.

Les valeurs d'immission au niveau de ce récepteur sensible ont été contrôlées à l'aide du modèle acoustique en considérant les émissions dues au trafic routier de l'ensemble des axes situés à proximité. Les vitesses appliquées sont les vitesses limites légales, sauf pour le chemin des Rameaux où une vitesse de 30 km/h est appliquée. La localisation des récepteurs sensibles est présentée dans l'**Annexe 5.2.e**. Le tableau des résultats pour le contrôle de l'art. 9 OPB se trouve en **Annexe 5.2.f**. Le tableau des résultats comprend les immissions avec et sans projet pour déterminer l'impact de l'utilisation accrue des voies de communication au niveau des points récepteurs.

Les immissions – sans projet et avec projet – respectent les valeurs limites d'immission. L'augmentation du bruit observée est inférieure au seuil de perceptibilité (fixé à 1 dB(A)). Paradoxalement, les immissions avec projet sont même inférieures aux immissions sans projet. Ceci s'explique par l'atténuation du bruit de la route de Meyrin et de l'autoroute par les futures constructions. Ainsi, même si le bruit en provenance du chemin des Rameaux augmente significativement, le bruit routier total diminue. A noter que cette réduction du bruit reste dans une plage peu perceptible.

Aucune augmentation perceptible des nuisances sonores due à l'utilisation accrue d'une voie de communication n'est constatée au droit d'un axe nécessitant un assainissement. L'art. 9 de l'OPB est donc respecté.

5.2.6.2.2 Vérification de l'Art. 31 OPB : Permis de construire dans des secteurs exposés au bruit

S'agissant d'un projet de construction dans un secteur déjà exposé au bruit, l'art. 31 de l'OPB est applicable. Les valeurs d'exposition sont donc contrôlées pour vérifier le respect des valeurs limites d'immission (VLI) pour l'ensemble du projet. La localisation des points récepteurs et les éléments pris en compte dans le modèle acoustique sont représentés dans l'**Annexe 5.2.e**.

Les figures suivantes illustrent le modèle acoustique réalisé pour l'évaluation du bruit routier et du bruit ferroviaire.

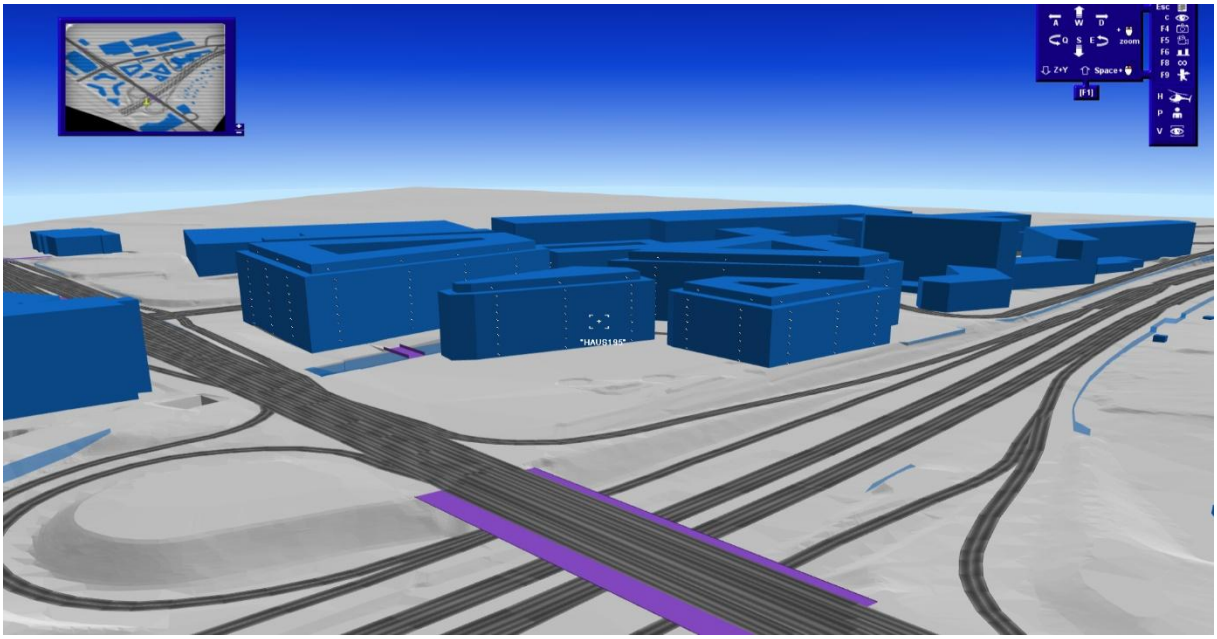


Figure 25 : Vue du modèle acoustique - façades sud donnant sur la route de Meyrin.

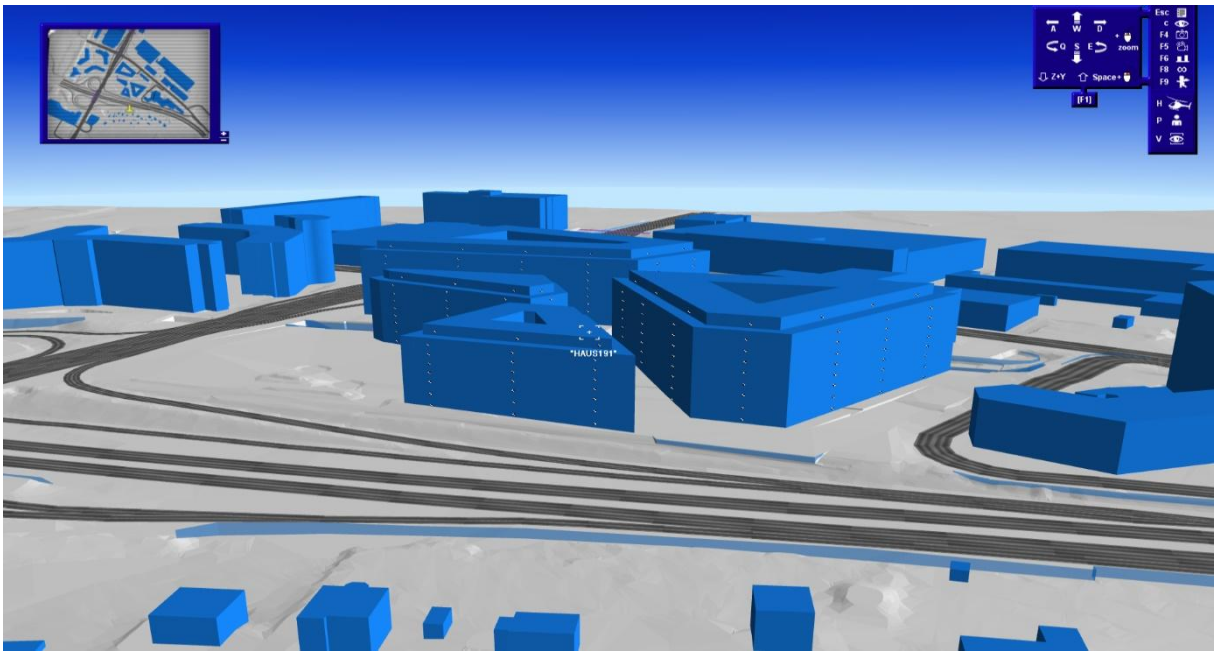


Figure 26 : Vues du modèle acoustique - façades est donnant sur l'autoroute.

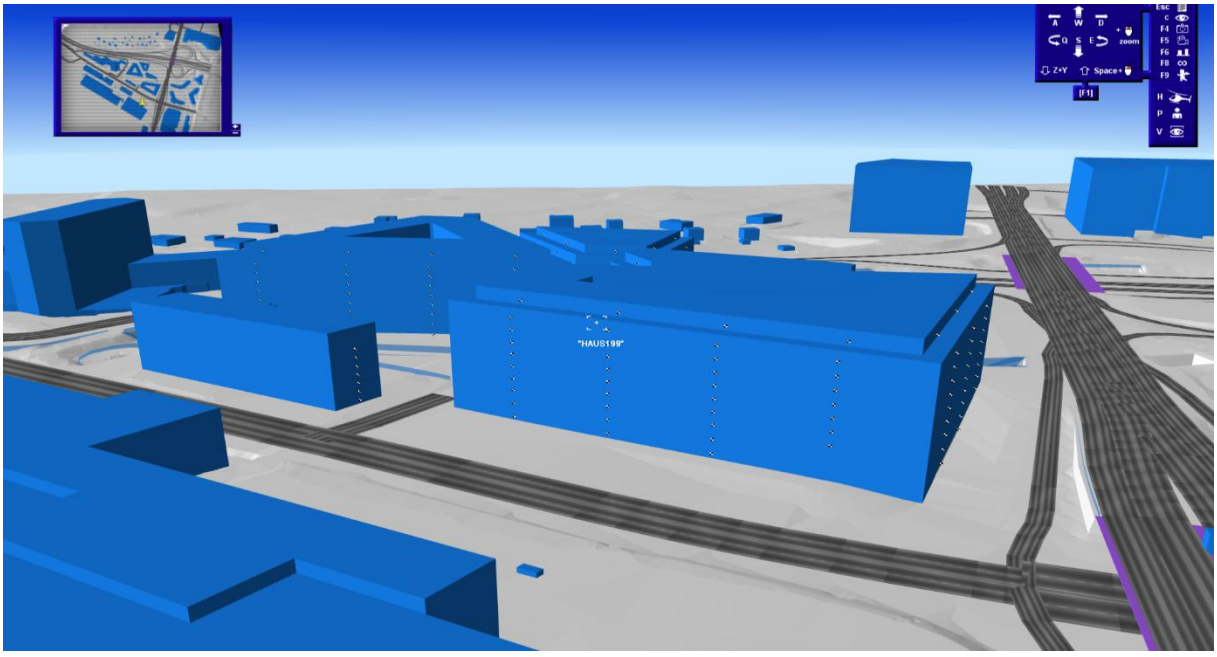


Figure 27 : Vues du modèle acoustique - façades ouest donnant sur la route de Pré-Bois.

À ce stade du projet, la possibilité de l'implantation d'un hôtel reste ouverte. Un hôtel est considéré comme une pièce d'habitation pour laquelle l'art. 42 ne s'applique pas. Il est donc associé à des valeurs limites d'immission plus contraignante que pour les locaux d'activité, soit de 65 dB (A) de jour et 55 dB (A) de nuit pour un DSIII.

La localisation de l'hôtel n'étant pas précisée à ce stade du projet, le contrôle du respect des valeurs limites d'immission de l'OPB est fait en ne tenant compte que de locaux d'exploitation sur l'ensemble du projet. Des recommandations concernant la localisation et l'orientation d'un éventuel hôtel sont toutefois formulées par bâtiment sur la base des résultats d'immission.

a) Bruit routier

Le tableau des résultats d'immissions se trouve en **Annexe 5.2.g**. Les résultats sont synthétisés ci-après en considérant que les locaux d'exploitation ne sont pas occupés durant la période nocturne.

Bâtiment A (locaux d'exploitation) :

La façade sud du bâtiment A est principalement exposée au bruit de la route de Meyrin tandis que la façade ouest est principalement exposée au bruit de la route de Pré-Bois.

Les récepteurs des différentes façades respectent les valeurs limites d'immissions VLI à l'exception du 2ème et 3ème étage de la façade 5 (sud) en période nocturne uniquement. Or, le PLQ prévoit des usages de type activité sans occupation nocturne. Il en résulte que les VLI sont respectées pendant les périodes d'occupation et qu'aucune mesure de protection particulière n'est nécessaire.

Bâtiment A (hôtel) :

Les façades pour lesquelles les valeurs limites d'immission associées à l'implantation d'un hôtel (65 dB(A) de jour, 55 dB(A) de nuit) sont respectées sont les suivantes : bât. A-1, bât. A-2, bât. A-11, bât. A-12 et bât. A-13. L'implantation d'un hôtel sur les autres façades reste possible dans la mesure où des mesures d'isolation à la façade sont prises, notamment absence d'ouvrants, ventilation mécanique.

Bâtiment C (locaux d'exploitation) :

Les façades du bâtiment C sont principalement exposées au bruit de l'autoroute N1 et de la route de Meyrin.

Tous les récepteurs de la façade est donnant sur l'autoroute (bât. C-8 à bât. C -10), hormis ceux du dernier étage situés en attique, sont en dépassement des valeurs d'alarme, jusqu'à +5 dB(A) pour la période diurne et +7 dB(A) pour la période nocturne.

La façade sud (bât. C -11) et la façade nord (bât. C -15) sont partiellement en dépassement de la VLI nocturne uniquement. Les points les plus éloignés de l'autoroute de ces façades (bât. C -12 et bât. C -14) tout comme la façade ouest (bât. C -13) respectent les VLI.

Au vu des résultats, le projet devrait prévoir, pour l'aile est donnant sur l'autoroute, en dépassement des VA, une façade sans ouvrants avec une ventilation et une aération suffisante des locaux. Le risque de surchauffe devra être pris en considération pour l'élaboration de cette solution.

Bâtiment B (locaux d'exploitation) :

Pour ce périmètre de construction, les immissions respectent les VLI pour toutes les façades. Aucune mesure de protection particulière n'est nécessaire.

Bâtiments B et C (hôtel) :

Les façades pour lesquelles les valeurs limites d'immission associées à l'implantation d'un hôtel (65 dB(A) de jour, 55 dB(A) de nuit) sont respectées sont les suivantes : bât. B-4 à bât. B-7 ainsi que bât. C-13. L'implantation d'un hôtel sur les autres façades reste possible dans la mesure où des mesures d'isolation à la façade sont prises, notamment absence d'ouvrants, ventilation mécanique.

Bâtiment D (locaux d'exploitation) :

Le bâtiment D est essentiellement exposé au bruit de l'autoroute. Toute la façade est (bât. D-4), l'attique, est en dépassement des VA. Les dépassements des VA atteignent +4 dB(A) pour la période diurne et +5 dB(A) pour la période nocturne.

Sur la façade nord, le récepteur le plus proche de l'autoroute (bât. D-2) présente un dépassement des VA. Les autres récepteurs (bât. D-1 et bât. D-2) respectent quant à elle les valeurs d'exposition de l'OPB.

Les façades sud et ouest (bât. D-5 à bât. D-11) respectent aussi les valeurs d'exposition de l'OPB.

Au vu des résultats, le projet devrait prévoir une typologie favorisant les pièces non-sensibles au bruit sur la façade est (bât. D-4) et sur une partie de la façade nord (bât. D-3) : hall, allée de circulation, cuisine non habitable, WC, ou tout autre local où ne séjournent pas de personnes de manière prolongée. Si cela n'est pas possible, le bâtiment devra prévoir des façades sans ouvrants et avec une ventilation et une aération suffisante des locaux. Le risque de surchauffe devra être pris en considération pour l'élaboration de cette solution.

Bâtiment D (hôtel) :

Les façades pour lesquelles les valeurs limites d'immission associées à l'implantation d'un hôtel (65 dB(A) de jour, 55 dB(A) de nuit) sont respectées sont les suivantes : bât. D-7 à bât. D-11, soit l'ensemble de la façade ouest et la partie la plus éloignée de l'autoroute de la façade sud. L'implantation d'un hôtel sur les autres façades reste possible dans la mesure où des mesures d'isolation à la façade sont prises, notamment absence d'ouvrants, ventilation mécanique.

Autres mesures de protection contre le bruit routier envisagées :

Diverses mesures de protection contre le bruit ont été envisagées pour respecter les VLI au niveau des façades en dépassement.

Etant donnés le positionnement de ces façades, proches des routes, le gabarit des immeubles, ainsi que la topographie projetée, une protection contre le bruit sur le chemin de propagation sous la forme d'une paroi ou d'une butte antibruit n'aurait un effet que sur les premiers étages et porterait atteinte au paysage et à la luminosité. Ainsi, aucune mesure obstacle n'a été retenue à ce stade pour le respect des VLI au droit de ces façades.

Une protection a été envisagée à l'est du bâtiment D sous la forme d'une rehausse du mur de soutènement projeté). Cette solution n'a pas d'effet significatif sur les récepteurs se trouvant au-dessus du 1er étage. En revanche, elle permet de limiter les immissions au niveau de l'espace public (la place côté ch. Emile-Taddéoli) et devrait être envisagée pour améliorer le confort dans ce secteur.

Afin d'abaisser les immissions de bruit au niveau des façades sud des bâtiments B et C dans l'optique de l'implantation d'un hôtel sans mesures d'isolation à la façade, la solution d'une paroi ou d'une butte antibruit en bordure de l'autoroute et de la route de Meyrin a également été envisagée. En raison de l'emprise nécessaire pour une butte antibruit sur le milieu à conserver au sud des bâtiments B et C (prairie mi-sèche), cette solution a été écartée. Une paroi antibruit de 6.5 m de hauteur par rapport à l'autoroute a été évaluée (cf. figure 28). Celle-ci a un effet limité (<5 dB(A)) sur les trois premiers étages, et non significatif (<1 dB(A)) au-delà du 5ème étage des façades exposées au bruit de l'autoroute (bât. B-1 à bât. B-3, bât. C-11 et bât. C-12). Cette solution n'a donc pas un effet suffisant pour permettre l'implantation d'un hôtel sans mesures d'isolation à la façade. Elle n'est donc pas retenue à ce stade.

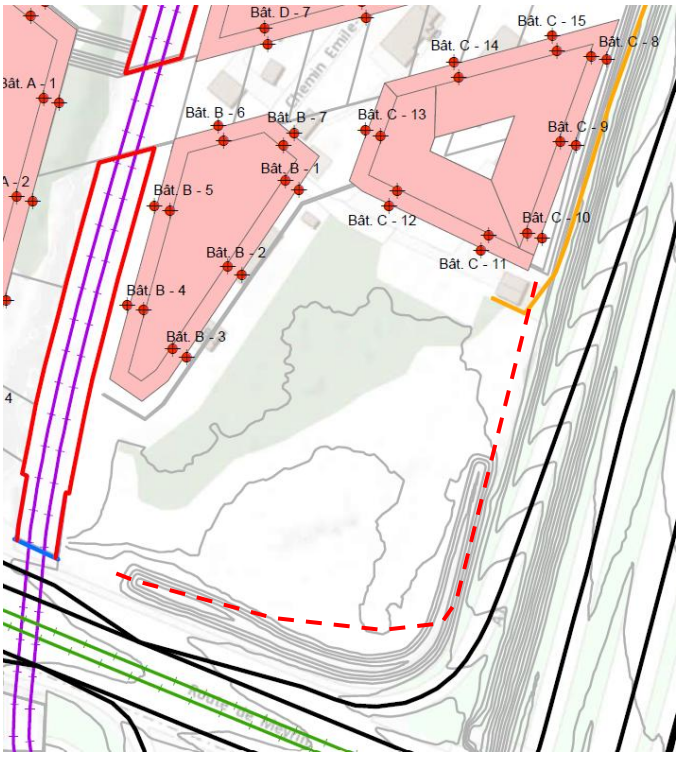


Figure 28 : Paroi antibruit évaluée au sud des bâtiments B et C.

b) Bruit ferroviaire

Locaux d'exploitation :

Le tableau des immissions relatives au trafic ferroviaire se trouve en **Annexe 5.2.h**.

Aucun dépassement des VLI n'est constaté pour l'ensemble des points récepteurs considérés. Les immissions maximales se trouvent au niveau de la façade ouest du bâtiment D avec 61 dB(A) durant la période diurne et 51 dB(A) durant la période nocturne.

Hôtel :

Etant données les immissions maximales obtenues pour le bruit ferroviaire, l'art. 31 OPB est également vérifié pour l'ensemble des bâtiments dans le cas de l'implantation d'un hôtel et aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire pour la protection contre le bruit ferroviaire.

c) Bruit aérien

Ce sous-chapitre reprend les éléments du rapport d'évaluation du bruit des avions réalisé par EcoAcoustique en février 2026. Le rapport dans sa globalité est joint au présent document en ***Annexe 5.2.i****.*

L'étude d'évaluation du bruit des avions a pour but d'analyser dans quelle mesure les aménagements prévus influencent les niveaux de bruit des avions que ce soit en réduisant ce bruit par effet d'écran ou en augmentant le bruit par réflexions, en particulier pour les espaces publics.

Les résultats de l'étude tiennent compte de bâtiments traditionnels (avec façades réfléchissantes) et des aménagements de sol standard (surface réfléchissante pour zone en dur et surface absorbante pour zone végétalisée).

La Figure 29 présente la carte des effets globaux du bruit des avions liés aux nouveaux bâtiments du PLQ Pré-Bois.

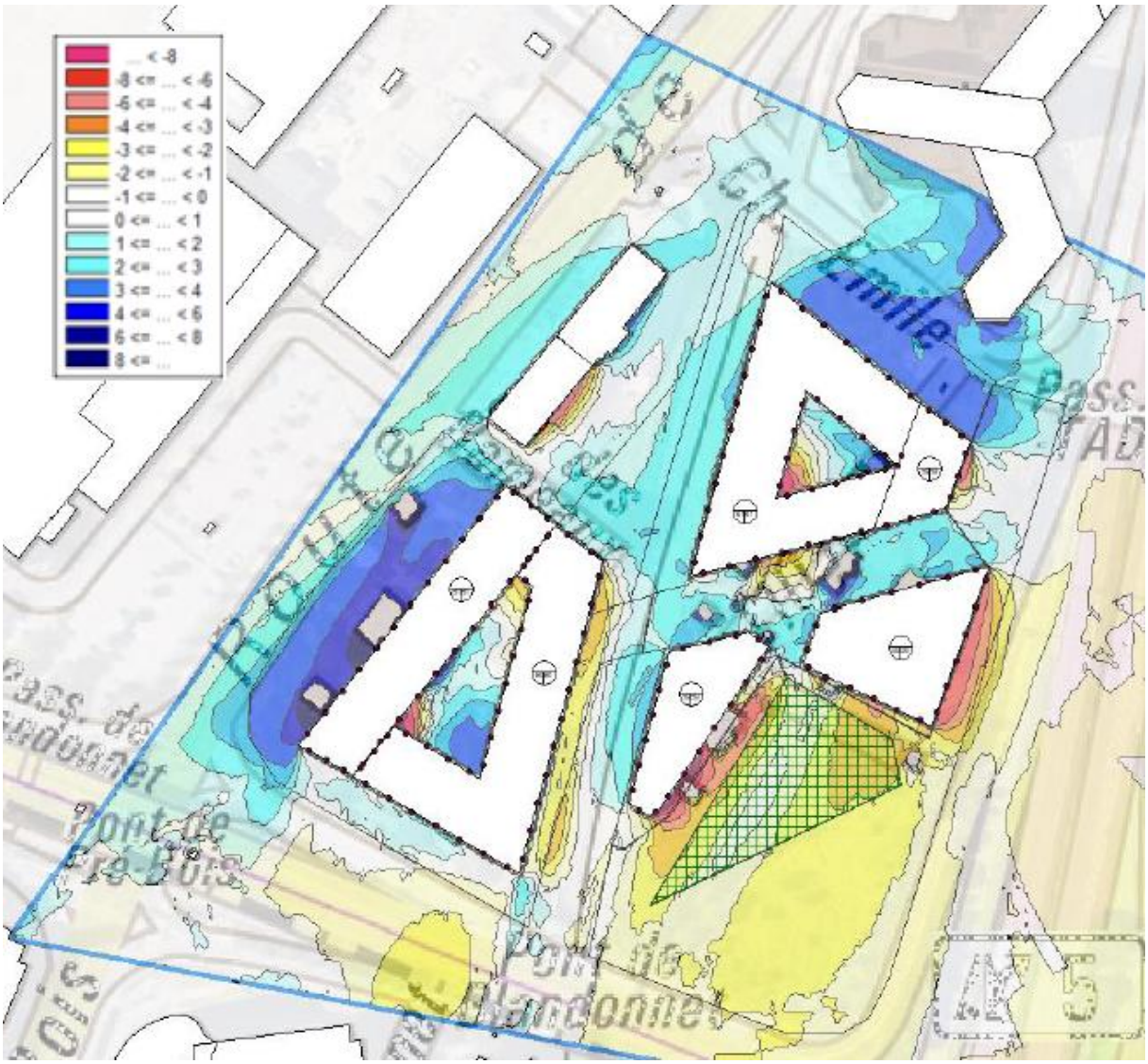


Figure 29 : Effets globaux du bruit des avions liés aux nouveaux bâtiments du PLQ Pré-Bois, y. c. aménagements extérieurs (différence des niveaux sonores en dB(A) (source : EcoAcoustique, 2026)

Les effets du bruit des avions sont limités aux environs immédiats des nouveaux bâtiments. Ces derniers n'impactent pas les bâtiments en dehors du PLQ en particulier les logements existants situés de l'autre côté de l'autoroute.

Les secteurs avec augmentation du bruit par réflexion (secteurs en bleu sur la Figure 29) sont situés principalement devant la façade Nord-Ouest du bâtiment A et la façade Nord-Est du bâtiment D. Cette augmentation du bruit est liée d'une part au remplacement du sol actuel végétalisé par un sol plus réfléchissant (sol dur) et d'autre part par la présence des réflexions contre les façades des nouveaux bâtiments.

Les secteurs avec réduction du bruit par effet d'écran (secteurs en orange sur la Figure 29) sont situés derrière les façades Sud et dans les cours intérieures.

Les espaces extérieurs sensibles sont parfois protégés du bruit des avions (par exemple cours intérieures), parfois exposés au bruit des avions (par exemple Esplanade devant la façade Nord-Ouest du bâtiment A et, dans une moindre mesure, le Mail et la place (côté ch. Emile-Taddéoli)). Les autres espaces publics extérieurs (Parc, forêt, prairie sèche, etc.) se situent plutôt dans une situation « neutre » où il n'y a que peu d'effets liés aux nouvelles constructions.

Le PLQ prévoit des mesures particulières pour les aménagements extérieurs en particulier sur l'esplanade de Pré-Bois avec des surfaces perméables en pleine terre, des surfaces semi-perméables et des plantations d'arbres. De plus, le projet prévoit des toitures absorbantes (végétalisées) qui sont particulièrement utiles pour les bâtiments avec terrasse.

Ces éléments ont été pris en compte dans la modélisation et permettront de réduire le bruit des avions dans ces 2 secteurs. Ces mesures sont par ailleurs rendues obligatoires dans le règlement du plan de quartier avec l'art. 16, al. 3 :

- « Afin de garantir une qualité acoustique dans les espaces extérieurs accessibles au public, des mesures concernant les types de surfaces (type perméable, semi-perméable ou imperméables) dans les aménagements extérieurs doivent être mise en œuvre. Ces mesures seront à coordonner avec les exigences du Schéma Directeur de Gestion et d'Evacuation des Eaux (SDGEE). »

Cela se traduit par les prescriptions suivantes :

- Surface comprise entre la route de Pré-Bois et le bâtiment A : 35% de surfaces perméables (type prairie/surfaces végétalisées) et 65% de surfaces semi-perméables (type stabilisé ou autre permettant l'infiltration) ;
- Surfaces comprenant le mail diagonal, la place (côté ch. Emile-Taddéoli) et la frange au nord du bâtiment D : 30% de surfaces perméables (type prairie/surfaces végétalisées) et 70% de surfaces semi-perméables (type stabilisé ou autre permettant l'infiltration).

Afin de réduire davantage le bruit des avions, en particulier pour les espaces publics extérieurs, et dans une optique de confort des habitants, les optimisations suivantes sont recommandées :

- Prévoir des façades absorbantes ou limitant les réflexions (façades diffusantes) : par exemple façade Nord-Ouest du bâtiment A, façade Nord-Est du bâtiment D, façades parallèles le long du Mail ;
- Pour le Mail, prévoir des matériaux absorbants sous les éventuels surplombs afin d'éviter un effet de caisse de résonnance dans cet espace ;
- Pour limiter la réverbération dans les cours intérieures des bâtiments A et D (pour les fenêtres des locaux donnant dans ces cours), les toitures de ces cours pourraient être absorbantes (avec substrat en gravier ou végétalisée) ;
- Equiper les passages sous les bâtiments de matériaux absorbants (murs et/ou plafonds) afin d'éviter la réverbération du bruit des avions (et des autres sources de bruit) dans ces passages et la propagation des bruits extérieurs dans les cours intérieures à travers ces passages.

Les mesures à prendre pour limiter le bruit des avions doivent être coordonnées avec les autres mesures prévues par rapport aux autres sources de bruit (autoroute, route, rail, etc.). Il ne serait pas utile de prévoir des mesures particulières pour atténuer le bruit des avions pour un secteur fortement soumis au bruit de l'autoroute par exemple. A contrario, si des mesures particulières sont prévues pour limiter le bruit de l'autoroute (butte ou paroi antibruit), il peut être utile de prévoir pour ce même secteur un renforcement des mesures pour limiter le bruit des avions.

5.2.6.2.3 Vérification de l'Art. 7 OPB : Limitation des émissions de nouvelles installations fixes

Les nouvelles installations fixes sont soumises à l'article 7 de l'OPB. Les immissions de bruit dues exclusivement à l'une de ces installations ne doivent pas dépasser les valeurs de planification.

L'aménagement souterrain des installations techniques bruyantes (ventilation, énergie, électricité, chaufferie, etc.) ne créera aucune nuisance supplémentaire en façade des bâtiments.

Le parking souterrain est également considéré comme une nouvelle installation bruyante. Ainsi les rampes d'accès constituent des nouvelles sources sonores qui devront respecter les valeurs de planification.

Bruit des trémies de parking

Les locaux à usage sensible au bruit les plus proches sont les façades devant lesquelles les trémies sont implantées. Les bâtiments existants les plus proches se trouvent aux adresses route de Pré-Bois 14 pour la rampe du parking du bâtiment A et route de Pré-Bois 20 pour la rampe du parking des bâtiments B, C et D. A ce stade de développement du projet, la géométrie des rampes n'est pas connue. Il conviendra d'évaluer le bruit des rampes selon la norme VSS 40578 dans le cadre des DD accompagnant les parkings souterrains.

Cahier des charges pour les NIE2 partielles

Protection contre le bruit

- Vérification et dimensionnement des mesures à intégrer au projet, prise en compte des typologies et de l'affectation des bâtiments (locaux d'exploitation, hôtel) et des mesures constructives (notamment paroi antibruit, sas couvert au niveau des trémies, etc.) pour respecter les exigences de l'OPB.
- Prévoir le recours à un acousticien dans le cadre des autorisations de construire afin de détailler et quantifier les gains des mesures prises sur les bâtiments.
- Démontrer que les nouvelles installations fixes génératrices de bruit satisfont aux exigences de l'article 7 de l'OPB (respects des valeurs de planification pour les trémies les installations techniques en toiture ou autre).
- Vérifier le respect des exigences de la norme SIA 181:2006 pour la protection contre le bruit aérien extérieur, intérieur, le bruit de chocs et le bruit des équipements fixes du bâtiment.
- Description du chantier et évaluation de ses impacts sur le bruit. Précision du niveau de mesure à appliquer selon la Directive sur le bruit des chantiers, 2006.

5.3 Protection contre les vibrations et le son solidien propagé

Des locaux à usages sensibles aux vibrations sont prévus à proximité de la ligne ferroviaire 150 qui relie les gares de Genève-aéroport à celle de Cornavin. Les potentielles vibrations et sons solidiens devront être pris en compte lors de l'établissement des dossiers de demandes de construire des bâtiments limitrophes aux voies ferrées. Une étude spécifique de vibration devra démontrer le respect de la directive EVBSR. Des mesures spécifiques antivibratoires seront peut-être nécessaires.

Cahier des charges pour les NIE2 partielles

Protection contre les vibrations et sons solidiens

- Etablir les études nécessaires pour démontrer le respect de la directive EVBSR pour les demandes en autorisations de locaux sensibles à proximité des voies ferrées.

5.4 Protection contre les rayonnements non ionisants

5.4.1 Bases légales

L'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI), date du 23 décembre 1999. Elle définit des limites d'immissions ainsi que des mesures préventives (valeurs limite d'installation) pour les champs électriques et magnétiques créés par des installations fixes, comme les réseaux de distribution d'électricité et les installations des chemins de fer.

Les nouvelles installations annexes ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation de 1 µT pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique (annexe 1, chapitres 2, 3 et 5, ORNI), mesuré en tant que moyenne sur 24 h, dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

Sont considérés comme lieux à utilisation sensible (art. 3 al. 3, ORNI) :

- les locaux d'un bâtiment dans lesquels des personnes séjournent régulièrement ;
- les places de jeux publiques ou privées, définies dans un plan d'aménagement ;
- les surfaces non bâties sur lesquelles des activités selon les deux points précédents sont permises.

5.4.2 Etat actuel

Le périmètre du PLQ est traversé par les voies CFF reliant la gare de Cornavin à la gare de Genève-aéroport. Aucune ligne HT ou antenne de téléphonie mobile n'est présente.

5.4.3 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet est identique à l'état actuel.

5.4.4 Etat futur avec projet

Une évaluation a été effectuée par PAC Ingénieur-conseil en novembre 2015 pour définir la distance minimale à respecter vis-à-vis des lignes de contact pour le respect de l'ORNI (**Annexe 5.4**).

Cette étude a permis de démontrer qu'en raison du faible courant moyen journalier, la valeur limite d'installation est quasiment confinée au sein de l'installation ferroviaire et aucun lieu à utilisation sensible n'est susceptible d'approcher cette limite. En effet, les limites constructives transmises par les CFF sont de 4.5 m depuis l'axe des voies plus 1 m dédié à l'entretien. Une distance de 5.5 m devra donc être respectée de part et d'autre des voies CFF.

5.4.4.1 Phase de réalisation

La distance minimale de 5.5 m vis-à-vis des lignes de contact CFF sera respectée pendant toute la durée des travaux.

5.4.4.2 Phase d'exploitation

Aucune installation susceptible d'émettre des rayonnements non ionisants n'est prévue dans le cadre du présent projet. Aucun récepteur sensible ne pourra donc se situer à moins de 5.5 m de l'axe des voies respectant de ce fait les contraintes liées à l'ORNI. L'impact du projet est donc nul.

5.5 Protection des eaux

5.5.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20), du 24 janvier 1991 et son Ordonnance (OEaux, RS 814.201), du 28 octobre 1998.
- Ordonnance sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL, RS 831.411), du 1er juillet 1998.
- Ordonnance sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (OChim, RS 813.11), du 5 juin 2015.
- Ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (ORRChim, RS 814.81), du 18 mai 2005.

Législation cantonale

- Loi sur les eaux (LEaux-GE, L 2 05), du 5 juillet 1961 et son règlement d'exécution (REaux-GE, L 2 05.01), du 15 mars 2006.
- Règlement sur l'utilisation des eaux superficielles et souterraines (RUESS, L 2 05.04), du 15 septembre 2010.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 2004. L'environnement pratique n°2508. Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines.
- OFEV, 2001. L'environnement pratique n°41. Etat de la technique dans le domaine de la protection des eaux. Explications concernant l'expression « état de la technique » dans l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux).

Directives et recommandations cantonales

- Directive relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (d'après la recommandation SIA/VSA 431) de janvier 2019 – version 5.1.

Documents

- Carte de protection des eaux et carte hydrogéologique du canton de Genève au 1:25'000.
- OCEau, 2012. SPAGE, Outil cantonal de gestion intégré des eaux par bassin versant, 2ème édition.

5.5.2 Eaux souterraines

5.5.2.1 Etat actuel

Le contexte géologique local est caractérisé par la présence des formations quaternaires würmiennes (dépôts de retrait, moraine et Alluvion ancienne) qui recouvrent la molasse présente à environ 35 voire 45 m de profondeur.

D'après les données de forages existants disponibles sur le SITG, la succession des différents horizons au droit du projet peut être synthétisée comme suit :

- Terrains de couverture : terre végétale, remblais et limons argileux de ruissellement ;

- Dépôts de retrait würmien (6d1, 6e1 et 6e2) : limons argileux et argile limoneuse avec de rares cailloux ;
- Moraine würmienne (7c1) : limon sableux à nombreux cailloux, galets et blocs, présente selon les sondages dès 3 à 7.5 m de profondeur.

Le toit de l'Alluvion ancienne est connu dans le secteur vers 400 msm, soit à environ 20 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Les graviers sableux perméables de l'Alluvion ancienne sont le siège de la nappe principale de Montfleury, dont une branche est présente sur la moitié nord-est du projet (Figure 30). Dans ce secteur, le niveau piézométrique s'établit vers 383 msm soit environ 65 m de profondeur.

Toutefois, le périmètre du projet se situe hors de tout secteur de protection des eaux.

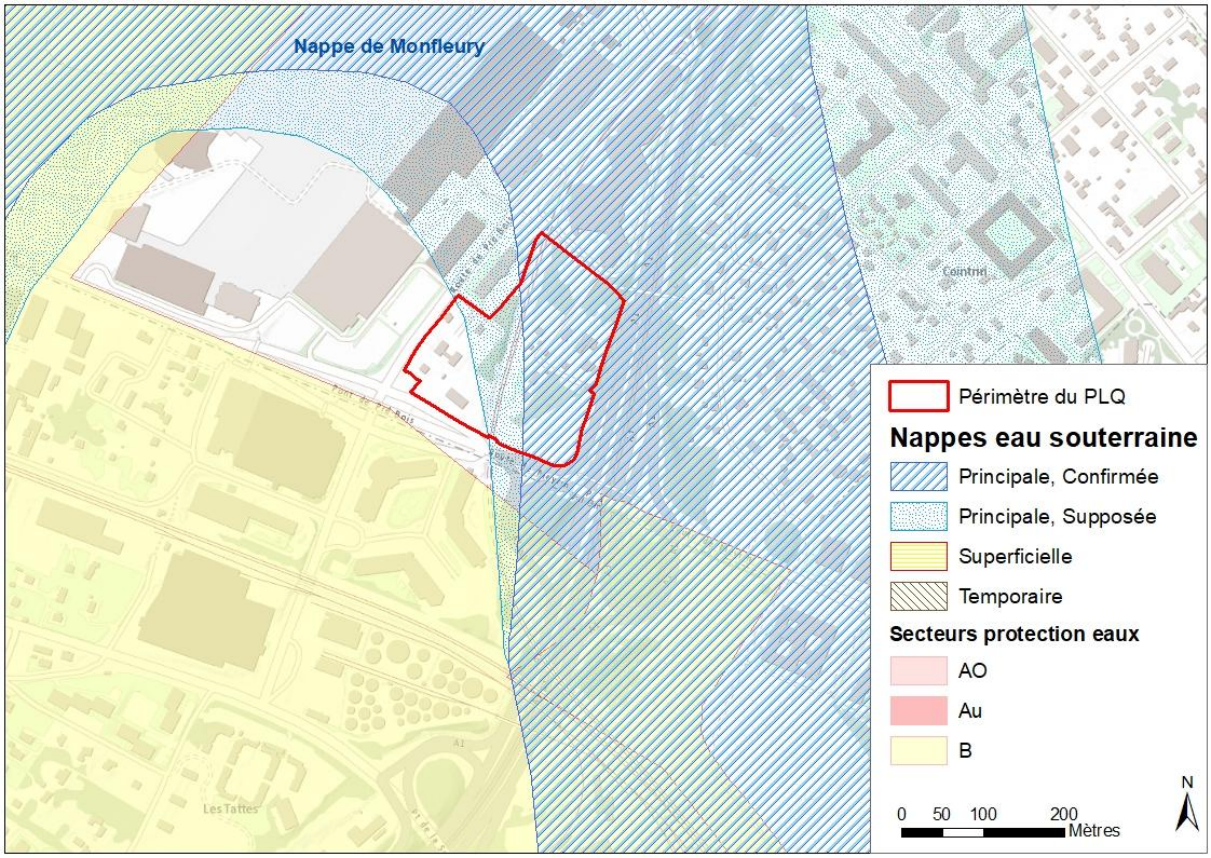


Figure 30 : Nappes d'eau souterraine et secteur de protection des eaux (SITG, 01.04.2021)

D'autre part, des circulations d'eau sont connues au sein des niveaux plus perméables de la moraine.

5.5.2.2 Etat futur sans projet

Aucun élément prévisible n'est susceptible de modifier la situation du point de vue des eaux souterraines d'ici à l'horizon de réalisation du projet. L'état futur sans projet est donc identique à l'état actuel.

5.5.2.3 Etat futur avec projet

5.5.2.3.1 Phase de réalisation

Selon les documents établis par le bureau ab ingénieurs datés de mai 2021, le fond de fouille devrait s'établir vers 408.40 msm (Figure 31).

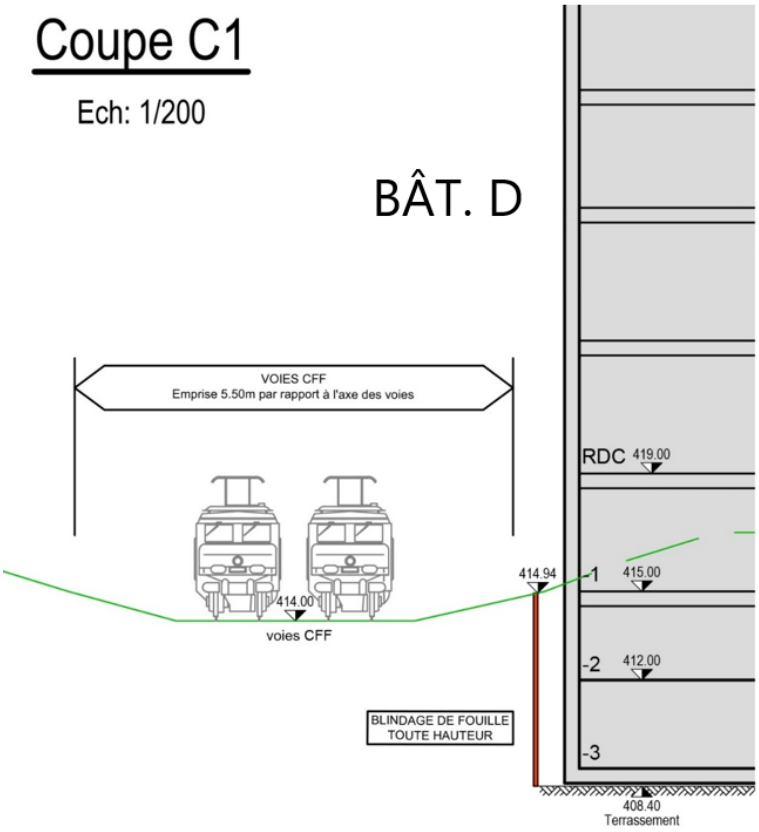


Figure 31 : Extrait de coupe du bâtiment D (ab ingénieur, mai 2021)

La construction des bâtiments nécessitera des terrassements d'une profondeur d'environ 7 à 8 m par rapport au terrain naturel (hors surprofondeurs). La réalisation du projet ne rentrera donc pas en conflit avec la nappe profonde dont le toit se situe à plus de 60 m de profondeur.

Toutefois, dans ce secteur, des venues d'eau ont été observées dans les niveaux plus perméables de la moraine würmienne.

Les mesures de gestion et de protection des eaux souterraines en phase de chantier seront détaillées dans le cadre des NIE2 partielles liés aux dossiers d'autorisation de construire.

5.5.2.3.2 Phase d'exploitation

Comme décrit ci-dessus, la réalisation du projet ne rentrera pas en conflit avec la nappe profonde dont le toit se situe à plus de 60 m de profondeur.

Compte tenu de la nature du projet, aucune atteinte sur la capacité d'écoulement de la nappe ni sur la qualité des eaux souterraines n'est à craindre en phase d'exploitation.

5.5.3 Eaux superficielles, milieux aquatiques et riverains

5.5.3.1 Etat actuel

L'emprise du projet est située sur le bassin versant du Nant d'Avanchet qui se jette au sud-ouest dans le Rhône.

Aucun cours d'eau à ciel ouvert, ni milieu aquatique n'est présent sur le périmètre du projet.

En effet, le Nant d'Avanchet est en conduite enterrée le long de l'autoroute N01 (côté Est). Aucun projet de mise à ciel ouvert n'est prévu par le canton, la configuration et les contraintes des éléments construits étant trop importants pour envisager une mise à ciel ouvert.

5.5.3.2 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet correspond à l'état actuel.

5.5.3.3 Etat futur avec projet

Aucun cours d'eau, ni milieu aquatique n'est présent sur ou à proximité du périmètre du projet. Dans ce contexte et compte-tenu de la nature du projet, aucune atteinte à la qualité des eaux superficielles n'est à craindre en phase de réalisation ni en phase d'exploitation.

5.5.4 Eaux à évacuer

5.5.4.1 Etat actuel

La zone d'étude est équipée d'un système de gestion des eaux en séparatif (Figure 32).

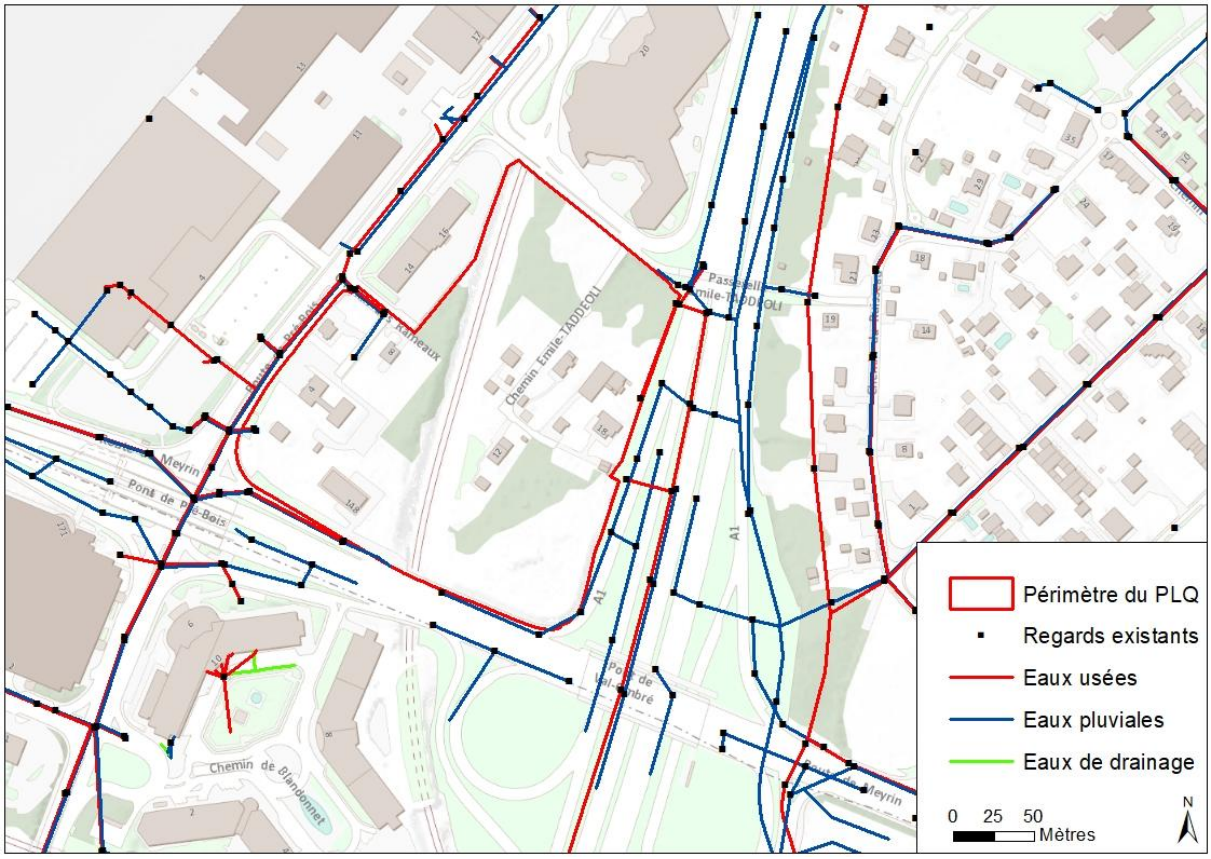


Figure 32 : Réseau d'assainssiement actuel (source : SITG, 2021)

<u>Evacuation des eaux pluviales :</u>

En bordure ouest du PLQ, deux collecteurs secondaires EP de diamètre 400 mm et 600 mm acheminent les eaux le long de la route de Meyrin, respectivement de la route de Pré-Bois, vers le Sud.

En bordure nord-ouest, un collecteur secondaire EP de diamètre 1350 mm achemine les eaux le long de la route de Pré-Bois vers le Nord.

À l'est et au sud, un collecteur secondaire EP de diamètre 300 mm longe la bretelle de sortie de l'autoroute.

L'ensemble de ces collecteurs achemine les eaux vers le Nant d'Avanchet.

Evacuation des eaux usées :

Le PLQ est bordé par un collecteur secondaire EU de diamètre 350 mm à l'ouest et un collecteur secondaire EU de diamètre 300 mm à l'est. Ceux-ci sont reconnectés au réseau EU primaire qui longe l'autoroute.

Les eaux usées générées dans le secteur d'étude sont acheminées vers la station d'épuration d'Aïre via le collecteur primaire EU

5.5.4.2 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet correspond à l'état actuel.

5.5.4.3 Etat futur avec projet

5.5.4.3.1 Phase de réalisation

Un plan de gestion des eaux de chantier devra être établi et transmis à l'OCEau avant l'ouverture du chantier et préalablement au responsable du suivi environnemental de réalisation (SER) pour validation. Les détails (dimensionnement des installations, etc.) et les moyens techniques mis en œuvre (type d'installation, etc.) seront fournis à ce niveau. Le plan de gestion des eaux veillera à l'application des points suivants :

- En particulier, dès l'ouverture du chantier, la gestion des eaux s'effectue conformément à la directive relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier, basée sur la recommandation SIA/VSA 431 ;
- Aucun lavage ou entretien de véhicules ou machines pouvant générer des rejets d'eaux résiduaires non conformes aux exigences générales légales ne sera effectué sans installation conforme et sans autorisation préalable du département ;
- Les rejets d'eaux résiduaires industrielles devront satisfaire, en tout temps, aux valeurs définies dans la législation susvisée ;
- Lors du stockage de récipients (entre 20 et 450 l. par récipient) de produits pouvant altérer les eaux de classe A ou B, ces derniers devront être placés dans des ouvrages de protection ayant une capacité de rétention suffisante pour permettre la détection des fuites ;
- Les déchets spéciaux devront être évacués vers un centre preneur agréé ceci conformément à l'ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22 juin 2005.

Un rapport mensuel sera également établi par le SER comprenant :

- Les rapports d'analyses effectuées bi-hebdomadairement sur les évacuations des eaux claires et usées ;
- Le récapitulatif sur les volumes d'eaux évacués dans les canalisations d'eaux claires et usées ;
- Les moyens mis en place afin de garantir une évacuation conforme à la directive précitée ;
- Un plan du réseau de canalisation avec une numérotation des regards ;
- Les problèmes rencontrés ainsi que les solutions apportées.

À l'état d'avancement actuel du projet, un certain nombre de recommandations peuvent déjà être faite sur la gestion des eaux de chantier. Avant d'être évacuées dans le collecteur d'eaux claires, les eaux de fouilles devront respecter une concentration en MES maximale de 20 mg/l. Il conviendra donc d'avoir un point bas dans la fouille où les eaux à pomper peuvent décanter ou être traitées par floculation. Par ailleurs, les eaux ayant été en contact avec du béton devront être traitées via un dispositif de décantation et de neutralisation afin de respecter la limite de 20 mg/l MES ainsi qu'un pH compris entre pH 6.5 et 9. Ces eaux doivent ensuite être évacuées dans le collecteur des eaux usées.

Toutes les précautions nécessaires devront être prises lors de l'évacuation des eaux de chantier, le transport, l'entreposage et le transbordement de liquides de nature à polluer l'eau pour éviter des infiltrations de substances polluantes dans le sous-sol, en particulier celles provenant de carburants ou lubrifiants pour les machines de chantier. A cet effet, une place étanche munie d'un point bas permettant la récupération des fluides devra être réalisée au début du chantier pour effectuer les opérations de remplissage des engins de chantier.

Tout déversement accidentel d'une substance susceptible d'altérer les eaux devra être immédiatement signalé (Police des eaux et mandataire SER). Les dispositions des normes SIA/VSA 431 et SN 592000 (§ 10) sont applicables pour la planification, l'exécution et l'exploitation des installations d'évacuation des eaux de chantier. Les récipients et fûts susceptibles de contenir des polluants devront être stockés conformément aux fiches techniques GI et G2 (OFEFP, 1999).

Les situations non-conformes les plus souvent observées dans le cadre de chantiers du même type sont généralement liés à la mauvaise gestion des installations de traitement des eaux :

- Attente d'un remplissage complet des bennes avant de démarrer le traitement par neutralisation ;
- Curage trop peu fréquent des bennes de décantation ;
- Rejets d'eau non-conforme en cas de fortes précipitations, faute de capacité disponible.

Ces points en particulier devront faire l'objet d'une attention accrue de la part des entreprises et du responsable SER.

5.5.4.3.2 Phase d'exploitation

Eaux pluviales

Le projet est établi sur la base d'objectifs de gestion durable des eaux : une gestion des eaux pluviales comme élément contribuant à la qualité du cadre de vie des futurs usagers et à la promotion de la biodiversité en milieu urbain. Les techniques dites alternatives et le caractère multifonctionnel des ouvrages (eaux, nature, biodiversité, paysage, etc.) sont privilégiés autant que possible.

Le concept de gestion des eaux fait l'objet d'une pièce séparée. Il est structuré autour des principes suivants :

- Limiter l'imperméabilisation/réduire le coefficient de ruissellement en végétalisant au maximum les toitures, en proposant des revêtements perméables et semi-perméables et en maximisant les surfaces en pleine terre ;
- Transfert et évacuation des eaux en surfaces en utilisant dès que possible des ouvrages de gestion tels que des noues voire des tranchées drainantes dans les espaces publics ;
- Rétention des eaux pluviales en toiture afin de réguler les débits.

Le concept de gestion des eaux établi à l'échelle du PLQ est basé sur une contrainte de rejet de 20 L/s/ha pour une pluie associée à un temps de retour de 10 ans.

Le scénario retenu dans le cadre du schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux du PLQ consiste en la rétention des eaux sur la totalité des surfaces de toiture disponibles. 61% des surfaces de toitures mixtes effectives (attique + toitures inaccessibles) et 40% des surfaces de couverts mixtes sont végétalisés. Des rétentions sont également prévues dans les aménagements extérieurs :

- Des fosses d'arbres et des bassins à but ludique dans le secteur ouest du projet ;
- Un ouvrage de gestion à ciel ouvert de type noue paysagère dans le secteur est ;
- Deux ouvrages de gestion alternatifs (noue, tranchée drainante, dépression par exemple) le long de la route de Meyrin ;

Eaux usées

Les canalisations d'évacuation du périmètre doivent être intégralement exécutées en système séparatif.

Les décanteurs et séparateurs d'hydrocarbures (parkings) devront être conformes aux règles de la technique et seront vidangés aussi souvent que nécessaire.

L'extension du réseau d'eaux usées concerne la mise en œuvre des équipements privés destinés à desservir chacun des bâtiments. Les eaux polluées et non polluées sont de manière générale écoulées gravitairement aux collecteurs appropriés du système public d'assainissement des eaux.

Le raccord sur le collecteur EU du système public d'assainissement sera effectué en calotte ou au tiers supérieur du tuyau en utilisant une pièce spéciale adaptée au matériau de ce dernier, conformément aux règles de l'art et aux frais du propriétaire. Il devra faire l'objet d'un contrôle de conformité avant le remblayage de la fouille. A cet effet, l'avis des travaux de pose devra parvenir au secteur « Réseaux & raccordements » du service de la planification de l'eau cinq jours avant l'exécution du raccord au collecteur.

Cahier des charges pour les NIE2 partielles

Protection des eaux

- Etude des possibilités d'infiltration locales (espaces verts) au niveau des secteurs ouest et sud du périmètre du PLQ.
- Précision des débits généré, vérification du dimensionnement des réseaux, points de raccordement (EU, EP) et rétention dans le cadre des différentes DD.
- Validation du concept de gestion des eaux de chantier mis en place par les entreprises en coordination avec les services compétents ;
- Contrôle du respect de la norme SIA 431 pour la gestion et le traitement des eaux de chantier (validation du concept de gestion des eaux de chantier pour chaque phase) ;
- Vérification de l'application des fiches G1 et G2 concernant le stockage des matières pouvant potentiellement polluer les eaux.

5.6 Protection des sols

5.6.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983, art. 29, 33, al. 2, art.35, al. 1.
- Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol, RS 814.12), du 1er juillet 1998.
- Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED, RS 814.600), du 4 décembre 2015.

Législation cantonale

- Règlement sur la protection des sols (RSol, K 1 70.13), du 16 janvier 2008.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 2015. Connaissances de l'environnement n° 1508. Sols et constructions. Etat de la technique et des pratiques.
- OFEV, 2001. Guide de l'environnement n° 10. Construire en préservant les sols.
- OFEV, 2001. L'environnement pratique n° 4812. Instructions. Evaluation et utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux).
- OFEV, 2001. L'environnement pratique n° 4809. Commentaires concernant l'ordonnance du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol).
- OFEV, 1999. L'environnement pratique n° 3003. Directives pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation).

Directives et recommandations cantonales

- GESDEC, état février 2018. Directive d'application du règlement sur la protection des sols (K 1 70.13 – Rsol), de janvier 2014.

Normes et documents

- Normes VSS sur le terrassement : SN 640'581a, 640'582 et 640'583 (adoptées en 1998, 1999 et 2000). Note : Le chapitre « protection des sols » s'attache principalement à la gestion des horizons superficiels A et B (terre végétale et sous-couche arable). Les horizons plus profonds ne sont pas assimilés à des sols.

5.6.2 Etat actuel

Le périmètre de projet recouvre environ 3.7 hectares de sols (Figure 33), une étude pédologique s'avère donc nécessaire afin de caractériser les types et épaisseurs de sols en place. Les terrains en place sont principalement des sols remaniés de jardin, de talus ferroviaires et d'accotements routiers, ainsi que des sols forestiers.

Les éléments présentés dans ce chapitre sont une synthèse des résultats de l'étude pédologique, réalisée entre le 23 mai et le 5 juin 2019. Le rapport dans son intégralité est joint au présent document en **Annexe 5.6**.



Figure 33 : Périmètre de projet et surfaces de sols concernées

5.6.2.1 Historique du site

L'observation des orthophotos historiques du site montre que les sols agricoles et les zones boisées initialement présents sur le site ont progressivement été remaniés pour permettre la construction, jusque dans les années 1960, des villas actuelles.

Dans les années 1980, le secteur de Pré-Bois a subi de fortes modifications, notamment avec la réalisation du raccordement ferroviaire CFF entre Cornavin et l'aéroport (1987) qui scinde le secteur en deux, et la construction de l'autoroute N1 (1984). L'aménagement de ces différents axes de transport donne au secteur Pré-Bois sa forme actuelle enclavée. La dernière modification importante du secteur est la construction de l'Hotel Holidays en 2003, sur la parcelle nord adjacente au périmètre de projet.

5.6.2.2 Types de sols

Les sols rencontrés sur le périmètre présentent une grande variabilité du fait des nombreuses modifications du site, en lien avec les différents travaux de construction réalisés et de l'occupation actuelle des terrains. L'étude des sondages pédologiques réalisée lors de l'étude pédologique a permis de différencier plusieurs types de sols :

- Sols de jardins : d'une épaisseur moyenne de 40-50 cm, la structure des horizons est correcte, quelques signes de compaction en profondeur, la pierrosité est faible, les sols ont une texture de type moyen à lourd, et le taux d'argile est supérieur à 30% dans la partie est du périmètre ;
- Sols forestiers : situés dans les quelques secteurs boisés, ces sols d'une épaisseur moyenne de 40 cm présentent un horizon de litière en surface, puis une bonne structure dans les horizons A et B. La pierrosité est généralement faible, avec une texture de type sol moyen silteux, et un taux de matière organique satisfaisant ;

- Sols remaniés (autoroute) : d'une épaisseur moyenne de 35-40 cm, la structure du sol présente des signes de compaction, la pierrosité est globalement faible, et les sols ont une texture de type lourd silteux. Des traces de déchets (plastiques, briques) ont été observés dans ces sols ;
- Talus CFF : les sols des talus CFF sont majoritairement constitués de 20-25 cm de sous-couche, limoneuse, sous laquelle se trouve un remblai compact.

Dans l'ensemble, ce sont tous des sols anthropiques, remaniés, dont l'épaisseur et la compacité varient en fonction du lieu, comme illustré sur la carte des types de sols ci-après (Figure 34). Les sols forestiers sont plus épais et moins compacts, les sols des talus CFF sont très maigres et peu épais, le reste des sols de jardins présente des épaisseurs et caractéristiques plus variables.

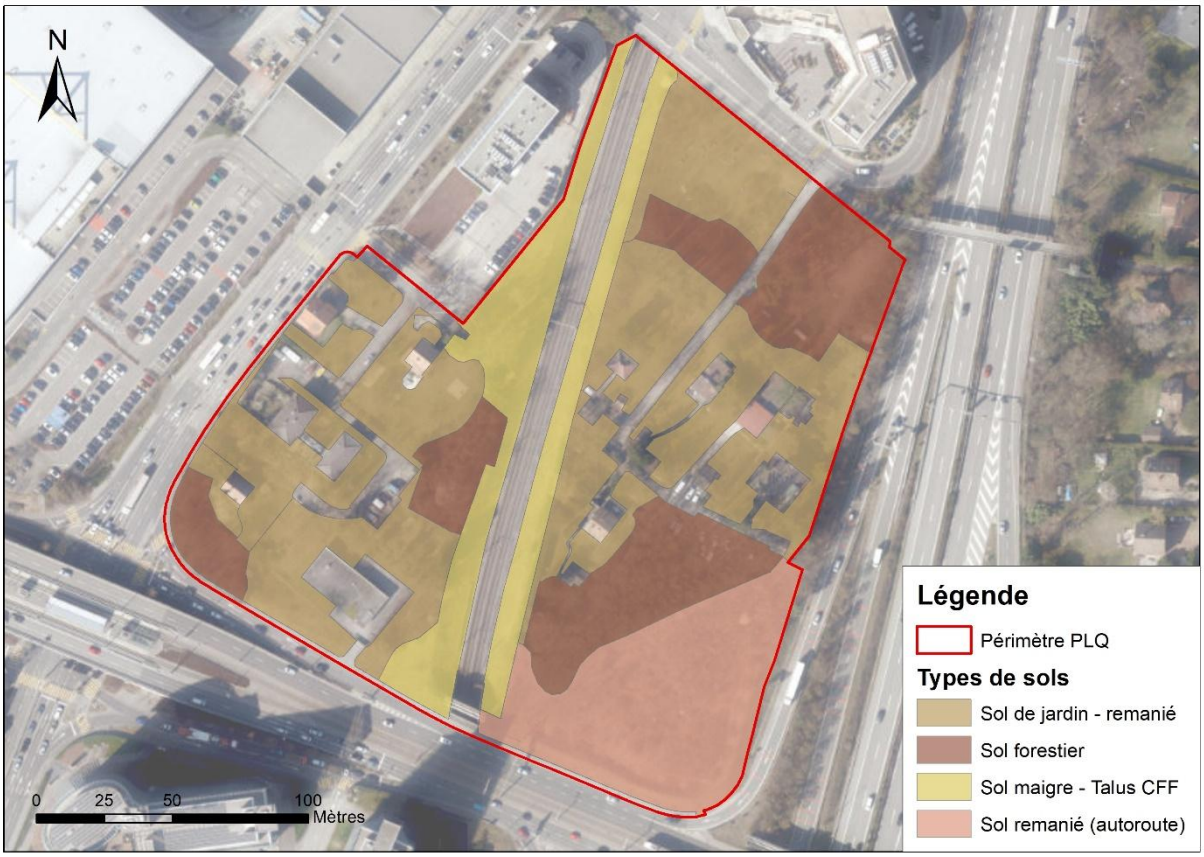


Figure 34 : Cartographie des sols dans le périmètre de projet

Concernant la sensibilité des sols à la compaction, les sols du périmètre demandent un niveau de précaution plutôt élevé en raison de l'important taux d'argile qui les caractérise. Les périodes où les sols sont bien ressuyés doivent donc être exploitées au maximum pour les manipulations des matériaux terreux, et le choix des machines utilisées doit être adapté.

5.6.2.3 Epaisseurs des sols

Les sondages pédologiques ont permis d'estimer l'épaisseur des sols et de leurs horizons sur l'ensemble du périmètre de projet. La Figure 35 présente l'épaisseur totale des sols, et les cartes d'épaisseurs par horizons sont disponibles dans l'étude pédologique.

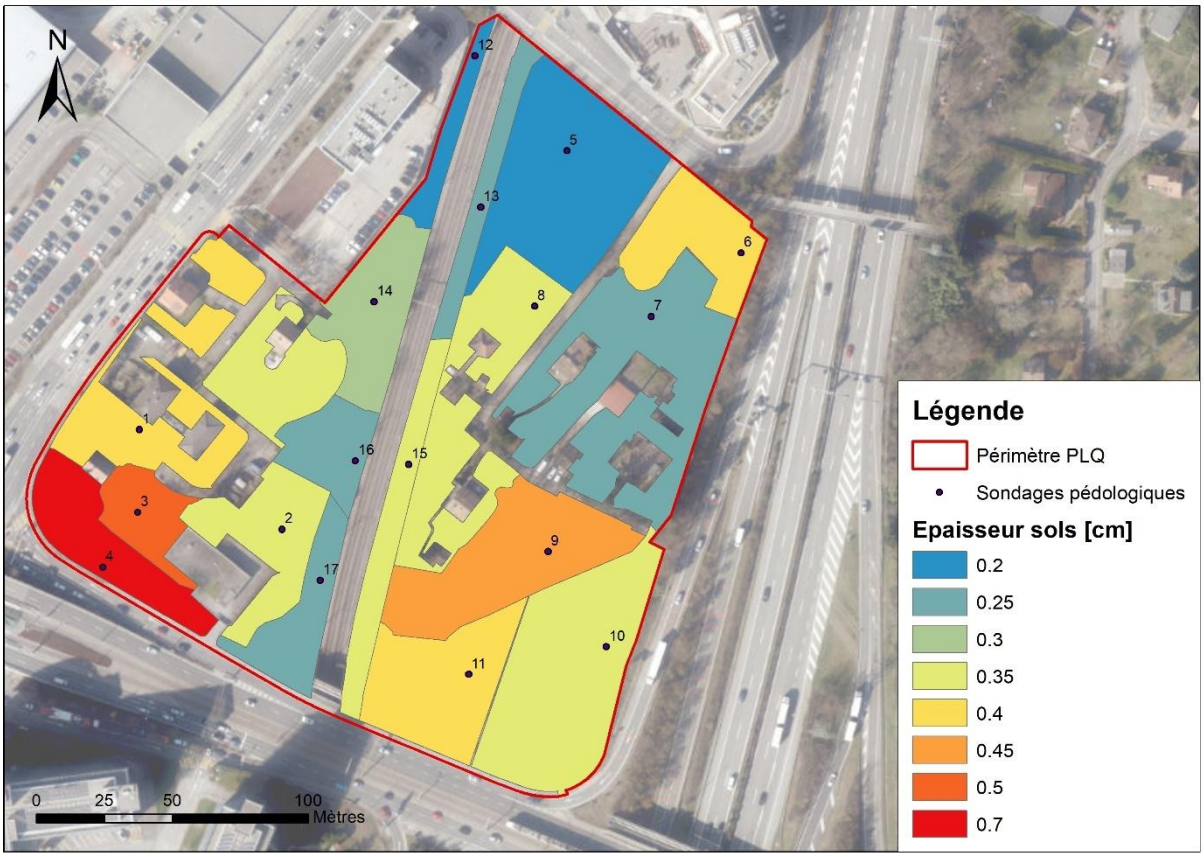


Figure 35 : Epaisseur totale des sols (horizons A et B)

5.6.2.4 Etude de pollution

Pour l'étude de pollution, le périmètre de projet a été divisé en 4 zones distinctes, présentant des sources de pollution potentielles différentes (Figure 36). Les résultats d'analyses montrent que tous les sols concernés par cette étude présentent des teneurs en polluants dépassant les seuils indicatifs de pollution de l'OSol, mais restent inférieurs aux seuils d'investigation :

- La zone remaniée pour la construction de l'autoroute (Zone 1) montre un dépassement des seuils indicatifs de polluant de l'OSol pour le plomb, le chrome, le nickel, le cuivre, le zinc et les HAP ;
- La zone de friches et jardin (Zone 2) présente un dépassement des seuils indicatifs pour les métaux lourds (Pb, Cr, Ni, Cu, Zn) ;
- La zone de bordure de l'autoroute (Zone 3) montre également un dépassement des seuils indicatifs pour les métaux lourds (Pb, Cr, Ni, Cu, Zn) ;
- Les talus CFF (Zone 4) présentent uniquement un dépassement des seuils indicatifs pour le chrome et le nickel probablement d'origine géogène.

L'ensemble des sols du périmètre sont donc considérés comme **des matériaux terreux peu pollués**. Au vu des teneurs en polluants et des faibles épaisseurs de sol, la sous-couche des zones 3 et 4, s'il y en a, est également considérée comme peu polluée.

Ces matériaux terreux peuvent être valorisés sans restriction dans le périmètre de projet. Etant donné que les sources de pollution situées autour du périmètre de projet (autoroute, voie ferrée, route de Meyrin, aéroport) seront encore présentes lors de la remise en état des sols pour les aménagements

extérieurs, il semble pertinent de réutiliser les matériaux peu pollués présents sur site pour les aménagements extérieurs.

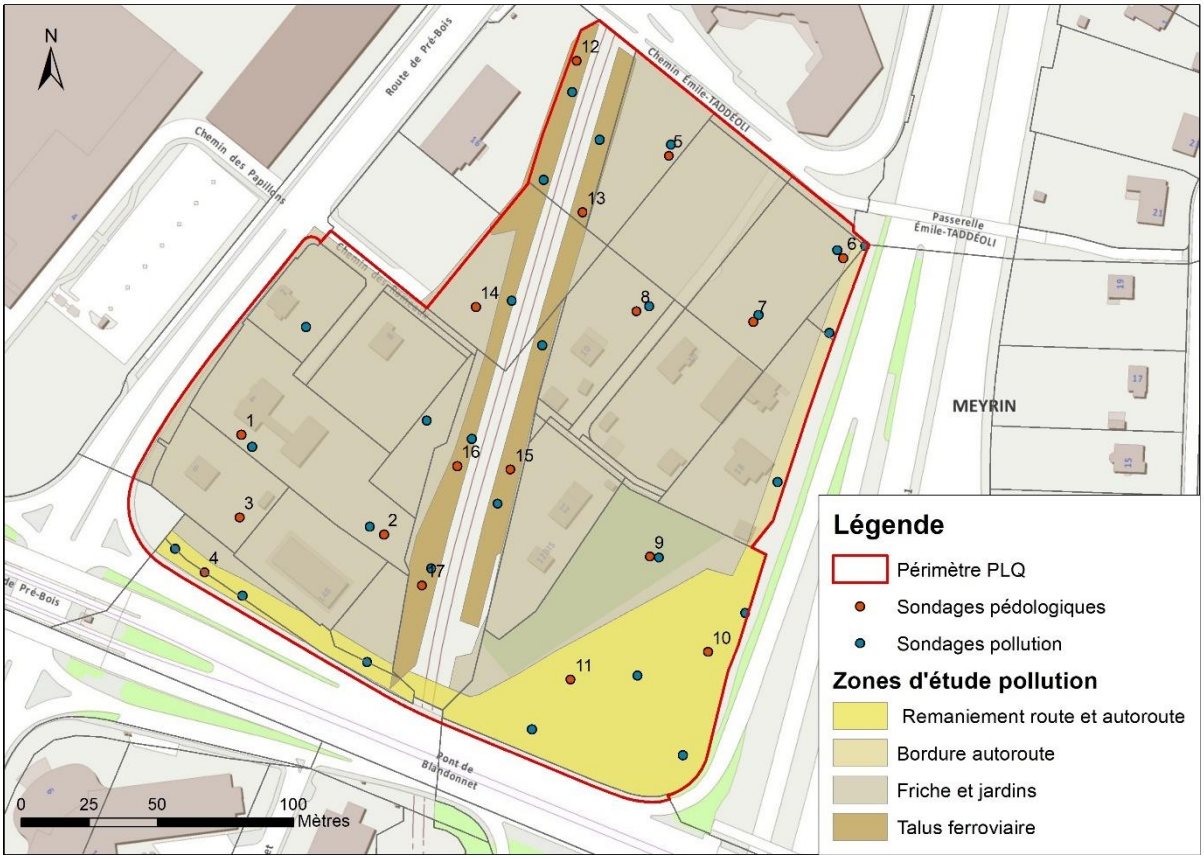


Figure 36 : Zones d'étude de la pollution

5.6.3 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet est similaire à l'état actuel.

En raison des nombreux axes à fort trafic situés de part et d'autre du périmètre (notons que la mise en service d'une 3ème voie sur le tronçon Meyrin/Vernier - Aéroport de l'autoroute N1 est prévue à l'horizon 2030), l'augmentation tendancielle du trafic peut engendrer une augmentation progressive de la teneur en polluants des sols.

5.6.4 Etat futur avec projet

5.6.4.1 Phase de réalisation

Les emprises de la phase chantier accueillant les installations de chantier, les pistes d'accès, et les éventuelles zones de dépôts de matériaux ne sont pas déterminées au stade du PLQ. Ces éléments seront définis pour chaque DD dans le cadre des NIE2 partielles. Un concept de gestion des matériaux terreux sera également réalisé à ce stade.

5.6.4.1.1 Détermination des volumes de sol à décaper

Le périmètre de projet englobe environ 34'000 m^2 de sols. Dans cette surface, les zones suivantes ne devraient pas être décapées dans le cadre du projet (Figure 37) :

- cadastre forestier (parc-bois) : 2'113 m^2 ;
- talus nord : 1'360 m^2 ;
- talus ferroviaire : 1'475 m^2 ;
- zone de prairie (sud du cadastre forestier) : 5'770 m^2.

Ce sont donc environ 23'300 m^2 de sols qui devront être décapés. Sur la base des sondages, les volumes de sols concernés sont d'environ **4'530 m^3 de terre végétale et de 3'340 m^3 de sous-couche** (volumes non foisonnés).

Les impacts définitifs sur les sols devront être limités au maximum en fonction des aménagements prévus. Ainsi, sur la partie sud du périmètre, entre les cheminements, il peut être envisageable de conserver des surfaces supplémentaires de sols en place. Par ailleurs, les sols du *Mesobromion* situés au nord du projet seront décapés.

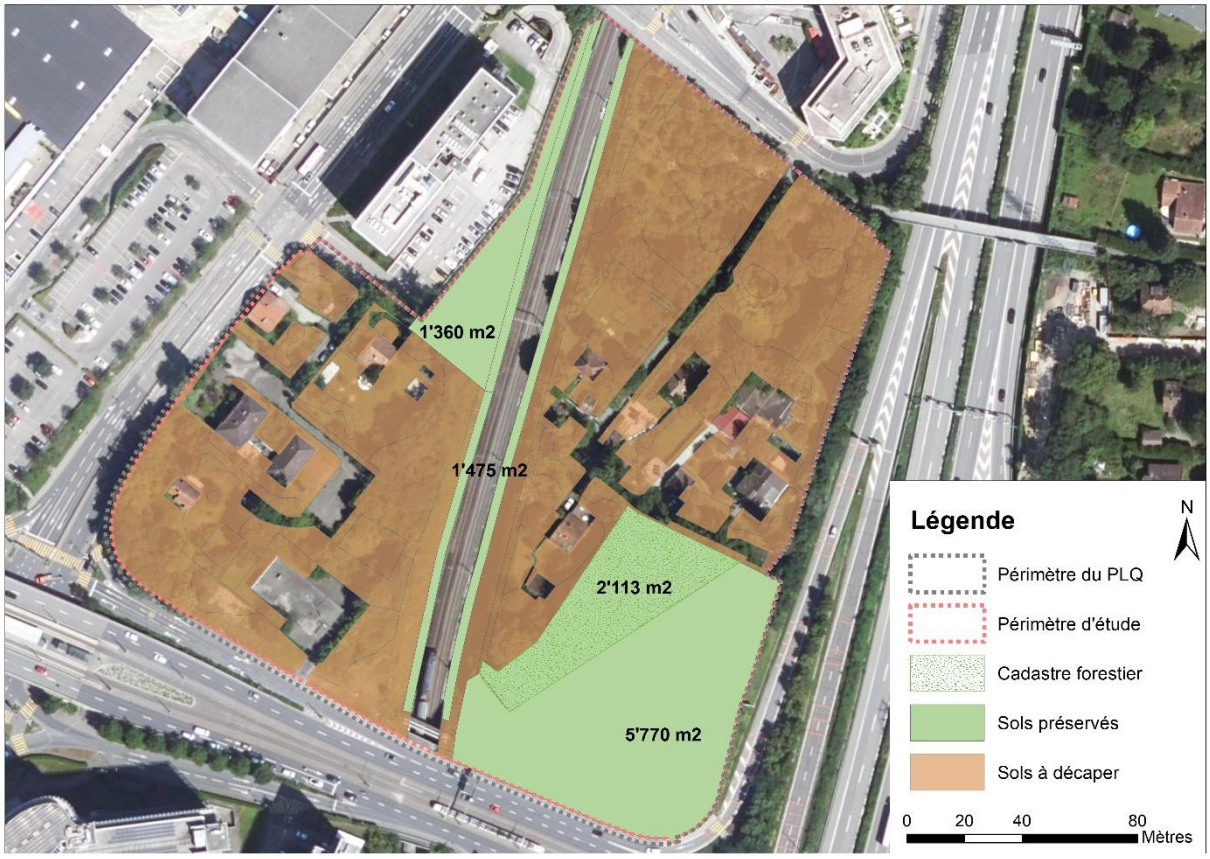


Figure 37 : Sols à préserver durant les travaux

5.6.4.2 Recommandations pour la protection des sols

L'étude pédologique a permis de conclure que les matériaux terreux sur le périmètre de projet remplissent les fonctions des sols, malgré une faible teneur en polluants due principalement à leur localisation et aux différents remaniements subits.

Durant les phases de décapage et de stockage, mais également durant les opérations de remise en état des matériaux terreux, les impacts potentiels sur la qualité des sols sont bien connus. Ces opérations effectuées dans des conditions inappropriées (matériaux non ressuyés) ou effectuées de manière inappropriée (pression au sol des engins trop importante, effets de cisaillement si les engins ne sont pas adaptés), peuvent avoir des conséquences désastreuses et irréversibles sur la qualité des matériaux terreux. Durant la phase de chantier, les impacts à prendre en compte sont également les risques d'atteintes chimiques (déversement de substances dangereuses telles qu'huiles, carburant).

Les prescriptions environnementales en vigueur en matière de protections des sols devront être appliquées pour l'intégralité des travaux du chantier, y compris par exemple pour la gestion des matériaux terreux d'apport qui peuvent être issus de secteurs hors zone à bâtir (sols agricoles et forestiers). Les fiches techniques consultables à l'adresse http://ge.ch/geologie/sol contiennent des indications pour la réalisation de matelas protecteurs du sol et de pistes de chantier, ainsi que des documents de référence.

A ce stade du projet, les mesures spécifiques pour la protection des sols ne peuvent pas encore être définies. Elles seront détaillées dans le cadre des différentes DD, dans le concept de gestion des sols qui sera joint aux NIE2 partielles.

Certaines mesures spécifiques à la protection des sols sur les chantiers lors de leur manipulation peuvent néanmoins être anticipées et sont précisées au chapitre 6.

5.6.4.2.1 Recommandations pour la planification générale des travaux

Le décapage des matériaux terreux nécessite une période relativement sèche, où le ressuyage des sols permet leur manipulation. Les travaux de décapages devront donc être planifiés idéalement entre la fin du printemps (avril) et le début de l'automne (octobre), afin d'optimiser les périodes sèches favorables au décapage.

5.6.4.2.2 Recommandations pour la planification des surfaces de stockage et des accès

Les sols du périmètre étant considérés comme des matériaux terreux peu pollués, et les sources de pollution situées à proximité directe du projet étant persistantes, le maximum de matériaux terreux devrait être valorisé sur site pour les aménagements extérieurs.

Pour ce faire, des surfaces de stockage seront à prévoir dans le cadre des demandes d'autorisation de construire. Ces surfaces devront être réservées pour cet unique usage pendant la durée de stockage. La mise en place d'un phasage est nécessaire afin d'assurer que les opérations de décapage, de stockage et de remise en place des matériaux terreux se feront de manière optimale : en limitant les surfaces décapées, en protégeant les sols, en limitant les mouvements de matériaux et en assurant que les volumes sont en adéquation avec les besoins ultérieurs.

L'accès aux dépôts doit être assuré. Dans le cas d'un entreposage de longue durée, il est recommandé de ne pas décaper le sol des zones de stockage et de constituer des pistes de chantier sur le sol en place. Ces pistes de chantier doivent avoir une épaisseur de 50 cm après roulage et être réalisées avec de la grave 0/45 posée sur un géotextile qui permet de les séparer du sol en place. La piste de chantier est réalisée en une seule fois, en reculant en ligne droite et sans manœuvres.

5.6.4.2.3 Recommandations pour la reconstitution des sols

Dans la mesure du possible, des sols naturels à deux couches (horizon A et B) seront reconstitués pour les surfaces de sols des espaces verts hors surfaces sur dalles.

La reconstitution d'un sol à deux couches est recommandée pour 3 raisons principales :

- La recréation de sols proches de leur état naturel permet que ces derniers soient à même

d'assurer leurs fonctions, comme l'infiltration des eaux pluviales et le bon développement de la végétation ;

- Elle permet, autant que possible, la valorisation d'une ressource précieuse ;
- De limiter les volumes évacués en décharge pour des matériaux non valorisables.

5.6.4.3 Phase d'exploitation

A ce stade, la surface de sols impactée n'est pas connue précisément, étant donné que le PLQ ne fournit que des aires d'implantation et que les projets (notamment les aménagements extérieurs) seront développés plus précisément dans le cadre des DD des différents bâtiments.

La surface de sols qui devra être décapée est estimée à 23'300 m^2. Les impacts provisoires sur les sols devront être limités au maximum en fonction du phasage des travaux et des aménagements prévus.

Cahier des charges pour les NIE2 partielles

Protection des sols

- Réalisation d'un concept de gestion des matériaux terreux ;
- Précision/adaptation des opérations de décapage et de la gestion des volumes éventuels de matériaux excédentaires ;
- Précision/adaptation des emprises définitives et/ou temporaires, ainsi que les durées d'intervention sur les sols touchés par le projet ;
- Précision/adaptation des mesures de protection des sols appropriées, à respecter lors des travaux de terrassements ;
- Précision/adaptation de l'utilisation sur place des matériaux terreux décapés, pour la terre végétale et la terre de sous-couche arable ;
- Définir les surfaces d'entreposage à disposition pour les matériaux terreux en fonction des besoins du projet et du phasage des travaux ;
- Etudier la possibilité de réutilisation de la terre végétale non utilisée sur site.

5.7 Sites pollués

5.7.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués (OSites, RS 814.680), du 26 août 1998.
- Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED, RS 814.600), du 4 décembre 2015.
- Ordonnance relative à la taxe pour l'assainissement des sites contaminés (OTAS, RS 814.681), du 26 septembre 2008.

Législation cantonale

- Loi d'application de la législation fédérale sur les sites contaminés (LaLSC, K 1 71) du 31 janvier 2003.

Directives et recommandations fédérales

- GESDEC, 2017. Diagnostic de pollution. Gestion des terrains pollués. Selon l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED). Aide à l'exécution.
- OFEV, 2017. L'environnement pratique n° 1334. Déchets - Sites contaminés. Méthodes d'analyse dans le domaine des déchets et des sites pollués.
- OFEV, état 2016. L'environnement pratique n° 1616. Sites contaminés. Projets de construction et sites pollués. Un module de l'aide à l'exécution « Gestion générale des sites pollués ».
- OFEV, état 2013. L'environnement pratique n° 1333. Détermination des valeurs de concentration et des valeurs limites. Aide à l'exécution relative à l'ordonnance sur les sites contaminés et à l'ordonnance sur le traitement des déchets.
- OFEV, état 2001. L'environnement pratique n° 3411. Sites contaminés – Cadastre. Etablissement du cadastre des sites pollués.
- OFEV, 1999. L'environnement pratique n° 3003. Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation).

5.7.2 Etat actuel

L'emprise du projet ne concerne aucun site inscrit au cadastre des sites pollués du canton de Genève.

Toutefois, la non inscription au cadastre des sites pollués n'est pas une attestation de non pollution des matériaux d'excavation, en particulier en présence de remblais.

Sur la photo aérienne de 1983 (Figure 38), on distingue clairement au sud du périmètre du projet des zones où les terrains ont été remaniés et très probablement remblayés dans le cadre des travaux de l'autoroute et de la route de Meyrin.



Figure 38 : Photo aérienne historique de 1983 (SITG)

5.7.3 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet est identique à l'état actuel.

5.7.4 Etat futur avec projet

5.7.4.1 Phase de réalisation

L'expérience de projet de construction dans un contexte similaire montre que les remblais présents au sud du site sont souvent hétérogènes, contiennent fréquemment des débris de déchets de chantier inertes (béton, brique, tuile, enrobés, verre…) et peuvent être pollués aux métaux lourds et aux HAP, notamment.

La gestion des matériaux d'excavation pollués est abordée au chapitre suivant 5.8 relatif aux déchets et sera détaillée dans le cadre des NIE2 partielles liés aux dossiers d'autorisations de construire. La gestion de ces matériaux devra être conforme aux exigences de l'OLED.

5.7.4.2 Phase d'exploitation

Le projet n'est pas de nature à polluer le site en phase d'exploitation. A l'état futur, le projet n'aura donc aucun impact en ce qui concerne les sites pollués.

5.8 Déchets, substances dangereuses pour l'environnement

5.8.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED, RS 814.600), du 4 décembre 2015.
- Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD, RS 814.600), du 22 juin 2005.
- Ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets (LMoD, RS 814.610.1), du 18 octobre 2005.
- Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim, RS 814.81), du 18 mai 2005.

Législation cantonale

- Loi sur la gestion des déchets (LGD, L 1 20), du 20 mai 1999 et son règlement d'application (RGD, L 1 20.01), du 28 juillet 1999.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 2018. L'environnement pratique n°1826. Aide à l'exécution relative à l'OLED.
- OFEV, 2017. L'environnement pratique n°1715. Méthodes d'analyse dans le domaine des déchets et des sites pollués.
- OFEV, 2017. L'environnement pratique n°1702. Mouvements transfrontières de déchets.
- OFEV, état 2016. L'environnement pratique n°1215. Mouvement de déchets spéciaux et d'autres déchets soumis à contrôle en Suisse.
- OFEV 2016. L'environnement pratique n°1615. Elimination des déchets.
- OFEV, 2006. L'environnement pratique n°0631. Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux.
- OFEV, 2003. L'environnement pratique n° 3009. Instructions : Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une étude d'impact sur l'environnement.
- OFEV, 2001. L'environnement pratique n° 4812. Instructions : Evaluation et utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux).

- OFEV, 1999. Série L'environnement pratique n° 3003. 20. Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation). OFEV, 1997. Série L'environnement pratique n° 0631. Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux (Matériaux bitumineux et non bitumineux de démolition des routes, béton de démolition, matériaux minéraux non triés).

Directives et recommandations cantonales

- GESDEC, 2017. Guide des déchets de chantier. 116 pp.
- GESDEC, 2017. Diagnostic de pollution- Gestion des terrains pollués. 48 pp.
- ECOMAT, 2016. Guide pour la réutilisation des matériaux d'excavation non pollués. 48 pp.

- GESDEC, 2015. Plan de gestion des déchets du canton de Genève 2014-2017. 72 pp.
- GESDEC, 2004. Directive d'application pour l'élimination des déchets de la construction. 9 pp.
- GESDEC, 2002. Concept cantonal de gestion des déchets, 56 pp.

Documents

- Société suisse des ingénieurs et des architectes, 1993. Gestion des déchets de chantier lors de travaux de construction, de transformation et de démolition. Norme SIA 430. 16 pp.

5.8.2 Etat futur avec projet

5.8.2.1 Phase de réalisation

5.8.2.1.1 Types de déchets en phase de chantier

La phase de chantier générera des quantités importantes de déchets qui peuvent être regroupés en trois catégories principales :

- Les déchets de démolition ;
- Les matériaux d'excavation ;
- Les déchets liés à la construction.

Le détail des types et des quantités de déchets attendus, ainsi que les filières d'élimination à mettre œuvre seront détaillés dans le cadre des NIE2 partielles liées aux dossiers d'autorisation de construire. Compte tenu de l'ampleur du projet, les NIE2 intégreront également les concepts de gestion des matériaux d'excavation.

A ce stade du projet, les éléments ci-dessous peuvent être mentionnés.

5.8.2.1.2 Gestion des déchets de chantier

a) <u>Déchets de démolition</u>

L'ensemble des bâtiments et voiries existants à l'intérieur du périmètre du PLQ seront démolis dans le cadre de la construction des nouveaux bâtiments.

Les bâtiments devront être démolis selon le principe de déconstruction qui vise à démonter les différents éléments de la construction en fonction du type de matériaux de façon à faciliter le tri des déchets de démolition et à optimiser leur recyclage.

Les déchets de déconstruction sont principalement des déchets minéraux recyclables comme le béton et non recyclables, du bois, des métaux et des incinérables.

En fonction de l'année de construction des bâtiments, un diagnostic avant-travaux permettant de déceler la présence de substances dangereuses (amiante, plomb et PCB notamment) devra être réalisé avant toute intervention de démolition. Le cas échéant, les déchets contenant de l'amiante ou des PCB devront être retirés par une entreprise agréée par la SUVA et contrôlés par un mandataire spécialisé en suivi d'assainissement.

L'ensemble des mesures à prendre lors de la manutention, du démontage, de la démolition et de l'évacuation de matériaux amiantés devront être mises en œuvre ; en particulier en ce qui concerne les équipements de protection individuelle, la sécurisation de la zone de travail (sas, ventilation, mise en dépression, aspiration…).

Des prélèvements des joints de dilatation entre les éléments en béton devront être réalisés. Les joints contenant des PCB devront être assainis conformément aux directives publiées par l'OFEV dans le document VU-4013-F « PCB dans les masses d'étanchéité des joints ». Les transformateurs et condensateurs électriques seront évacués dans les filières permettant l'élimination des PCB. Les éléments dont la teneur en PCB est supérieure à 50 ppm devront être éliminés en tant que déchets spéciaux conformément à l'Ordonnance fédérale sur le mouvement des déchets (OMoD).

La teneur en HAP des enrobés bitumineux qui seront dégrappés devra être déterminée avant leur évacuation sur la base d'analyses en laboratoire. Ces analyses permettront de définir les filières de valorisation ou élimination adéquates. Une valorisation de ces enrobés devra être privilégiée : selon les résultats d'analyses (HAP < 250 mg/kg), les enrobés pourront être recyclés (fabrication de nouveaux enrobés bitumineux).

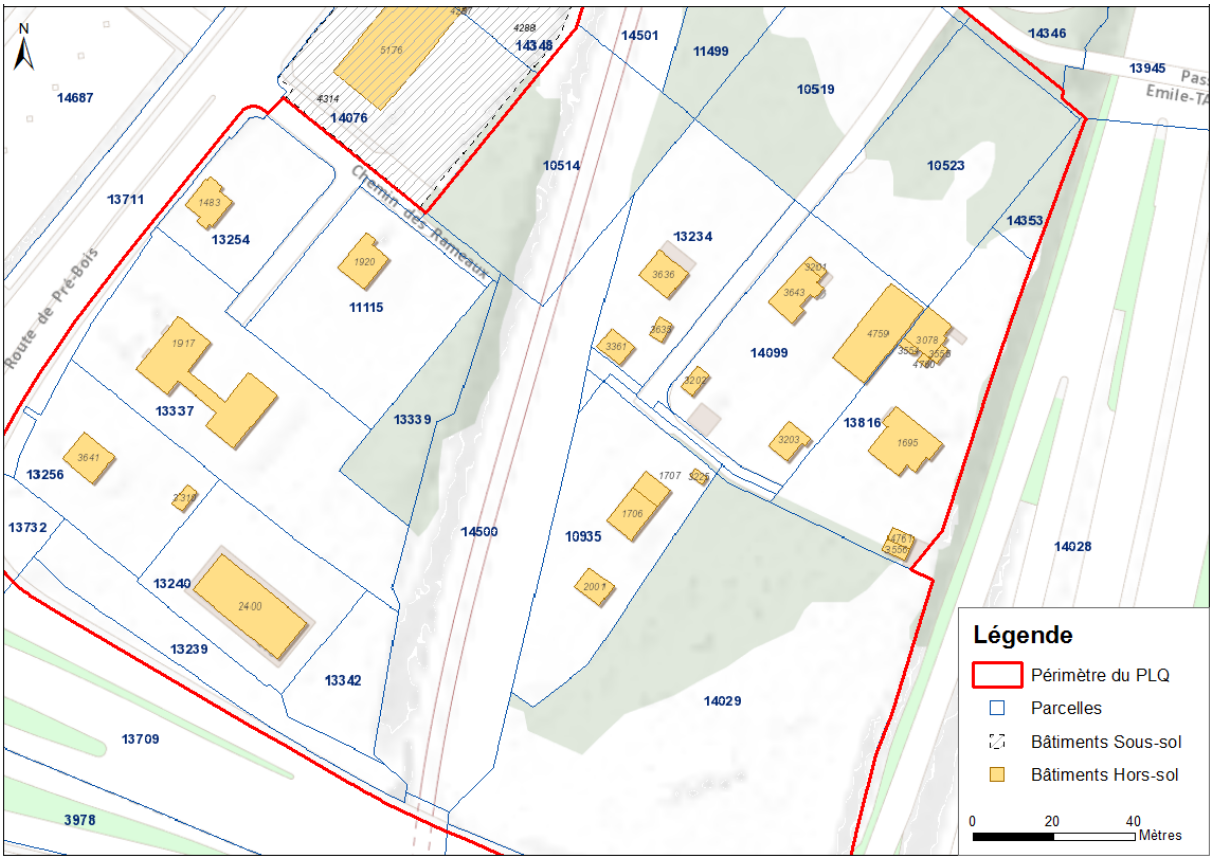


Figure 39 : Bâtiments existants au sein du périmètre du PLQ (SITG, 2019)

Tableau 11 : Estimation des volumes de déchets issus des démolitions

Types de déchets	Taux de répartition	Volume Bât. A (m^3)	Volume Bât. B et C (m^3)	Volume Bât. D (m^3)	Filières d'élimination
Béton de démolition	47	928	209	709	Recyclage
Enrobé bitumineux	21	415	119	225	Recyclage en fonction du taux de HAP
Incinérables	12	232	52	177	Traitement thermique-UTVD des Cheneviers
Bois	9	186	42	142	En fonction des matériaux : recyclage / traitement thermique-UTVD des Cheneviers
Minéraux recyclables	5	100	25	80	Recyclage
Minéraux non recyclables	3	50	12	40	Décharge de type B
Métaux	0	2	1	2	Recyclage
Autres (laine de verre, sagex, PE)	3	50	25	80	En fonction des matériaux : recyclage, traitement thermique-UTVD des Cheneviers, décharge de type B, ou décharge de type E
	Total	**1963**	**485**	**1455**	

b) Déchets de construction

La construction des différents ilots entrainera la production de déchets répartis comme suit :

Les volumes de déchets attendus pour la phase de construction du gros-œuvre et du second-œuvre sont estimés sur la base des volumes SIA (selon SIA 416) des futurs bâtiments fournis par FdMP Architectes, à l'aide du guide des déchets de chantier du GESDEC (2017) :

- Bâtiment A : 146'279 m^3 hors-sol et 39'134 m^3 en sous-sol ;
- Bâtiment B et C : 101'976 m^3 hors-sol et 34'856 m^3 en sous-sol ;
- Bâtiment D : 134'757 m^3 hors-sol et 44'385 m^3 en sous-sol.

Le volume global de déchets générés (gros œuvre + second œuvre) est estimé à 15'773 m^3 répartis comme suit (Tableau 12) :

Tableau 12 : Volumes de déchets issus des constructions

Types de déchets	Taux de répartition	Volume Bât. A (m^3)	Volume Bât. B et C (m^3)	Volume Bât. D (m^3)	Filières d'élimination
Incinérables	30%	1771	1280	1681	Traitement thermique-UTVD des Cheneviers
Bois	25%	1476	1067	1401	En fonction des matériaux : recyclage / traitement thermique-UTVD des Cheneviers
Cartons	10%	590	427	560	Recyclage
Minéraux recyclables	10%	590	427	560	Recyclage
Minéraux non recyclables	10%	590	427	560	Décharge de type B
Métaux	10%	590	427	560	Recyclage
Autres (laine de verre, sagex, PE)	5%	295	213	280	En fonction des matériaux : recyclage, traitement thermique-UTVD des Cheneviers, décharge de type B, ou décharge de type E
	Total	**5902**	**4266**	**5604**	

La valorisation matière doit être privilégiée et en deuxième choix la valorisation thermique. Le stockage en décharge doit être réservé aux déchets pour lesquels il n'existe aucune autre filière d'élimination.

Les déchets spéciaux (issus aussi bien de la phase de réalisation que de la phase d'exploitation du projet) devront être conditionnés, par type de déchets, dans des containers étanches et couverts pour retournés au fabricant ou acheminés vers un centre d'élimination agréé, ceci conformément à l'Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22 juin 2005. Un document de suivi doit être complété et joint à chaque remise pour les quantités supérieures à 50 kg. Pour les quantités inférieures à 50 kg, l'entreprise remettante est tenue d'indiquer à l'entreprise d'élimination son nom et son adresse ou son numéro d'identification.

c) <u>Plan de gestion des déchets</u>

Le volume SIA des bâtiments étant supérieur à 10'000 m^3, un plan de gestion des déchets de chantier devra être établi pour chaque autorisation de construire avant l'ouverture de chantier, conformément à la recommandation SIA 430.

Le plan de gestion des déchets de chantier précisera les différents types de déchets, les mesures à mettre en œuvre pour assurer une collecte optimale et leur valorisation, traitement ou élimination (filières d'évacuation), conformément aux recommandations et exigences légales. Les principes suivants seront notamment favorisés :

- Privilégier le concept de tri à la source (non-mélange) ;
- Privilégier la réutilisation et la valorisation directe des matériaux dans le cadre du chantier ;
- Tri et stockage définitif (décharge de type B et E) des matériaux d'excavation satisfaisant aux critères de l'OLED ;
- Contrôle des teneurs en HAP et évacuation et/ou traitement adapté en ce qui concerne les enrobés bitumineux.

La conformité des sites de valorisation, traitement ou stockage définitif des déchets de chantier devra faire l'objet d'un suivi durant la phase de chantier intégré au SER et aboutir à une synthèse basée sur les documents fournis par les entreprises. Ces éléments seront communiqués au GESDEC au plus tard un mois après la fermeture du chantier.

5.8.2.1.3 Concept de gestion des matériaux d'excavation

a) <u>A l'échelle du PLQ</u>

Sur la base des documents établis par le bureau ab ingénieurs datés de mai 2021, le volume de matériaux qui seront excavés est estimé à environ 155'500 m^3 (cf. plan de situation – coupes et métrés des matériaux d'excavation en **Annexe 5.8**).

Compte tenu du contexte géologique local et de la profondeur prévue des excavations, les terrassements concerneront principalement les dépôts argileux et limono-argileux du retrait würmien, ainsi que la moraine würmienne limono-sableuse à cailloux et blocs.

Les volumes estimés par ilots sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 13 : Volumes de matériaux d'excavation attendus – bâtiment A (source : AB ingénieurs, mai 2021)

	Ep de couches (m)		Volume attendu - m3 théorique	
Terrain de couverture / remblais	1.8	24.83	14 351	Non réutilisable
Retrait type 6d16e1	3.5	48.28	27 904	Non réutilisable en l'état (traitement nécesaire)
Moraine type 7c1	1.95	26.90	15 546	Matériaux valorisables
Volume total		100	57 801	

Tableau 14 : Volumes de matériaux d'excavation attendus – bâtiments B et C (source : AB ingénieurs, mai 2021)

	Ep de couches (m)		Volume attendu - m3 théorique	
Terrain de couverture / remblais	1.5	24.36	5 294	Non réutilisable
Retrait type 6d16e1	4.66	75.64	16 437	Non réutilisable en l'état (traitement nécesaire)
Moraine type 7c1	Néant		0	
Volume total		100	21730	

Tableau 15 : Volumes de matériaux d'excavation attendus – bâtiment D (source : AB ingénieurs, mai 2021)

	Ep de couches (m)		Volume attendu - m3 théorique	
Terrain de couverture / remblais	1.5	27.03	15 722	Non réutilisable
Retrait type 6d16e1	4.05	72.97	42 451	Non réutilisable en l'état (traitement nécesaire)
Moraine type 7c1	Néant		0	
Volume total		100	58173	

Tableau 16 : Volumes de matériaux d'excavation attendus – mail piéton entre bâtiments B, C et D (source : AB ingénieurs, mai 2021)

	Ep de couches (m)		Volume attendu - m3 théorique	
Terrain de couverture / remblais	1.5	17.48	3 101	Non réutilisable
Retrait type 6d16e1	7.08	82.52	14 641	Non réutilisable en l'état (traitement nécesaire)
Moraine type 7c1	Néant		0	
Volume total		100	17741	

En fonction des besoins de remblayage et des caractéristiques géomécaniques des formations concernées, la priorité devra être donnée à la valorisation sur site des matériaux d'excavation non pollués. La possibilité de valorisation d'un certain volume de matériaux in-situ a été évaluée. Cette évaluation tient compte des contraintes du site (infrastructure ferroviaire et routière, préservation de certains arbres, de la forêt et des prairies sèches). Un remodelage du terrain atteignant 3 voire 4 m d'épaisseur par rapport au terrain naturel est ainsi ponctuellement prévu, en particulier au niveau de la place (côté ch. Emile-Taddéoli) et la place du Mail, ainsi que des aménagements de la promenade de Pré-Bois.

La quasi-totalité des terrassements étant prévus à l'intérieur d'enceintes de fouilles et non en talus, les besoins de remblais pour les parafouilles resteront limités. Les volumes théoriques de remblais/déblais[4] sont indiqués dans le tableau ci-dessous et seront précisés dans le cadre des NIE partielles accompagnant les dossiers d'autorisation de construire.

Tableau 17 : Volumes théoriques de remblais/déblais (source : AB ingénieurs, mai 2021)

	Remblai parafouille -m3-	Remblais Am. Ext	Déblais Am.ext
Bâtiment A	1'165		
Bâtiments B et C	939		
Bâtiments D	450		
Mail piéton entre bât. B, C et D	100		
Remblai entre mur CFF et bât. A - mail piéton	1'125	1035	0
Am. Ext – Esplanade Pré-Bois		180	3150
Bât. A / Rte de Meyrin		0	560
Piste Rte de Meyrin / lisière forêt bât. B et C		1764	0
Place Piscine		6120	0
	3'779	**9'099**	**3'710**

Les zones de remblais ne présentant pas de contraintes géotechniques particulières permettront de valoriser une partie des matériaux argilo-limoneux du retrait würmien. La moraine würmienne limono-sableuse devra être réservée aux remblais plus contraints (remblayage contre ouvrage, accès, voiries…) et pourra également être valorisée après traitement par lavage-criblage en sable et granulats pour béton.

b) <u>A l'échelle des futures DD</u>

Compte-tenu de l'ampleur des terrassements liés au projet, un concept de gestion des matériaux d'excavation devra être réalisé dans le cadre des NIE2 partielles. Ce plan permettra de :

- Prendre en considération les possibilités de valorisation directe sur place ;
- Etudier les autres possibilités de valorisation des matériaux d'excavation selon leurs caractéristiques ;
- Définir les destinations finales envisageables à ce stade (valorisation et/ou élimination le cas échéant).

D'autre part, comme décrit au chapitre 5.7 relatif aux sites pollués, la photographie aérienne historique de 1983 met en évidence la présence de remblais potentiellement pollués au sud du site, liés aux travaux de l'autoroute et de la route de Meyrin.

[4] Volume de déblais estimé au niveau du remodelage du terrain, en dehors des 155'500 m^3 estimés pour le terrassement des ilots.

Si la présence de matériaux pollués était confirmée, en fonction de la nature et des concentrations en polluants, ainsi que de la proportion de déchets inertes, ces matériaux devront être triés et évacués dans des filières agréées (valorisation, traitement et/ou stockage définitif) adéquates conformément à l'OLED.

Le Service de géologie, sols et déchets (GESDEC) devra être immédiatement averti.

Le cas échéant, un terrassement soigné avec tri sélectif des matériaux devra être mis en œuvre. Les matériaux concernés seront triés et stockés provisoirement dans l'enceinte du chantier dans des zones spécifiques sous forme de tas et/ou dans des bennes étanches. Ils seront protégés des intempéries par l'intermédiaire de bâches plastiques disposées en dessous et au-dessus des tas.

Des analyses laboratoire permettront de préciser et quantifier la pollution pour cibler et définir les catégories de matériaux à considérer selon la législation en vigueur. Elles permettront également d'estimer les volumes correspondants à l'avancement. Sur la base des résultats d'analyse, la filière pour l'évacuation des matériaux d'excavation sera communiquée par le mandataire environnement.

Le nombre d'analyses de contrôle est fixé par le document d'aide à la décision « Diagnostic de pollution - Gestion des terrains pollués » publié par le GESDEC en novembre 2017 : généralement 1 analyse tous les 250 m^3.

5.8.2.2 Phase d'exploitation

S'agissant d'un projet à vocation de commerces et d'activités, les déchets attendus sont principalement des déchets urbains d'entreprises et des autres déchets – également appelés « déchets industriels ».

La distinction entre ces deux catégories de déchets et les modalités de leur gestion sont développées dans l'aide à l'exécution sur la collecte des déchets urbains des entreprises, édictée par le GESDEC – version du 26 septembre 2022 : https://www.ge.ch/document/dechets-aide-execution-collecte-dechets-urbains-entreprises ;

Des locaux adaptés munis de conteneurs seront mis à disposition au sein des bâtiments pour permettre la collecte des déchets. Les modalités de gestion des déchets urbains des entreprises devront être examinées avec la commune et validées par cette dernière.

Ces éléments seront précisés dans le cadre des NIE2 partielles.

CAHIER DES CHARGES POUR LES NIE2 PARTIELLES

Déchets, substances dangereuses pour l'environnement

Matériaux d'excavation :

- Réaliser un diagnostic de pollution des terrains conformément à l'aide à l'exécution cantonale ''Diagnostic de pollution et gestion des terrains pollués" (DGE-2017)." Ce document devra être joint aux demandes en autorisation de construire.
- Etablir, le cas échéant, un concept de dépollution des terrains et de suivi conformément à l'aide à l'exécution cantonale « Diagnostic de pollution et gestion des terrains pollués » (DGE-2017).

  Une première version devra être jointe aux demandes en autorisation de construire et la version finalisée devra être transmise au GESDEC 30 jours avant l'ouverture du chantier.

Déchets de démolition :

- Réalisation d'un audit des bâtiments devant être démolis. L'audit devra comporter un

diagnostic amiante, une expertise PCB et une expertise des autres matériaux et substances à problèmes (déchets spéciaux). Le résultat de cet audit sera intégré au plan de gestion des déchets ;

- Diagnostic HAP des matériaux bitumineux des chaussées.

Construction/rénovation :

- Préciser la qualité et la quantité des déchets qui seront produits ainsi que les filières d'élimination et de valorisations prévues. Il s'agira de privilégier le concept de tri à la source (non-mélange), en considérant au minimum les catégories énoncées dans l'art. 31 du règlement d'application de la loi sur les déchets RGD – L1 20.01.

Divers.

- Indiquer, pour toute demande de permis de construire successive, dans le plan de gestion des déchets la qualité et la quantité des déchets qui seront produits ainsi que les filières d'élimination et de valorisation prévues.
- Mettre à jour, le cas échéant, le concept de gestion des matériaux d'excavation pour la totalité du PLQ.
- Appliquer la directive du Conseil d'Etat du 26 juin 2013 pour le choix des matériaux de construction et celle du 12 juin 2002 pour l'élimination des déchets de construction des chantiers de l'Etat de Genève, du fait que ce PLQ a été déposé par la CPEG. Concernant ces directives, les modifications législatives intervenues depuis la date de leur adoption devront être prises en compte, notamment l'OLED.
- Planifier les infrastructures de collecte des déchets urbains des entreprises en accord avec la commune de Meyrin.

- *Fournir un rapport explicatif présentant les réflexions sur :*
  - Le principe constructif et structure du bâtiment : La recyclabilité de l'ouvrage, dont la solution présentera un démontage facilité et l'usage de matériaux simples et sobres en ressources naturelles et activités émettrices, ayant prouvé leur innocuité vis-à-vis de la protection de la santé humaine. L'intégration des objectifs du programme ECOMAT dans la solution proposée, notamment avec l'utilisation élargie des granulats recyclés genevois comme matière première.
  - Le principe de gestion globale des déchets de construction : La solution proposée devra appliquer le principe de hiérarchie des déchets à toutes les typologies, mais plus particulièrement vis-à-vis des matériaux d'excavation et minéraux : 1. Limitation 2. Réutilisation 3. Recyclage 4. Elimination. La solution proposée doit privilégier des circuits courts en matière de valorisation (p. ex. la réutilisation sur site des matériaux d'excavation pour la modification du terrain, remblayage, aménagements extérieurs, etc.) ou d'élimination.

5.9 Organismes dangereux pour l'environnement

5.9.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451), du 1er juillet 1966 et son Ordonnance (OPN, RS 451.1), du 16 janvier 1991.
- Loi sur l'agriculture (LAgr, RS 910.1), du 29 avril 1998.
- Ordonnance sur la protection des végétaux (OPV, RS 916.20), du 27 octobre 2010.
- Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE, RS 814.911), du 10 septembre 2008.

Législation cantonale

- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS, L 4 05), du 4 juin 1976 et son règlement général d'exécution (RPMNS, L 4 05 01), du 29 novembre 1976.
- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (RPPMF, L 4 05.11), du 25 juillet 2007.

Directives et recommandations cantonales

- OCAN, 2005-2006. Fiches « Espèces végétales exotiques envahissantes ».

5.9.2 Etat actuel

Les données concernant les néophytes envahissantes sont issues des inventaires de terrain réalisés durant les mois de septembre à octobre 2015 et de mai à juin 2019.

Au total, 12 espèces inscrites sur la liste des néophytes envahissantes de Suisse (2021) sont présentes dans le périmètre du projet (Tableau 18 et Figure 40 à Figure 44).

Tableau 18 : Néophytes envahissantes présentes dans le périmètre du PLQ (Ecotec, 2019)

Nom scientifique	Nom commun	ODE
Espèce non identifiée	Bambou	
Buddleja davidii	Buddléia de David	
Erigeron annuus	Vergerette annuelle	
Parthenocissus inserta	Vigne vierge commune	
Prunus laurocerasus	Laurier-cerise	
Reynoutria japonica	Renouée du Japon	x
Rhus typhina	Sumac	x
Robinia pseudoacacia	Robinier	
Rubus armeniacus	Ronce d'Arménie	
Solidago canadensis	Solidage du Canada	x
Solidago gigantea	Solidage géant	x
Trachycarpus fortunei	Palmier chanvre	

Des berces du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) et des séneçons du Cap (*Senecio inaequidens*) ont également été observés dans les abords du périmètre.

La renouée, les solidages et le sumac sont inscrits sur la liste des organismes exotiques envahissants interdits (annexe 2 de l'ODE, 814.911). Par conséquent, l'utilisation des sols décapés actuellement contaminés par ces espèces doit être conforme aux prescriptions légales en la matière. L'article 15 de l'ODE prévoit que « toutes utilisations d'organismes exotiques doivent être effectuées de manière à ne pas mettre en danger [...] l'environnement et à ne pas porter atteinte à la diversité biologique [...] ; notamment de manière à ce que les organismes ne puissent pas se propager et se multiplier de manière incontrôlée dans l'environnement ». De plus, « le sol décapé qui est contaminé par des organismes exotiques envahissants au sens de l'annexe 2 doit être valorisé au lieu d'enlèvement ou éliminé de manière à exclure toute nouvelle propagation de ces organismes ».



Figure 40 : Néophytes invasifs présentes dans le périmètre du PLQ (Ecotec, 2019)



Figure 41 : Vigne vierge, ronce d'Arménie et à l'arrière-plan un bosquet de bambous (Ecotec, 2019)



Figure 42 : Buddleia de David présent dans la cour d'une villa inhabitée (Ecotec, 2019)



Figure 43 : Laurier-cerise présent dans un jardin (Ecotec, 2019)



Figure 44 : Roncier principalement composé de ronce d'Arménie (Ecotec, 2019)

5.9.3 Etat futur sans projet

En considérant leur fort pouvoir de dissémination et de colonisation et en l'absence de mesures de lutte, l'ensemble des différentes néophytes envahissantes vont s'étendre au sein du périmètre de projet, ainsi que sur les parcelles avoisinantes.

5.9.4 Impacts liés au projet

Le projet prévoit le décapage des sols d'une grande partie du périmètre du projet et le stockage de matériaux terreux. La mise à nue des terres pour une période prolongée implique un risque de colonisation par les néophytes envahissantes. Les matériaux stockés ainsi que pour les sols reconstitués dans le cadre des aménagements extérieurs peuvent également être colonisés.

Dès lors, des mesures de prévention et, au besoin, de lutte appropriées doivent être prises :

Mesures de prévention

- Arrachage des foyers peu importants connus et situés à proximité des zones en travaux. L'ensemble du système racinaire doit être prélevé et les produits exportés pour

incinération ;

- Fauche des foyers importants connus et situés à proximité des zones en travaux. La fauche doit être effectuée avant la période de fructification. Les produits de fauche doivent être exportés pour incinération ;
- Suivi environnemental de réalisation incluant des passages réguliers de contrôle du périmètre en période de végétation, afin de déceler rapidement l'apparition de foyers de néophytes envahissantes ;
- Ensemencement, dès leur création, des andains de matériaux terreux (mélange grainier d'espèces indigènes assurant une forte couverture).

Mesures de lutte

- Arrachage des semis et jeunes plants en veillant à prélever l'ensemble du système racinaire ;
- Ramassage soigneux et exportation des produits pour incinération.

Dès lors que les mesures de prévention et, le cas échéant, les mesures de lutte, sont effectivement appliquées, le risque peut être considéré comme maîtrisé. Ces mesures sont récapitulées au chapitre 6.

5.10 Prévention des accidents majeurs, protection contre les catastrophes

*Cette partie synthétise les résultats de l'étude de risque réalisée par BG Ingénieurs Conseils SA en octobre 2023. Le rapport dans son intégralité est joint au présent document (**Annexe 5.10**).*

5.10.1 Bases légales

Législation fédérale

- Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM, RS 814.012), du 27 février 1991.
- Ordonnance sur les installations de transport par conduites (OITC, RS 746.11) du 2 février 2000 ;
- Ordonnance concernant les prescriptions de sécurité pour les installations de transport par conduites (OSITC, RS 746.12) du 4 avril 2007 ;
- Ordonnance sur la procédure d'approbation des plans des installations ferroviaires (OPAPIF, RS 742.142.1) du 2 février 2000.
- Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux, RS 814.201), du 28 octobre 1998.
- Ordonnance sur la signalisation routière (OSR, 741.21), du 5 septembre 1979.
- Loi fédérale sur les routes nationales (LRN, RS 725.11), du 8 mars 1960.
- Loi fédérale sur la circulation routière (LCR, RS 741.01), du 19 décembre 1958 et son Ordonnance (OCR, RS 741.11), du 13 novembre 1962.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 2018. Manuel de l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM). Série L'environnement pratique n°1807, 54 pp. Partie générale, 16 pp.
- OFEV, 2018. Critères d'appréciation relatifs à l'OPAM. Série l'environnement pratique n°1807, 51 pp.
- OFEV, 2017. Seuils quantitatifs selon l'Ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM). Série L'environnement pratique n° 0622. 63 pp.
- OFEV, ARE, 2013. Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs. Guide de planification. Série L'environnement pratique n° 1331. 32 pp.
- OFEV, OFROU, 2012. ASTRA 19002. Application de l'ordonnance sur les accidents majeurs sur les routes nationales. V1.10. 34 pp.
- OFEV, OFROU, 2013. ASTRA 89006. Mise en œuvre de l'ordonnance sur les accidents majeurs sur les routes nationales. Modèle de rapport succinct selon l'OPAM. V1.11. 26 pp.
- OFEV, OFROU, 2008. ASTRA 19001. Mesures de sécurité sur les routes nationales selon l'ordonnance sur les accidents majeurs. V2.10. 26 pp.

5.10.2 Evaluation

Le PLQ Pré-Bois est assujetti aux problématiques de l'Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs (OPAM) de par sa proximité immédiate avec plusieurs sources de risques, à savoir :

- L'autoroute A1 et sa bretelle d'accès ;
- La route de Meyrin (RC 6) ;
- La route de Pré-Bois (RC 32) ;
- L'oléoduc exploité par la société SARACO SA (Feederpipeline) qui alimente l'aéroport international de Genève en kérosène.

Les trains circulant sur les voies ferrées traversant le site ne transportent aucune matière dangereuse. Ces trains sont uniquement destinés au trafic voyageur.

La Figure 45 illustre le positionnement du PLQ Pré-Bois vis-à-vis de l'implantation de ces sources de risques OPAM (la position de l'oléoduc est indiquée).



Figure 45 : Localisation des sources de risque OPAM à proximité du PLQ Pré-Bois (source : BG, octobre 2023)

Un rapport d'étude OPAM a été réalisé par BG Ingénieurs Conseils en juillet 2021 et mis à jour en octobre 2023 suite au préavis du SERMA, afin d'évaluer les risques de la Route de Pré-Bois, de la Route de Meyrin et de l'Autoroute A1 vis-à-vis de l'implantation du PLQ Pré-Bois.

5.10.2.1 Produits représentatifs

Dans la méthode screening, les marchandises dangereuses pouvant donner lieu à des scénarios de type OPAM sont associées à l'un des trois produits représentatifs suivants : l'essence (représentatif des liquides inflammables), le propane (représentatif des gaz inflammables) et le chlore (représentatif des produits toxiques).

Le chlore n'est pas transporté par les routes cantonales mais uniquement par autoroutes et par train dans le Canton de Genève. De ce fait, le chlore est remplacé par l'ammoniac dans la liste des substances représentatives des produits toxiques transportés par les routes cantonales. Cette démarche a été acceptée par le SERMA au vu du contexte local pour des projets similaires et elle permet de ne pas surévaluer le risque, l'ammoniac étant moins toxique que le chlore.

Ainsi, pour l'évaluation des risques des Routes de Pré-Bois et Meyrin, les marchandises dangereuses pouvant donner lieu à des *scenarii* de type OPAM sont associées aux produits suivants :

- L'essence (pour les liquides inflammables) ;
- Le propane (pour les gaz inflammables) ;
- L'ammoniac (pour les toxiques).

Pour l'évaluation des risques de l'Autoroute A1, le chlore est conservé comme substance représentative des produits toxiques.

5.10.2.2 Positions d'accidents

La Figure 46 ci-dessous illustre les positions d'accidents retenues pour l'étude OPAM en collaboration avec le SERMA.

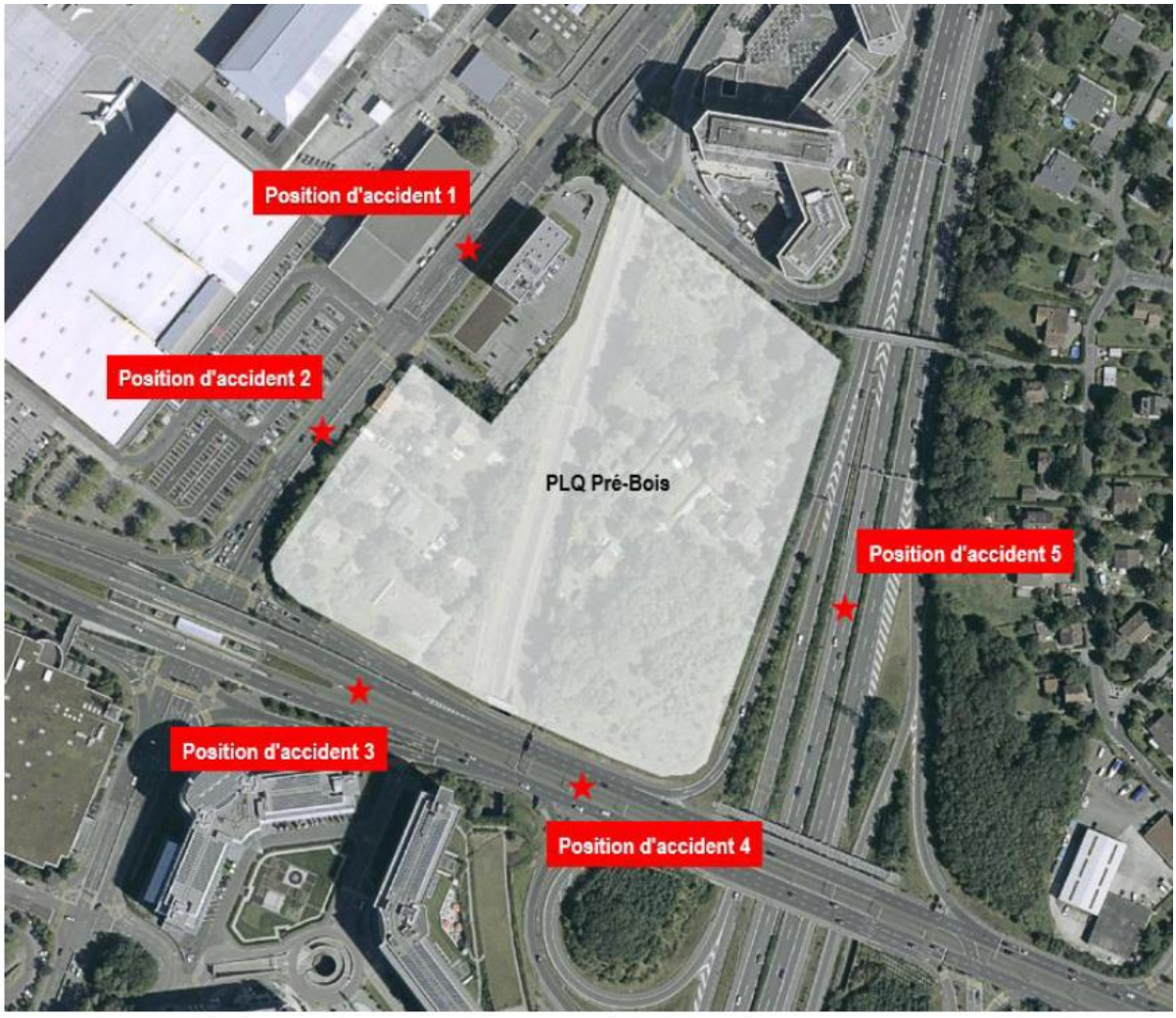


Figure 46 : Localisation des positions d'accidents considérées (source : BG, octobre 2023)

5.10.2.3 Hypothèses majorantes

Des hypothèses majorantes ont été adoptées afin de respecter le principe OPAM du « cas le plus défavorable » :

- L'emplacement des accidents a été choisi afin que la surface impactée du projet soit maximale ;
- Parmi les hypothèses de protection des personnes dans les bâtiments, les pourcentages de protections les plus faibles ont été retenus (lorsque plusieurs sources fournissaient des hypothèses différentes) ;
- Dans l'ensemble des modélisations réalisées, les conditions majorantes (pour un jeu de conditions représentatives) ont été systématiquement considérées ;
- L'ensemble des projets issus de la base SYNTHURBA a été pris en compte dans les calculs, notamment le projet GVA Pré-Bois (Genève Aéroport) et VEA.

5.10.2.4 Synthèse

Les évaluations des risques détaillées de la Route de Pré-Bois, de la Route de Meyrin et de l'Autoroute A1 mettent en évidence que l'implantation du PLQ Pré-Bois augmente le niveau de risque global.

Les figures ci-dessous (Figure 47 à Figure 49) présentent les courbes cumulatives de risques tracées pour chaque position d'accident et pour chaque horizon étudié (état actuel (noir), état futur sans projet (bleu) et avec projet (rose) à l'horizon 2030).

Position d'accident n°1 et n°2 – route de Pré-Bois

Les courbes cumulatives illustrant les niveaux de risques à l'horizon 2030 en intégrant le projet se situent dans la zone intermédiaire inférieure pour les positions d'accident 1 et 2.
Le décalage entre les positions n°1 et 2 pour les IAM compris entre 0.25 et 0.30 est principalement associé au risque essence et à la proximité du PLQ n°29'133 et du projet GVA Pré-Bois avec la position d'accident n°1. Le décalage entre les positions n°1 et 2 pour les IAM compris entre 0.83 et 0.87 est principalement associé au risque BLEVE de propane et à la proximité du bâtiment A à forte densité du PLQ Pré-Bois avec la position d'accident n°2.

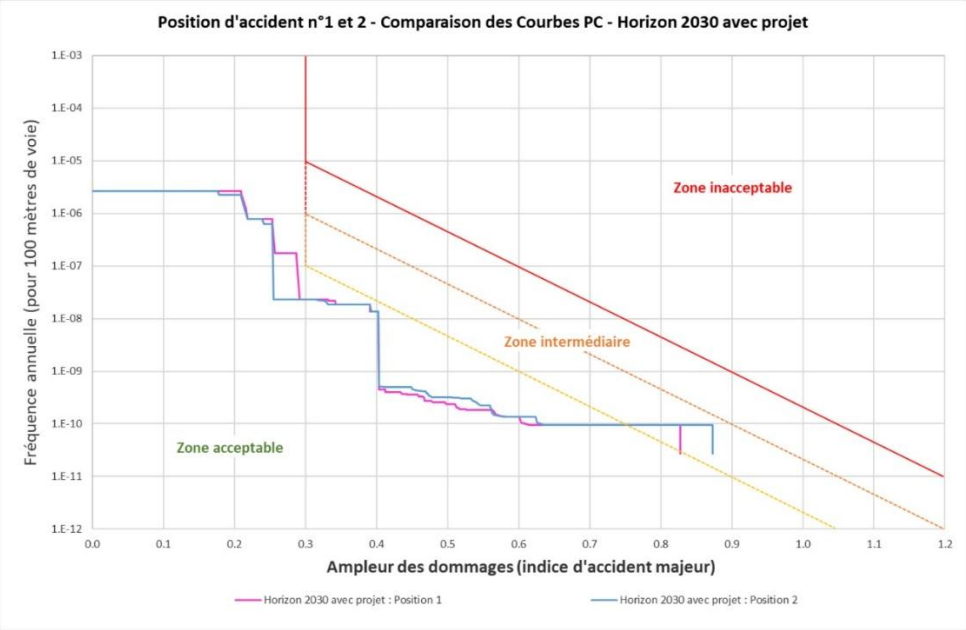


Figure 47 : Courbes cumulatives – Position accident n°1 et n°2 (source : BG, octobre 2023)

Position d'accident n°3 et 4 – Route de Meyrin

La courbe cumulative des risques de la position 3 se situe en zone intermédiaire inférieure selon les critères de l'OPAM, alors que la courbe associée à la position 4 ne se situe que partiellement dans la zone intermédiaire inférieure.
Le niveau de risque pour la position d'accident n°3 est plus élevé que pour la position d'accident n°4.
Ceci s'explique par le fait que la position d'accident n°3 est située au droit du bâtiment A (ilot présentant une forte densité), alors que la nouvelle implantation des bâtiments se traduit par un éloignement important entre la position d'accident n°4 et les bâtiments B et C.

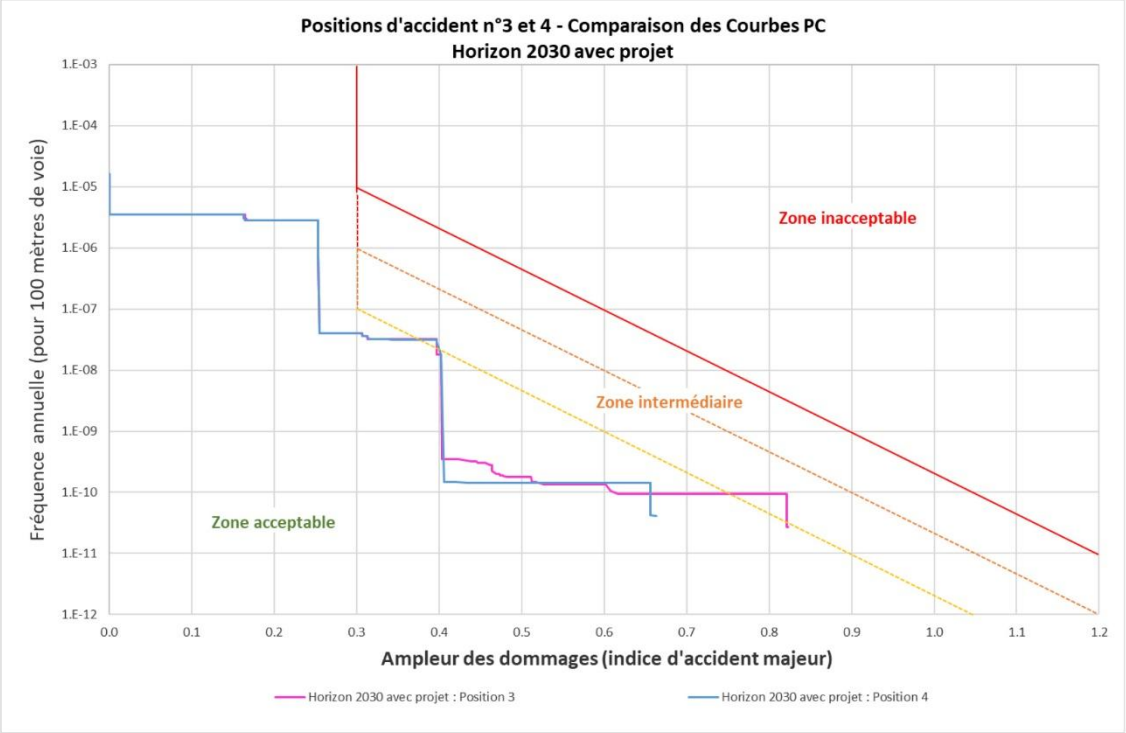


Figure 48 : Courbes cumulatives – Position accident n°3 (source : BG, octobre 2023)

Position d'accident n°5 – Autoroute A1

La courbe cumulative illustrant le niveau de risques pour la situation actuelle ainsi que les courbes PC associées à l'horizon 2030 sans et avec prise en compte du PLQ Pré-Bois se situent toutes dans le domaine intermédiaire inférieur.
Un écart existe entre les niveaux de risques calculés pour la situation actuelle et pour la situation future à l'horizon 2030 avec et sans projet, en particulier pour les indices d'accident majeurs (IAM) supérieurs à 0.4. Cet écart est essentiellement dû au scénario de BLEVE de propane ainsi qu'aux scénarios chlore (grandes distances d'effets) avec la prise en compte de l'ensemble des projets SYNTHURBA à l'horizon 2030, et en particulier avec l'intégration du projet de la Vitrine Économique de l'Aéroport (VEA) situé de l'autre côté de l'Autoroute A1 (horizon 2030 sans projet) et du PLQ Pré-Bois (horizon 2030 avec projet). L'analyse comparée des deux courbes tracées pour l'horizon 2030 montre que l'intégration du projet a une influence sensible vis-à-vis de cette position d'accident, en particulier pour les scénarios associés à la substance représentative propane.

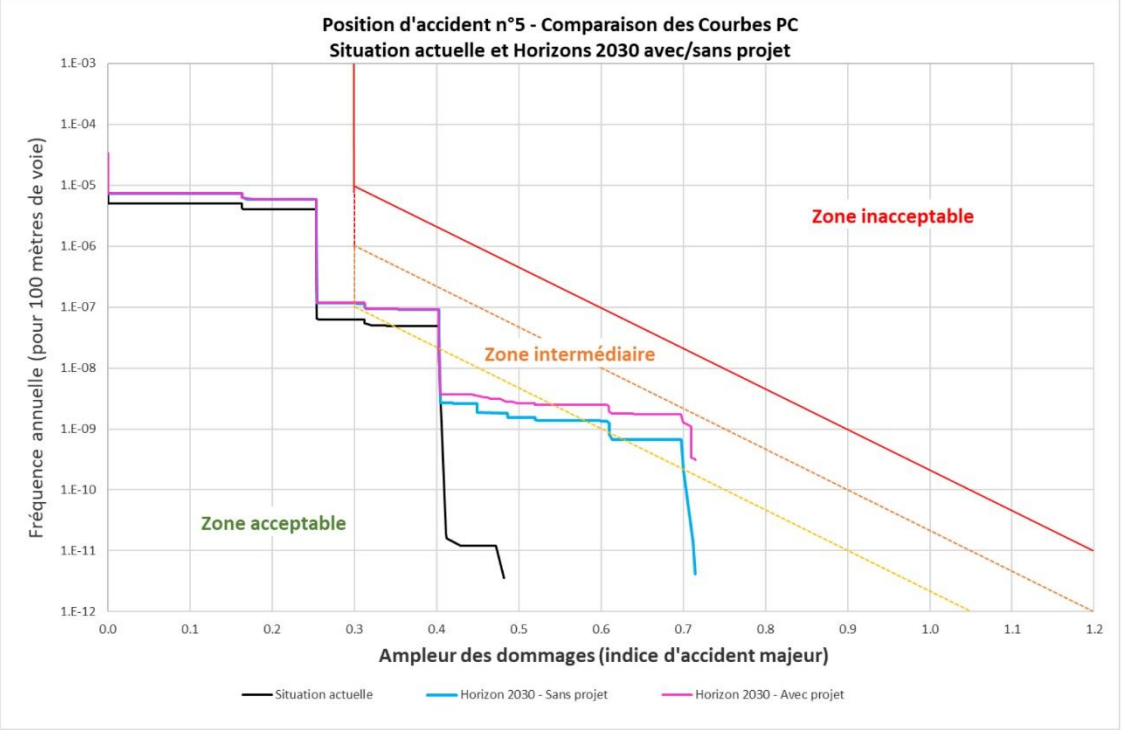


Figure 49 : Courbes cumulatives – Position accident n°5 (source : BG, octobre 2023)

La Figure 50 ci-dessous présente la synthèse des niveaux de risques pour l'ensemble des positions d'accident et horizons d'étude.

Position d'accident	Niveaux de risques			
	Situation actuelle	Horizon 2030 sans projet	Horizon 2030 avec projet	Remarques
Position n°1 Route de Pré-Bois	Domaine acceptable	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Influence notable du projet
Position n°2 Route de Pré-Bois	Domaine acceptable	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Influence sensible du projet (accident à proximité du bât. A fortement densité)
Position n°3 Route de Meyrin	Partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Influence notable du projet
Position n°4 Route de Meyrin	Partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur	Partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur	Partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur	Influence sensible du projet (en raison du niveau de risque relativement bas à l'horizon 2030 sans projet)
Position n°5 Autoroute A1	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Influence sensible du projet (accident à proximité du bât. D fortement densifié)

Figure 50 : Synthèse des niveaux de risques liés à l'implantation du PLQ Pré-Bois (source : BG, octobre 2023)

Mesures

Des mesures de réduction des risques d'accident majeur devront être réalisées conformément au Guide de planification "Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs", Annexe 4, Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), juin 2022 (https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/accidents-majeurs/publications-etudes/publications/amenagement-du-territoire-et-prevention-des-accidents-majeurs.html).

Après concertation avec le SERMA, ces mesures comprennent les éléments suivants :

- Les affectations et densités d'occupation des bâtiments et des locaux devront être choisies de manière à minimiser l'augmentation des risques d'accidents majeurs. Les établissements ou installations à forte fréquentation ou dans lesquels des personnes séjournent longtemps, en particulier la piscine - ainsi que les zones de rencontres extérieures - devront être éloignée des installations assujetties à l'OPAM en fonction de leur danger respectif.
- Les voies d'évacuation doivent, autant que possible, passer par les entrées normales des bâtiments, être courtes et à l'opposé des installations assujetties à l'OPAM (route de Meyrin, route de Pré-Bois

et autoroute A1). Les voies d'évacuation en cas d'accident majeur doivent, autant que possible, être similaires aux voies d'évacuation AEAI. Un concept d'évacuation devra être établi.

- Les façades et vitrages des bâtiments respecteront les prescriptions définies dans le document "Mesures de protection OPAM" https://www.ge.ch/document/mesures-protection-opam.
- Des mesures constructives contre les surpressions seront également prévues, les exigences en termes de résistance seront définies lors des demandes définitives en autorisation de construire.
- Des constructions massives sans ouvertures permanentes aux niveaux des façades permettant d'assurer un niveau d'étanchéité des bâtiments satisfaisant.
- Les prises d'air des installations de ventilation / climatisation doivent être placées à l'opposé des installations assujetties à l'OPAM et le plus haut possible au-dessus du sol.
- Les ventilations/climatisations seront asservies à des détecteurs de gaz (propane, chlore, ammoniac).
- La mise en place d'une porte pleine fermée en temps normal au niveau de l'entrée du parking souterrain du bâtiment A afin d'assurer un niveau d'étanchéité satisfaisant en cas d'évènement sur la route de Pré-Bois.
- Des aménagements extérieurs favorisant la perméabilité du sol entre les sources de risques OPAM et les bâtiments (bandes plantées pleine terre, arbres, etc.).

Coordination AT-OPAM – pesée des intérêts :
Au regard des études menées (cf. étude de risque) et en raison des difficultés structurelles et organisationnelles à assurer une évacuation efficace des occupants en cas d'accident majeur et du risque élevé d'accidents majeurs, l'OCEV-SERMA a jugé le risque d'accidents majeurs comme non supportable. Le PLQ 30'162 Pré-Bois a donc fait l'objet d'une pesée des intérêts sous l'angle de l'aménagement du territoire (cf. note de coordination AT-OPAM et annexes (**annexe 5.10b**), conformément à la Directive transversale portant sur la "coordination entre l'aménagement du territoire et la protection contre les accidents majeurs" validée par le Conseil d'Etat le 23 mai 2018.

Dans sa séance du 21 mai 2024 (cf. extrait de PV (**annexe 5.10b**), la DELTE s'est positionnée favorablement à l'élaboration du Plan localisé de quartier 30'162 en regard de l'intérêt public prépondérant – construction d'un quartier dense d'emplois et de services dans un secteur très bien desservi, utilisation optimale de la zone à bâtir, renforcement du maillage de mobilité douce et réalisation d'une piscine olympique de portée régionale – moyennant la mise en œuvre des mesures de réduction du risque identifiées (cf. annexes 3 de **l'annexe 5.10b**).

Cahier des charges pour les NIE2 partielles

Prévention des accidents majeurs et protection contre les catastrophes

- Mettre en œuvre l'ensemble des mesures de protection validé dans le cadre de la pesée des intérêts du PLQ pour les étapes ultérieures du projet (cf. annexe). Un document décrivant et concrétisant les mesures de protection ainsi que le respect des différentes conditions relatives à l'OPAM devra être joint aux DD déposées. En effet, les mesures de protection listées à l'annexe 3 de la note conjointe transmise à la DELTE font partie intégrante du processus décisionnel et ont été intégrées à la pesée des intérêts en présence. Dès lors leur application est impérative par décision de la DELTE. Art. 11a de l'OPAM; Guide de planification "Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs, 2022, ARE et al., Berne).

5.11 Conservation de la forêt

5.11.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur les forêts (LFo, RS 921.0), du 4 octobre 1991 et son Ordonnance (OFo, RS 921.01), du 30 novembre 1992.

Législation cantonale

- Loi sur les forêts (LForêts, M 5 10), du 20 mai 1999 et son règlement d'application (RForêts, M 5 10.01), du 22 août 2000.

5.11.2 Etat actuel

Le périmètre du projet contient une zone de bois et forêt inscrite au cadastre forestier dont l'aire est de 2'114 m^2 (Figure 51). Le plan directeur forestier, qui fixe les grands principes de gestion des forêts du canton, attribue une fonction nature à ces boisements.

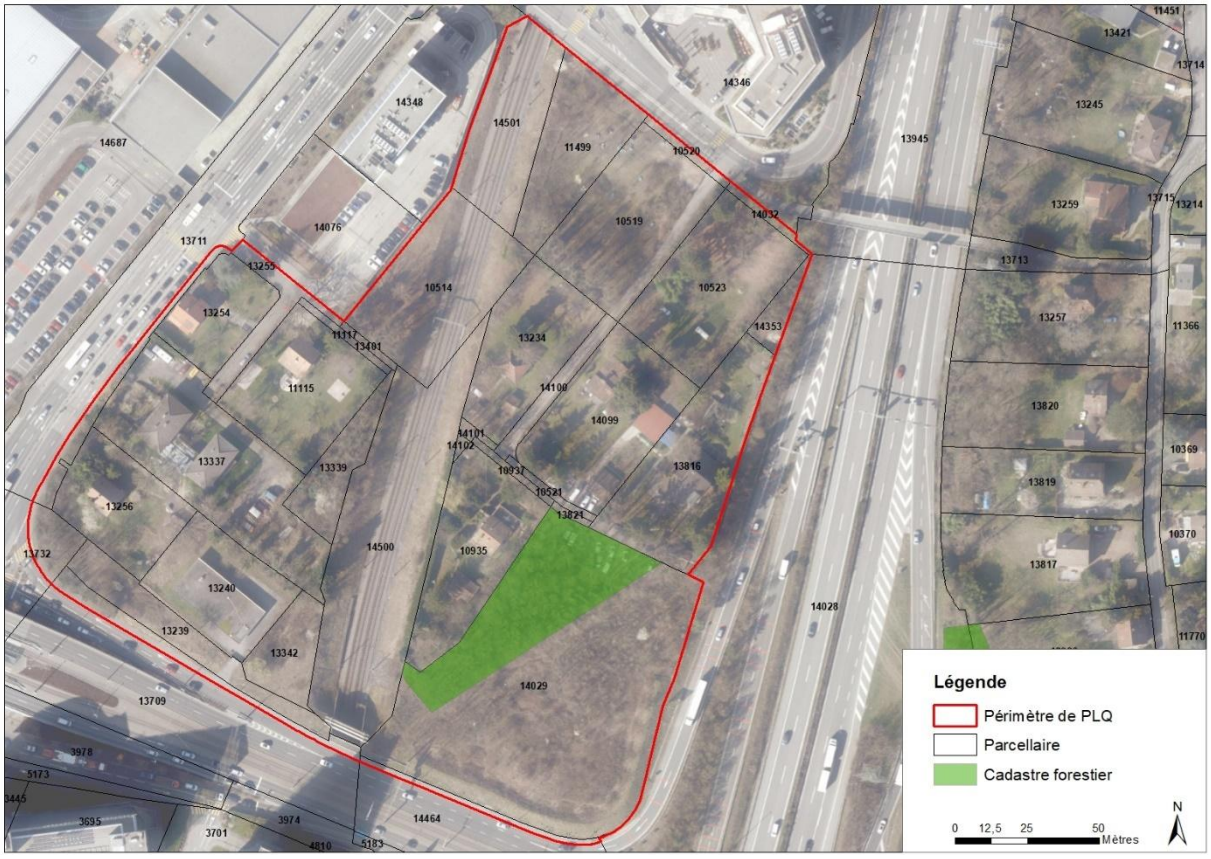


Figure 51 : Surface inscrite au cadastre forestier (source : SITG 2021)

La majorité de cette surface forestière est issue de l'embroussaillement progressif de parcelles agricoles dès les années 1960. Cette surface a été ensuite conservée en mesure de compensation des défrichements effectués lors de la construction de l'autoroute A1. La présence actuelle de plusieurs alignements de chênes d'intérêt (âge, diamètres des troncs, hauteur, présence de lierre, etc.) témoigne

de l'évolution de deux anciennes structures bocagères, délimitant sentier et parcellaire (Figure 52). Celles-ci sont déjà présentes dans la carte Siegfried de 1898.

Le stade de développement de la majorité du peuplement se trouve entre le bas-perchis et le haut-perchis[5] avec toutefois, la présence d'une dizaine de plus vieux fûts de diamètre > 50 cm (Chêne pédonculé - *Quercus robur*) (Figure 54).

Principalement composée de feuillus ainsi que de quelques conifères, les essences dominantes sont le frêne commun (*Fraxinus excelsior*), l'orme champêtre (*Ulmus minor*) et le merisier (*Prunus avium*). D'autres essences telles que le chêne pédonculé (*Quercus robur*), l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), l'érable champêtre (*Acer campestre*), le charme (*Carpinus betulus*) et l'if (*Taxus baccata*) sont présentes (Figure 53).

La strate arbustive est bien représentée avec des espèces telles que la viorne lantane (*Viburnum lantana*), l'aubépine (*Crataegus* sp), le rosier (*Rosa* sp) ou le chèvrefeuille des haies (*Lonicera xylosteum*).

La strate herbacée est également bien développée avec des espèces typiques du sous-bois telles que le lierre (*Hedera helix*), l'anémone des bois (*Anemone nemorosa*), la petite pervenche (*Vinca minor*) ou le gouet (*Arum maculatum*) (Figure 55).

Malgré le stade de développement relativement jeune de ce massif, ce type de structure en milieu urbain joue un rôle important pour la petite et la moyenne faune en tant qu'abris, sites de nidification et de nourrissage pour l'avifaune ou encore pour les mammifères comme les hérissons, renards et écureuils.



Figure 52 : Orthophoto de 1968 où l'on aperçoit les anciennes structures bocagères (1) et la forêt en devenir (2)

[5] Rajeunissement : 0-10 cm de diamètre à 1.3 m, Bas-Perchis : 11-20 cm, Haut-perchis : 21-30 cm, Jeune futaie : 31-40 cm, Moyenne futaie : 41-50 cm, Vieille futaie : 51 cm et plus.



Figure 53 : Vue de la forêt cadastrée



Figure 54 : Chênes d'intérêt et microstructures favorables à la faune (tas de branches)





Figure 55 : Strates arbustive et herbacée bien développées

A la demande des propriétaires, un inventaire des arbres présents dans le cadastre forestier a été effectué. Ce relevé est indiqué dans **l'Annexe 5.11**. Il fait état de 155 arbres. L'ensemble de ces arbres sera donc maintenu dans le PLQ.

5.11.3 Etat futur sans projet

En l'absence d'entretien et de sylviculture, le peuplement, jeune actuellement, va vieillir et présenter des fûts de diamètres de plus en plus importants.

5.11.4 Etat futur avec projet

La forêt est entièrement préservée. Aucun défrichement n'est prévu.

5.11.4.1 Phase de réalisation

En phase de réalisation, le trafic des engins à proximité représente un risque de blessures aux arbres. Des mesures de protection physique devront donc être mises en place afin de les protéger. Au niveau de la faune forestière, l'impact et les dérangements seront forts (bruit, risque d'écrasement) et la présence d'animaux au sein de la forêt lors des phases de chantier est problématique pour leur survie, spécialement en ce qui concerne les mammifères, les batraciens et les reptiles.

Un protocole de préservation des arbres à conserver durant les travaux (contrôle de la protection des arbres à proximité des emprises du chantier, respect du domaine vital de l'arbre, mesures de protection au droit des racines, mise en place de barrières, élimination des espèces inscrites sur la liste noire, ex : robinier faux-acacias) sera réaliser lors de la phase d'autorisation de construire.

5.11.4.2 Phase d'exploitation

Une dérogation à l'article 11 al. 1 de la loi sur les Forêts M 5 10 a été demandé afin de pouvoir implanter la construction à 10 m de la lisière forestière. Comme indiqué dans le préavis du SERMA de novembre 2017 et novembre 2022, cette bande de 10 m entre la forêt et les bâtiments doit rester perméable en tout temps, être ensemencée et libre de toute construction.

Dans le présent projet, cette surface doit également être utilisée pour le passage et le stationnement de véhicules de pompiers, le substrat devra donc présenter des conditions nécessaires au trafic de ces engins.

Concernant la circulation des services incendie à moins de 10 m de la lisière forestière, un constat de la hauteur des couronnes a été effectué pour valider la faisabilité de la circulation sans devoir procéder à un élagage trop important. Suite aux échanges sur ce sujet avec l'OCAN, il a été convenu de faire apparaître l'emprise des couronnes sur les plans et d'actualiser le relevé au moment des DD. Un élagage léger et des soins racinaires des arbres hors cadastre forestier seront sans doute nécessaires.

Afin de remplir les contraintes de sécurité et la demande du SERMA concernant la prairie extensive, la surface de 10 m entre la forêt et les bâtiments pourra être constituée avec un substrat perméable tel qu'un stabilisé fertile (0.2 m de grave 0/22 non calcaire sur 0.4 m de grave), ainsi qu'un ensemencement de type OH-ch Gravierflora Myko écotype Genève remplirait les différents usages.

Ces mesures sont reprises au chapitre 6 et précisées avec les mesures d'accompagnement.

Cahier des charges pour les NIE2 partielles

Conservation de la forêt

- Définition d'un protocole de préservation des arbres à conserver durant les travaux (contrôle de la protection des arbres à proximité des emprises du chantier, respect du domaine vital de l'arbre, mesures de protection au droit des racines, mise en place de barrières, élimination des espèces inscrites sur la liste noire, ex : robinier faux-acacias) ;
- Mise en défend de la lisière forestière par l'installation de barrières ;
- Définition du cahier des charges pour le SER.

5.12 Flore, faune, biotopes

5.12.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451), du 1er juillet 1966 et son Ordonnance (OPN, RS 451 1), du 16 janvier 1991.
- Loi sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (LChP, RS 922.0), du 20 juin 1986.
- Loi sur la protection des animaux (LPA, RS 455), du 16 décembre 2005, son Ordonnance (OPAn, RS 455.1), du 23 avril 2008, et son règlement d'application (RaLPA, M 3 50.02), du 15 juin 2011.
- Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP, RS 451.11), du 29 mars 2017.
- Ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (OROEM, RS 922.32), du 21 janvier 1991.
- Ordonnance sur la protection des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (OBat, RS 451.34), du 15 juin 2001.
- Ordonnance sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (OChP, RS 922.01), du 29 février 1988.
- Ordonnance sur la protection des végétaux (OPV, RS 916.20), du 27 octobre 2010.
- Ordonnance sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (ODE, RS 814.911), du 10 septembre 2008.
- Ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (OZA, RS 451.31), du 28 octobre 1992.
- Ordonnance sur la protection des bas-marais d'importance nationale (OBM, RS 451.33), du 7 septembre 1994.
- Ordonnance sur la protection des prairies et pâturages secs d'importance nationale (OPPPS, RS 451.37), du 13 janvier 2010.

Législation cantonale

- Loi sur la biodiversité (LBio, L 10817), du 14 septembre 2012 et son règlement d'application (RBio, M 5 15.01) du 8 mai 2013.
- Loi sur la faune (LFaune, M 5 05) du 7 octobre 1993 et son règlement d'application (RFaune, M 5 05.01), du 13 avril 1994.
- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS, L 4 05), du 4 juin 1976 et son règlement général d'exécution (RPMNS, L 4 05 01), du 29 novembre 1976.
- Loi visant à promouvoir des mesures en faveur de la biodiversité et de la qualité du paysage en agriculture (LMBA, M 5 30), du 14 novembre 2014 et son règlement d'application (RMBA, M 5 30.01), du 14 janvier 2015.
- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (RPPMF, L 4 05 11), du 25 juillet 2007.

- Règlement sur la conservation de la végétation arborée (RCVA, L 4 05 04), du 27 octobre 1999.

Directives et recommandations

- OFEV, 2019. L'environnement pratique n° 1709. Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national.
- Conservatoire et jardins botaniques (CJBG). Liste rouge des plantes vasculaires du canton de Genève.
- Conservatoire et jardins botaniques (CJBG). Liste prioritaire des plantes vasculaires de Genève.
- OCAN, juillet 2018. Version 2.0. Directive concernant les plantations compensatoires.
- OCAN, juillet 2018. Version 2.0 Directive concernant la transplantation des arbres.
- OCAN, septembre 2016. Version 1.2. Directive concernant la taille, l'élagage et l'abattage des arbres.
- OCAN, février 2013. Version 1.2. Directive concernant la plantation et l'entretien des arbres.
- OCAN, août 2008. Version 1.0 Directive concernant les mesures à prendre lors de travaux à proximité des arbres.
- OCAN, août 2008. Version 1.0. Directive concernant la conservation des arbres.
- OCAN, août 2008. Version 1.0. Directive concernant le Plan d'Aménagement Paysager (PAP).
- OCAN, 2012-2014. Fiches « Plan d'action flore ».
- OCAN, 2005-2006. Fiches « Espèces végétales exotiques envahissantes ».

5.12.2 Méthodes et sources de données

Les données floristiques, faunistiques et la cartographie des milieux se basent sur les inventaires de terrain réalisés durant les mois de septembre à octobre 2015 et de mai à juin 2019 sur l'ensemble du périmètre d'étude. Une visite de terrain réalisée le 30 octobre 2023 a permis de préciser l'évolution des prairies situées sur les parcelles 11499, 10520, 10519 et 14029 de la commune de Meyrin.

Pour la flore, ces relevés de terrain ont été complétés avec les données du Centre national de données et d'informations sur la flore de Suisse (Info Flora) et les données de l'Atlas de la flore du canton de Genève. Au niveau faunistique, une demande de données par carrés kilométriques a été effectuée au Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), ainsi qu'à la Station Ornithologique Suisse. L'Atlas genevois des oiseaux nicheurs a également été consulté.

Concernant le patrimoine arboré, le présent rapport est basé sur le relevé des arbres effectué conjointement entre les bureaux ECOTEC Environnement SA et HKD Géomatique SA durant les mois de septembre à novembre 2015.

5.12.3 Etat actuel

5.12.3.1 Réseaux biologiques et périmètres protégés

Le périmètre touché par le projet ne fait pas partie d'inventaires fédéraux ou cantonaux ni de périmètres protégés. Toutefois, une surface d'environ 2'113 m^2, située au sud du périmètre de projet, est cadastrée en forêt. Celle-ci fait partie du réseau écologique genevois en tant que continuum vert.

Le contexte urbanisé du périmètre de projet est très défavorable au maintien des connectivités biologiques et aucun corridor faunistique d'importance n'est présent sur le site ou dans ses environs.

Les nombreuses structures linéaires de mobilité (infrastructures routières et ferroviaires) morcèlent et coupent les milieux naturels et semi-naturels du périmètre et ceux à proximité (quartiers résidentiels, autres surfaces boisées...). Toutefois, les surfaces arbustives, herbacées et minérales le long des voies autoroutières et, particulièrement, ferroviaires constituent des corridors de déplacement faunistique de grande valeur, notamment pour les reptiles ou les batraciens.

En raison de la diversité des milieux naturels et semi-naturels présents, le périmètre constitue un site de valeur vis-à-vis de la faune et de la flore en milieu urbain. Les surfaces relativement importantes de ces milieux permettent en effet le maintien d'une diversité d'espèce floristique et faunistique, ainsi que la présence d'espèces rares.

5.12.3.2 Milieux naturels

La cartographie des milieux a été réalisée à plusieurs reprises depuis les prémices du projet de PLQ en 2015 afin d'évaluer l'importance des zones favorables à la biodiversité dans le périmètre du projet et de connaître l'évolution de ces milieux au cours du temps.

La cartographie de 2019 fait notamment état de la présence d'une prairie mi-sèche au nord-est et d'une prairie mi-sèche embroussaillée au sud-est du périmètre (Figure 56). Ces deux prairies ont depuis évolué en milieu herbacé extensif difficile à caractériser. Les espèces typiques des prairies sèches, hormis les orchidées, n'ont pas été observées lors d'une visite de terrain réalisée en octobre 2023, soit en fin de période de végétation. Une autre visite à une période plus propice à l'observation des espèces inféodées à la prairie mi-sèche (mai-juin) est nécessaire pour mieux caractériser ces milieux. Le rapport sur l'évolution des milieux est disponible en **Annexe 5.12.c**. Ce rapport a fait l'objet d'une mise à jour en été 2024 (**Annexe 5.12.e**). Ce dernier rapport conclue à la présence de milieux dignes de protection impactés. Le bilan des milieux concernés par le projet est disponible au chapitre 5.12.5.3.

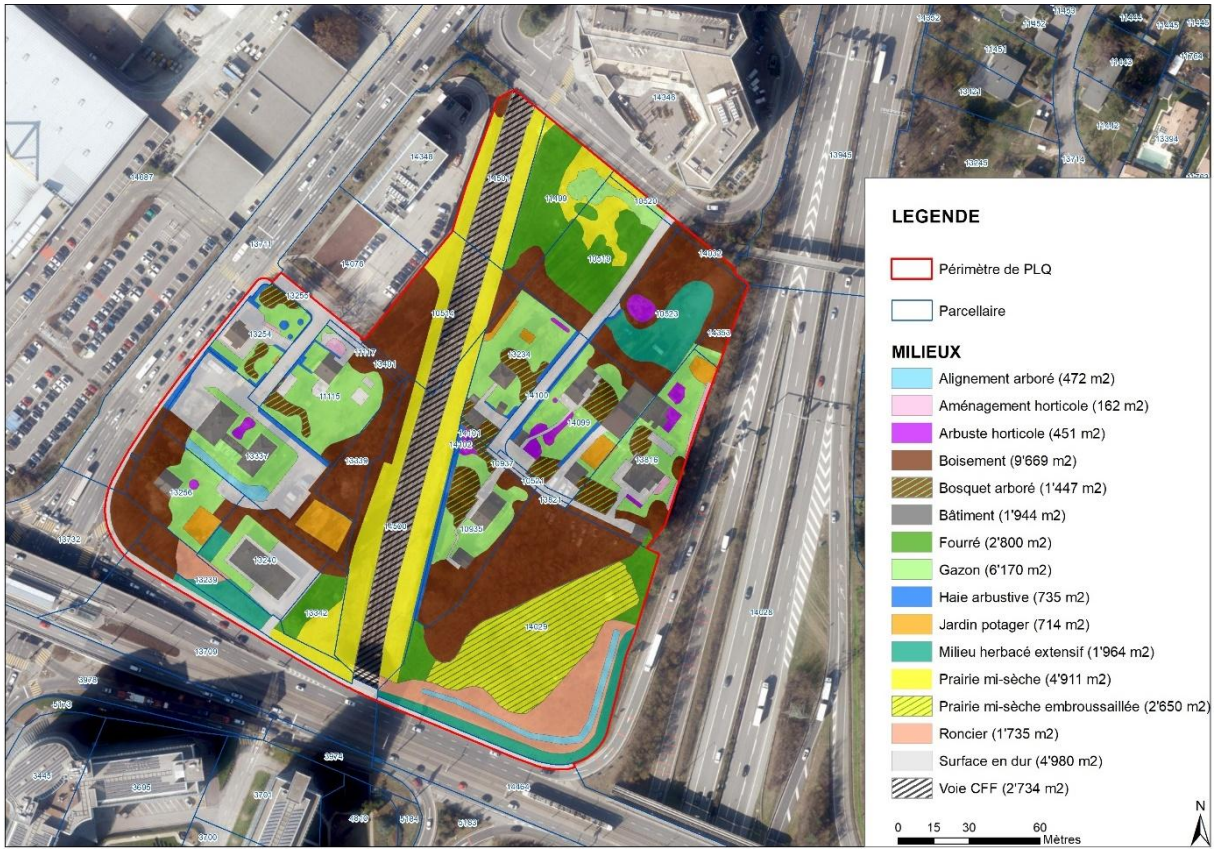


Figure 56 : Milieux naturels, semi-naturels et construits cartographiés en 2019

La cartographie de 2023 montre une répartition différente des milieux actuels (Figure 57 et Tableau 19).

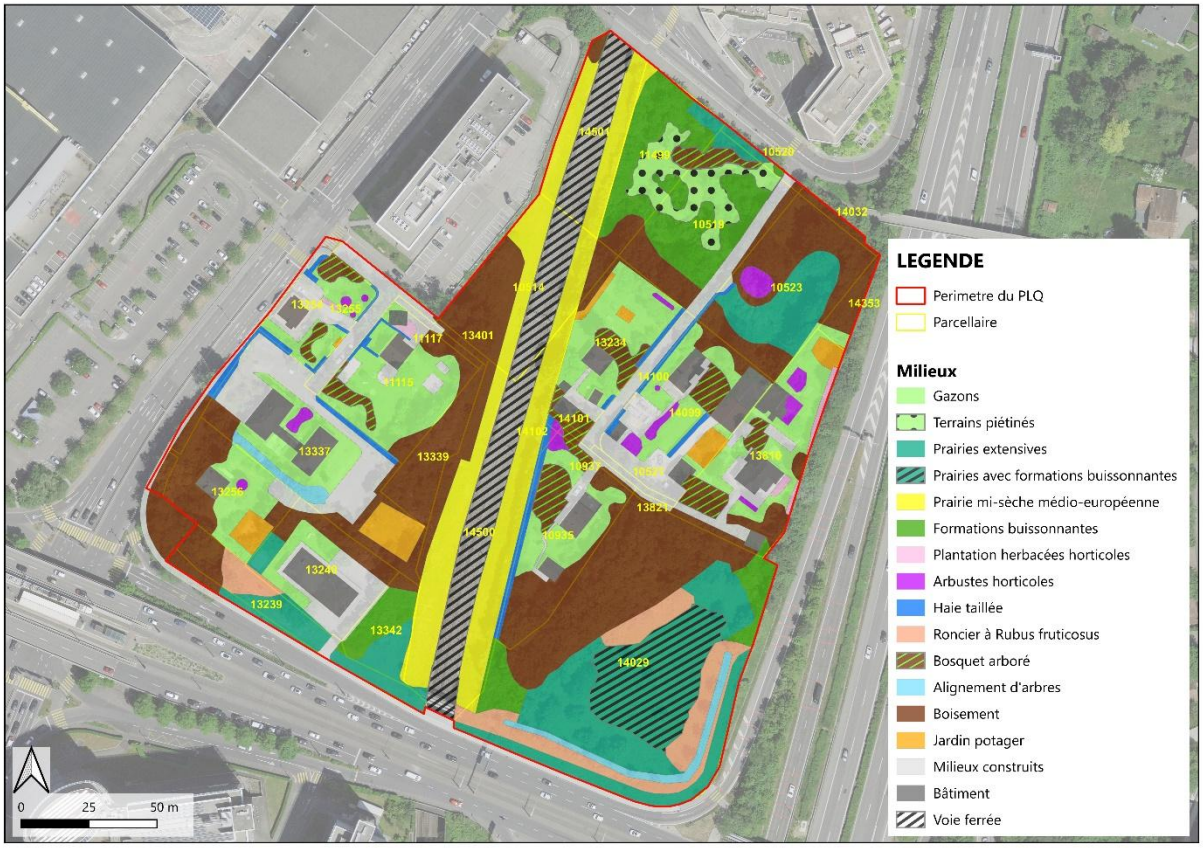


Figure 57 : Milieux naturels, semi-naturels et construits cartographiés en 2024

Tableau 19 : Surfaces et proportions des différents milieux dans le périmètre du PLQ (Ecotec, 2025)

Milieux selon Delarze et al. (2015)		Surfaces (m2)	Proportion (%)	
Milieux naturels et semi-naturels	Gazons et prairies artificiels	5'717	13	**77**
	Gazons / Terrains piétinés	839	2	
	Prairies (extensives)	4'039	8	
	Prairies (extensives) / Formations buissonnantes	1'566	4	
	Prairie mi-sèche médio-européenne	3'848	10	
	Formations buissonnantes	2'568	6	
	Plantation artificielle (herbacées horticoles)	151	< 1	
	Plantation artificielle (arbustes horticoles)	441	1	
	Plantation artificielle (haie taillée)	685	2	
	Roncier à Rubus fruticosus s.l.	1'373	3	
	Plantations (arbres)	1'510	3	
	Plantation de feuillus (arbres alignés)	473	1	
	Autres forêts de feuillus	9'647	22	
	Culture sarclée, jardin (potager)	713	2	
Milieux construits	Milieux construits (route, parking, trottoir...)	5'255	12	**23**
	Bâtiment	1'979	5	
	Voie ferrée	2'734	6	
TOTAL		**43'538**	**100**	

L'analyse des données permet de mettre en évidence que, malgré son contexte extrêmement urbanisé, le périmètre de projet est occupé à 77 % par des milieux naturels et semi-naturels. Les 23 % restants sont constitués par des bâtiments, des voies ferrées et des surfaces revêtues.

Les alentours du périmètre se caractérisent par un dense réseau routier (dont l'autoroute A1), de bâtiments à vocation commerciales et industrielles (dont l'aéroport) et de quartiers de villas.

Les milieux arborés et arbustifs (forêt, formations buissonnantes, plantations, ronciers) couvrent environ 38 % du périmètre. Ils sont très majoritairement composés d'espèces indigènes et sont d'une grande importance pour la faune sauvage en lui fournissant ressources alimentaires, refuges, gîtes et sites de nidification.

Les milieux herbacées (gazons et prairies) couvrent environ 39 % du périmètre. Les prairies possèdent une grande valeur floristique du fait de la présence de nombreuses espèces menacées et/ou protégées au niveau cantonal ou fédéral (cf. chapitre 5.12.3.4). Parmi celles-ci, figure un milieu naturel digne de protection, inscrit à l'annexe 1 de l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN). Il s'agit de la prairie mi-sèche médio-européenne (*Mesobromion*) présente au niveau des talus ferroviaires. En tant que milieu thermophile à tapis herbacé peu dense et riche en fleurs, elle est très favorable à des groupes d'espèces faunistiques tels que les reptiles et les insectes (orthoptères, lépidoptères et autres insectes butineurs).

La mosaïque de milieux composée de surfaces herbacées bordées de formations buissonnantes riches en espèces comme le prunelier (*Prunus spinosa)* et de structures arborescentes offre une diversité d'habitats qui fournissent abris et ressources alimentaires à la faune (Figure 58 à Figure 65).

Il est important d'ajouter que mis à part les aspects de biodiversité, l'ensemble des milieux naturels et semi-naturels fournissent d'importants services écosystémiques, tels que la lutte contre les ilots de chaleur urbains (ombrage, rétention d'eau, réflexion), puits de CO_2, diminution des risques d'inondations grâce aux surfaces perméables (infiltration et restitution différées des eaux), épuration des eaux (filtration par le substrat et les plantes), sans parler des aspects récréatifs et apaisants que procurent les milieux naturels sur l'humain.



Figure 58 : Formation buissonnante et prairie mi-sèche et bordant les voies ferrées (Ecotec, 2019)



Figure 59 : Formation buissonnante bordant une prairie extensive (Ecotec, 2019)



Figure 60 : Prairie extensive, formation buissonnate et alignement de jeunes chênes situé au sud-est du périmètre de projet (Ecotec, 2023)



Figure 61 : Prairie extensive et lisière de forêt cadastrée (Ecotec, 2023)



Figure 62 : Plantations indigènes et extensives bordant un des chemins (Ecotec, 2019)



Figure 63 : Formation buissonnante située au sud de la forêt cadastrée (Ecotec, 2019)



Figure 64 : Jardin potager entouré de boisement mixte (Ecotec, 2019)



Figure 65 : Surface revêtue et gazon entretenu intensivement (Ecotec, 2019)

5.12.3.3 Patrimoine arboré

Une étude sur le patrimoine arboré présent dans le périmètre de projet a été réalisée en 2015 par le bureau HKD Géomatique SA. Cette étude prend en compte les arbres isolés situés hors cadastre forestier ainsi que les arbres majeurs situés en cadastre forestier.

Le relevé fait état d'un total de 419 arbres dont 96 % sont indigènes sur le secteur Pré-Bois. L'état des lieux réalisé par Oxalis en 2024 dans le cadre de la présente procédure d'adoption du PLQ indique que 327 arbres sont concernés par le projet du PLQ. Les 92 arbres restant du relevé ne concerne pas le projet, mais sont susceptibles d'être abattus dans le cadre du projet connexe de piste cyclable et d'aménagement de trottoir, non concerné par cette demande.

Parmi ces arbres, les essences les plus représentées sont le frêne commun, le chêne pédonculé, l'épicéa et le charme (Tableau 20). La proportion de conifères est d'environ 7% et un peu plus d'une cinquantaine d'arbres fruitiers sont présents dans le périmètre de projet.

Tableau 20 : Nombre et pourcentage des essences recensées

Nom scientifique	Nom commun	Nombre	%
Fraxinus excelsior	Frêne commun	90	25
Quercus robur	Chêne pédonculé	56	15
Picea abies	Epicéa	30	8
Carpinus betulus	Charme	27	8
Acer campestre	Erable champêtre	24	7
Malus domestica	Pommier cultivé	19	4
Acer pseudoplatanus	Erable des montagnes	17	4
Robinia pseudoacacia	Robinier	16	4
Taxus baccata	If	16	4
Prunus sp.		15	4
	Autres	55	15

Le positionnement des arbres ainsi que plusieurs critères permettant de réaliser un diagnostic sanitaire et écologique ont été relevés. La liste complète des arbres recensés et le plan d'ensemble du relevé (**Annexes 5.12.a et 5.12.b**) présentent les résultats de cet inventaire.

Le Tableau 21 ci-après précise les critères retenus lors de l'inventaire :

Tableau 21 : Liste des critères relevés dans le cadre de l'étude

Critère	Détail
Nom complet	Nom taxonomique en latin
Forme	Forme de l'arbre : baliveau, touffe, tige ou quille
Stade de dévelopement	Jeune, adulte, sénescent, mort
Hauteur totale (en mètre)	Hauteur totale de l'arbre
Vitalité	Indication de la vitalité de l'arbre : très bonne, bonne, médiocre, mauvais, très mauvais
Etat mécanique	Indication de l'état mécanique de la charpente : très bon, bon, médiocre, mauvais, très mauvais
Remarques	Remarques éventuelles (atteintes, autres observations)
Cadastre forêt	Indication sur la position de l'arbre selon si il se trouve à l'intérieur ou hors du cadastre forestier

Les éléments les plus remarquables du point de vue dendrologique sont la présence de plusieurs arbres d'intérêt dont certains historiques : 6 chênes pédonculés (*Quercus robur*) et 1 marronnier (*Aesculus hippocastanum*) à l'ouest des voies ferrées et 6 chênes pédonculés et 1 tilleul à larges feuilles (*Tilia platyphyllos*) à l'est (Figure 66).

Il faut également relever la présence d'un alignement d'arbres composé de 14 chênes le long de la route de Meyrin. De plus, les structures arborées, présentes au niveau du périmètre de projet, sont importantes au niveau écologique car elles constituent un site de refuge, de reproduction, de déplacement et de ressource alimentaire important pour la faune dans le contexte urbain du projet.



Figure 66 : Arbres d'intérêt et arbres en mauvais état mécanique présent dans le périmètre du PLQ

D'un point de vue forestier, 85 % des arbres relevés sont considérés comme étant en bon état mécanique et 78 % d'entre eux ont une bonne vitalité. En tout, 7 arbres présentent un état mécanique jugé mauvais, et 8 jugé très mauvais (Figure 67 et Figure 68).

Au total, 14 arbres sont considérés comme sénescents ou morts. Ces derniers possèdent un intérêt biologique majeur pour la biodiversité étant donné la grande diversité d'organismes dépendant du bois mort (champignons supérieurs, insectes, plantes, lichens, algues, oiseaux cavernicoles et chiroptères).

La présence dans le périmètre de projet de 14 robiniers faux-acacia (*Robinia pseudoacacia)* et d'1 palmier chanvre (*Trachycarpus fortunei*) doit être relevée, car ces 2 espèces sont inscrites sur la liste des néophytes envahissantes de Suisse (cf. chapitre 5.9).



Figure 67 : Vieux chêne d'intérêt sur la parcelle 13240 (Ecotec, 2019)



Figure 68 : Grand et vieux tilleul présent sur la parcelle 13234 (Ecotec, 2019)

5.12.3.4 Flore

Les relevés floristiques effectués durant les mois de mai et de juin 2019, été 2023 et juillet 2024 associés aux données Info Flora, ont permis de relever la présence dans le périmètre de projet de 11 espèces floristiques menacées (Listes Rouges nationale (2016) et cantonale (2019)) et/ou protégées (Tableau 22).

Tableau 22 : Espèces floristiques menacées et/ou protégées observées dans le périmètre du PLQ et leur statut (Ecotec, 2019, 2023 et 2024)

Nom scientifique	Nom commun	Statut LR Suisse	Statut LR Genève	Protection fédérale
Anacamptis pyramidalis	Orchis pyramidal	NT	LC	x
Blackstonia perfoliata	Blackstonie perfoliée	VU	VU	
Dactylorhiza maculata subsp. fuchsii	Orchis de Fuchs	LC	NE	x
Himantoglossum hircinum	Orchis à odeur de bouc	NT	LC	x
Lathyrus tuberosus	Gesse tubéreuse	VU	NT	
Listera ovata	Listère ovale	LC	LC	x
Ophrys apifera	Ophrys abeille	VU	VU	x
Orchis militaris	Orchis militaire	NT	NT	x
Orchis simia	Orchis singe	VU	LC	x

(CR : au bord de l'extinction, EN : en danger, VU : vulnérable, NT : potentiellement menacé, LC : non menacé, NE : non évalué)

Parmi elles, figurent 7 espèces différentes d'orchidées qui bénéficient de ce fait d'une protection fédérale au titre de l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN)[6]. La localisation de ces espèces ainsi que le nombre de pieds estimé (certainement sous-évalué étant donné la difficulté de détection) sont présentées dans la figure 69.

Il faut en particulier relever la grande population de l'espèce menacée *Blackstonia perfoliata*, qui a été recensée de façon régulière sur tout le linéaire des talus CFF. La population a été estimée à plus de 730 pieds. Enfin plus de 1'430 pieds d'orchidées ont été recensées toutes espèces confondues et la population de *Lathyrus tuberosus* difficile à estimer est également importante. Ces chiffres,

[6] OPN : espèces protégées au sens de l'Annexe 2 de l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage.

probablement sous-estimés, devront être affinés lors des étapes suivantes (recensement et piquetage de la flore à différentes périodes l'année avant les premiers terrassements).

La flore menacée et/ou protégée est située principalement sur les milieux d'intérêt de prairies mi-sèches (*Mesobromion*) et de prairies extensives (talus ferroviaires et parcelles 11499, 10520, 10519 et 14029) (Figure 70 à Figure 77).



Figure 69 : Flore menacée et /ou protégée présente dans le périmètre du PLQ (Ecotec, 2024)



Figure 70 : Prairie extensive en mosaïque avec des formations buissonnantes sur les parcelles 11499, 10519 et 10520 (Ecotec, 2019)



Figure 71 : Station d'orchidées connue et en partie protégée sur les parcelles 11499 et 10520 (Ecotec, 2019)



Figure 72 : Nombreuses *Anacamptis pyramidalis* présentes sur les talus ferroviaires (Ecotec, 2019)



Figure 73 : Gesse tubéreuse présente sur la parcelle au sud-est et sur les talus ferroviaires (Ecotec, 2019)



Figure 74 : A gauche, rosette *d'Ophrys apifera* à l'état végétatif (Ecotec, 2019)



Figure 75 : *Blackstonia perfoliata* sur les talus ferroviaires (Ecotec, 2019)



Figure 76 : *Dactylorhiza maculata* présente sur les talus ferroviaires (Ecotec, 2019)



Figure 77 : *Ophrys apifera* présent dans la prairie extensive (Ecotec, 2019)

5.12.3.5 Faune

Les relevés faunistiques ont été effectués durant les mois de mai et de juin 2019. Ceux-ci ont été complétés par les données du CSCF, incluant les données du Karch et de la station ornithologique suisse. La figure 78 localise les différentes espèces recensées.

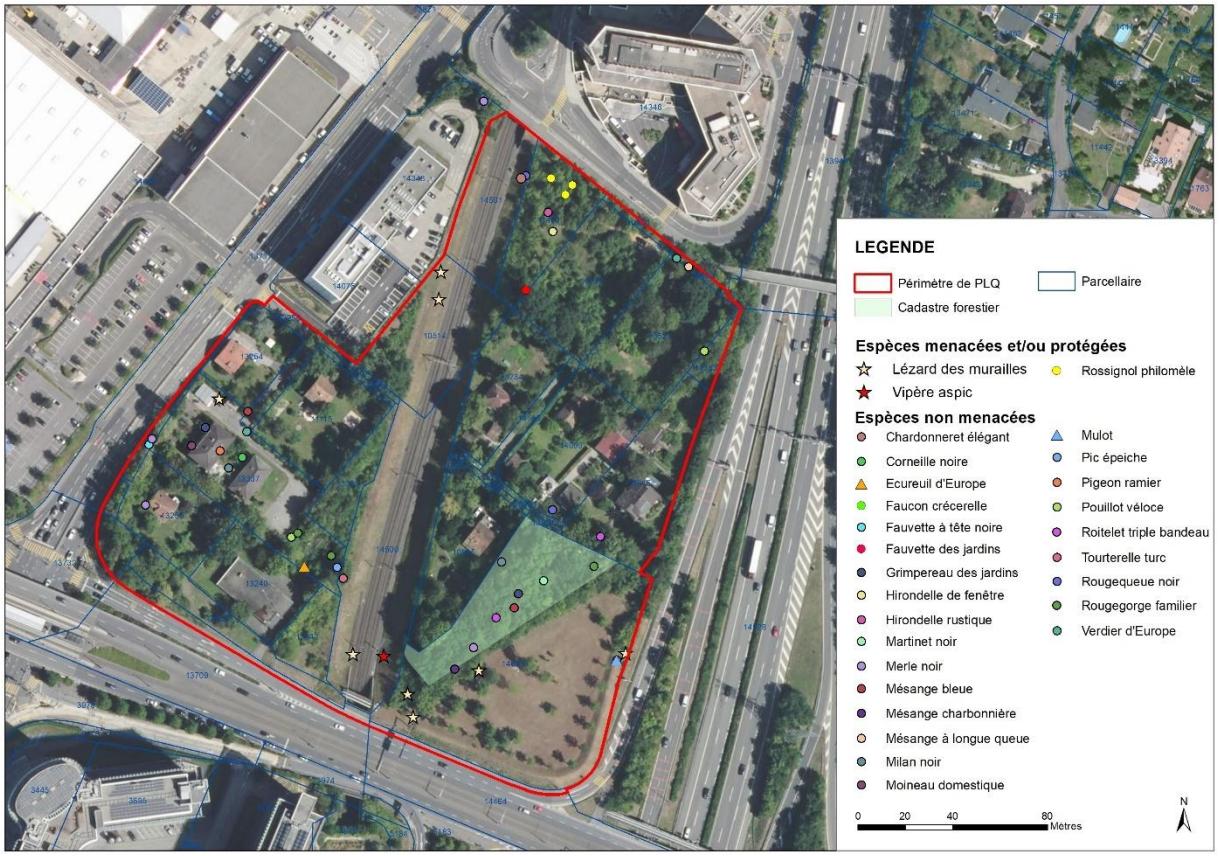


Figure 78 : Carte des espèces faunistiques recensées dans le périmètre de projet et à proximité.

Invertébrés :

Les données du CSCF ne relèvent aucune espèce d'invertébré menacée au sein du périmètre de projet. Toutefois, les données pour ce groupe sont probablement lacunaires et les vieux arbres sénescents comme les vieux chênes, tilleuls et arbres fruitiers des jardins abritent probablement des espèces dignes d'intérêt. Les prairies mi-sèches sont également des milieux favorables à une bonne diversité de lépidoptères, d'abeilles et d'orthoptères.

Reptiles et amphibiens :

Aucune donnée n'atteste de la présence d'amphibiens au sein du périmètre de projet. Toutefois, de nombreuses données de crapaud calamite (*Epidalea calamita* – EN) existent dans le périmètre de Meyrin-aéroport. Au vu de la forte mobilité de cette espèce, les voies de chemins de fer sont certainement utilisées en tant que corridor de déplacement. Des espèces plus fréquentes, telles que le crapaud commun (*Bufo bufo* – VU) ou la grenouille rousse (*Rana temporaria* – LC) pourraient également utiliser les milieux boisés en tant que sites d'hivernage.

Concernant les reptiles, une vipère aspic (*Vipera aspis* – EN) a été observée récemment au niveau d'un enrochement présent sur un talus ferroviaire au sud du périmètre (Com. Pers. KARCH-GE, 2019). Huit données supplémentaires ont également été réalisées entre 2022 (6 données) et 2023 (2 données) dans le périmètre du projet. Ces individus ont tous été observés au sud du périmètre de projet, à l'endroit où les milieux semblent les plus propices à l'espèce. Cependant, l'ensemble de la surface constituée plutôt de zone villa peut être intéressante comme milieu de vie pour l'espèce. Enfin, il faut préciser que le périmètre du PLQ recoupe en partie un site prioritaire faune qui vise la protection de la vipère aspic (le périmètre a été mis à jour depuis 2019).

Une importante population, de plus en plus morcelée, est présente à 50 m du périmètre de projet.

Cette espèce est d'ailleurs fréquemment retrouvée à l'intérieur des tubes collecteurs des réseaux électriques en plastique ou en dalles qui longent les voies.

Les nombreux milieux thermophiles de prairies mi-sèches en mosaïque avec les structures arbustives (fourrés, haies vives, ronciers) et les surfaces minérales présentes le long des voies ferroviaires (gabions, empierrements, ballasts) sont très favorables à la présence de reptiles. D'autres espèces, tels que la couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus* - EN) ou le lézard vert (*Lacerta bilineata* - VU) pourraient être présentes. On peut également signaler la présence de l'orvet (*Anguis fragilis* – LC, com. pers. Lucien Guignet).

Plusieurs lézards des murailles (*Podarcis muralis* - LC) ont également été aperçus lors des prospections de terrain. Bien que commune, cette espèce et, plus généralement, l'ensemble des reptiles (et batraciens) de Suisse figurent à l'annexe 3 de l'OPN et sont, dès lors, toutes protégées au niveau fédéral.

Mammifères :

Un mulot (*Apodemus* sp) ainsi que de nombreux réseaux de galeries de rongeurs ont été relevés lors des prospections de terrain. D'autres indices attestent de la présence de renard roux (*Vulpes vulpes*) et d'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), espèce protégée par la loi fédérale de protection de la nature et de la chasse. Des témoignages de résidents font état de la présence de fouines (*Martes foina*), d'hérissons (*Erinaceus europaeus*), espèce à protéger au niveau cantonal, et, occasionnellement au sein des structures arborées, de chevreuils (*Capreolus capreolus*) et de faons, probablement égarés. Enfin, la seule espèce menacée mentionnée est le muscardin (*Muscardinus avellanarius* - VU) relevé en 2020 (com. pers. Lucien Guignet). Cette espèce apprécie probablement les structures arbustives et les fourrés jouissant de tranquillité et bien développés sur le site.

Avifaune :

Selon les relevés de terrain et les données de la Station Ornithologique Suisse, 28 espèces d'oiseaux sont présentes au sein du périmètre ou à proximité. Celles-ci sont listées dans le tableau 23.

Tableau 23 : Espèces d'oiseaux présentes sur le périmètre du projet et dans ses environs proches. NT : potentiellement menacé, LC : non menacé.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR-CH	Statut cantonal	Espèces prioritaires nationales (2019)
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	NT	menacé	Elevé
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	NT	non menacé	Très élevée
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	NT	non menacé	Elevée
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	NT	non menacé	Très élevée
Martinet noir	*Apus apus*	NT	non menacé	Très élevée
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	LC	non menacé	
Corneille noire	Corvus corone corone	LC	non menacé	
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	LC	non menacé	
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	LC	non menacé	
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	LC	non menacé	
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	LC	non menacé	
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	LC	non menacé	
Merle noir	*Turdus merula*	LC	non menacé	
Milan noir	*Milvus migrans*	LC	non menacé - à surveiller	Moyenne
Mésange à longue queue	*Aegithalos cau-datus*	LC	non menacé	
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	LC	non menacé	
Mésange charbonnière	*Parus major*	LC	non menacé	
Moineau domestique	*Passer domesticus*	LC	non menacé	
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	LC	non menacé	
Pic vert	*Picus viridis*	LC	non menacé	
Pie bavarde	*Pica pica*	LC	non menacé	
Pigeon ramier	*Columba palum-bus*	LC	non menacé	
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	LC	non menacé	
Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignicapilla*	LC	non menacé	Moyenne
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	LC	non menacé	
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	LC	non menacé	Moyenne
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	LC	non menacé	
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	LC	non menacé	

La seule espèce recensée qui figure dans la liste rouge de Genève au statut menacé est le rossignol philomèle. Des couvées de merles noir, moineaux domestique, grimpereau des jardins, mésange bleue ont été découverts lors des inventaires de terrain, dans des arbres, les maisons (murs recouverts de lierre, derrière un volet, sous les toits) et dans une boite aux lettres.

Globalement, les maisons inhabitées, les jardins peu entretenus, les friches et les fourrés constituent des habitats diversifiés et de tranquillité et servent ainsi de milieux refuge, de sites de nourrissage et de nidification notamment pour l'avifaune. La présence de murets fissurés, de nombreux tas de compost,

de branches, de bois et de pierres, sont présents dans les jardins privés et offrent des structures essentielles pour bon nombres d'espèces animales (reptiles, gastéropodes, petits mammifères). Les milieux boisés, les haies et les vieux arbres sont également des milieux favorables pour les chiroptères, les insectes saproxyliques ou les mustélidés. Enfin les milieux plus sèchards trouvés notamment sur les talus ferroviaires constituent un corridor faunistique local et un habitat pour les espèces plus thermophiles comme les abeilles sauvages, les lépidoptères, les reptiles et les orthoptères.



Figure 79 : Bâtiments non habités comportant plusieurs nids d'oiseaux dans le lierre et les sous-toits



Figure 80 : Surface rudérale et de stockage propice notamment aux reptiles



Figure 81 : Bordure de muret avec stockage de matériel propice à la petite faune



Figure 82 : Vieux muret avec anfractuosités propice notamment au lézard des murailles



Figure 83 : Jardin extensif favorable à la biodiversité



Figure 84 : Vue sur la prairie extensive embroussaillé de ronces et l'alignement de chênes



Figure 85 : Bois mort présent en périphérie d'un jardin, favorable à la biodiversité



Figure 86 : Tas de branchage favorable à la petite faune

5.12.4 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet est identique à l'état actuel pour le site mais les milieux naturels risquent d'être de plus en plus isolés étant donné les projets de développement de la région Vernier-Meyrin-Aéroport.

5.12.5 Etat futur avec projet

5.12.5.1 Prise en compte de l'avis des associations de protection de l'environnement

La démarche participative a permis de faire évoluer le projet avec une variante qui préserve et recrée à termes une partie importante des valeurs naturelles présentes sur le périmètre de projet. Ainsi, le projet a pu répondre à la plupart des demandes faites par les associations de la PNPGE à savoir :

- Prévoir la place, le mail et l'esplanade en matière perméable et avec plus de végétation (arbres notamment), ce qui éviterait les ilots de chaleur.
  - ➢ Le projet a été revu avec une augmentation importante des surfaces perméables et une augmentation importante de la végétation sur les secteurs accueillant le public.
- Prévoir un sol perméable avec au minimum 50% de surfaces naturelles dans les surfaces hors bâtiment. Les cheminements et les parkings extérieurs vélos et voitures doivent être perméables.
  - ➢ Hors surface bâtiment, environ 70% des sols sont perméables avec des surfaces naturelles.
- Prévoir des mesures particulières pour que la faune et la flore puissent à nouveau se déplacer sans encombre. En effet le réseau écologique genevois (REG) n'est plus fonctionnel. Au vu de leur importance, la qualité naturelle des milieux arbustifs conservés ainsi que les talus doivent être impérativement garantis.
  - ➢ Le projet prévoit de maintenir et d'améliorer le REG. Il est prévu de maintenir la connexion actuelle avec les voies CFF. Une partie des talus présents seront végétalisés et profilés de manière à permettre à la faune et notamment les reptiles de se déplacer au sein des zones naturelles du PLQ.
- Aucun piège à faune ne doit être construit, par exemple : grilles d'eaux pluviales où la petite faune pourrait rester piégée, escaliers sans rampe, murs, clôtures, etc.
  - ➢ Ces mesures sont prévues.
- Au regard de la loi et de l'importance de la forêt présente dans le périmètre pour la biodiversité, ce boisé, sa qualité naturelle et sa fonctionnalité doivent être impérativement conservées.
  - ➢ Le projet est revu et la forêt maintenue. Aucune demande de défrichement n'est nécessaire.
- Les *Mesobromion* (milieux et espèces protégés et menacés) présents dans les talus CFF, au sud-est et au nord-est du périmètre sont à préserver au vu de leur importance intrinsèque ainsi que pour la faune-flore présente sur le site (notamment pour la blackstonie perfoliée et la vipère). Ce sont des milieux riches en biodiversité et rares, il semble que dans le projet proposé, beaucoup de ces surfaces soient perdues ou redistribuées en petits morceaux sur l'ensemble du projet, ce qui est défavorable à la faune et à la flore.
  - ➢ Le projet est revu et une grande partie du *Mesobromion* est conservée, notamment par la suppression d'un bâtiment au sud-est du PLQ.
- Etant donné le nombre d'abattages, le nombre d'arbres à planter doit être plus important. Ces nouvelles plantations devront néanmoins ne pas être faites au sein des surfaces de

Mesobromion pour éviter d'ombrager ou d'enrichir ces milieux en nutriments.

  - ➢ Le bilan des plantations est revu. Il est prévu de planter beaucoup plus d'arbres, soit 226 arbres. L'ensemble de ces arbres sera planté en dehors des surfaces de *Mesobromion*.

- Les conditions nécessaires à la survie de la vipère (espèce protégée et menacée) doivent être réunies pendant et après les chantiers. En effet, elles doivent être en adéquation avec ses besoins alimentaires et en termes de qualité d'habitat (ensoleillement, surface de territoire, etc.). Au vu de ses éléments, les nombreux milieux thermophiles de prairies mi-sèches avec les structures arbustives doivent donc être conservés.
  - ➢ Ces milieux seront conservés et améliorés par rapport à la situation actuelle. Il est prévu de rendre le secteur sud-est du PLQ favorable aux reptiles (avec un nombre important de milieux et de mesures (tas de bois, murgiers)).
- Des habitats pour la faune sont à prévoir aussi en dehors de la forêt : hôtels à insectes, nichoirs à oiseaux et chiroptères, tas de bois et de pierres pour les micromammifères et reptiles (dans la frange du projet pour éviter le public, zone calme).
  - ➢ Ces mesures sont prévues.
- Les espèces plantées doivent être indigènes au moins à 80% (pas assez précisé dans le rapport), diversifiées et adaptées au changement climatique, à la station et présentant une continuité avec les essences existantes. Avec leur pollen, les plantes indigènes favorisent directement les espèces animales locales et sont plus résistantes face aux maladies ou aux champignons. Si une plante horticole a de l'intérêt pour cinq espèces d'oiseaux, celle locale en aura pour soixante !
- La plantation de haies indigènes (particulièrement à pollen ou à épine) est à prévoir sur un plus long linéaire que prévu dans la NIE.
  - ➢ Ces mesures sont prévues.
- La gestion des eaux à la parcelle doit être réalisée : un bassin de rétention pourrait être à l'air libre et non enterré avec des pentes douces, des contours sinueux et une végétation riveraine entre 50 et 80% du linéaire. Il permettra ainsi de sauvegarder des espèces menacées d'amphibiens (crapaud, tritons, etc.), de contrer les ilots de chaleurs et de ne pas être un piège à faune. Ce bassin devra bien être ombragé par des arbres comme c'est normalement prévu pour éviter la présence de la grenouille rieuse (espèce exotique envahissante qui apprécie les plans d'eau ensoleillés).
  - ➢ Dans la mesure du possible, les bassins de rétention à ciel ouvert seront aménagés de la manière la plus naturelle possible. Les plans projets seront conçus au stade des DD.
- L'éclairage doit être compatible avec la faune (mention non précise dans le rapport) : LED jaune avec lumière projetée au sol, déclencheur automatique et lampadaire de moins de 4 m. En référence à la norme SIA 491, les sources lumineuses parasites orientées vers les arbres ou les haies sont interdites. Des restrictions s'appliquent sur le type et la densité d'éclairement ainsi que sur la longueur d'onde des lumières.
  - ➢ Ces mesures sont prévues. Aucun éclairage de la zone nature (forêt, lisière forestière et prairie) n'est prévu.
- Les vitrages doivent être anti-reflets et intégrer des mesures en faveur des oiseaux afin d'éviter une mortalité élevée, conformément aux recommandations de la brochure de la Station ornithologique suisse : Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction, 2022.
  - ➢ Ces mesures sont dépendantes des DD et sont recommandées au stade du PLQ.
- Comme mentionné dans le rapport : il ne doit être plantée aucune flore inscrite sur la liste noire

afin d'éviter qu'elle soit nuisible à la faune locale (ex : haies de laurelles toxiques pour nos papillons) https://www.infoflora.ch/fr/neophytes/listes-et-fiches.html

  - ➢ Ces mesures sont prévues.

- Ainsi, pour appliquer les mesures essentielles citées ci-dessus, il serait nécessaire de ne pas construire à l'est des voies ferrées sur tout le périmètre. Cependant, le projet de construction de piscine apparaît comme conforme à la clause du besoin d'un bien public. Il est donc vraisemblablement nécessaire de conserver uniquement le *Mesobromion* sud afin que ce bâtiment puisse se construire.

  - ➢ Le PLQ a été revu et adapté. Le bâtiment prévu au sud-est du PLQ est supprimé.

- Les espèces présentes dans ce biotope sacrifié devront faire l'objet de mesures de transplantation ou de semences afin de conserver toutes ces espèces rares et protégées.

  - ➢ Ces mesures sont prévues.

- Nous demandons **que l'ilot sud-est (ancien ilot B) soit supprimé** au vu de sa richesse en termes de nature. De plus, cet ilot porterait beaucoup d'ombre sur la forêt qui serait alors cernée et non viable à moyen-long terme. Bien que les parcelles de cet ilot soient constructibles et que ce périmètre enclavé, nous constatons que cela permet quand même à une flore et une faune exceptionnelle d'habiter et de survivre, ainsi il nous paraît indispensable de conserver ce joyau naturel.

  - ➢ Le PLQ a été revu et adapté. Le bâtiment prévu au sud-est (anciennement ilot B) du PLQ est supprimé avec maintien de deux bâtiments (B et C) moins important.

5.12.5.2 Phase de réalisation

La réalisation du projet nécessitera la destruction temporaire d'une grande partie des milieux identifiés. La zone de forêt cadastrée ainsi que la surface de pairie extensive localisée au sud-est du PLQ sont préservées.

Parmi les milieux présentant la plus grande valeur écologique (situation 2024), le projet engendrera la suppression d'environ 1'925 m^2 de prairie mi-sèche (haut des talus ferroviaires) et environ 2'100 m^2 de prairie extensive et milieux buissonnants, abritant notamment, de nombreuses espèces floristiques et faunistiques menacées et/ou protégées au niveau fédéral ou cantonal. Ces surfaces sont des biotopes dignes de protection au sens de l'art. 14 OPN.

Ces surfaces doivent faire l'objet d'une mesure de remplacement équivalente en qualité et surface m^2 pour m^2. En raison de l'impossibilité de les compenser dans l'emprise du PLQ, une surface de remplacement de 4'790 m^2 est prévue sur la parcelle 6087 de Versoix ; Cette localisation est considérée comme suffisamment proche pour permettre un remplacement adéquat. Cette parcelle a été identifiée à l'issue d'une étude de reconnaissance sur une dizaine de parcelle avec une maitrise foncière assurée. L'étude est jointe en annexe de la NIE (annexe 5.12.d). Cette étude a permis d'identifier une parcelle ayant les caractéristiques géomorphologiques et pédologiques adéquate pour accueillir une mesure de remplacement de type *Mesobromion*, milieu principalement impacté par le projet. En effet, les milieux présents sur cette parcelle ne présentent pas de grande richesse, même si de nouveaux inventaires devront être réalisés à la bonne période pour confirmer ce point.

Cette mesure de remplacement fait partie de l'autorisation de destruction de biotope et le propriétaire s'est engagé de manière irrévocable à autoriser et assumer la mise en place de cette mesure de remplacement. Les offices concernés – OU, OCBA, OCLPF et OCAN – réunis au sein du Groupe de politique foncière interne à l'Etat, ont donné leur accord de principe (séance du 06.05.2025) pour la mise à disposition de la parcelle n° 6087 sur le territoire de la commune de Versoix. La mesure de

remplacement portée par les partenaires du PLQ concerne précisément la partie située en zone agricole le long du cordon boisé du nant de la Bécassière.

L'impact sur la faune et la flore sera donc fort avec la disparition d'une grande partie des habitats et de la déconnexion des milieux. Les risques de mortalité sur la faune, dus notamment aux dérangements engendrant la fuite, au trafic des engins de chantier, aux abattages et aux terrassements, seront importants (collisions, écrasement, enfouissement…). Des mesures de minimisation seront entreprises afin de réduire une partie de ces impacts, ainsi, des milliers de pieds d'espèces protégées et / ou menacées devront être préservées et déplacées (selon leurs types biologiques) avant le début du chantier.

Pour les besoins du projet, il est prévu d'abattre 291 arbres de tous diamètres et état sanitaire. La valeur compensatoire de chaque arbre à abattre devra être calculée selon les directives de l'OCAN. Il est prévu de planter 226 arbres sur la surface du PLQ ; la valeur de remplacement déterminante, calculée selon les directives de l'OCAN fera fois.

Il est prévu de planter 17 arbres de 1ère grandeur, 16 arbres de 2ème grandeur et 65 arbres de 3ème grandeur et 54 arbrisseaux en pleine terre, ainsi que 36 arbres de 3ème grandeur et 38 arbrisseaux sur dalle. Le nombre de plantation a été revus à la baisse afin de respecter les exigences légales de protection des biotopes dignes de protection à conserver (*Mesobromion*). Les 65 arbres qui ne sont plus plantés sur le *Mesobromion*, devront faire l'objet d'une recherche de surface de remplacement hors PLQ en collaboration avec l'OCAN et viendront compléter le plan PAP lors de la 1ère demande en autorisation de construire. Il s'agit donc d'une charge au PLQ.

La totalité des habitats favorables à la vipère restant en place au cours du projet (phases de réalisation et d'exploitation) et situés dans l'emprise des travaux, devra être délimitée physiquement par des barrières pour les reptiles (type Deltatec ou équivalent) lors de la saison propice et préalablement au début du chantier. Cette mesure vise à :

- Empêcher les individus présents sur le pourtour du chantier de pénétrer dans ce dernier ;
- Capturer le maximum d'individus situés dans l'emprise avant le début des travaux (en vue de leur translocation probablement pour partie sur place et pour partie sur un autre site à définir avec l'OCAN et le KARCH-GE). Cette capture doit avoir lieu avant les travaux et pendant toute une période s'étalant de fin février à fin septembre de l'année précédant le début des travaux (Par exemple, si le début du chantier est prévu en janvier 2025, la campagne de capture/translocation devra se dérouler entre février et septembre 2024). Il serait nécessaire de faire, à minima, deux passages par semaine entre fin février et fin juin puis un passage par semaine entre début juillet et fin septembre. Ces mesures sont détaillées au chapitre 6.

En coordination avec l'OCAN, s'il y a nécessité de translocation d'individus au cours du projet, la reconstitution d'un milieu favorable à la vipère aspic (si le lieu de translocation n'est pas déjà propice à l'espèce) de surface équivalente (a minima) aux habitats favorables qui seront irrémédiablement détruits par le projet est à prévoir avant de déplacer les individus sur le site récepteur. Les aménagements sur le site récepteur devront impérativement être mis en place avant le début des captures et translocations. Ces mesures viseront à recréer un habitat favorable pour la vipère aspic sur le(s) site(s) récepteur(s).

Les habitats qui doivent être considérés comme favorables à la vipère au sein du périmètre du projet à l'état actuel sont toutes les surfaces du PLQ à l'exception de tous les bâtiments (9.2), milieux construits (9), cultures (8.2.3), gazons, terrains piétinés et prairies artificielles (4.0 et 7.1) ainsi que les plantations artificielles (5.3.0) c'est-à-dire, sur la base de la cartographie des milieux (Figure 57 p. 131) du présent document :

- Toutes les prairies extensives (4 et 4.2.4), formations buissonnantes (5.3) et le roncier (5.3.4) ;
- Les plantations d'arbres (6.0), plantations de feuillus alignés (6.0.1) et autres forêts de feuillus (6.3) ;

- Les voies ferrées (9.3.4).

Le muscardin devra également faire l'objet de mesures. Durant toute la phase de chantier, il faudra conserver les fourrés et zones arbustives qui seront encore en place après projet en l'état. Il ne sera pas possible d'utiliser ces zones pour du stockage de chantier. Il sera potentiellement nécessaire de faire un recépage des espèces ligneuses dans la strate arbustive et les fourrés s'il est considéré par un spécialiste que cette strate commence à devenir arborescente et donc moins favorable au muscardin. Cet entretien ne pourra se faire que sur 20% de la surface au maximum, au risque de détruire temporairement l'habitat de cette espèce. Selon la durée du chantier, il pourrait être nécessaire de réitérer l'opération sur une autre partie qui constituerait, à nouveau, 20% au maximum de son habitat, au plus tôt 2 ans après la première intervention. On pourrait continuer cette opération tous les 2 ans pour un cinquième de son habitat jusqu'à la fin du chantier. Les déchets de coupe pourront être mis en tas sur place à la limite entre milieux arbustifs ou fourrés et milieux ouverts. Dans l'idéal, cet entretien devrait perdurer même après chantier. Ce type d'entretien sera également favorable aux reptiles. Cette intervention doit avoir lieu entre décembre et février pour être en dehors de la période de reproduction du muscardin et des reptiles. Enfin, des nichoirs favorables à l'espèce pourraient être mis en place même si cette mesure ne semble pas beaucoup fonctionner ailleurs. Néanmoins avec la réduction de la surface des habitats de l'espèce, il est probable que le nombre les cavités naturelles favorables à cette espèce soit réduit et donc que ces nichoirs soient utiles.

Au regard de la surface impactée, de la qualité des milieux et des espèces rencontrées, les impacts environnementaux résiduels durant la phase de chantier sont considérés comme forts.

5.12.5.3 Phase d'exploitation

Le projet prévoit le réaménagement des milieux actuels au profit des constructions, des voies de déplacements à mobilité douce, de surfaces publiques avec aménagements paysagers et de milieux plus naturels à fonctions écologiques.

Le projet d'aménagements paysagers (**Annexe 5.13.a**) détaillé au chapitre suivant *Paysage et sites,* prévoit notamment (pour la référence aux entités paysagères, se référer à la Figure 91 du chap. 5.13.4) :

- Préservation des milieux à haute valeur écologique que sont :
    - La forêt cadastrée localisée au sud-est ;
    - Les surfaces de prairies extensives et de prairie mi-sèche digne de protection localisées au sud-est ;
    - Les chênes centenaires localisés au nord-ouest ;
    - Les 6 chênes présents entre la bordure de la forêt et la façade des bâtiments B et C ;
    - La lisière étagée La lisière étagée doit être établie à l'intérieur de la forêt et non en extension contre l'extérieur, ceci afin de préserver le *Mesobromion*.

La prairie au sud, actuellement fortement embroussaillée, devra faire l'objet d'une gestion permettant prioritairement une restauration du *Mesobromion*, tout en assurant le développement de mesures favorables à la vipère.

- Aménagement de nombreuses petites structures favorables à la faune, telles que tas de bois, murgiers, niche pierreuse, lentilles de sable, en lisière et au sein des surfaces herbacées thermophiles, à une densité d'au moins 1 tous les 50 m le long de la lisière, soit 2 au minimum le long de celle-ci et 1 tous les 500 m^2 pour les zones ouvertes. Afin de favoriser la petite faune, de petits tas de bois supplémentaires seront aménagés au sein de la forêt.
- Renforcement de l'arborisation au niveau du massif arboré du nord-ouest du PLQ ;
- Création d'une zone en pleine terre avec mise en place d'un sous-bois (mélange vivaces-

graminées) et d'arbres indigènes de grand développement (tige) sur le secteur de l'esplanade (cf. Figure 91 au chap. 5.13.4) et de noues pour la gestion des eaux à ciel ouvert ;

- Plantations sur dalle (profondeur de plantation de 1 m minimum) d'arbres indigènes de développement grand à moyen au niveau des ilots de détente du Mail diagonal avec plantation de végétation herbacée basse en pied d'arbres.
- Si possible et comme recommandation, prévoir la plantation de massifs en mélange arbustifs et vivaces sur le pont traversant les voies CFF ;
- Plantations d'arbres indigènes de grand développement sur la place (côté ch. Emile-Taddéoli) et aménagement d'une noue végétalisée pour la gestion des eaux pluviales à ciel ouvert (essences indigènes, hygrophiles, strate herbacée hygrophile de type pétasite, joncs, iris d'eau, etc.).
- Plantations d'arbres de moyen développement, tigés, à intérêt saisonnier, d'une haie arbustive indigène et d'une prairie sèche au nord du site ;
- Conservation des parties inférieures des talus ferroviaires pour la préservation du *Mesobromion* à orchidées, plantation de petits boqueteaux arbustifs d'épineux. Maintien de l'habitat et du corridor de la faune reptilienne (vipère aspic notamment), par traitement favorable des soutènements (c'est-à-dire mise en œuvre des soutènements à l'aide de dispositifs de type gabion ou mur en pierres naturelles permettant d'offrir des caches pour les reptiles.) ;
- Plantation d'une strate arbustive et étagée le long de la route de Meyrin permettant de maintenir le corridor biologique actuellement présent au sud du périmètre (Figure 87). La continuité de ce milieu arbustif sur le pourtour du périmètre permettra le déplacement de la petite faune au sein du quartier ainsi que le long des voies CFF. L'implantation des bâtiments B et C au sud du périmètre permet de conserver la connexion entre les talus ferroviaires et les prairies mi-sèches existantes.
- La passerelle piétonne passant sur l'autoroute pourrait être équipée d'une structure perméable à la lumière pour la partie qui passe sur tous les habitats favorables à la vipère afin que la surface impactée par le projet soit minimale. Des milieux naturels, à priori favorables à la Vipère aspic, ne le sont pas s'ils sont ombragés. (Pour rappel, les habitats favorables à la vipère sont les milieux suivants : prairies mi- sèches, fourrés, ronciers, milieux herbacés extensifs, ainsi que les lisières des milieux boisés et arbustifs situés au droit des milieux précités sur une largeur de deux mètres minimum).
- Dans l'idéal, il serait nécessaire de mettre en place un entretien des fourrés et surfaces arbustives favorable au muscardin sur du long terme, c'est-à-dire recépage des espèces ligneuses mais étalé dans le temps et par petites surfaces (découper la surface totale de la strate arbustive et des fourrés en 5 à 10 surfaces et faire une intervention tous les 5 à 10 ans par surface). Les déchets de coupe pourront être mis en tas sur place à la limite entre milieux arbustifs ou fourrés et milieux ouverts. Ce type d'entretien sera également favorable aux reptiles. Cette intervention doit avoir lieu entre décembre et février pour être en dehors de la période de reproduction du muscardin et des reptiles. De plus, dans l'idéal, il faudra entretenir les nichoirs favorables à l'espèce (mis en place pendant la phase de réalisation) à long terme et les remplacer, s'ils ont été utilisés, lorsque ceux-ci seront trop usés.

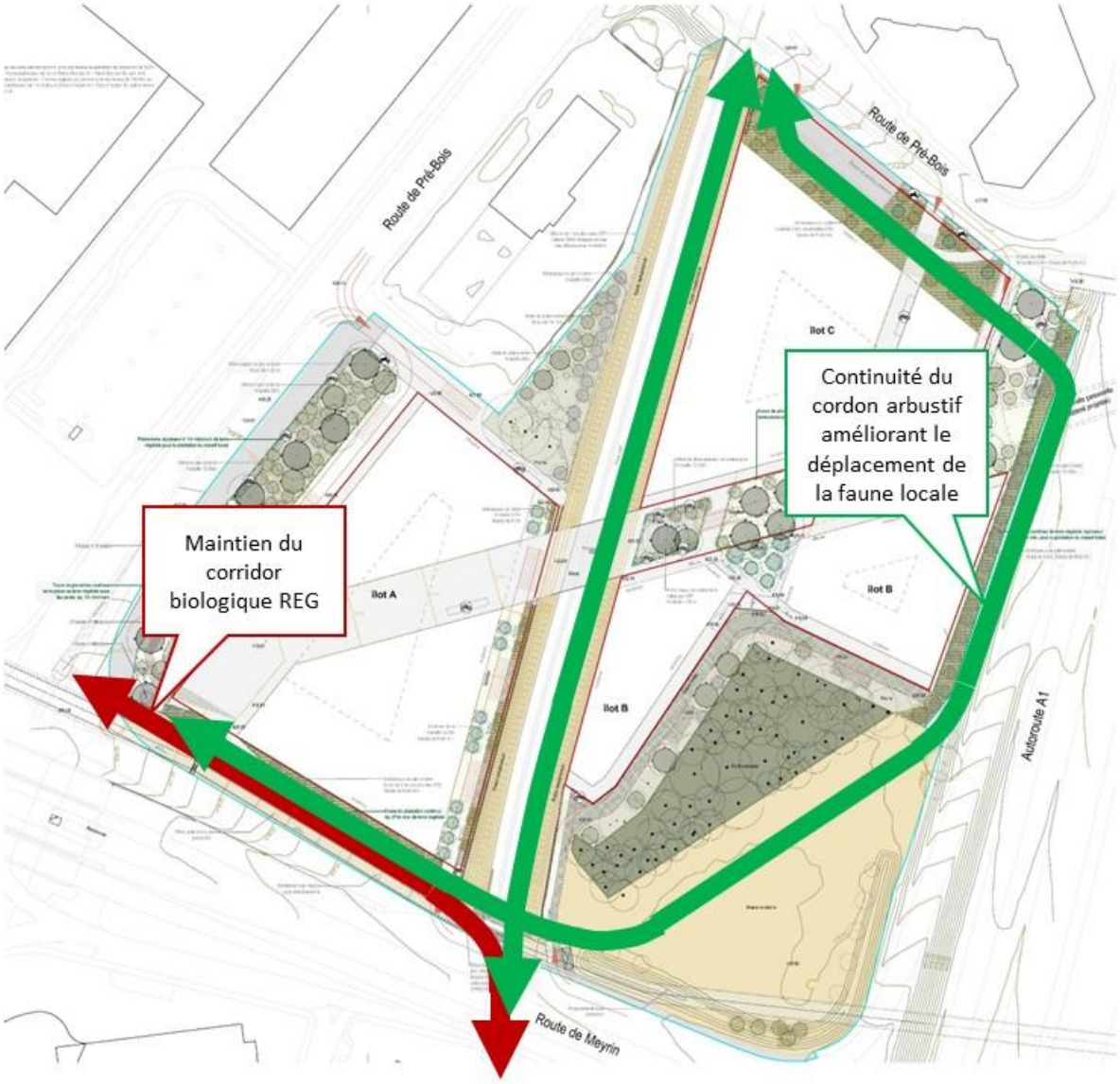


Figure 87 : Amélioration des corridors biologiques

- Les surfaces les plus exposées, le long de la route de Meyrin et des voies de chemin de fer seront également reconstituées en prairies mi-sèches afin de recréer des connexions entre les différents milieux naturels et semi-naturels du projet.

Les surfaces de prairies mi-sèches doivent être préservées. En coordination avec l'OCAN, il est prévu d'aménager cette partie du PLQ avant le démarrage du 1er chantier de DD pour pouvoir y accueillir une partie des orchidées transplantées après piquetage. Les surfaces de prairies extensives fleuries seront ensemencées avec un mélange de type UFA prairie fleurie écotype Genève. Ces surfaces herbacées fleuries, entretenues de manière extensives avec 1-2 fauches par année, ainsi que l'exportation et la mise en tas des produits de fauche dans des lieux bien exposés, seront favorable à l'entomofaune (lépidoptères, orthoptères, abeilles sauvages). Les surfaces qui sont déjà des biotopes dignes de protection ne seront pas ensemencées.

Par ailleurs, 60% des toitures (soit environ 10'000 m^2) seront végétalisés (épaisseur 10-25 cm) avec un ensemencement de type OH-ch Solar Roof Flora écotype Genève. Le substrat comportera différente profondeur afin de favoriser différentes espèces. La compensation du *Mesobromion* sur des toitures avec

panneaux solaires est peu compatible, étant donné la hauteur de végétation trop grande. Ces toitures végétalisées constituent des aménagements naturels refuges associés à une faune et une flore spécifique.

Le bilan des milieux naturels et du patrimoine arboré avant et après projet est présenté dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 24 : Bilan des surfaces naturelles, semi-naturelles et construites avant et après projet (source : Oxalis, avril 2026)

Libellé	Situation 2015 (p / m2)	Situation 2023 (p / m2)	Situation projetée (p / m2)	Solde 2015 (p / m2)	Solde 2024 (p / m2)
Arbres (36 sujets existants conservés ; 291 arbres à l'abattage ; 92 sujets à l'abattage liés à la piste cyclable - non comptabilisés ; 228 arbres replantés)	327	327	262	-65	-65
Canopée selon Modèle numérique de surface (MNC) 2017 et 2019 (sans considérer la forêt existante conservées selon cadastre forestier)	15909	17017	5835	-10074	-11182
			0	0	0
Boisements et bosquets (état existant : 1'447 m2 de bosquets arborés, 9'669 m2 de boisement ; état projeté : forêt conservée = 2'115m2, avec bord autoroute = 2'671 m2)	11116	11640	2671	-8445	-8969
Prairies mi-sèche (en 2015, 2'650 m2 de prairie embroussaillée)	7561	3851	7350	-211	3499
Milieux herbacés extensifs (en 2023, 3'686 m2 de milieux herbacés extensifs embroussaillés ; Projet : 1'119 m2 sous la passerelle + 2'839 m2 de gazon extensif)	1964	5610	3814	1850	-1796
Surfaces arbustives (état 2015 : 735m2 de haie arbustive, 451 m2 d'arbustes horticoles)	1186	1126	1415	229	289
Fourrés	2800	2571	0	-2800	-2571
Noues	0	0	152	152	152
Ronciers (Etat existant : 472 m2 sous l'alignement arboré)	2207	1373	0	-2207	-1373
Gazons intensifs	6170	6558	0	-6170	-6558
Milieux semi-naturels (horticoles, potagers)	876	864	0	-876	-864
Revêtements perméables	0	0	1388	1388	1388
Revêtements semi-perméable (stabilisé, pavés)	0	0	3225	3225	3225
Revêtements imperméables	4980	5232	8604	3624	3372
Bâtiments toitures inclinées	1944	1979	0	-1944	-1979
Bâtiments toitures végétalisées	0	0	10670	10670	10670
Bâtiments verrières	0	0	1713	1713	1713
Voies CFF	2734	2734	2536	-198	-198
Total	**43538**	**43538**	**43538**		

Tableau 25 : Bilan patrimoine arboré (hors cadastre forestier)

Actuel	Abattus	Conservés	Plantés	**Projet**	**Solde**
327	291	36	226	**262**	**-65**

Le bilan des milieux montre une perte importante de surfaces de milieux boisés (hors cadastre forestier). En revanche, les surfaces de prairies extensives bien qu'en partie implantées en de nouvelles localisations restent sensiblement égale en termes de superficie.

La perte significative des milieux naturels et semi-naturels présents sera en partie compensée par la diversification et la qualité des milieux prévus dans les aménagements à vocation nature. De plus, des mesures visant à maintenir des connexions entre les différents milieux, notamment entre les voies ferroviaires, les surfaces de prairies et les talus autoroutiers devront être prises, à travers l'aménagement de rampes ou d'espaces pour garantir le passage de la petite voire de la moyenne faune.

Une mesure de remplacement est nécessaire en dehors du PLQ. Cette mesure est prévue sur la parcelle N° 6087 de Versoix. Un milieu d'environ 4'790 m^2 de *Mesobromion* y sera aménagé et préservé.

Afin de reconnecter quelque peu les toitures végétalisées aux milieux terrestres, l'aménagement de certaines façades avec de la végétation grimpante indigène (lierre, clématite, houblon) est recommandée.

La possibilité de poser des aménagements favorables à la biodiversité comme la pose de gabions ou de murs en blocs irréguliers non jointifs, favorable aux reptiles, devra être étudiée chaque fois qu'il est possible, pour des raisons de sécurité, de remplacer des murs en béton. Cette possibilité devra être surtout évaluée pour les murs aux abords des zones de *Mesobromion*, des surfaces arborées et arbustives ainsi qu'aux abords des voies de chemin de fer.

Les espèces d'oiseaux pouvant être fortement favorisées en milieu urbain, comme l'hirondelle de fenêtre ou le martinet noir, devront être également prises en compte dès le choix de conception des bâtiments. Ainsi, pour le martinet noir, la pose de nichoirs sur des façades fortement vitrées est exclue et en l'absence d'avant-toit et afin d'éviter de trop fortes expositions à la chaleur des nids aménagés sur les toits, leur intégration à même la façade sera probablement privilégiée (Com. Pers. Centre ornithologique de réadaptation, 2019).

Les impacts temporaires seront précisés lors des NIE 2 partielles.

En conclusion, le projet a un impact significatif sur les milieux naturels et semi-naturels, le patrimoine arboré, la flore et la faune. Le projet prévoit donc des mesures de minimisation et de compensations de ces impacts, d'un point de vue qualitatif mais également quantitatif avec des surfaces à l'extérieur du PLQ. Le classement en tant que réserve naturelle de la forêt et de la prairie mi-sèche au sud-est du projet est un élément déterminant des compensations.

A condition que les mesures de remplacement, minimisation et de compensation des impacts soient mises en place, à plus forte raison celles concernant l'espace naturel situé au sud-est du périmètre, et que les recommandations émises soient prises en compte lors du développement des projets ultérieurs au sein du PLQ, l'impact du projet à long terme peut être considéré comme compensé.

Cahier des charges pour les NIE2 partielles

Flore, faune, biotopes

- Relevé du patrimoine arboré hors cadastre forestier (Espèce, circonférence, état sanitaire et valeur compensatoire) ;
- Inventaire des reptiles à vue et avec pose de plaques à reptiles en mars, au minimum 2 ans avant le début des travaux, afin d'estimer la population de reptile présente, notamment de vipère aspic.
- Définir précisément la méthodologie de capture et la nécessité de translocation (il y aura probablement translocation d'une partie des individus sur site ainsi qu'une autre partie dans un secteur éloigné à définir), pour validation par l'OCAN et le KARCH-GE, afin que les mesures compensatoires sur le(s) site(s) récepteur(s) puissent être réalisées avant le début

des captures : Méthodologie de capture et translocation : nombre de plaques, plan de leur positionnement, nombre de relevés, périodes, méthodologie de suivi post-travaux, etc.) ;Site récepteur : proposition d'un site récepteur en coordination avec l'OCAN et le KARCH-GE, description, aménagement projetés (mesures compensatoires), etc. L'aménagement des sites de réception pour qu'ils soient favorables aux vipères transloquées fait partie intégrante des mesures de compensation du projet. Coordination à effectuer avec le KARCH-GE, notamment en ce qui concerne les mesures de protection des reptiles avant les travaux et l'établissement des mesures de compensation in-situ et/ou à proximité ;

- Aménager un passages à faune adéquats afin d'assurer la connectivité des milieux pour la vipère aspic ;
- Précision des impacts permanents et temporaires selon les surfaces d'emprises définitives ;
- Définition des mesures de minimisation et des mesures de compensation (y. c. mesures d'entretien y relatives) ;

La mesure de remplacement des milieux prévue sur la parcelle 6087 de Versoix devra être mise en œuvre dès l'adoption du PLQ. En effet, cette parcelle nécessite une préparation du sol et un semis adapté pour pouvoir ensuite accueillir une partie des orchidées présentes sur le PLQ. Le milieu aura également besoin de pouvoir évoluer pour être fonctionnel. Il est donc nécessaire qu'il puisse être préparé le plus tôt possible, idéalement 2 ans avant les premières transplantations. Le milieu devant accueillir un *Mesobromion* au sud du PLQ fera également l'objet d'une préparation similaire. Par la suite, un inventaire avec piquetage sera réalisé à n+2 ans pour effectuer les premières transplantations d'orchidées. L'opération sera répétée chaque année, jusqu'au démarrage du chantier, l'objectif étant qu'un maximum d'orchidées aient pu être déplacées dans de bonnes conditions avant l'impact du chantier.

- Coordination avec l'OCAN afin de mettre au point la stratégie de sauvegarde des espèces floristiques protégées et/ou menacées, ainsi que leur prélèvement, stockage et replantation sur site à la fin des travaux.
- Identifier des nouvelles surfaces pour planter un nombre d'arbres suffisant pour compenser la perte occasionnée par les abattages conformément à l'engagement pris suite aux demandes des associations de protection de l'environnement, soit un nombre d'arbre équivalent aux abattages dont 65 arbres à planter en plus en dehors des emprises du PLQ.
- Précision des essences plantées.
- Réaliser des fosses de plantation conformément aux exigences de la directive cantonale concernant la plantation et l'entretien des arbres. Leurs dimensions devront être adaptées à l'espèce et à son développement, selon indication sur le plan d'aménagement paysager. En effet, les fosses de plantation doivent être adaptées afin de favoriser une croissance optimale des nouvelles plantations et de compenser la perte de canopée.
- Produire des coupes pour les accès qui empiètent dans le domaine vital des arbres à conserver. En effet, en l'état il n'est pas possible de statuer sur la possibilité d'effectuer les élagages demandés pour les accès pompiers situés partiellement dans le domaine vital des arbres.
- Effectuer des inventaires de la végétation pour chaque DD, en périodes de floraison, sur l'ensemble du périmètre de projet (emprises définitives et temporaires), en repérant les espèces sur listes rouges (CH et GE) ainsi que les espèces protégées à l'annexe 2 de l'OPN. En effet, la NIE mentionne (page 132) que les espèces typiques des prairies sèches, hormis les orchidées, n'ont pas été observées lors d'une visite de terrain réalisée en octobre 2023, soit en fin de période de végétation. En fonction des résultats des inventaires définir et mettre en

œuvre les mesures nécessaires.

- Augmenter la densité des microstructures proposées (murgiers/niches pierreuses/tas de bois, etc.).
- Des plans précis localisant chacune d'elles devront être produits dans le cadre des différentes demandes d'autorisation de construire.
- Proposer des microstructures également le long des talus CFF, pour autant que celle-ci n'entrent pas en conflit avec des valeurs floristiques déjà présentes.
- Réaliser un projet de remplacement des milieux dignes de protection selon l'OPN sur la parcelle 6087 de Versoix. Effectuer des inventaires complémentaires sur cette parcelle pour ne pas impacter d'éventuelles espèces protégées présentes. Définir précisément le projet de remplacement et le faire valider par la direction biodiversité et forêt de l'OCAN. A ce stade, la vérification que cette parcelle un sol et une situation apte à recevoir la compensation a été vérifiée. Cette compensation devra tenir compte du cadastre forestier et de l'ourlet herbacé qui l'accompagne. Les mesures de remplacement sur cette parcelle devront respecter les exigences agricoles en tant que SPB ; à faire valider par la direction de l'agriculture de l'OCAN.
- La NIE-2 (DD) définira
    - la localisation de surfaces aptes à recevoir avec succès la transplantation des plantes (espèces floristiques d'intérêt – en particulier orchidées) qui seront impactées par le projet de PLQ. Les futures transplantations doivent être définitives et respecter une certaine densité par m2.
    - la temporalité des transplantations à réaliser (identification des plantes à transplanter, préparation des sites d'accueil, modalité des travaux de transplantation, suivi, …).
- Un travail de coordination sur la localisation et la temporalité des transplantations entre les différents porteurs du projet (passerelle, espaces publics et bâtiments) devra être engagé dès adoption du PLQ, et soumis à l'OCAN pour validation.

Cette coordination est indispensable dans la mesure où :

- le projet de la passerelle sera réalisé en amont des DD du PLQ
- la transplantation devra être effectuée en une seule étape, sans être remise en question lors de l'instruction des futures DD.
- La NIE-2 (DD) définira le besoin de réaliser une mesure compensatoire pour la vipère aspic sur le site du PLQ ou en dehors de ce dernier. Cette analyse se basera sur un inventaire supplémentaire avec pose de plaques sur une période propice de 6 mois de février à août. En cas de présence avéré d'une population de vipère aspic, une mesure de remplacement située en dehors du *Mesobromion* sera proposée.

5.13 Paysage et sites

5.13.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur l'aménagement du territoire (LAT, RS 700), du 22 juin 1979 et son Ordonnance (OAT, RS 700.1), du 28 juin 2000.

- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451), du 1er juillet 1966 et son Ordonnance (OPN, RS 451.1), du 16 janvier 1991.
- Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP, RS 451.11), du 29 mars 2017.
- Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse (OIVS, RS 451.13), du 14 avril 2010.

Législation cantonale

- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS, L 4 05), du 4 juin 1976 et son règlement général d'exécution (RPMNS, L 4 05.01), du 29 novembre 1976.
- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (RPPMF, L 4 05.11), du 25 juillet 2007.
- Loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LaLAT, L 1 30), du 4 juin 1987.
- Règlement sur la conservation de la végétation arborée (RCVA, L 4 05.04), du 27 octobre 1999.

Directives et recommandations cantonales

- OCAN, juillet 2018. Version 2.0. Directive concernant les plantations compensatoires.
- OCAN, juillet 2018. Version 2.0 Directive concernant la transplantation des arbres.
- OCAN, septembre 2016. Version 1.2. Directive concernant la taille, l'élagage et l'abattage des arbres.
- OCAN, février 2013. Version 1.2. Directive concernant la plantation et l'entretien des arbres.
- OCAN, août 2008. Version 1.0. Directive concernant la conservation des arbres.
- OCAN, août 2008. Version 1.0. Directive concernant le Plan d'Aménagement Paysager (PAP).

Normes et documents

- Norme VSS 640577, de l'Association Suisse des professionnels de la route et des transports, du 1er mars 2003.
- Recommandations pour la protection des arbres, VSSG/USSP.

5.13.2 Etat actuel

Le paysage aux alentours du PLQ est actuellement fortement marqué par un réseau routier dense (dont l'autoroute N01), la ligne CFF, un complexe hôtelier et des infrastructures de l'Aéroport de Genève.

Le périmètre du PLQ constitue aujourd'hui une enclave de verdure dans ce secteur très urbanisé. Une dizaine de villas y sont réparties.

La plus grande superficie du périmètre de projet est constituée de milieux arborés et arbustifs (forêts, bosquets, haies arbustives, alignements arborés et arbustes horticoles). Une surface inscrite au cadastre forestier, composée principalement de feuillus et de quelques conifères, localisée au sud-est du site constitue un élément marquant du paysage du site actuel. Quelques alignements de chênes centenaires sont à préserver.

Les nombreuses structures linéaires de mobilité (routes et voies CFF) fragmentent les milieux naturels et semi-naturels du périmètre et ceux à proximité (quartiers résidentiels, autres surfaces boisées...). Les bâtiments présents dans le périmètre du projet sont protégés par la végétation et ne représentent donc

pas des points structurants du paysage. Les accompagnements végétaux le long de la route de Meyrin, axe important d'entrée de Genève, constituent un élément d'accompagnement important.

Le périmètre du projet se caractérise par un contraste très marqué entre les axes routiers et le périmètre hôtelier fortement minéralisés versus la végétation très dense de la zone forestière et ses alentours (Figure 88).



Figure 88 : Vue sur la voie CFF depuis le chemin Emile Taddéoli (FdMP, 2015)

Aucun site inscrit à l'inventaire des sites et des paysages d'importance au sens de la Loi sur la Protection des Monuments, de la Nature et des Sites (LPMNS), ou à d'autres inventaires de protection n'est recensé au sein du périmètre de projet.

Environ 7500 m^2 de biotopes dignes de protection ont été identifiés, ils feront l'objet d'un constat en bonne et due forme conjointement à l'approbation du PLQ.

L'étude historique et patrimoniale effectuée par le service des monuments et des sites sur le secteur du PLQ a recensé l'ensemble des villas présentes sur le site comme étant d'intérêt architectural secondaire ou sans intérêt (Figure 89).

La route de Meyrin, localisée au sud du projet est classée à l'inventaire des voies de communication historiques de la Suisse en tant que tracé d'importance nationale (itinéraire GE2.4), mais n'est pas directement touchée par le projet.

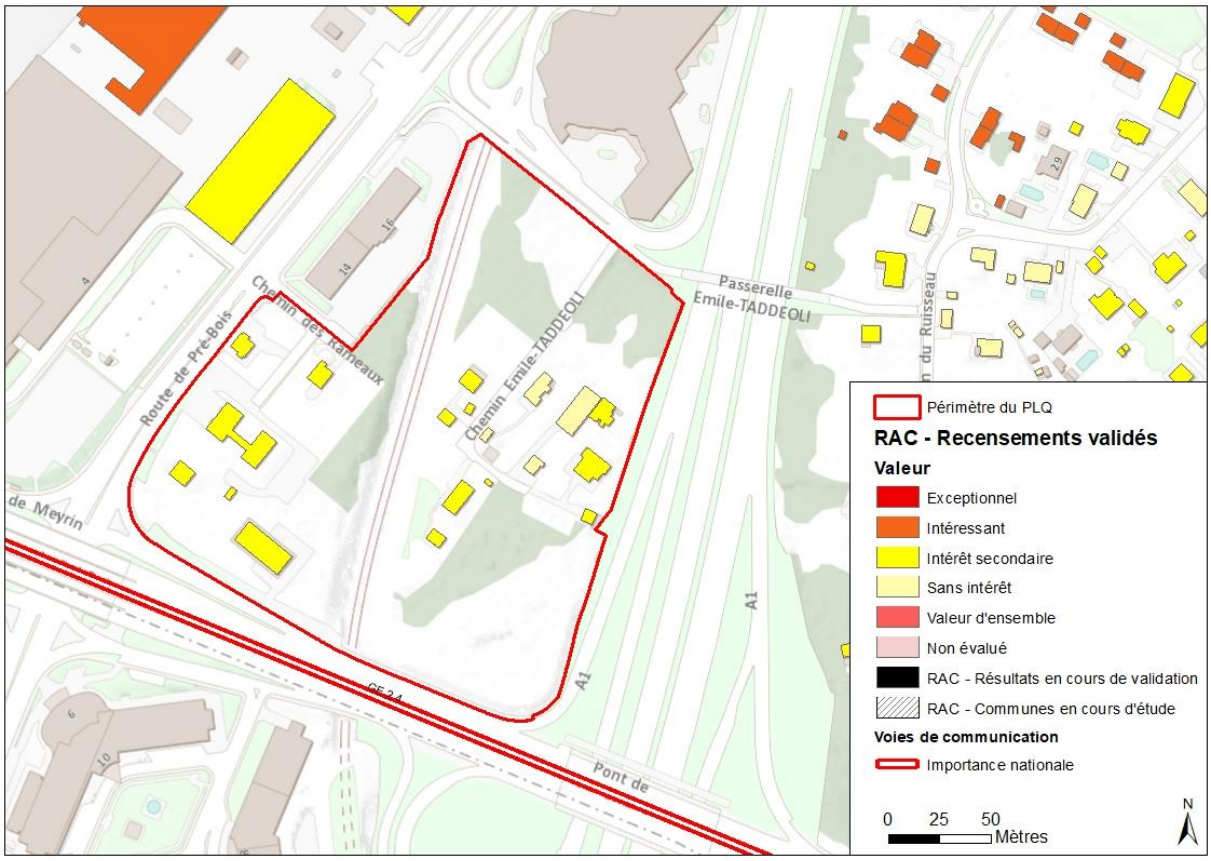


Figure 89 : Patrimoine architectural de valeur (SITG, 2021)

5.13.3 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet est identique à l'état actuel.

5.13.4 Etat futur avec projet

Au niveau du périmètre restreint, le projet de PLQ modifiera considérablement le paysage. En effet, les villas présentes actuellement sur le site seront démolies dans le cadre du PLQ, pour laisser la place à quatre bâtiments de hauteur maximal R+8+attique. Toutefois, le projet prévoit de conserver les surfaces à forte valeur paysagère que sont la forêt cadastrée et la zone de prairies mi-sèches localisées au sud-est du PLQ. 291 arbres seront abattus pour laisser place une minéralisation importante du site, avec environ 2/3 des surfaces qui seront bâties ou imperméabilisées.

Le PAE - plan d'aménagement s'ensemble est joint au présent rapport à l'**Annexe 5.13.a**. Un extrait est présenté page suivante (Figure 90) :

Le plan de principe des aménagements extérieurs a pour objectif :

- La valorisation des qualités du site : préservation d'espaces calmes et protégés, d'espaces ensoleillés et la conservation de chênes centenaires, de la surface de forêt cadastrée et des surfaces de prairies mi-sèches au sud-est du PLQ.
- Retrouver une échelle humaine : création d'une esplanade, d'un passage traversant la voie CFF (mail) et d'une place (côté ch. Emile-Taddéoli) ; séquençage des espaces et arborisation généreuse.

- Priorisation des surfaces perméables ou semi-perméables aux surfaces minéralisées (diminution des effets d'ilots de chaleurs) ;
- Présenter des diversités d'ambiances et d'usages.

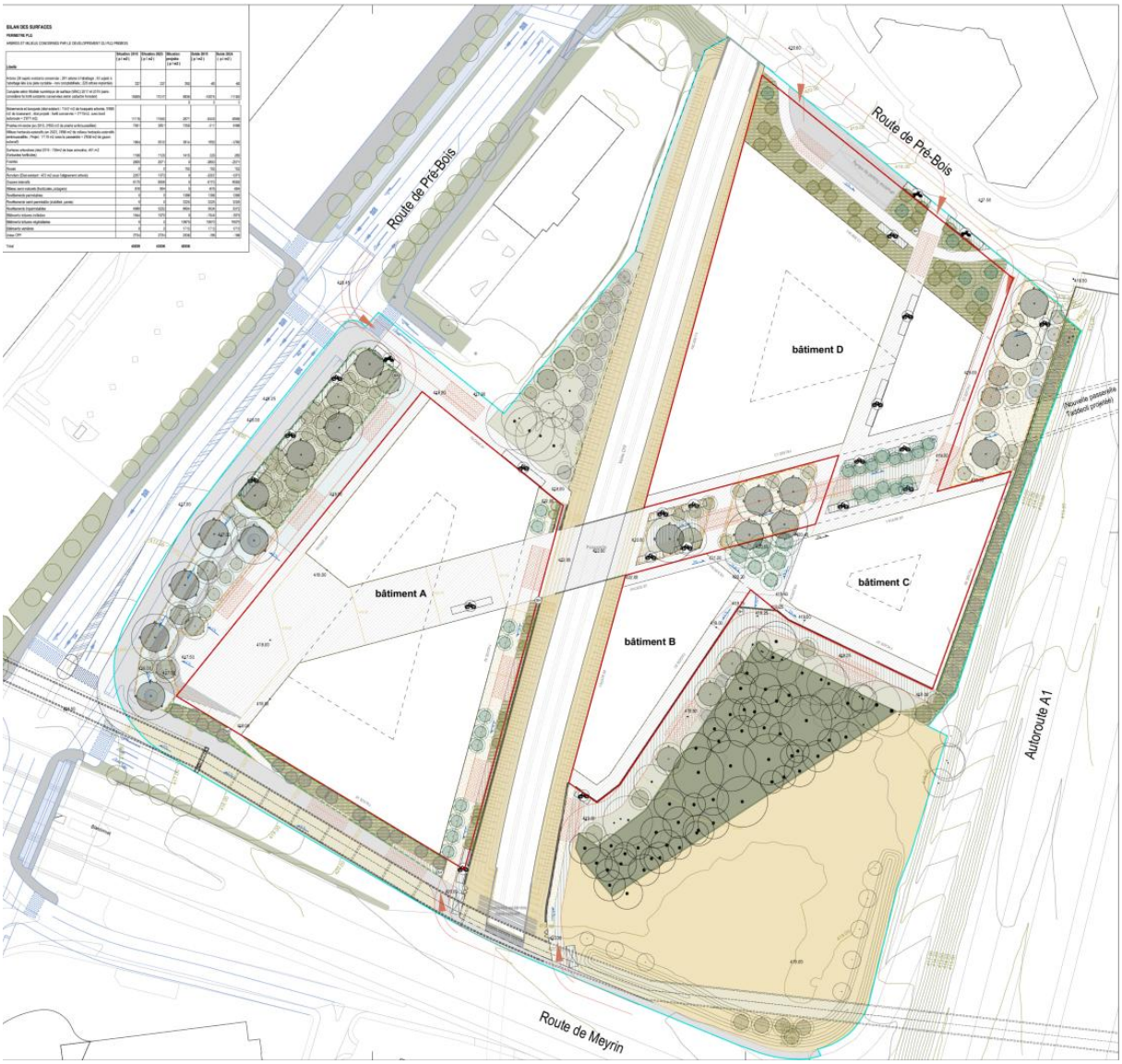


Figure 90 : Extrait du plan des aménagements extérieurs (Oxalis, avril 2026, pour la légende se référer à l'annexe 5.13.a)

La végétation sera maintenue principalement au sud-est et sur le pourtour du périmètre ainsi que le long des voies CFF (forêt, prairies mi-sèches). La traversée sur les rails CFF (mail), élément structurant du projet, permettra de créer une connexion entre les deux places présentes de part et d'autre du périmètre. Enfin, plusieurs espaces dédiés à une gestion à ciel ouvert des eaux pluviales de la parcelle sont prévus (noues d'infiltrations).

Les entités spatiales et paysagères prévues sont présentées sur la Figure 91 page suivante. Le concept paysager, réalisé par le bureau Oxalis, a fait l'objet de fiches paysages, qui décrivent en détail les aménagements prévus pour chacune de ces entités. Ce document est joint au présent rapport en **Annexe 5.13.b**. Les paragraphes suivants reprennent et synthétisent ces éléments.



Figure 91 : Entités spatiales et paysagères (source : Oxalis, avril 2026)

1- **Esplanade ouverte** : Espace public majeur ouvert sur la route de Pré-Bois et le pôle de transports publics de Blandonnet, il joue un rôle important pour l'accueil et la présentation du quartier, comme seuil et comme « vitrine » attractive. Cet espace bénéficie de pleines terres et est exempt de parking souterrain. Cela permet l'implantation de grands arbres afin de végétaliser au maximum cette frange avec la route de Pré-Bois déjà très minérale. Afin de répondre aux enjeux de circulation, d'usages urbains et les nécessités environnementales, l'esplanade est divisée en deux sous-espaces d'intensité et de caractère différents, qui lui confèrent une échelle humaine :

- 1a – La Place Parvis (Figure 92) : Espace dégagé devant et sous couvert du bâtiment A, bande arborée (arbres tiges) sur surface minérale semi-perméable, gradins pour s'assoir et noues pour l'infiltration des eaux pluviales. Caractère urbain dynamique, ambiance récréative (sports urbains, restauration mobile, jets d'eau ludique et rafraichissants). La place ouvre et connecte le Parvis au Mail diagonal.
- 1b – Le Massif Ouest et sa place (Figure 93) : Massif planté (arbres tiges (essences indigènes) en

pleine terre pour la strate arborée et sous-bois (mélange vivaces-graminées) pour la strate herbacée) et terrasse minérale semi-perméable, en partie abritée sous les étages supérieurs du bâtiment A. Caractère urbain végétal. Ambiance calme, protégée, libre de mobilier pour pouvoir accueillir le déploiement d'évènements extérieurs (showrooms, marchés, etc.).

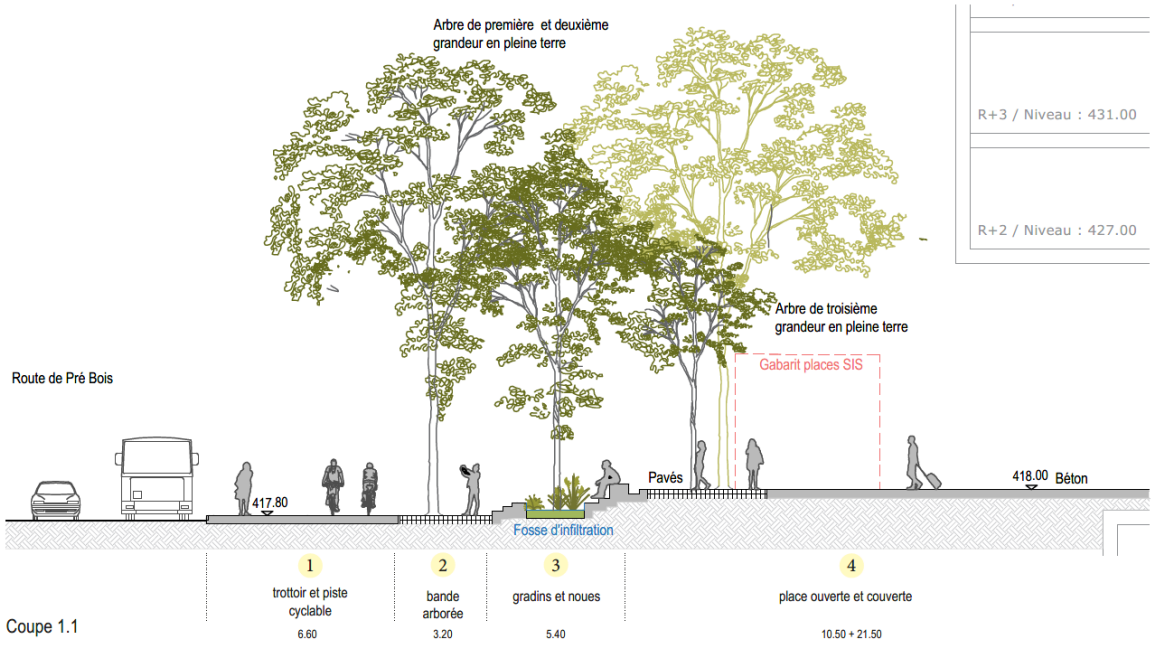


Figure 92 : Entité paysagère 1a « Esplanade ouverte » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b)

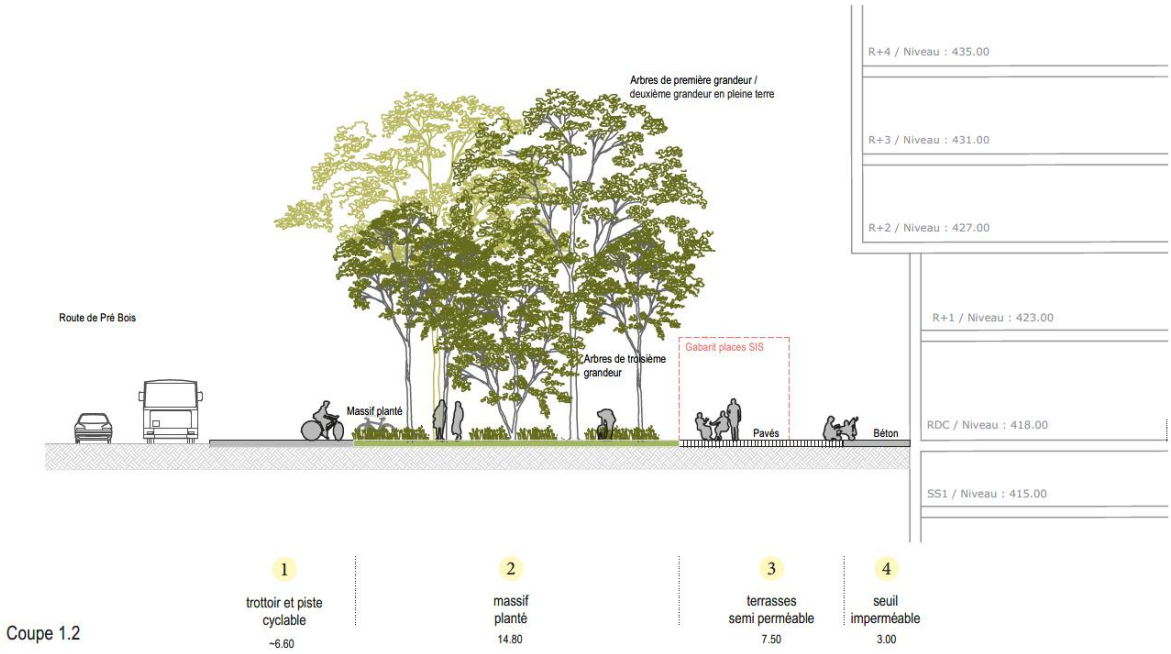


Figure 93 : Entité paysagère 1b « Massif Ouest » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b)

2- **Mail diagonal** (Figure 94) : Il joue un rôle de connexion majeur à l'échelle inter-quartier en liant directement les deux places publiques (esplanade et place côté ch. Emile-Taddéoli). Espace-rue au cœur du quartier, à caractère commerçant, protégé des nuisances sonores routières et animé par les

rez-de-chaussée actifs dans les deux fronts bâtis qui l'accompagnent (terrasses et circulations piétonnes). Les terrasses sont bordées par des ilots de détente arborés, discontinus permettant de garantir la circulation dans le sens transversal du mail et intégrant un accès pompier. Au centre, présence d'une bande minérale lisse pour la circulation vélo.

Plantations :

- sur dalle d'essences indigènes de développement grand à moyen (profondeur de plantation minimum de 1 mètre et tigés à 4.5 m pour garantir le passage SIS) ;
- de massifs en mélange arbustifs et vivaces sur le pont traversant les voies CFF ;
- Végétation herbacée basse en pied d'arbres.

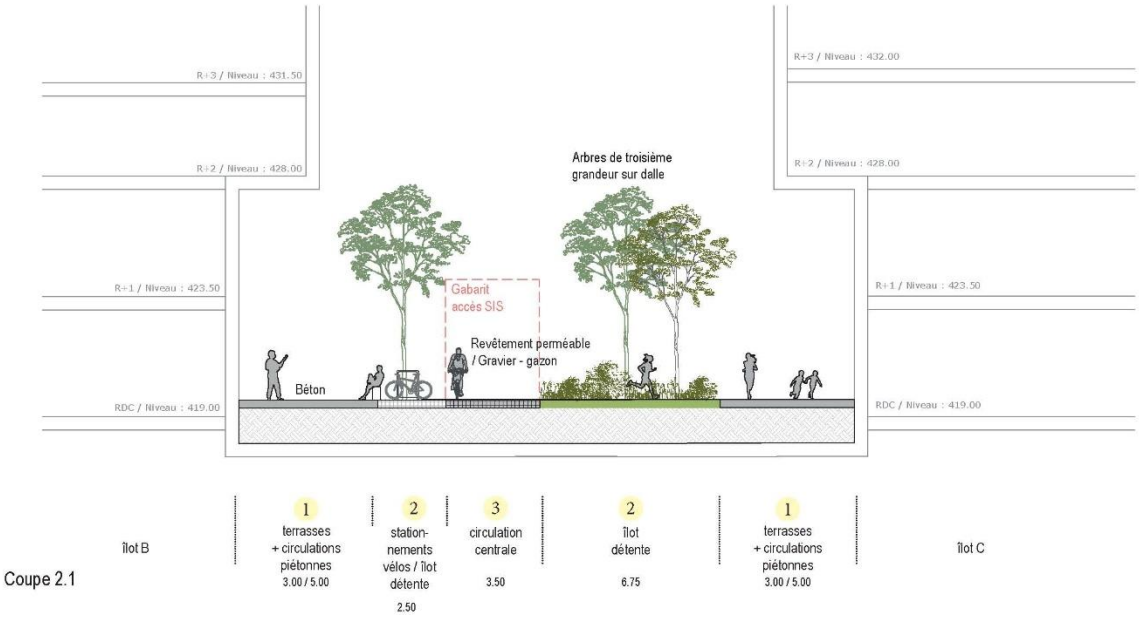


Figure 94 : Entité paysagère 2 « Mail diagonal » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b)

3- **Place – Ch. Emile.-Taddéoli** : Espace public majeur, à caractère forestier, naturel et ambiance conviviale, au débouché de la future passerelle Taddeoli et connectant le quartier à Cointrin Ouest par-delà l'autoroute. Cette dernière est mise à distance par un aménagement spécial de l'interface, qui intègre une gestion des eaux à ciel ouvert (noue végétalisée), ainsi qu'une place arborée qui apportent un caractère plus « naturel » à la place. Rôle de seuil, principalement animé par l'activité de la piscine.

Plantations place : essences indigènes, arbres de grand développement, tigés 4-5m ;

Plantations noue : essences indigènes, hygrophiles, arbres de développement grand et moyen (port libre), strate herbacées hygrophile (pétasite, joncs, iris d'eau, etc.).

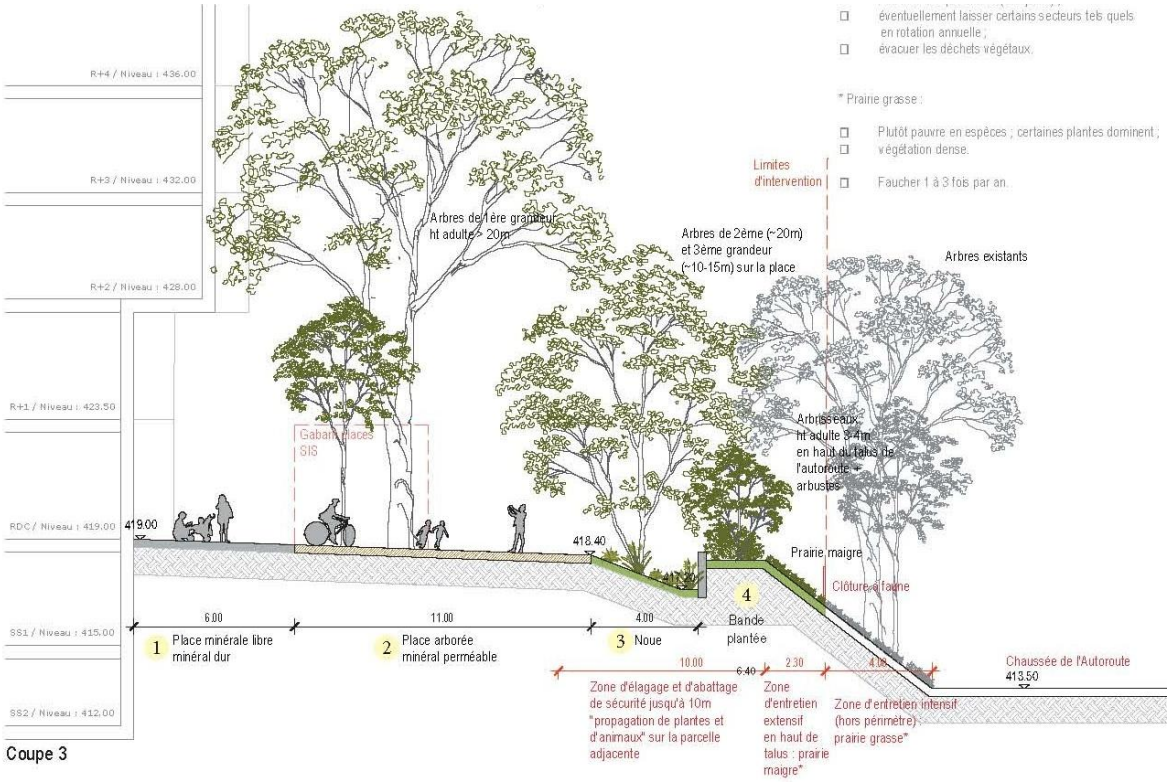


Figure 95 : Entité paysagère 3 « Place (côté ch. Emile-Taddéoli) » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b)

4- **Espace naturel** (Figure 96) : Espace exclusivement végétal au sud des bâtiments B et C, à accès et usage restreint, qui constitue un lieu de calme et de « nature ». Il est constitué de la manière suivante :

- Sous-Bois. Epaisseur plantée et semée d'herbacées et de vivaces indigènes de sous-bois (sans ligneuses haute). Elle intègre les places de travail pompier mais ne permet pas le passage des piétons.
- Bois existant (cadastre forestier conservé avec préservation des chênes centenaires existants), inaccessible au public ;
- Prairie mi-sèche de type *Mesobromion* : surface existante et préservée, inaccessible au public.



Figure 96 : Entité paysagère 4 « Bois » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b)

5- **Promenade ferroviaire** (Figure 97) : Espace public calme à dominante végétale (caractère champêtre, ferroviaire), développé le long des voies ferrées, qui assure une connexion avec la future passerelle de mobilités douces sur la route de Meyrin. Il intègre un chemin assurant la circulation piétonne et vélo, une bande plantée d'arbres de petit-moyen développement en « poches » et les talus de prairies sèches de part et d'autre de la voie ferrée, non accessible au public.

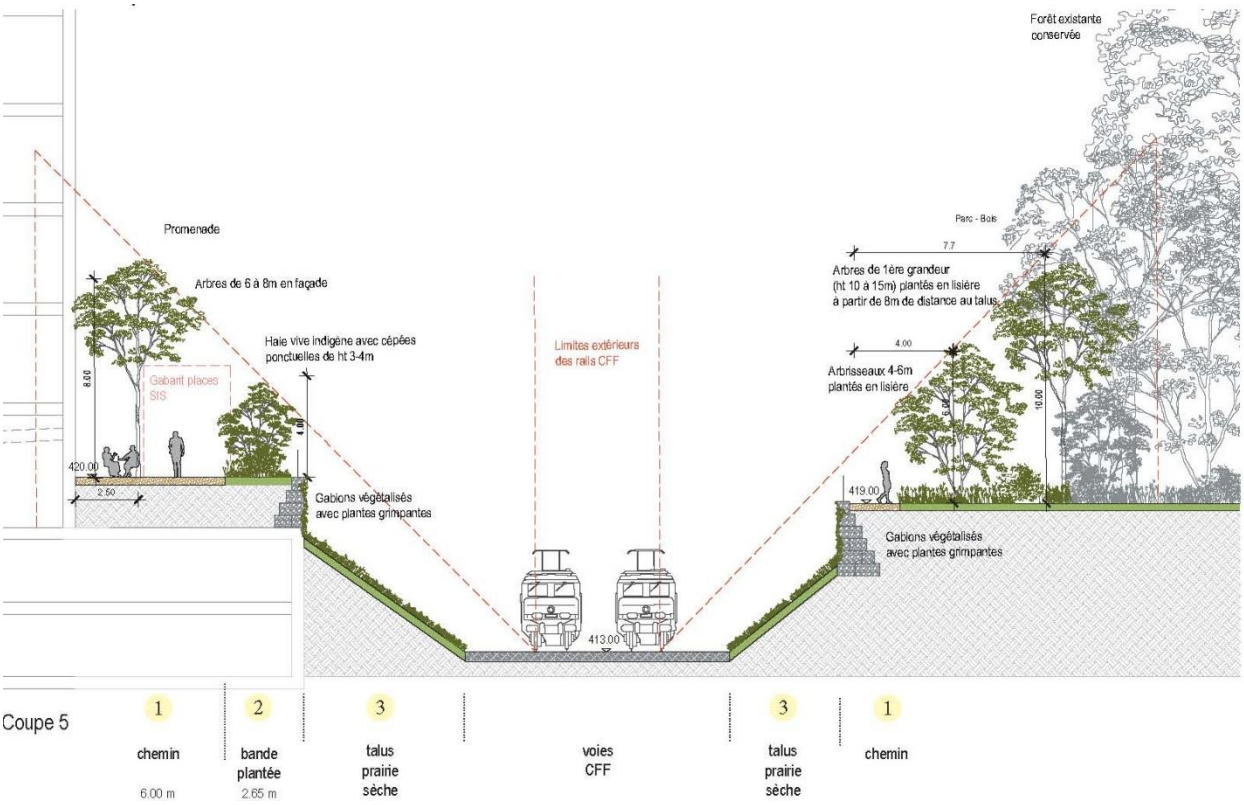


Figure 97 : Entité paysagère 5 « Promenade ferroviaire » (source : Oxalis, avril 2026 – Annexe 5.13.b)

Les talus constituent un corridor biologique pour la faune et limitent la perception de hauteur du mur depuis les étages inférieurs des bâtiments. Ils sont plantés de la manière suivante :

- Haut de talus : essences exclusivement indigène, plantation en pleine terre. Arbres de petit-moyen développement, tigés garantissant les accès SIS et des normes relatives aux abords des voies CFF.
- Strate intermédiaire et basse : arbustes indigènes à baies (églantiers, neprun, aubépines…) et gravier planté (mélange herbacées et rudérales).
- Bas de talus : *Mesobromion* à orchidées, avec gestion spécifique pour la pérennité du milieu.

6- **Parc- prairie – Chemin des Rameaux :** espace public largement végétal articulé autour des chênes centenaires conservés sur la partie NO des voies CFF. Il profite d'une situation calme et ensoleillée, en retrait des espaces plus animés, bien connecté. Les talus CFF existants avec *Mesobromion* à orchidées sont préservés. Des arbres et arbustes sont plantés en petits bosquets diversifiés permettant le développement de la prairie sèche et la diversification des habitats pour la faune.

7- **Massif Nord :** espace de transition entre le quartier et le business center de l'ICC. Constitue une liaison secondaire entre la place (côté ch. Emile-Taddéoli) et la route de Pré-Bois. Les plantations arborées et arbustives indigènes étendent le réseau de déplacement de la faune sur le site. C'est un espace de faible intensité d'usage, principalement dédié à la circulation des cycles.

L'impact du projet sur le paysage sera évalué plus précisément dans le cadre des NIE2 partielles.

CAHIER DES CHARGES POUR LES NIE2 PARTIELLES

Paysages et sites

- Réalisation d'un projet détaillé d'aménagements et d'intégrations paysagères ;
- Evaluer les impacts sur le paysage sur la base du plan des aménagements paysagers.

5.14 Monuments historiques, sites archéologiques

5.14.1 Bases légales

Législation fédérale

- Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP, RS 451.11), du 29 mars 2017.

Législation cantonale

- Loi cantonale sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS, L 4.05), du 4 juin 1976.
- Loi sur les constructions et les installations diverses (LCI, L 5 05), du 14 avril 1988.

5.14.2 Etat actuel

Il n'y a pas de bâtiments inscrits à l'inventaire ou d'immeubles et objets classés monuments historiques dans le périmètre du projet selon les données du Service des monuments et des sites.

Par ailleurs, la route de Meyrin est inscrite à l'Inventaire des voies de communication historiques de la Suisse (IVS) en tant que route d'importance nationale (GE 2.4), mais n'est pas directement touchée par le projet.

5.14.3 Etat futur sans projet

L'Etat futur sans projet est identique à l'état actuel.

5.14.4 Etat futur avec projet

Selon les données de la carte archéologique du canton (donc en l'état actuel des connaissances) du Service cantonal d'archéologie, le périmètre du projet ne se situe pas dans un périmètre archéologique sensible. Vu le nombre de travaux successifs déjà effectués dans la zone, une découverte fortuite est très peu probable.

Ce domaine de l'environnement est considéré comme étudié de manière définitive.

6 RECAPITULATION DES MESURES

Les mesures qui permettent d'assurer la compatibilité légale du projet peuvent être de plusieurs types (au sens de l'art. 18 al.1 de la LPN) :

- Les mesures de protection qui cherchent à limiter au maximum les impacts du projet.
- Les mesures de reconstitution qui visent à « réparer » les impacts temporaires.
- Les mesures de remplacement, dans le cas d'impacts irréversibles, qui visent à compenser ces derniers (« mesures de compensation »).

En outre, des mesures d'accompagnement du projet peuvent être proposées, afin d'améliorer encore son bilan écologique.

La synthèse des mesures par domaine est proposée dans le tableau suivant :

N°	Mesure
1.	**Protection de l'air et du climat**
1.1	Les mesures préconisées dans le cadre du chantier seront précisées dans le cadre des NIE2 partielles, quand les aspects liés au déroulement du chantier seront mieux connus. Les mesures suivantes peuvent d'ores et déjà être indiquées : - Procédés mécaniques de travail (transbordement) : fixation des poussières par maintien de l'humidité des matériaux, transbordements à basses hauteurs de lâchage et vitesses de chute, confinement des points d'émissions de poussières, réduction des regroupements de gravats et protection contre le vent. - Procédés thermiques et chimiques de travail (revêtement, étanchéité) : emploi de bitumes à faible taux d'émissions de polluants atmosphériques et fumées, utilisation d'émulsions bitumineuses, emploi de produits ménageant l'environnement (traitement de surfaces, colle, garnitures de joints). - Machines et appareils : emploi de machines satisfaisant la directive européenne 97/68/CE et le règlement CEE 96, équipement des machines et appareils diesel de systèmes de filtres à particules (SFP) en fonction de leur puissance, entretien régulier des engins, emploi de carburants pauvres en soufre, etc. Les machines et les appareils équipés de moteurs diesel d'une puissance supérieure à 18 kW ne seront employés que s'ils sont équipés d'un système de filtre à particules conforme, dans le respect des dispositions transitoires (Directive air chantier, OFEV, 2009). - Revêtement des pistes en stabilisé pour éviter un dégagement excessif de poussières. - Toutes les mesures devront être prises en tout temps pour limiter les émissions de poussières, en particulier l'humidification des pistes et le nettoyage de ces dernières avec une balayeuse. - Mise en place d'un décrotteur pour le nettoyage des roues des camions.
2.	**Protection contre le bruit**

2.1	Selon le principe de prévention, il convient de limiter autant que possible les émissions sonores des chantiers, dans la mesure où cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation, et économiquement supportable. Le responsable du chantier sera tenu de prendre toutes les mesures pour réduire les nuisances, aussi bien dans l'organisation et dans l'exploitation de son chantier qu'en utilisant des équipements fournis et exploités selon l'état reconnu de la technique. Le niveau de mesure de protection contre le bruit des chantiers et les mesures spécifiques préconisées dans le cadre des travaux de construction, des travaux de construction très bruyants et du transport de chantier, précisés dans le cadre des NIE2 partielles, devront être respectés.
2.2	En cas de dépassements des valeurs de planification au niveau des façades des bâtiments situées à proximité des trémies des parkings, des mesures spécifiques de protection telles que des sas couverts, précisées dans le cadre des NIE2 partielles, devront être mises en œuvre. Des dépassements des valeurs limites d'immission sont constatés au niveau des façades des bâtiments exposées au bruit de la route de Meyrin et de l'autoroute. Des mesures telles que des bâtiments sans ouvrants, avec une aération et une ventilation suffisante devront être mises en œuvre. Si le projet prévoit des locaux sensibles autre que des locaux d'activités (hôtel par exemple), leur implantation devra se faire dans les secteurs respectant les valeurs limites d'immission plus contraignantes (art. 42 OPB non applicable). Si nécessaires des mesures supplémentaires d'isolation acoustique à la façade (absence d'ouvrants, aération mécanique) seront mises en œuvre. D'autres mesures, telle qu'une paroi antibruit, pourront être précisées dans le cadre de l'établissement des NIE2 partielles, notamment pour améliorer la qualité de l'espace public (place côté ch. Emile-Taddéoli).
2.3	Afin de réduire davantage le bruit des avions, en particulier pour les espaces publics extérieurs, les mesures suivantes sont envisageables : - Prévoir des façades absorbantes ou limitant les réflexions (façades diffusantes…) : par exemple façade Nord-Ouest du bâtiment A, façade Nord-Est du bâtiment D, façades parallèles le long du Mail ; - Prévoir des sols davantage absorbants pour les espaces sensibles : Esplanade, Mail et place (côté ch. Emile-Taddéoli) ; - Pour limiter la réverbération dans les cours intérieures des bâtiments A et D (pour les fenêtres des locaux donnant dans ces cours), les toitures de ces cours pourraient être absorbantes (avec substrat en gravier ou végétalisée) - Equiper les passages sous les bâtiments de matériaux absorbants (murs et/ou plafonds) afin d'éviter la réverbération du bruit des avions (et des autres sources de bruit) dans ces passages et la propagation des bruits extérieurs dans les cours intérieures à travers ces passages Les mesures à prendre pour limiter le bruit des avions doivent être coordonnées avec les autres mesures prévues par rapport aux autres sources de bruit (autoroute, route, rail …). Il ne serait pas utile de prévoir des mesures pour atténuer le bruit des avions pour un secteur fortement soumis au bruit de l'autoroute par exemple. A contrario, si des mesures particulières sont prévues pour limiter le bruit de l'autoroute (butte ou paroi antibruit), il peut

	être utile de prévoir pour ce même secteur un renforcement des mesures pour limiter le bruit des avions.
4.	**Protection contre les rayonnements non ionisants**
4.1	Une distance de 5.5 m devra être respectée de part et d'autre des voies CFF.
5.	**Protection des eaux**
5.1	L'évaluation de l'impact prévisible sur les eaux durant la phase chantier, selon les dispositions des normes SIA/VSA 431 et SN 592000 (paragraphe 10) pour la planification, l'exécution et l'exploitation des installations d'évacuation des eaux de chantier, seront évaluées dans le cadre des NIE2 partielles. Dans ce cadre, un plan de gestion des eaux de chantier complet devra être défini pour les deux phases principales de chantier (terrassement et gros œuvre) respectivement par l'entreprise de terrassement et de génie civil retenue pour les travaux et transmis à la OCEau avant l'ouverture du chantier. Les détails (dimensionnement des installations, etc.) et les moyens techniques mis en œuvre (type d'installation, etc.) seront précisés à ce stade.
5.2	La gestion des eaux s'effectue dans le respect de la directive relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (http://ge.ch/eau/autorisations-de-construire/d-eaux-de-chantier, d'après la recommandation SIA/VSA 431).
5.3	Lors du stockage de récipients (entre 20 et 450 l par récipient) de produits pouvant altérer les eaux de classe A ou B, ces derniers devront être placés dans des ouvrages de protection ayant une capacité de rétention suffisante pour permettre la détection des fuites, conformément à la fiche technique G1 de la CCE de 2019.
5.4	Les déchets spéciaux devront être évacués vers un centre preneur agréé ceci conformément à l'ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22 juin 2005.
5.5	Les eaux de fouilles ne devront pas contenir une concentration en MES trop importante (>20 mg/l). Il conviendra donc d'avoir un point bas dans la fouille où les eaux à pomper peuvent décanter ou être traitées par floculation. Par ailleurs, les eaux en contact avec du béton devront être traitées via un dispositif de neutralisation avec des rejets compris entre pH 6.5 et 9. Ces eaux seront évacuées dans le collecteur des eaux usées.
5.6	Réalisation d'une place étanche munie d'un point bas permettant la récupération des fluides pour effectuer les opérations de remplissage des engins de chantier.
5.7	Signalement immédiat au RSER et à la police des eaux de tout déversement accidentel d'une substance susceptible d'altérer les eaux.
5.8	Les eaux claires de fond de fouilles dont la concentration en substances pouvant polluer les eaux (métaux lourds, hydrocarbures, HAP, etc.) dépasse les valeurs limites des exigences générales de déversement dans les égouts de l'OEaux, devront être traitées avant évacuation dans les réseaux de canalisations des eaux usées.
5.9	Mise en place de surfaces étanches pour les installations de chantier.
5.10	Respect des mesures précisées dans le schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux. Notamment :

	- Végétalisation de 61% des surfaces de toitures effectives et de 40% des surfaces de couverts mixtes ; - 100% des surfaces de toiture sont gérés via des rétentions en toiture ; - Récolte et acheminement des eaux à l'aide d'ouvrages à ciel ouvert lorsque cela est possible ; - Systèmes de rétention prévus dans les aménagements extérieurs afin d'assurer le respect de la contrainte de rejet de 20 l/s/ha.
6.	**Protection des sols**
6.1	Appliquer les prescriptions environnementales en vigueur en matière de protection des sols, sur l'intégralité des emprises de chantier. La protection des sols s'applique aussi aux travaux préparatoires.
6.2	L'horizon A (terre végétale) et B (sous couche) doivent toujours être décapés, déplacés et entreposés séparément. Ils doivent être déposés à la pelle mécanique sans tassement afin de préserver l'aération du sol et son activité biologique.
6.3	Un suivi pédologique sera assuré par un spécialiste pour garantir une manipulation soignée des matériaux terreux.
6.4	Prise en compte de l'humidité des sols lors des opérations de manipulation (décapage, stockage et remise en culture). Pour se faire les travaux de décapage sont à planifier en conditions météorologiques favorables (classiquement d'avril à octobre) mais dans tous les cas en respectant l'application du nomogramme de la directive OFEV. La manipulation des sols devra se faire avec une force de succion minimale de 6 cbar. Le suivi tensiométrique est réalisé par un spécialiste SPSC.
6.5	La manipulation des matériaux terreux et le roulage sur les sols ne doit se faire que sur sol ressuyé, la période estivale étant recommandée.
6.6	Utilisation de machines adaptées à la manipulation des terres. L'ensemble des décapages et travaux de valorisation se fera avec une pelle excavatrice sur chenille. La circulation de dumper est interdite sur les matériaux terreux.
6.7	La gestion stricte du décapage et du stockage de la terre végétale et de la sous-couche, visant à conserver la qualité et la quantité des horizons initiaux : hauteurs des talus des horizons A et B de respectivement 1.5 m et 2 m (taux d'argile parfois >30%), décapage et remise en culture avec des sols ressuyés et selon l'application du nomogramme. Ces dépôts seront aménagés avec une pente d'au moins 2% pour permettre l'écoulement des eaux de pluie. Les tas ne seront pas serrés.
6.8	Les dépôts seront ensemencés sans délais s'ils sont stockés plus de 3 mois. Cette végétalisation permet de limiter la venue des néophytes et de structurer les sols. L'ensemencement se fait pendant la période de mars à septembre. Les dépôts nécessitent un entretien régulier : fauche, lutte contre les néophytes.
6.9	Les eaux d'infiltration doivent pouvoir être évacuées au pied des dépôts. Les dépôts ne doivent donc en aucun cas être placés sur un terrain concave.
6.10	Les camions ou engins de chantier ne doivent en aucun cas rouler sur les dépôts.

6.11	Les sols remis en place dans le cadre des aménagements extérieurs doivent être des sols à deux couches (constitués d'un horizon A et d'un horizon B), afin de conserver les fonctions des sols.
6.12	La remise en place des matériaux terreux s'effectuera en travaillant avec une pelle à chenille depuis la piste et en se retirant progressivement. Aucun engin de chantier ne circulera sur les matériaux terreux fraîchement remis en place.
6.13	Les matériaux terreux peu pollués doivent dans la mesure du possible être revalorisés sur site.
6.14	Les sols de la zone de nature du sud ne doivent pas être touchés.
8.	**Déchets, substances dangereuses pour l'environnement**
8.1	Conformément aux bases légales et réglementaires en vigueur, la gestion des matériaux d'excavation devra être effectuée en adéquation avec l'OLED qui impose de privilégier la réutilisation et la valorisation directe des matériaux dans le cadre du chantier en considérant les nécessités techniques de celui-ci ou, dans le cas contraire, dans un contexte local ou régional plus large. Les matériaux concernés seront triés et stockés provisoirement dans l'enceinte du chantier dans des zones spécifiques sous forme de tas et/ou dans des bennes étanches. Ils seront protégés des intempéries par l'intermédiaire de bâches plastiques disposées en dessous et au-dessus des tas.
8.2	Les volumes de matériaux d'excavation seront précisés dans le cadre des NIE2 partielles. Leur possible valorisation sera alors évaluée et les surfaces des zones de stockage provisoires calculée.
8.3	Des analyses en laboratoire devront donc être effectuées pour confirmer et quantifier la pollution (nature et concentration des polluants). Les paramètres définis à l'annexe 5 chapitre 2.3 de l'OLED devront être analysés. En fonction des résultats d'analyses en laboratoire, les filières d'élimination de ces matériaux seront définies conformément à l'OLED (valorisation, traitement et/ou stockage définitif). Sur cette base, un plan de maillage du terrassement sera établi permettant un terrassement soigné avec tri sélectif des matériaux.
8.4	Un suivi environnemental du terrassement sera réalisé par des ingénieurs spécialisés qui, en fonction des résultats d'analyses, des observations et des mesures sur site, préciseront les filières d'élimination conformes pour les matériaux excavés. D'autre part, si la présence de matériaux pollués était mise en évidence en phase de chantier, en fonction de la nature et des concentrations en polluants, ces matériaux seront triés et évacués dans des filières agréées (valorisation, traitement et/ou stockage définitif) adéquates conformément à l'OLED.
8.5	Le cas échéant, en cours de terrassement, des analyses complémentaires seront effectuées pour confirmer la nature des matériaux à éliminer. Les matériaux concernés seront triés et stockés provisoirement dans l'enceinte du chantier dans des zones spécifiques sous forme de tas et/ou dans des bennes étanches. Ils seront protégés des intempéries par l'intermédiaire de bâches plastiques disposées en dessous et au-dessus des tas.

8.6	Un rapport de synthèse attestant de la conformité de l'évacuation des matériaux pollués sera transmis au GESDEC à la fin du terrassement.
8.7	Les déchets de chantier générés par les travaux respecteront les points suivants : - Privilégier le concept de tri à la source (non-mélange), en considérant au minimum les catégories énoncées à l'article 31 du chapitre V du règlement d'application de la loi sur la gestion des déchets, à savoir : déchets spéciaux, matériaux d'excavation et déblais non pollués, déchets stockables définitivement en décharge de type B, déchets incinérables, déchets recyclables; - Privilégier le recyclage des déchets comme le bois, les métaux… - Traitement et stockage définitif adéquats des fractions de déchets non valorisables. Les matériaux d'excavation non pollués pourront être stockés dans des gravières à remblayer sur le territoire cantonal ; - Les fractions minérales non valorisables répondant aux critères d'admissibilité de l'OLED et du règlement d'application de la loi cantonale sur les gravières, devront être stockées en décharge de type B ; - Les fractions incinérables devront être incinérées à l'Usine d'incinération cantonale des Cheneviers.
8.8	Compte-tenu des volumes SIA des bâtiments prévus supérieurs à 10'000 m^3, l'établissement d'un plan de gestion des déchets de chantier est requis. En application de l'article 33 de la loi cantonale, une déclaration relative à la gestion des déchets de chantier doit par ailleurs être établie avant l'ouverture et après la clôture de celui-ci par le maître d'ouvrage et remise au département concerné (GESDEC). Elle décrira les types de déchets respectivement estimés puis effectifs, ainsi que les filières d'élimination ou de valorisation prévues et utilisées.
8.9	Les déchets spéciaux (issus aussi bien de la phase de réalisation que de la phase d'exploitation du projet) devront être conditionnés, par type de déchets, dans des containers étanches et couverts pour retournés au fabricant ou acheminés vers un centre d'élimination agréé, ceci conformément à l'Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22 juin 2005. Un document de suivi doit être complété et joint à chaque remise pour les quantités supérieures à 50 kg. Pour les quantités inférieures à 50 kg, l'entreprise remettante est tenue d'indiquer à l'entreprise d'élimination son nom et son adresse ou son numéro d'identification.
8.10	L'ensemble des mesures à prendre lors de la manutention, du démontage, de la démolition et de l'évacuation de matériaux amiantés devront être mises en œuvre ; en particulier en ce qui concerne les équipements de protection individuelle, la sécurisation de la zone de travail (sas, ventilation, mise en dépression, aspiration…).
8.11	Les joints contenant des PCB devront être assainis conformément aux directives publiées par l'OFEV dans le document VU-4013-F « PCB dans les masses d'étanchéité des joints ». Les transformateurs et condensateurs électriques seront évacués dans les filières permettant l'élimination des PCB. Les éléments dont la teneur en PCB est supérieure à 50 ppm devront être éliminés en tant que déchets spéciaux conformément à l'Ordonnance fédérale sur le mouvement des déchets (OMoD).
8.12	La teneur en HAP des enrobés bitumineux qui seront dégrappés devra être déterminée avant leur évacuation sur la base d'analyses en laboratoire. Ces analyses permettront de définir les filières de valorisation ou élimination adéquates. Une valorisation de ces enrobés devra être

	privilégiée : selon les résultats d'analyses (HAP < 250 mg/kg), les enrobés pourront être recyclés (fabrication de nouveaux enrobés bitumineux).
8.13	La gestion des matériaux de démolition (hors matériaux amiantés) devra privilégier au maximum la valorisation et le recyclage des déchets. Ces filières, ainsi que les volumes concernés par type de déchets, seront précisés dans le plan de gestion des déchets.
9.	**Organismes dangereux pour l'environnement**
9.1	*Mesures de prévention* - Arrachage des foyers peu importants connus et situés à proximité des zones en travaux. L'ensemble du système racinaire doit être prélevé et les produits exportés pour incinération ; - Fauche des foyers importants connus et situés à proximité des zones en travaux. La fauche doit être effectuée avant la période de fructification. Les produits de fauche doivent être exportés pour incinération ; - Suivi environnemental de réalisation incluant des passages réguliers de contrôle du périmètre en période de végétation, afin de déceler rapidement l'apparition de foyers de néophytes envahissantes ; - Ensemencement, dès leur création, des andains de matériaux terreux (mélange grainier d'espèces indigènes assurant une forte couverture).
9.2	*Mesures de lutte* - Arrachage des semis et jeunes plants en veillant à prélever l'ensemble du système racinaire ; - Ramassage soigneux et exportation des produits pour incinération.
10.	**Prévention des accidents majeurs**
10.1	Intégration de mesures constructives façades, et plus particulièrement la mise en place de vitrages spécifiques permettant de garantir la protection des personnes face aux effets thermiques générés par les scénarios essence, pour permettre de diminuer les niveaux de risques, notamment pour la position d'accident n°1 (Route de Pré-Bois), dont la courbe P-C pourrait être maintenue en zone intermédiaire inférieure.
11.	**Conservation de la forêt**
11.1	<u>Mesures d'accompagnement</u> - Protection des arbres à proximité des emprises du chantier : respect du domaine vital de l'arbre, mesures de protection au droit des racines des arbres. - Elimination des espèces inscrites sur la liste noire (ex : robinier faux-acacia). - Mise en défend de la lisière forestière par l'installation de barrière durant le chantier. - Tout engin à proximité de la couronne des arbres doit travailler avec précaution afin d'éviter tout contact avec les branches. - Dans le domaine vital de l'arbre, l'utilisation et le stockage de machines, ainsi que

	de produits ou de matériaux pouvant être nuisibles à l'arbre (huiles, produits chimiques, résidus de ciment, etc.) sont à éviter. Tout déversement de ces produits est à proscrire. - Si une fouille doit être faite dans le domaine vital de l'arbre, elle sera effectuée à la main (pelles, pioches et bêche uniquement) en progressant de manière soigneuse tout en observant attentivement l'apparition des racines, même les plus fines, de manière à éviter tout arrachage de ces dernières. - Si toutefois, l'utilisation d'un engin mécanique dans le domaine vital de l'arbre s'avère nécessaire, celle-ci devra obligatoirement être soumise pour approbation auprès du responsable SER avant tous travaux. Tous les éléments de la machine utilisée (godets, lames, pneus ou chenilles, etc.) en contact avec des parties de l'arbre seront soigneusement désinfectés avec le produit recommandé dans la directive relative au chancre coloré du platane. - Toutes les racines apparaissant, quelle que soit leur profondeur, doivent être coupées proprement à l'aide d'un sécateur et éventuellement d'une scie égoïne pour les plus grosses. - Ces outils doivent être bien aiguisés et seront désinfectés entre chaque arrêt de travail et au minimum en distinguant les interventions par arbre. Les racines coupées à la scie peuvent être enduites d'un mastic de protection qui facilite la cicatrisation ; - Pour les racines ayant un diamètre supérieur à 5 centimètres, l'entreprise devra contacter le responsable SER et attendre son aval avant de procéder à la coupe - Dans le cas d'un déchirement accidentel des racines, ces dernières devront être reprises et coupées de manière nette et sans bavure.
11.2	<u>Mesures de compensation</u> Afin de remplir les contraintes de sécurité et la demande du SERMA concernant la prairie extensive, la surface de 10 m entre la forêt et les bâtiments pourra être constituée avec un substrat perméable tel qu'un stabilisé fertile (0.2 m de grave 0/22 non calcaire sur 0.4 cm de grave), ainsi qu'un ensemencement de type OH-ch Gravierflora Myko écotype Genève remplirait les différents usages.
12.	**Flore, faune et biotopes**
12.1	<u>Mesures de minimisation :</u> Les mesures permettant de réduire les impacts liés à la phase de chantier sont les suivantes : - Relevé du patrimoine arboré hors cadastre forestier (Espèce, circonférence à 1 m, et état sanitaire) afin d'établir les valeurs compensatoires et la demande d'abattage pour tous les arbres hors cadastre forestier (plan et formulaire) ; - Les travaux d'abattage devront être effectués durant les périodes les moins dommageables à la faune, notamment hors période de nidification (soit de septembre à mi-février) ; - Protection des arbres conservés et à proximité des emprises du chantier : respect du domaine vital de l'arbre, mesures de protection au droit des racines des arbres. - Les surfaces devant être préservées durant le chantier (talus ferroviaire nord-ouest, forêt, prairies mi-sèches) devront être préservées de tout impact avec la pose de

clôture. Aucun passage de véhicules ou stockage de matériaux ne sera autorisé ;

- Des prospections de reptiles devront être effectués afin d'estimer les effectifs des populations au minimum 2 ans avant le début des travaux ;
- Coordination avec le KARCH-GE afin de mettre en place une méthodologie de sauvegarde des reptiles en vue du déplacement des individus ;
- Les aménagements existant de la parcelle 14'029 en faveur de la vipère (bosquets arbustifs, murgiers et tas de bois) sont à maintenir ;
- La totalité des habitats favorables à la vipère restant en place au cours du projet (phases de réalisation et d'exploitation), situés dans l'emprise des travaux, devra être délimitée physiquement par des barrières anti-reptiles (type Deltatec ou équivalent) lors de la saison propice et préalablement au début du chantier. Cette mesure vise à :
  - Empêcher les individus présents sur le pourtour du chantier de pénétrer dans ce dernier ;
  - Capturer le maximum d'individus situés dans l'emprise avant le début des travaux (en vue de leur translocation, probablement pour partie sur place et pour partie sur un autre site à définir avec l'OCAN et le KARCH-GE). Cette capture doit avoir lieu avant les travaux et pendant toute une période s'étalant de fin février à fin septembre de l'année précédant le début des travaux (Par exemple, si le début du chantier est prévu en janvier 2025, la campagne de capture/translocation devra se dérouler entre février et septembre 2024). Il serait nécessaire de faire, à minima, deux passages par semaine entre fin février et fin juin puis un passage par semaine entre début juillet et fin septembre.
- En cas de nécessité de translocation d'individus au cours du projet, en étroite coordination avec l'OCAN, la reconstitution d'un milieu favorable à la vipère aspic (si le lieu de translocation n'est pas déjà propice à l'espèce) de surface équivalente (à minima) aux habitats favorables qui seront irrémédiablement détruits par le projet est à prévoir avant de déplacer les individus sur le site récepteur. Les aménagements sur le site récepteur devront impérativement être mis en place avant le début des captures et translocations. Ces mesures viseront à recréer un habitat favorable pour la vipère aspic sur le(s) site(s) récepteur(s).

  Les habitats qui doivent être considérés comme favorables à la vipère au sein du périmètre du projet à l'état actuel sont toutes les surfaces du PLQ à l'exception de tous les bâtiments (9.2), milieux construits (9), cultures (8.2.3), gazons, terrains piétinés et prairies artificielles (4.0 et 7.1) ainsi que les plantations artificielles (5.3.0) c'est-à-dire, sur la base de la cartographie des milieux (Figure 57 p. 131) du présent document : toutes les prairies extensives (4 et 4.2.4), les formations buissonnantes (5.3), le roncier (5.3.4), les plantations d'arbres (6.0), les plantations de feuillus alignés (6.0.1), les autres forêts de feuillus (6.3) ainsi que les voies ferrées (9.3.4).
- Les emprises des habitats favorables devront être définies avec précision et soumises à l'OCAN (M. Vincent Jaggi, vincent.jaggi@etat.ge.ch) pour approbation au moins 1 mois avant le début des captures.
- Une campagne de capture et de translocation des vipères présentes au sein de l'emprise des travaux devra être réalisée durant une saison "d'activité" avant le début du chantier, soit de fin février à fin septembre de l'année précédant le début des travaux. Pour exemple, si le début du chantier est prévu en janvier 2025, la campagne

	de capture/translocation devra se dérouler entre février et septembre 2024. - Les mesures compensatoires devront être réalisées sur le site récepteur avant le début des captures et translocations. Ces mesures viseront à recréer un habitat favorable pour la Vipère aspic sur le(s) site(s) récepteur(s). - La mesure de compensation des milieux prévue sur la parcelle 6087 de Versoix devra être mise en œuvre dès l'adoption du PLQ. En effet, cette parcelle nécessite une préparation du sol et un semis adapté pour pouvoir ensuite accueillir une partie des orchidées présentes sur le PLQ. Le milieu aura également besoin de pouvoir évoluer pour être fonctionnel. Il est donc nécessaire qu'il puisse être préparé le plus tôt possible, idéalement 2 ans avant les premières transplantations. Le milieu devant accueillir un *Mesobromion* au sud du PLQ fera également l'objet d'une préparation similaire. Par la suite, un inventaire avec piquetage sera réalisé à n+2 ans pour effectuer les premières transplantations d'orchidées. L'opération sera répétée chaque année, jusqu'au démarrage du chantier, l'objectif étant qu'un maximum d'orchidées aient pu être déplacées dans de bonnes conditions avant l'impact du chantier. Au cours du chantier, le maintien de certaines connectivités entre les milieux à l'intérieur du chantier et ceux riverains afin de ne pas piéger les animaux à l'intérieur du chantier devra être assuré, par exemple grâce à un phasage adapté du projet ou par l'aménagement de passages à faune (rampe, espace dans les clôtures…) ; - La passerelle piétonne passant sur l'autoroute pourrait être équipée d'une structure perméable à la lumière pour la partie qui passe sur tous les habitats favorables à la vipère (prairies mi-sèches, talus, lisières forestières, milieux buissonnants, etc.) - Durant toute la phase de chantier, il faudra conserver les fourrés et zones arbustives qui seront encore en place après projet en l'état. Il ne sera pas possible d'utiliser ces zones pour du stockage de chantier. Il sera potentiellement nécessaire de faire un recépage des espèces ligneuses dans la strate arbustive et les fourrés s'il est considéré par un spécialiste que cette strate commence à devenir arborescente et donc moins favorable au muscardin et à la vipère. Mise en œuvre d'un suivi environnemental durant toute la durée du chantier.
12.2	<u>Mesures de compensation :</u> Les mesures permettant de réduire et compenser les impacts liés à la phase d'exploitation sont les suivantes : - Préservation de la surface de forêt cadastrée et des zones de prairies mi-sèches localisées au sud-est du périmètre. - Ensemencement des surfaces de prairies extensives fleuries avec un mélange de type UFA prairie fleurie écotype Genève. - Entretien des surfaces herbacées fleuries (*Mesobromion* et prairies extensives) de manière extensive avec 1-2 fauches par année, exportation et mise en tas des produits de fauche dans des lieux bien exposés (lisière de forêt par exemple) ; - Tous les arbres abattus hors cadastre forestier devront être compensés, tant que possible, dans le cadre de la réalisation des aménagements extérieurs. A minima, un nombre d'individus d'espèces indigènes identiques à ceux abattus devra être replanté. Pour cela 65 arbres devront être plantés en dehors du PLQ et en coordination avec l'OCAN.

	- La prairie, actuellement fortement embroussaillée, devra faire l'objet d'une gestion permettant la réouverture du milieu tout en maintenant deux ilots de ligneux buissonnants de 25 à 30 mètres carrés favorables à la vipère. - Les espèces d'arbres et d'arbustes plantés seront composées au minimum de 80% d'espèces indigènes. - Utilisation de systèmes d'éclairage respectueux de l'environnement (LED, flux lumineux canalisé…) ; - Pose de nichoirs à avifaune et chiroptères, afin de parer à la jeunesse des arbres nouvellement plantés ; - Création d'une surface minérale et pionnière au niveau de la lisière située entre les bâtiments et la forêt et ensemencement de type OH-ch Gravierflora ; - Aménagement de nombreuses petites structures favorable à la faune, telles que des tas de bois, murgiers, niche pierreuse, lentilles de sable, en lisière et au sein des surfaces herbacées thermophiles, à une densité d'au moins 1 tous les 50 m, soit 2 de chaque type au minimum au regard de la longueur de la lisière, ainsi que des tas de bois en forêt supplémentaires, afin de créer des structures relais pour la petite faune. Les aménagements devront être renouvelés au fil du temps avec les produits de coupe issus du périmètre ; - Aménagement d'habitats favorables à la Vipère aspic sur le(s) site(s) récepteur(s) où des individus de l'espèce seront transloqués. La localisation précise du(des) site(s) récepteur(s) est à définir avec l'OCAN et le KARCH-GE. - Aménagement de passages à faune adéquats afin d'assurer la connectivité des milieux pour la vipère aspic, entre la parcelle 14'029 et les talus ferroviaires. En outre, le mur prévu entre la voie ferrée et la zone naturelle au sud du PLQ doit avoir des ouvertures au sol afin d'être perméable aux vipères. - Végétalisation de 60% des toitures. Celles-ci étant toutes aménagées de panneaux solaires, le choix des aménagements et des ensemencements seront réduits et permettra uniquement une strate herbacée basse de 10-15 cm et un ensemencement de type OH-ch Solar Roof Flora écotype Genève. Le substrat comportera différente profondeur afin de favoriser différentes espèces ; - Conservation des connexions entre les différents milieux, notamment entre les voies ferroviaires, les surfaces de prairies et les talus autoroutiers, à travers l'aménagement de rampes ou d'espaces pour garantir le passage de la petite voire de la moyenne faune ; - Végétalisation de certaines façades avec des plantes grimpantes indigènes (lierre, clématite, houblon), afin de reconnecter quelque peu les toitures végétalisées aux milieux terrestres ; - Aménagements de structures effectives plus favorables à la biodiversité, tels que gabions ou murs en blocs irréguliers non jointifs à la place de murs en béton. Si le béton est essentiel, procéder à minima, à la végétalisation des structures avec des plantes grimpantes indigènes ; - Prise en compte, dès les choix de conception des bâtiments, des espèces d'avifaune inféodées aux zones urbaines, telles que le martinet noir ou l'hirondelle de fenêtre, en vue de la pose de nichoirs (avant-toit, marquise, façade non vitrée, cavités à même

	la façade…). - Mettre en place un entretien des fourrés et surfaces arbustives favorable au muscardin (idéalement sur du long terme), c'est-à-dire recépage des espèces ligneuses mais étalé dans le temps et par petites surfaces (découper la surface totale de la strate arbustive et des fourrés en 5 à 10 surfaces et faire une intervention tous les 5 à 10 ans par surface). Les déchets de coupe pourront être mis en tas sur place à la limite entre milieux arbustifs ou fourrés et milieux ouverts. Ce type d'entretien sera également favorable aux reptiles. Cette intervention doit avoir lieu entre décembre et février pour être en dehors de la période de reproduction du muscardin et des reptiles. De plus, il faudrait mettre en place et entretenir des nichoirs favorables à l'espèce (idéalement à long terme) et les remplacer, s'ils ont été utilisés, lorsque ceux-ci seront trop usés. - L'aménagement d'une surface de 4'790 m^2 de *Mesobromion* sur la parcelle 6087 de la commune de Versoix en compensation aux impacts résiduels en lien avec le PLQ sur les milieux naturels protégés. Cette mesure devra faire l'objet d'une fiche détaillé d'aménagement indiquant les travaux nécessaires précis à effectuer, ainsi que le mesures d'entretien. Les surfaces et la situation précise de l'ensemble de ces mesures seront détaillées lors des NIE 2ème étape et illustrées par un plan de situation.
13.	**Mobilité**
13.1	Les données des barrières des parkings, à l'OCT à un intervalle de 5 ans à partir de la mise en service du projet seront fournies à l'OCT, afin de vérifier le respect des hypothèses de trafic indiquées dans la présente NIE 1ère étape. S'il s'avère que les hypothèses de trafic étaient trop optimistes et que les charges réelles sont supérieures, l'OCT pourra exiger la mise en œuvre de mesures supplémentaires.

7 BASE DE CAHIER DES CHARGES POUR LES NIE2 PARTIELLES

N°	Cahier des charges
1.	**Protection de l'air et du climat**
1.1	Calcul des émissions liées aux engins de chantier et au trafic de chantier.
1.2	Description des mesures intégrées au projet, lors de la phase de réalisation.
1.3	Définir les principes d'évacuation de l'air vicié des parkings.
1.4	Définition finale de l'impact sur la qualité de l'air, définition des mesures (y.c. mesures de la directive Air Chantiers) et du SER.
1.5	La recommandation "Trafic routier de chantier" devra être suivie.
2.	**Protection contre le bruit**
2.1	Vérification et dimensionnement des mesures à intégrer au projet, prise en compte des typologies et de l'affectation des bâtiments (locaux d'exploitation, hôtel) et des mesures constructives (notamment paroi antibruit, sas couvert au niveau des trémies, etc.) pour respecter les exigences de l'OPB.
2.2	Prévoir le recours à un acousticien dans le cadre des autorisations de construire afin de détailler et quantifier les gains des mesures prises sur les bâtiments.
2.3	Démontrer que les nouvelles installations fixes génératrices de bruit satisfont aux exigences de l'article 7 de l'OPB (respects des valeurs de planification pour les trémies les installations techniques en toiture ou autre).
2.4	Description du chantier et évaluation de ses impacts sur le bruit. Précision du niveau de mesure à appliquer selon la Directive sur le bruit des chantiers, 2006.
2.5	Vérifier le respect des exigences de la norme SIA 181:2006 pour la protection contre le bruit aérien extérieur, intérieur, le bruit de chocs et le bruit des équipements fixes du bâtiment.
3.	**Protection contre les vibrations et les sons solidiens**
3.1	Etablir les études nécessaires pour démontrer le respect de la directive EVBSR pour les demandes en autorisations de locaux sensibles à proximité des voies ferrées.
5.	**Protection des eaux**
5.1	Validation du concept de gestion des eaux de chantier mis en place par les entreprises en coordination avec les services compétents.

5.2	Contrôle du respect de la norme SIA 431 pour la gestion et le traitement des eaux de chantier (validation du concept de gestion des eaux de chantier pour chaque phase).
5.3	Vérification de l'application des fiches G1 et G2 concernant le stockage des matières pouvant potentiellement polluer les eaux.
6.	**Protection des sols**
6.1	Réalisation d'un concept de gestion des matériaux terreux.
6.2	Précision/adaptation des opérations de décapage et de la gestion des volumes éventuels de matériaux excédentaires.
6.3	Précision/adaptation des emprises définitives et/ou temporaires, ainsi que les durées d'intervention sur les sols touchés par le projet.
6.4	Précision/adaptation des mesures de protection des sols appropriées, à respecter lors des travaux de terrassements.
6.5	Précision/adaptation de l'utilisation sur place des matériaux terreux décapés, pour la terre végétale et la terre de sous-couche arable.
6.6	Définir les surfaces d'entreposage à disposition pour les matériaux terreux en fonction des besoins du projet et du phasage des travaux.
6.7	Etudier la possibilité de réutilisation de la terre végétale non utilisée sur site.
8.	**Déchets, substances dangereuses pour l'environnement**
8.1	*Matériaux d'excavation :* - Réaliser un diagnostic de pollution, conformément à l'aide à l'exécution cantonale « Diagnostic pollution et gestion des terrains pollués (DGE-2017 »). Une première version devra figurer dans les NIE 2ème étape. La version finalisée devra être transmises le plus tôt possible au GESDEC pour éviter, en cas de demande de compléments, de retarder l'ouverture du chantier. - Des analyses en laboratoire devront être effectuées sur les remblais en place pour confirmer et quantifier la pollution (nature et concentration des polluants). Les paramètres définis à l'annexe 5 chapitre 2.3 de l'OLED devront être analysés. - Réaliser un concept de gestion des matériaux d'excavation intégrant, le cas échéant, le concept de gestion des matériaux pollués. Dans ce cadre, il demeure important de réfléchir à une valorisation maximale in-situ des matériaux d'excavation non pollués voire faiblement pollués permettant de minimiser la mise en décharge. Préparer le planning des travaux et, si nécessaire, organiser le suivi environnemental d'excavation. - Le cas échéant, établir un concept de dépollution de terrains et de suivi, conformément à l'aide à l'exécution cantonale « diagnostic pollution et gestion des terrains pollués (DGE-2017). Une première version devra figurer dans les NIE 2ème étape. La version finalisée devra être transmises le plus tôt possible au GESDEC pour éviter, en cas de demande de compléments, de retarder l'ouverture du chantier.

8.2	*Démolition : Déchets de démolition :* - Réalisation d'un audit des bâtiments devant être démolis. L'audit devra comporter un diagnostic amiante, une expertise PCB et une expertise des autres matériaux et substances à problèmes (déchets spéciaux). Le résultat de cet audit sera intégré au plan de gestion des déchets ; - Diagnostic HAP des matériaux bitumineux des chaussées.
8.3	*Construction/rénovation :* Préciser la qualité et la quantité des déchets qui seront produits ainsi que les filières d'élimination et de valorisations prévues. Il s'agira de privilégier le concept de tri à la source (non-mélange), en considérant au minimum les catégories énoncées dans l'art. 31 du règlement d'application de la loi sur les déchets RGD – L1 20.01.
8.4	*Divers.* - Indiquer dans le plan de gestion des déchets, lors de la première demande de permis de construire découlant de ce PLQ, la qualité et la quantité des déchets (y compris des matériaux d'excavation) qui seront produits ainsi que les filières d'élimination et de valorisation prévues. Ce document devra être complété avec le concept de gestion des matériaux d'excavation pour la totalité du PLQ. - Indiquer, pour toute demande de permis de construire successive, dans le plan de gestion des déchets la qualité et la quantité des déchets (y compris les matériaux d'excavation) qui seront produits ainsi que les filières d'élimination et de valorisation prévues. - Mettre à jour, le cas échéant, le concept de gestion des matériaux d'excavation pour la totalité du PLQ. - Planifier les infrastructures de collecte des déchets urbains des entreprises en accord avec la commune de Meyrin. - Appliquer la directive du Conseil d'Etat du 26 juin 2013 pour le choix des matériaux de construction et celle du 12 juin 2002 pour l'élimination des déchets de construction des chantiers de l'Etat de Genève, du fait que ce PLQ a été déposé par la CPEG. Concernant ces directives, les modifications législatives intervenues depuis la date de leur adoption devront être prises en compte, notamment l'OLED. - Fournir un rapport explicatif présentant les réflexions sur : • Le principe constructif et structure du bâtiment : La recyclabilité de l'ouvrage, dont la solution présentera un démontage facilité et l'usage de matériaux simples et sobres en ressources naturelles et activités émettrices, ayant prouvé leur innocuité vis-à-vis de la protection de la santé humaine. L'intégration des objectifs du programme ECOMAT dans la solution proposée, notamment avec l'utilisation élargie des granulats recyclés genevois comme matière première. • Le principe de gestion globale des déchets de construction : La solution proposée devra appliquer le principe de hiérarchie des déchets à toutes les typologies, mais plus particulièrement vis-à-vis des matériaux d'excavation et minéraux : 1. Limitation 2. Réutilisation 3. Recyclage 4. Elimination. La solution proposée doit privilégier des circuits courts en

	matière de valorisation (p. ex. la réutilisation sur site des matériaux d'excavation pour la modification du terrain, remblayage, aménagements extérieurs, etc.) ou d'élimination.
11.	**Conservation de la forêt**
11.1	Définition d'un protocole de préservation des arbres à conserver durant les travaux (contrôle de la protection des arbres à proximité des emprises du chantier, respect du domaine vital de l'arbre, mesures de protection au droit des racines, mise en place de barrières, élimination des espèces inscrites sur la liste noire, ex : robinier faux-acacias).
11.2	Mise en défend de la lisière forestière par l'installation de barrières en phase de chantier.
11.3	Définition du cahier des charges pour le SER.
12.	**Flore, faune et biotopes**
12.1	Etablissement de la valeur compensatoire du patrimoine arboré hors cadastre forestier.
12.2	Inventaire des reptiles à vue et avec pose de plaques à reptiles en mars, au minimum 2 ans avant le début des travaux, afin d'estimer la population de reptile présente, notamment de vipère aspic.
12.3	Coordination à effectuer avec le Karch, notamment en ce qui concerne les mesures de protection des reptiles avant les travaux et l'établissement des mesures de compensation in-situ et/ou à proximité.
12.4	Précision des impacts permanents et temporaires selon les surfaces d'emprises définitives.
12.5	Définition des mesures de minimisation et des mesures de compensation (y. c. mesures d'entretien y relatives).
12.6	Réalisation d'un inventaire floristique exhaustif durant la saison de végétation afin de cartographier et piqueter les espèces protégées et menacées.
12.7	Coordination avec l'OCAN afin de mettre au point la stratégie de sauvegarde des espèces floristiques protégées et/ou menacées, ainsi que leur prélèvement, stockage et replantation sur site à la fin des travaux.
12.8	Réalisation d'un plan d'aménagement paysager (PAP) complet, intégrant les plantations en adéquation avec les sols reconstitués, coupes à l'appui.
12.9	Précision des essences plantées.
12.10	Définir précisément la méthodologie de capture et de translocation (si nécessaire), pour validation par l'OCAN et le KARCH-GE, afin que les mesures compensatoires sur le site récepteur puissent être réalisées avant le début des captures : - Méthodologie de capture et translocation : nombre de plaques, plan de leur positionnement, nombre de relevés, périodes, méthodologie de suivi post-travaux, etc.) ; - Site récepteur : proposition d'un site récepteur en coordination avec l'OCAN et le KARCH-GE, description, aménagement projetés (mesures compensatoires), etc.

12.11	- La NIE-2 (DD) définira
	  o la localisation de surfaces aptes à recevoir avec succès la transplantation des plantes (espèces floristiques d'intérêt – en particulier orchidées) qui seront impactées par le projet de PLQ. Les futures transplantations doivent être définitives et respecter une certaine densité par m2.
	  o la temporalité des transplantations à réaliser (identification des plantes à transplanter, préparation des sites d'accueil, modalité des travaux de transplantation, suivi, …).
	- Un travail de coordination sur la localisation et la temporalité des transplantations entre les différents porteurs du projet (passerelle, espaces publics et bâtiments) devra être engagé dès adoption du PLQ, et soumis à l'OCAN pour validation.
	Cette coordination est indispensable dans la mesure où :
	- le projet de la passerelle sera réalisé en amont des DD du PLQ
	- la transplantation devra être effectuée en une seule étape, sans être remise en question lors de l'instruction des futures DD.

12.12	La NIE-2 (DD) définira le besoin de réaliser une mesure compensatoire pour la vipère aspic sur le site du PLQ ou en dehors de ce dernier. Cette analyse se basera sur un inventaire supplémentaire avec pose de plaques sur une période propice de 6 mois de février à août. En cas de présence avéré d'une population de vipère aspic, une mesure de remplacement située en dehors du *Mesobromion* sera proposée.
12.13	La NIE-2 (DD) définira l'aménagement d'un ou plusieurs passages à faune adéquats afin d'assurer la connectivité des milieux pour la vipère aspic, au sud du périmètre.
13.	**Paysage et sites**
13.1	Réalisation d'un projet détaillé d'aménagements et d'intégrations paysagères.
13.2	Evaluer les impacts sur le paysage sur la base du plan des aménagements paysagers.
13.3	Réalisation d'une étude d'éblouissement au vu de la proximité avec les tours de contrôles et des zones sensibles opérationnellement pour chaque DD incluant des panneaux solaires
13.4	Une analyse Skyguide sera indispensable pour les moyens de levage. En fonction des résultats de l'étude, la stratégie de construction pourra être fortement impactée. Par ailleurs, il sera aussi nécessaire de soumettre pour analyse Skyguide le projet en lui-même pour évaluer l'impact des immeubles.
13.5	En fonction de leurs caractéristiques, les grues ou camions-grues nécessaire à la réalisation de ces travaux seront annoncés à l'OFAC comme obstacles temporaires à la navigation aérienne, conformément à l'Ordonnance sur l'infrastructure aéronautique (OSIA). L'OFAC définira les mesures de sécurité à mettre en œuvre (marquage et /ou balisage) des engins de levages prévus.
13.6	Les enseignes lumineuses devront être soumises à Genève Aéroport pour s'assurer du non-impact de celles-ci sur les opérations

8 CONCLUSION

La présente notice d'impact 1ère étape a été menée afin de juger de la faisabilité environnementale du PLQ Pré-Bois. Le cahier des charges des NIE2 partielles (chapitre 7) est également établi et les mesures à intégrer au projet (chapitre 6) définies à ce stade.

Les impacts liés à la phase de réalisation du PLQ seront évalués dans le cadre des NIE2 partielles une fois le chantier planifié.

Il faut relever l'important effort mené dans le cadre du projet pour réduire les impacts sur l'environnement et notamment les milieux, la flore et la faune. Suite aux consultations avec les associations de protection de l'environnement, un important remaniement et une réduction de 7% des droits à bâtir a été consentie par les propriétaires des parcelles. Ce remaniement a permis de dégager un important espace non bâti et dédié à la nature au sud du PLQ. Il a également permis de maintenir intégralement la forêt en place.

L'analyse des impacts par domaines aboutit à trois grandes catégories d'impacts décrits ci-dessous.

Les domaines de l'environnement pour lesquels l'impact du projet nécessite des mesures de minimisation et de compensation :

- La gestion des eaux à évacuer, la construction des ilots entrainant une augmentation des surfaces imperméabilisées sur le périmètre du PLQ. Le schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux du PLQ prévoit la rétention des eaux en toiture et dans les aménagements extérieurs (fosses d'arbres, bassins à but ludique, noue paysagères, etc.) ;
- La prévention des accidents majeurs : L'étude OPAM réalisée démontre que le PLQ Pré-Bois augmente le niveau de risque global. Des mesures constructives façades, et plus particulièrement la mise en place de vitrages spécifiques permettraient de garantir la protection des personnes ;
- La gestion des déchets, du fait des volumes importants de matériaux d'excavation produits par les terrassements ;
- La gestion des sols, du fait des volumes importants de matériaux terreux qui devront être décapés ;
- Les organismes dangereux pour l'environnement ;
- La conservation de la forêt ;
- La faune, la flore et les biotopes ;
- Le paysage.

Les domaines de l'environnement pour lesquels l'impact du projet reste à définir en phase de réalisation et est évalué comme faible en phase d'exploitation sont :

- La protection de l'air : les émissions de polluants liées au trafic induit par le projet augmentent de l'ordre de 5% pour les NOx et de 4% pour les PM10, restant toutefois nettement inférieures aux émissions actuelles.
- La protection du bruit : l'augmentation du trafic sur les routes existantes n'entraine pas d'augmentation significative des nuisances sonores au droit des bâtiments existants (art. 9 OPB respecté). Le bruit trémies des parkings reste à évaluer pour contrôler le respect de l'art. 7 OPB. Des mesures spécifiques de protection devront donc être mises en œuvre le cas échéant. Le projet consistant en la construction de bâtiments sensibles au bruit dans un secteur exposé au bruit (routier, ferroviaire et des avions), les valeurs limites d'immission doivent être respectés.

Des dépassements sont constatés au niveau des bâtiments exposés au bruit de la route de Meyrin et de l'autoroute. Des mesures telles que des bâtiments sans ouvrants, avec une aération et une ventilation suffisante devront être mises en place. À ce stade, le programme laisse la possibilité d'implanter un hôtel sans le localiser. Son implantation devra se faire sur les façades les moins exposées de manière à respecter les VLI ; dans le cas contraire, des mesures spécifiques à la façade devront être mises en œuvre. D'autres mesures, évaluées dans le cadre des NIE2 partielles pourront également être mises en œuvre.

Les domaines de l'environnement pour lesquels le projet n'induit pas d'impact sont :

- Les vibrations et son solidien ;
- La protection contre les rayonnements non ionisants ;
- Les eaux souterraines et superficielles ;
- Les sites pollués.

Malgré un certain degré d'incertitude, les principales vérifications ont pu être effectuées et aucun impact négatif déterminant pour lequel aucune mesure ne pourrait être raisonnablement envisagée n'a été identifié. La faisabilité environnementale du projet n'est donc pas mise en cause.

9 ANNEXES

Annexe 3.5	Etude de mobilité. Citec, mars 2026.
Annexe 4.5	Concept énergétique territorial. WSP, juillet 2021.
Annexe 5.1.a	Calcul des émissions de polluants atmosphériques liées au trafic induit. Ecotec Environnement, mars 2026.
Annexe 5.1.b	Calculs d'émissions des polluants atmosphériques induits par les parkings. Ecotec Environnement, mars 2026.
Annexe 5.2.a	Donnée et émissions tram 2023.
Annexe 5.2.b	Rails – Trafic et Emissions 2030, CFF septembre 2015.
Annexe 5.2.c	Plan des axes routiers et ferroviaires considérés. Ecotec Environnement, février 2024.
Annexe 5.2.d	Calcul des variations de trafic et d'émissions sonores sur l'ensemble des axes routiers concernés par le projet (art. 9 OPB), Ecotec Environnement, mars 2025.
Annexe 5.2.e	Localisation des points récepteurs. Ecotec Environnement, février 2024.
Annexe 5.2.f	Résultats d'immission - Art. 9 OPB. Ecotec Environnement, mars 2025.
Annexe 5.2.g	Résultats d'immission - Art. 31 OPB – Bruit routier. Ecotec Environnement, mars 2025.
Annexe 5.2.h	Résultats d'immission - Art. 31 OPB – Bruit ferroviaire. Ecotec Environnement, février 2024.
Annexe 5.2.i	Evaluation du bruit des avions. EcoAcoustique, 25 février 2026.
Annexe 5.4	Note de calcul de respect de l'ORNI. PAC Ingénieur conseil, novembre 2015.
Annexe 5.6	Etude pédologique. Ecotec Environnement, septembre 2019.
Annexe 5.8	Plan de situation – coupes - métrés des matériaux d'excavation. AB ingénieurs, mai 2021.
Annexe 5.10	Etude de risques OPAM. BG Ingénieurs conseils, 05 octobre 2023.
Annexe 5.10b	Pesée des intérêts OPAM, mai 2024.
Annexe 5.11	Inventaires des arbres dans le cadastre forestier, 30 juin 2021.
Annexe 5.12.a	Liste des arbres recensés hors cadastre forestier. Ecotec Environnement, janvier 2016.
Annexe 5.12.b	Plan d'ensemble des arbres recensés hors cadastre forestier. HKD Géomatique, novembre 2015.
Annexe 5.12.c	Rapport sur l'évolution des milieux présents sur la commune de Meyrin, octobre 2023.

Annexe 5.12.d	Compensation de biotope dans le cadre du PLQ Pré-bois, avril 2025.
Annexe 5.12.e	Rapport sur l'évolution des milieux, août 2024.
Annexe 5.13.a	PAE - Plan des aménagements extérieurs. Oxalis, avril 2026.
Annexe 5.13.b	Charte des aménagements extérieurs. Oxalis, avril 2026.

Annexe 3.5
Etude de mobilité
Citec, mars 2026

Maître d'ouvrage : FdMP Architectes



PLQ Pré-Bois

Etude d'impact Mobilités - Enquête technique II

Version 15 – 31 mars 2026

INGENIEURS CONSEILS

Aménagements Régulation du trafic
Modélisation Transports urbains
Planification Etude d'impacts
Ferroviaire Large events

Citec Ingénieurs Conseils SA
47, route des Acacias
Case postale 1711
CH-1211 Genève 26
Tél +41 (0)22 809 60 00
Fax +41 (0)22 809 60 01
e-mail: citec@citec.ch
www.citec.ch

Genève – Vaud – Valais – Neuchâtel – Jura – Paris – Lyon – Toulouse – Torino

Contrôle qualité

Version	Auteur(s)	Vérificateur(s)	Date de validation
R.15C147.5	ALO	GGI	5 mai 2021
R.15C147.5 - v2	ALO	GGI	28 mai 2021
R.15C147.5 - v3	ALO	GGI	22 juillet 2021
R.15C147.5 - v4	ALO	GGI	27 octobre 2023
R.15147.4 - v5	ALO	GGI	8 janvier 2024
R.15C147.5 - v6	ALO	GGI	23 janvier 2024
R.15147.4 - v7	ALO	GGI	21 février 2024
R.15147.4 – v8	ALO	GGI	10 avril 2024
R.15C147.5 – v9	ASA	GGI	29 novembre 2024
R.15C147.5 – v10	ASA	GGI	05 décembre 2024
R.15C147.5 – v11	ASA	GGI	21 février 2025
R.15C147.5 – v12	ASA	GGI	14 mars 2025
R.15C147.5 – v13	ASA	GGI	15 mai 2025
R.15C147.5 – v14	ASA	GGI	23 février 2026
R.15C147.5 – v15	ASA	GGI	31 mars 2026

Illustration page de garde : FdMP Architectes, plan d'aménagement .

Sommaire

1. Introduction 3
1.1. Contexte 3
1.2. Objectifs de l'étude 3
1.3. Périmètre 3
1.4. Eléments méthodologiques 5
2. Diagnostic Etat actuel 9
2.1. Situation générale 9
2.2. Desserte en transports publics 10
2.3. Desserte mobilités douces 11
2.4. Hiérarchie du réseau routier 13
2.5. Charges de trafic actuelles 14
3. Etat futur 18
3.1. Desserte TC 18
3.2. Desserte mobilités douces 19
3.3. Réseau routier - charges futures sans projet 23
4. Analyse du projet 28
4.1. Dimensionnement du stationnement 28
4.2. Génération de trafic du projet 32
4.3. Accès routiers 34
4.4. Accès cyclables 36
4.5. Accès piétons 37
4.6. Affectation du trafic routier du projet 38
4.7. Réseau routier – charges futures avec projet 40
5. Conclusions 46
6. Annexes 47
Annexe 1. Liste des figures et des tableaux 48

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

1. Introduction

1.1. Contexte

Le Plan Localisé de Quartier Pré-Bois est un projet urbain qui s'inscrit dans le contexte élargi du Grand Projet Vernier – Meyrin – Aéroport (VMA). Situé sur la commune de Meyrin, il a pour objectif de développer un nouveau pôle d'activités commerciales et administratives, d'une surface brute de plancher (SBP) totale de 95'955 m^2. Il comprend également des équipements publics, notamment une piscine intercommunale, participant à une vision urbaine globale de ce grand secteur aéroportuaire.

Le périmètre du projet est actuellement occupé par un quartier très peu dense, constitué de quelques villas et autres bâtiments divers, ainsi que des zones boisées. Le quadrilatère délimité par les routes de Meyrin, Pré-Bois, le chemin Emile-Taddéoli et l'autoroute N01 est complété par des constructions récentes abritant notamment un hôtel, développé dans le cadre du PLQ 29133 (adopté le 11.04.2001).

Le PLQ Pré-Bois est porté par plusieurs opérateurs publics et parapublics - Etat de Genève, CFF - et privés.

1.2. Objectifs de l'étude

La présente étude examine les éléments liés aux mobilités dans le cadre de l'étude d'impact pour le PLQ.

Elle met à jour, développe et approfondit l'étude préliminaire effectuée dans le cadre de la Demande de renseignements (DR), en intégrant les remarques et observations transmises par le SERMA lors de son préavis du 15 novembre 2016.

Les éventuels aménagements à prévoir sur les réseaux de transport (axes internes et raccords sur les axes cantonaux) font également partie de la présente étude.

1.3. Périmètre

Le projet se situe entièrement sur la commune de Meyrin. Il est délimité par la route de Pré-Bois à l'Ouest, la route de Meyrin au Sud, le chemin Emile-Taddéoli au Nord et l'autoroute A1 à l'Est. Le site est traversé, dans toute sa longueur Nord-Sud, par les voies de surface CFF reliant la gare Cornavin à l'Aéroport, qui constituent une contrainte significative pour l'aménagement du futur quartier (figure 1).

Cette configuration divise par ailleurs le site en quatre bâtiments distincts – A, B, C et D, en fonction de leur localisation et de leur affectation (figure 2).

Les parcelles appartenant au PLQ 29133, comprises entre le chemin des Rameaux, la route de Pré-Bois, le chemin Emile-Taddéoli et les voies CFF ne font pas partie du projet, mais s'inscrivent dans le périmètre restreint d'analyse, par souci de cohérence.

Pour la présente étude, un périmètre élargi est également pris en considération, les enjeux du projet dépassant largement les limites du PLQ Pré-Bois.



Figure 1 – Périmètre de l'étude (en rouge ; orthophoto SITG 2024)

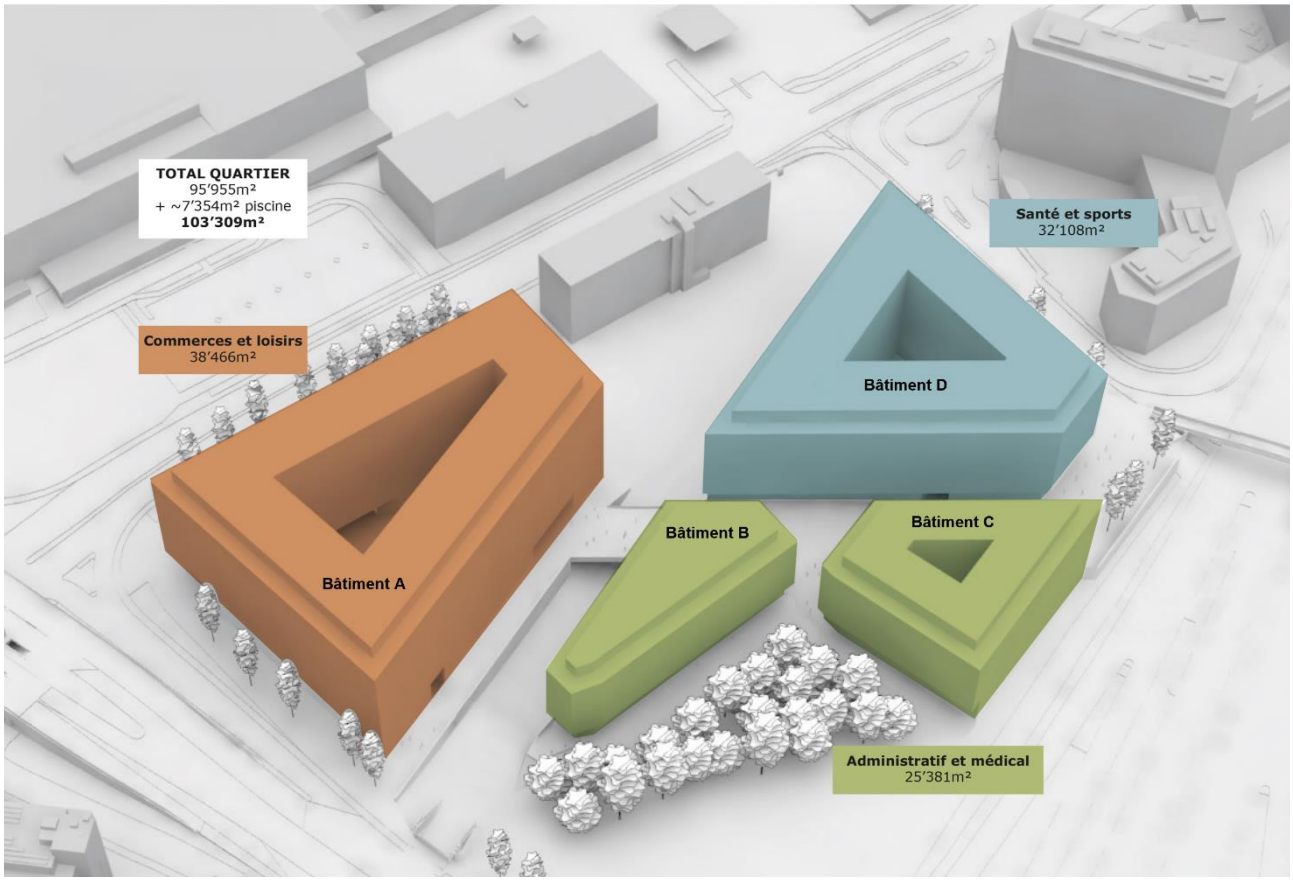


Figure 2 – Bâtiments du projet PLQ Pré-Bois, volumétries et hypothèses d'affectation (source : FdMP)

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

Le développement du projet Pré-Bois est prévu à l'horizon 2030, comme de nombreuses autres urbanisations localisées dans le cadre du Grand Projet VMA. A noter que l'ensemble du projet sera réalisé en plusieurs étapes.

L'horizon de l'étude fixé pour l'analyse de la mobilité est 2030 (même s'il est probable que le projet soit au moins en partie réalisé à plus court terme, et que l'ensemble du projet soit en revanche finalisé après 2030).

1.4. Eléments méthodologiques

Outil de modélisation des charges actuelles et futures

Afin de définir les conditions-cadre de la situation actuelle et future du site, les charges de trafic à l'échelle du périmètre élargi doivent être déterminées avec précision.

Le secteur de la façade aéroportuaire, compris entre les jonctions autoroutières de Vernier-Meyrin et du Grand-Saconnex notamment, a fait l'objet de plusieurs études de trafic, et différents comptages y ont été réalisés ces dernières années, par exemple :

- Comptages GOMOVE 2017-2018 ENG PBMV (secteur Meyrin-Vernier)
- Citec PLQ Pré-Bois 2016 pour le carrefour Aéroport – Pré-Bois ;
- Comptages issus de données de Genève Aéroport (entrées-sorties parkings) ;
- Pointages réalisés début 2016 spécifiquement pour cette étude, afin de préciser la génération de trafic actuelle du site.
- Comptages réalisés par Genève Aéroport en mars 2019 pour le carrefour PIF – Pré-Bois.

Ces sources, parmi d'autres, sont compilées dans un **modèle dynamique** développé par Citec couvrant l'ensemble de la Rive droite du canton de Genève, qui sert de référence pour de nombreux projets urbains ou d'infrastructure du secteur (façade aéroportuaire, étude de l'élargissement de l'autoroute à 2x3 voies entre la Halle 6 et les échangeurs de Vernier-Meyrin, etc.).

Le modèle permet de tester plusieurs scénarios d'affectation du trafic (en intégrant des éléments du Modèle multimodal transfrontalier – MMT, lorsque les affectations ne sont pas connues par ailleurs) et de génération de charges, à différents horizons temporels (état actuel et futur), en activant ou non certaines infrastructures ou développements si nécessaire. Cet outil sert également de référence pour l'analyse du fonctionnement des carrefours.

Le modèle intègre l'ensemble des projets d'aménagement, d'infrastructures et de développements urbains connus du secteur, en estimant leurs impacts, notamment :

- Le quartier de l'Etang (horizon de réalisation 2023) et la vitrine économique de l'aéroport (le long du futur axe tangentiel ou Cours des Ailes, horizon de réalisation 2030). La carte ci-dessous (Figure 3) présente les principaux projets urbains considérés ;
- Du développement de l'aéroport à cet horizon (croissance et relocalisation partielle des employés, développement des sites de stationnement, doublement de la fréquentation par rapport à 2015) ;
- Des projets de développement du réseau TI à cet horizon, notamment :
  - La création de la demi-jonction Vernier-Canada et du barreau de Montfleury, qui permettra notamment de décharger les routes de Vernier et de Meyrin ;

Les hypothèses de base de cet outil (dimensionnement et phasage des projets de développement urbain, infrastructures de transport, phasage des réalisations) sont mises à jour et validées régulièrement par l'Office cantonal des Transports (OCT) et l'Office de l'Urbanisme (OU). Cependant, la dernière version du modèle dynamique

validée formellement par l'OCT et l'OU date de 2019. Ainsi, pour ses raisons, l'état actuel, correspondant à l'année 2018, est conservé.

Les plans de charges journaliers (TJM) et aux heures de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS) de l'ensemble de cette étude sont élaborés sur la base de ce modèle.

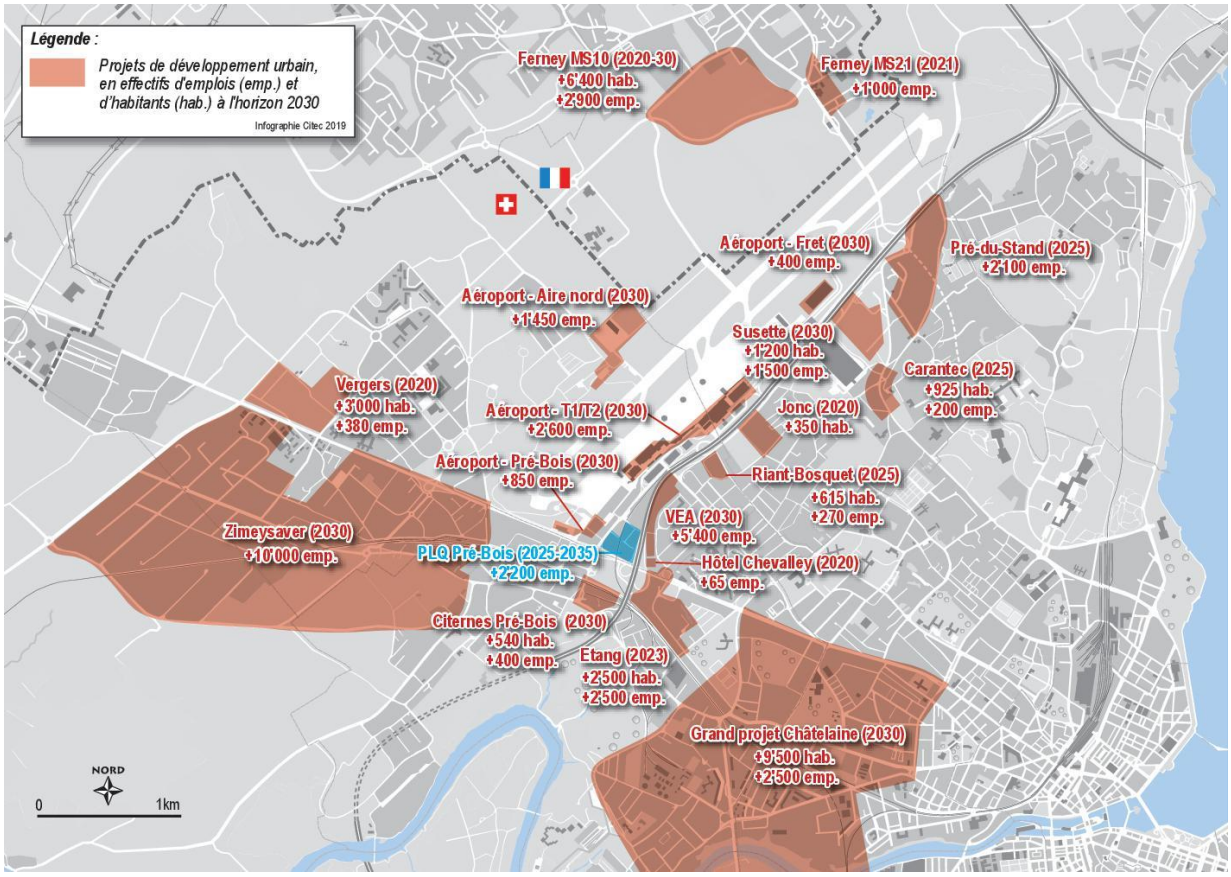


Figure 3 – Projet de construction d'activités et de logements à proximité du projet

L'horizon futur de mise en service du PLQ est pour 2030, avec un état futur d'analyse pour 2030.

En l'absence d'un planning des étapes de constructions du projet, une génération de trafic « tout d'un bloc » est choisie, afin de maximiser les impacts sur le fonctionnement du réseau routier, plaçant les vérifications techniques du côté de la sécurité.

Les hypothèses relatives aux projections des charges s'appuient sur une série d'éléments :

- Le plan Climat 2030 (PCC), adopté par le canton le 4 décembre 2019 (renforcé le 2 juin 2021). Il fixe comme objectif ambitieux de :
  - Réduire les émissions de gaz à effet de serre sur son territoire de 60% d'ici 2030 par rapport à 1990, et viser la neutralité carbone pour 2050.
  - S'engager à maîtriser les conséquences des changements climatiques.

  Cette baisse des émissions de gaz à effet de serre, notamment en renforçant le transfert modal vers les mobilités douces et les transports en commun, doit se matérialiser par une baisse du trafic sur les axes routiers.
- Projets de développement urbain, périmètre élargi ;

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

A noter que l'OCT dispose de taux de référence d'évolution annuels des charges de trafic pour chaque axe routier, à l'échelle du canton, entre 2016 et 2030. Ces estimations visent à combiner les ambitions du PCC ainsi que l'impact du trafic généré par les projets urbains.

- Acquisition des données de comptages, les plus récents, au sein du périmètre d'étude, permettant de réajuster ces taux d'évolution annuels moyens des charges par tronçon :
  - □ Comptages automatiques effectués par l'Office cantonal des transports (OCT) ;
  - □ Comptages réalisés en 2023 dans le cadre de l'étude trafic pour Av. Casaï, mandatée par l'OCT ;
  - □ Comptages réalisés 2023 et 2024 sur la route de Meyrin, dans le cadre de projets connexes portés par l'Office cantonal du Génie Civil (OCGC) et l'OCT.

  P.S : Ces sources sont d'ailleurs à la base du plan de charges global de la rive droite 2023, validé par l'OCT.

Par conséquent, ces éléments constituent la fondation des réflexions qui appuient la projection des charges à l'horizon 2030 de la présente étude.

Pour plus de détails couvrant la méthodologie de projection, se référer au chap.3.3

Pour le calcul des capacités utilisées aux carrefours, présentées dans les plans de charges HPM et HPS actuels et futurs, les paramètres suivants sont pris en compte :

- Durée du cycle : 100 secondes ;
- Temps inter véhiculaire : 2 secondes ;
- Temps de sécurité : fixé à 7 secondes par défaut ;
- Traversées piétonnes : selon recommandation de la directive OCT ;
- Pas de prise en compte de la coordination globale de l'axe.

Pour le cas spécifique du carrefour Meyrin / Pré-Bois, les temps de vert des plans de feux tournant aujourd'hui sur le carrefour ont été confrontés aux temps de vert nécessaires pour écouler la demande à l'avenir. Le bilan (secondes manquantes VS secondes excédentaires) indique donc la capacité générale selon le plan de feu fixe et sans prolongation.

Projets d'infrastructures de transport connexes

Réaménagement rte de Pré-Bois

La route de Pré-Bois fait l'objet d'un projet de réaménagement visant à créer des voies BUS réservées dans les deux sens de circulation, ainsi que des sites réservés aux modes doux. Pour ce faire, la capacité routière devra être réduite à une seule voie TIM par direction, au lieu des 2 voies existantes.

Compte tenu de son état d'avancement, ce futur réaménagement n'est pas pris en compte pour le calcul des capacités utilisées aux carrefours aux états futurs (cf. chapitres 3.3, 4.7). Une évaluation de l'impact du PLQ sur le réseau routier, avec ce réaménagement potentiel, est tout de même effectuée (cf. synthèse).

Axe fort vélo n°2 Meyrin – Genève – passerelles dédiées

L'axe fort vélo Meyrin – Genève vise à relier de manière sûre, directe et continue pour les cyclistes ces deux polarités de l'agglomération du Grand Genève, avec notamment la réalisation de passerelles parallèles à la route de Meyrin. Cet aménagement permettra aux cyclistes et piétons de franchir le faisceau autoroutier et la rte de Pré-Bois. Une rampe de connexion est prévue pour permettre aux usagers d'atteindre directement la rte de Pré-Bois, au niveau du carrefour de Blandonnet.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

2. Diagnostic Etat actuel

2.1. Situation générale

Le PLQ Pré-Bois (Figure 4) est délimité par la route de Meyrin au Sud, la route de Pré-Bois à l'Ouest et l'autoroute de contournement à l'Est, 3 axes primaires du réseau routier de l'agglomération. Il est également desservi par les transports publics, notamment par le réseau tram qui longe le quartier sur la route de Meyrin et les nombreuses lignes de bus empruntant la route de Pré-Bois.

Le site est par ailleurs coupé en deux par la ligne CFF reliant la gare de Genève-Cornavin à l'Aéroport.

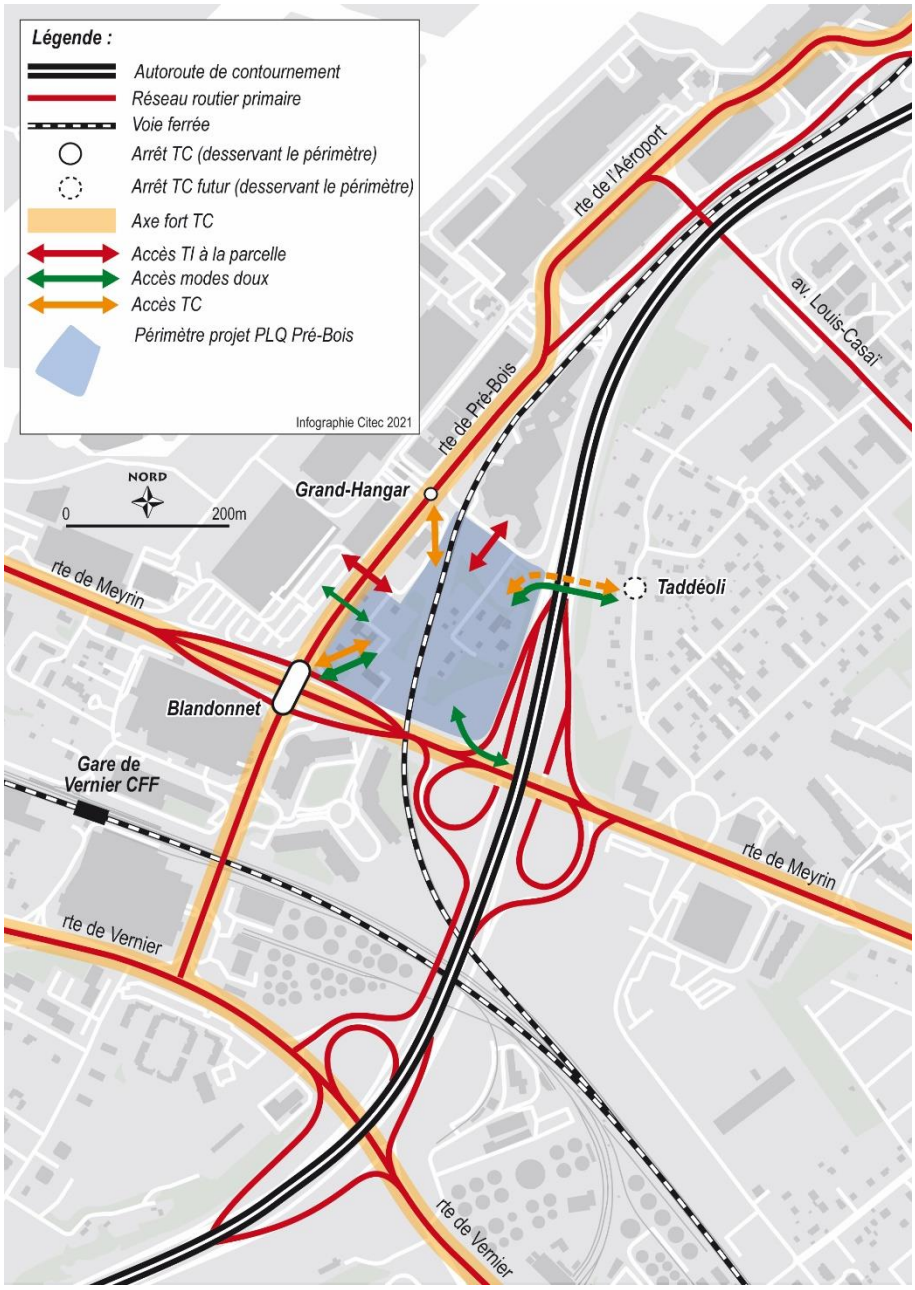


Figure 4 – Situation globale du projet

2.2. Desserte en transports publics

Le périmètre du projet est desservi par plusieurs lignes de transports publics (figure 5) :

- Les trams 14 et 18, offrant une cadence cumulée inférieure à 3.5’ en heure de pointe (1 tram au minimum tous les 3.5’ en heure de pointe) et de 4’ hors période de pointe. L’arrêt le plus proche du projet est *Blandonnet*, situé à l’angle sud-ouest du projet, sur l’ouvrage de franchissement de la route de Pré-Bois, accessible par conséquent par rampes, escaliers et ascenseurs ;
- Les lignes de bus 23, 28, 53, 56, et 57 transitent quant-à-elle uniquement par la route de Pré-Bois et desservent le projet grâce aux arrêts *Blandonnet* et *Grand-Hangar* (angle Nord-Ouest du périmètre du projet). Leur cadence cumulée est de 4’ en heure de pointe et de 5.5’ hors heure de pointe. Elles permettent par ailleurs de relier le projet à l’aéroport en 6’ ;
- La ligne CFF régionale Cornavin – La Plaine offre une desserte directe toutes les 15’ vers le centre-ville (et également les gares de Meyrin, Zimeysa, Satigny et La Plaine). Depuis la halte de Vernier, située à 600m à pied du centre du PLQ (soit 10 min. de marche environ), la gare Cornavin est à 6’ de temps de trajet.

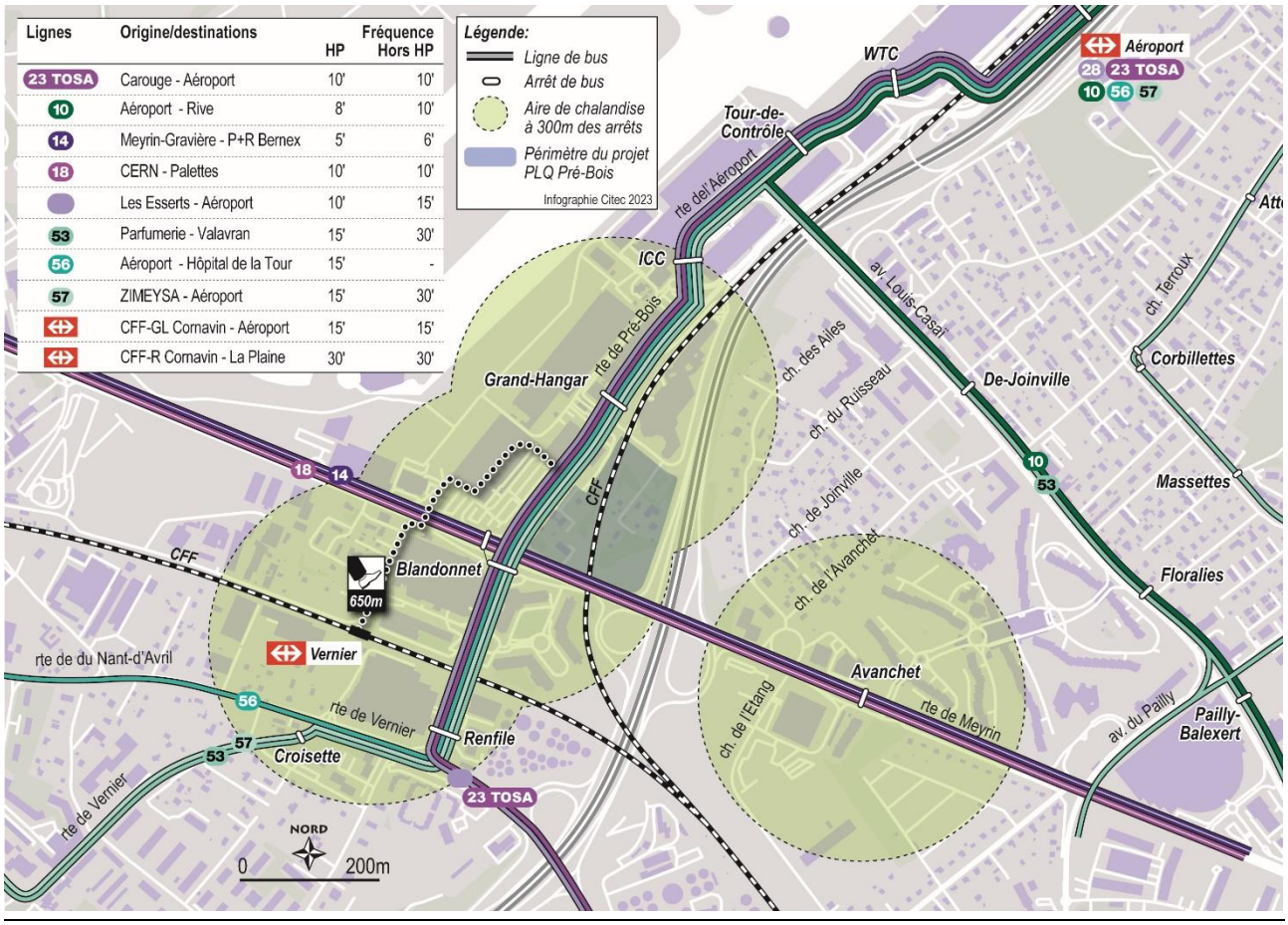


Figure 5 - Desserte actuelle en transports publics (2023)

Le niveau de qualité de la desserte TC du périmètre du PLQ Pré-Bois, selon la norme VSS SN 640 281 - qui tient compte du type d'arrêt (gares principales, autres gares, autres arrêts de transport public), de la fréquence de desserte sur toute la journée et de la distance à l'arrêt - est aujourd’hui déjà de niveau A (très bonne desserte), la plus élevée possible.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

2.3. Desserte mobilités douces

La maille mobilités douces du secteur Pré-Bois est actuellement caractérisée par une ligne structurante sur la route de Meyrin, connectant les centralités de l'Ouest de l'agglomération (Pays de Gex, CERN, Meyrin, Satigny) et l'hypercentre.

Cette directrice, matérialisée par un site propre cyclable bidirectionnel continu, s'interrompt entre Blandonnet et les Avanchets. Au niveau du PLQ, les usagers sont donc détournés par la route de Pré-Bois, la passerelle Taddéoli et le ch. du Ruisseau (Figure 6).

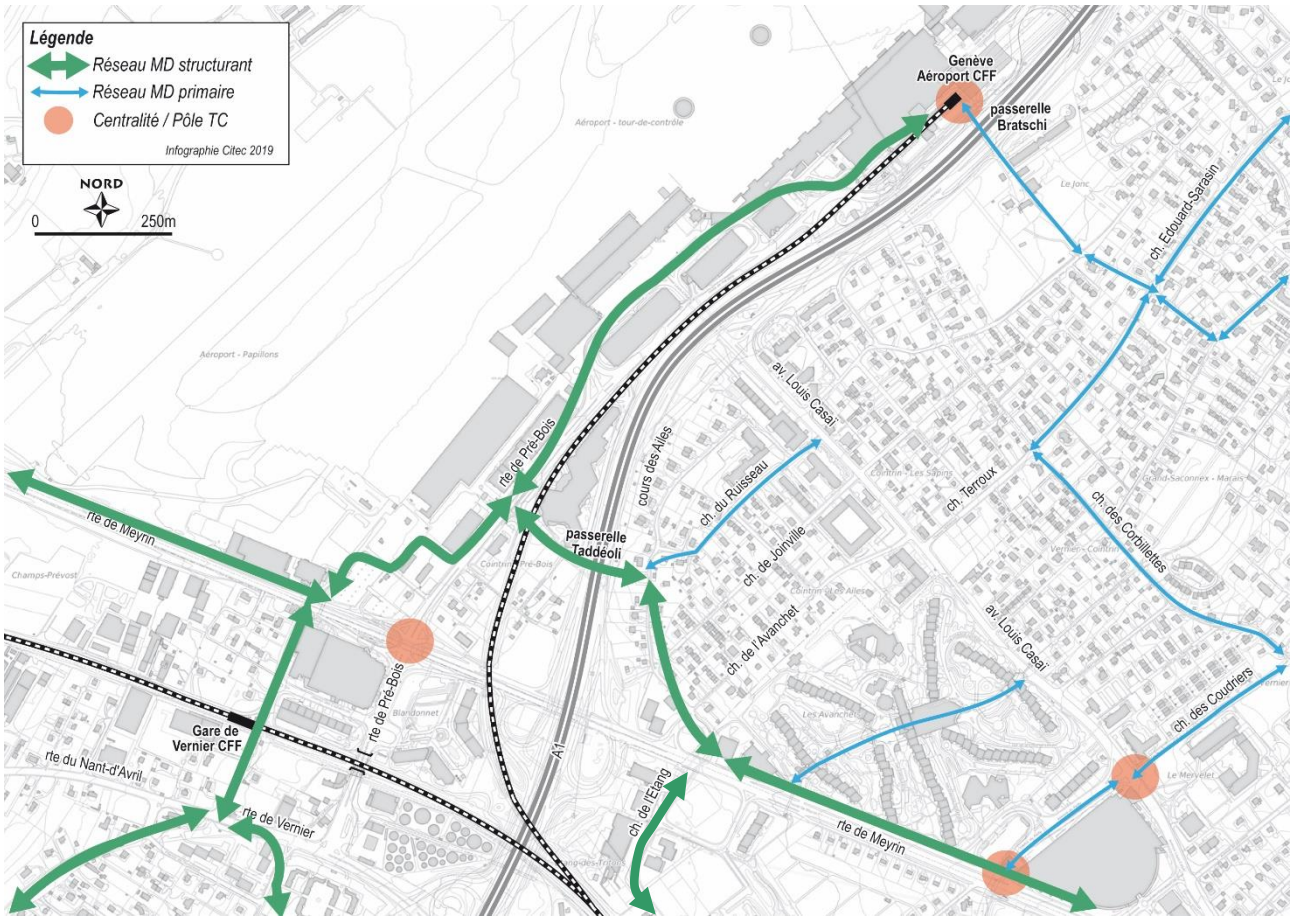


Figure 6 – Directrices mobilités douces actuelles

Ces tronçons connaissent donc aujourd'hui d'importants flux cyclables de transit (un peu plus de 220 passages / heure en période de pointe du matin, selon des relevés effectués sur la passerelle Taddéoli). Ils deviennent de facto des axes structurants entre Meyrin et l'hypercentre, même s'ils ne sont pas aménagés et donc adaptés pour assurer cette fonction.

En revanche, les réseaux de mobilité douce du secteur connaissent peu de flux de collecte ou de liaison, compte tenu de l'existence d'itinéraires alternatifs, de la faible densité urbaine et du manque d'attracteurs majeurs à proximité, en particulier sur le côté Est.

De nombreux itinéraires, en particulier cyclables (Figure 7), ne sont **aujourd'hui** pas accompagnés d'aménagements spécifiques, notamment le long de la route de Meyrin, au niveau du viaduc au-dessus de la route de Pré-Bois. Le côté sud de la route de Pré-Bois est également faiblement muni d'aménagements cyclables, depuis IKEA jusqu'au croisement avec la route de Meyrin (Figure 8).



Figure 7 – Aménagements cyclables actuels



Figure 8 – Liaisons cyclables manquantes

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

2.4. Hiérarchie du réseau routier

Le périmètre du projet est encadré par 3 axes primaires (Figure 9) :

- L'autoroute de contournement à l'Est ;
- La route de Meyrin au Sud, pénétrante majeure reliant le secteur directement à l'hypercentre de Genève d'un côté, et à Meyrin et Saint-Genis-Pouilly de l'autre ;
- La route de Pré-Bois, axe tangentiel de fort transit reliant l'Aéroport, l'avenue Louis-Casaï, la route de Meyrin et la route de Vernier.

La proximité de ces 3 axes primaires avec le site de projet le rend très accessible en transports individuels motorisés. Cependant, ces axes routiers constituent autant de coupures qui, avec la ligne CFF traversant du Sud vers le Nord le site, en contraignent le nombre et les variantes d'accès possibles.

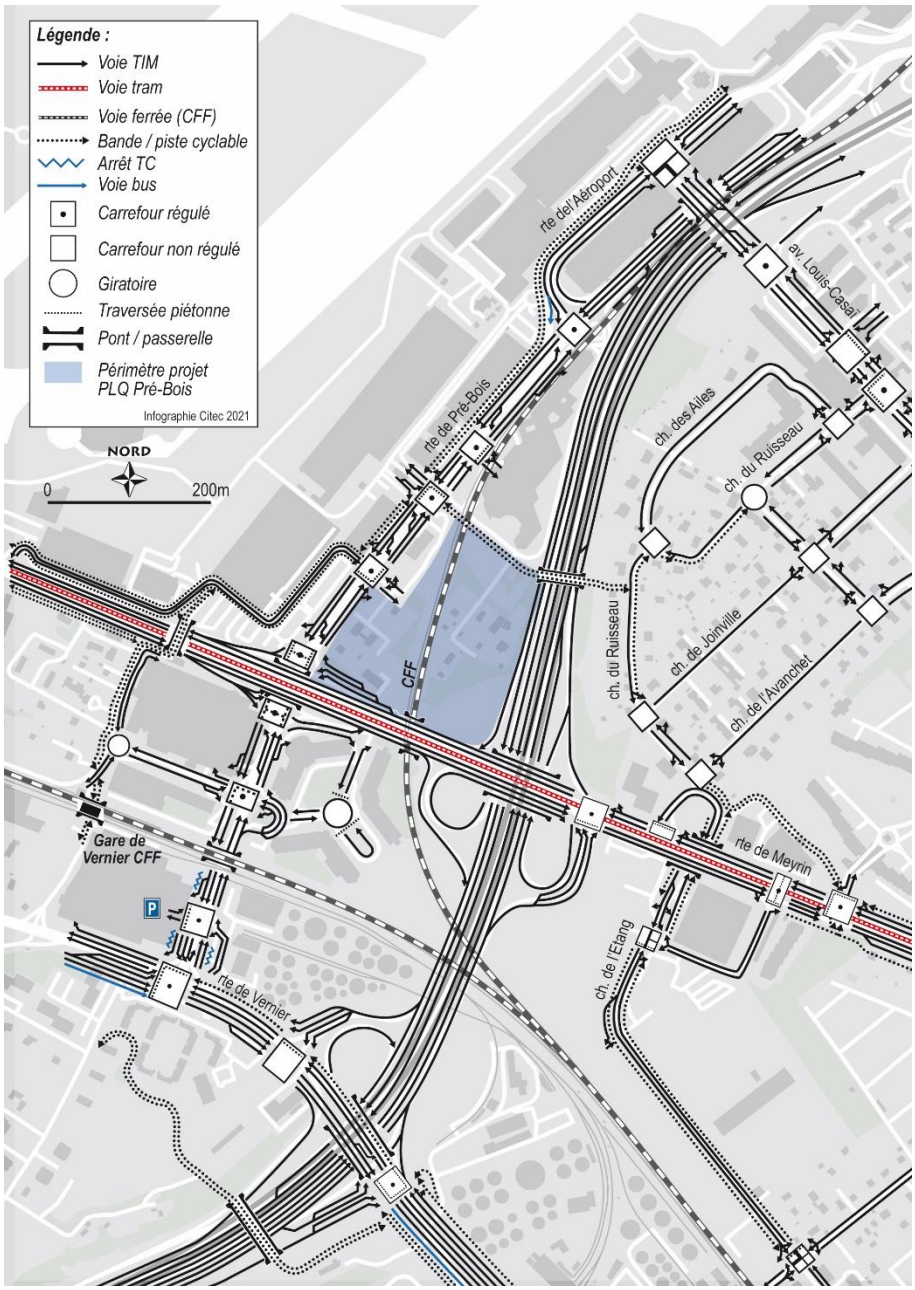


Figure 9 - Plan des voies

2.5. Charges de trafic actuelles

Le secteur dans lequel s'insère le PLQ Pré-Bois est caractérisé par des charges journalières plutôt élevées (TJM ; Figure 10), sur la plupart des axes routiers qui desservent le site.

A l'état actuel, il apparaît que la saturation du réseau routier est très comparable aux heures de pointe du matin et du soir :

- A l'HPM (figure 11), la route de Pré-Bois est davantage chargée dans le sens Sud-Nord entre la route de Meyrin et l'avenue Louis-Casaï, le phénomène étant inverse à l'HPS. De manière générale, les conditions d'écoulement du trafic sont satisfaisantes avec une certaine réserve de capacité. Les observations et connaissances du secteur confirment que les problèmes de saturation du réseau sont situés au niveau des routes de Vernier et de Meyrin, mais pas directement sur le tronçon Nord de la route de Pré-Bois.
- A l'HPS (figure 12), similairement à l'HPM, les conditions d'écoulement sont satisfaisantes localement avec des ordres de grandeur semblable. Cependant, la **saturation générale du secteur, notamment les accès à l'autoroute (tourne-à-gauche au niveau de la route de Meyrin) induit des contrôles d'accès sur l'entier du périmètre**. Les capacités affichées sont donc théoriques : en pratique, certains temps de vert sont volontairement écourtés dans le cadre d'une stratégie globale cantonale indépendante de cette étude.

Les carrefours de la route de Pré-Bois sont coordonnés, si bien que le trafic est globalement fluide en dehors des carrefours avec la route de Meyrin et la route de Vernier.

A l'HPS, des remontées de file sur la route de Pré-Bois à partir du carrefour de la route de Vernier peuvent cependant atteindre dans certains cas critiques le carrefour précédent (rte de Pré-Bois – ch. des Coquelicots) et diminuer momentanément sa capacité.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

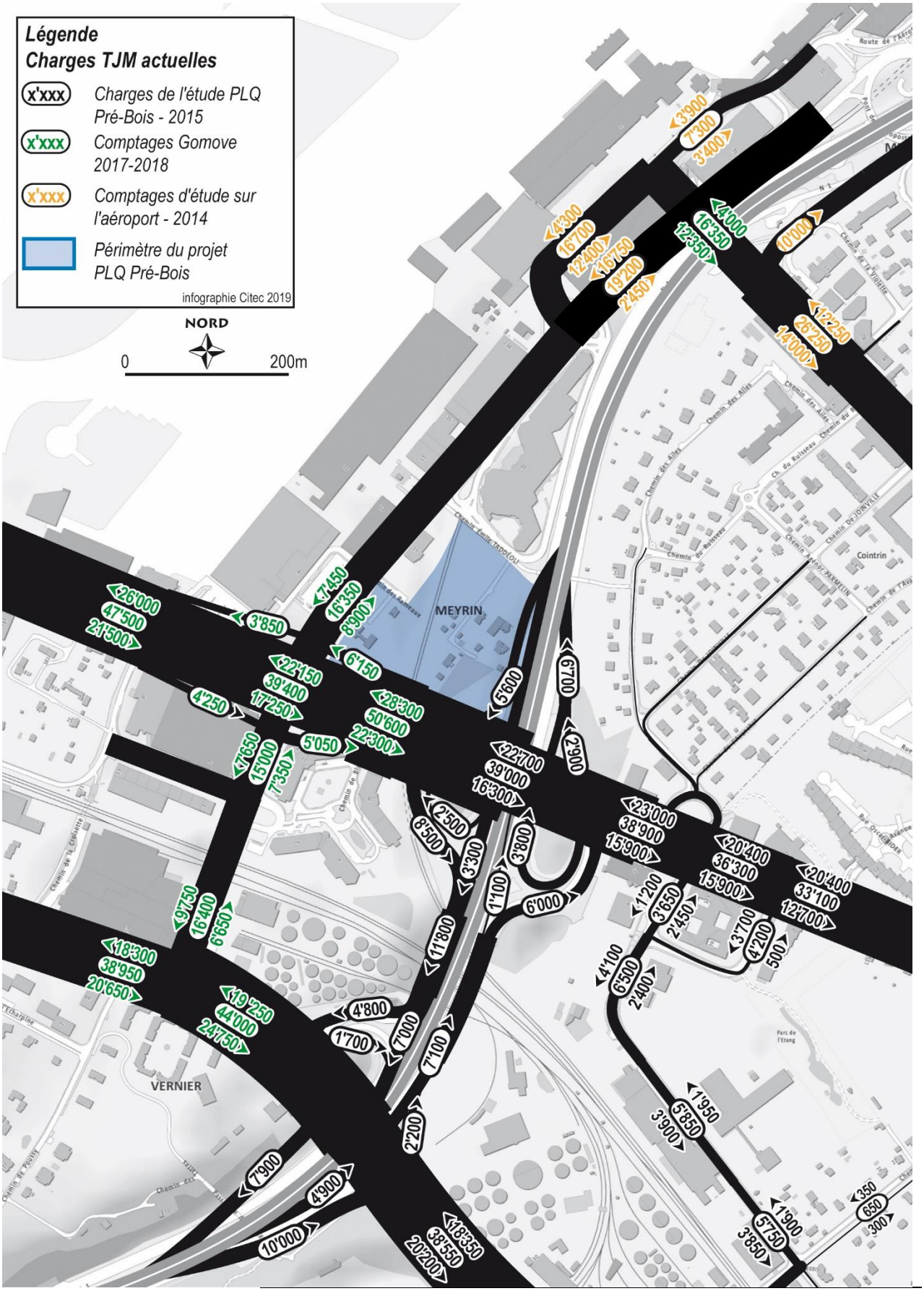


Figure 10 - Trafic journalier moyen (TJM) actuel

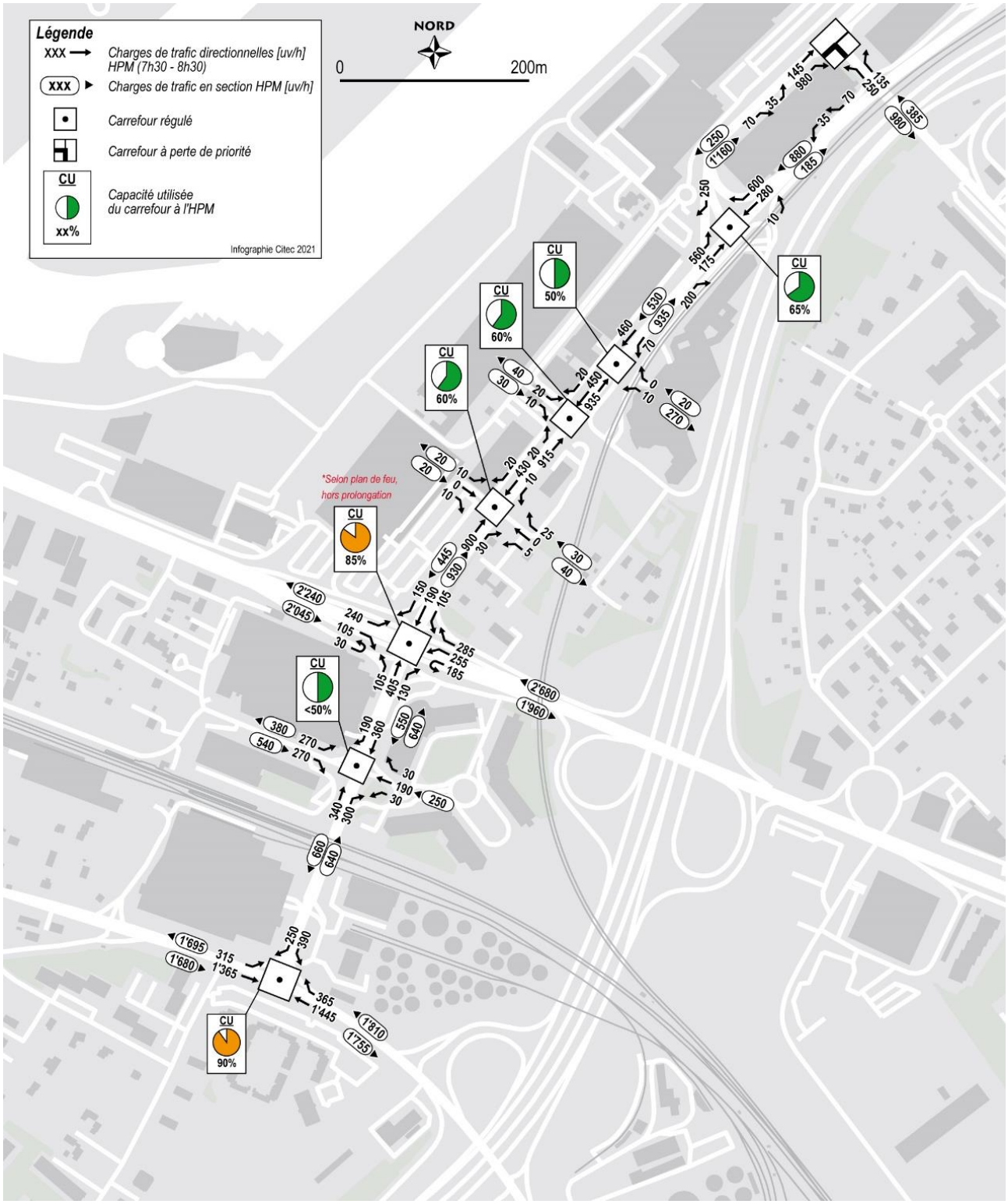


Figure 11 - Charges de trafic actuelles – Heure de pointe du matin (HPM, 7h30-8h30)

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

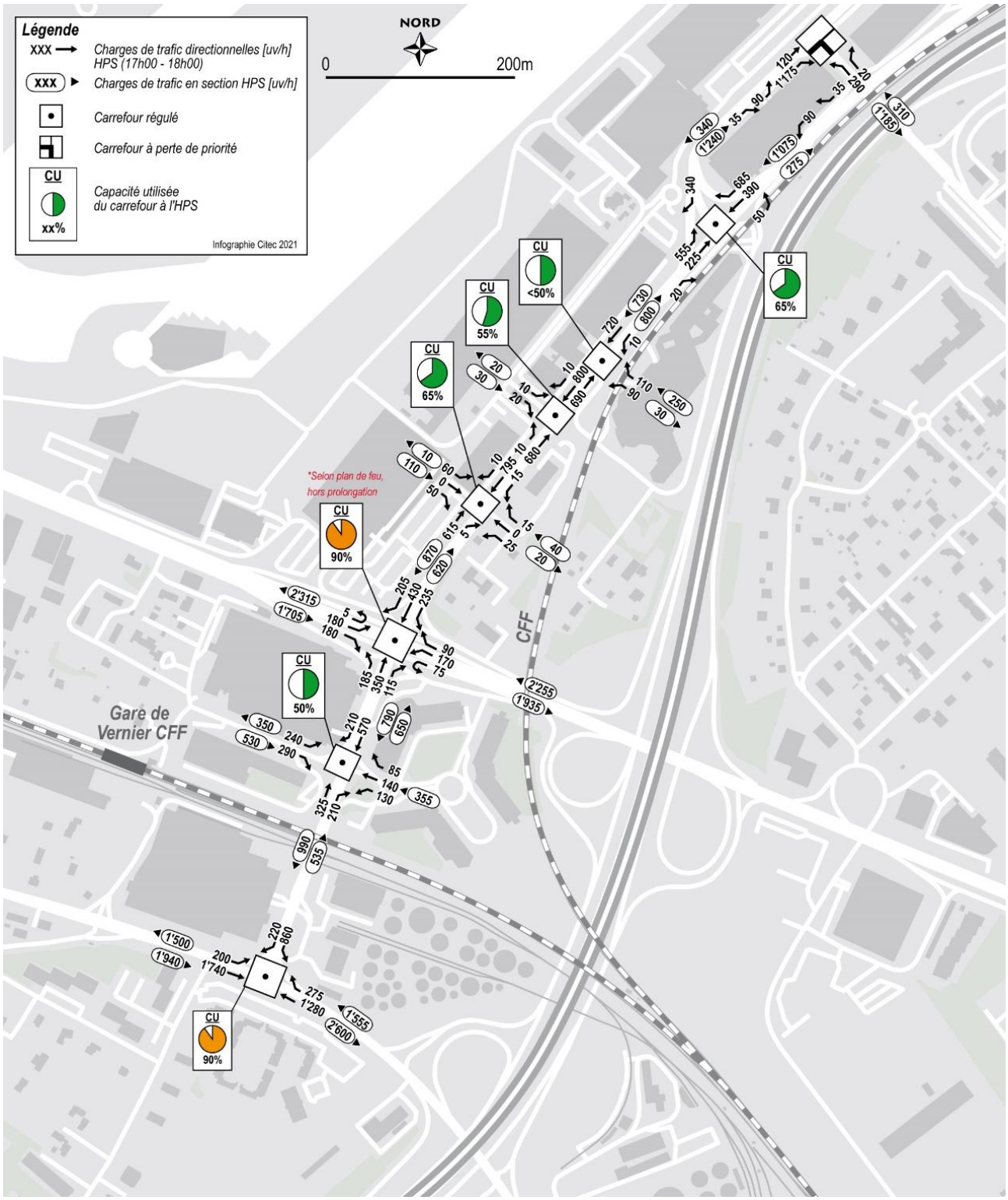


Figure 12 - Charges de trafic actuelles – Heure de pointe du soir (HPS, 17h-18h)

3. Etat futur

3.1. Desserte TC

A court-moyen terme, selon le Plan d'actions des transports collectifs 2025-2029 (PATC), approuvé par le Conseil d'Etat en avril 2019, la desserte TC du périmètre du PLQ Pré-Bois va évoluer ultérieurement par rapport à la situation actuelle (Figure 13) :

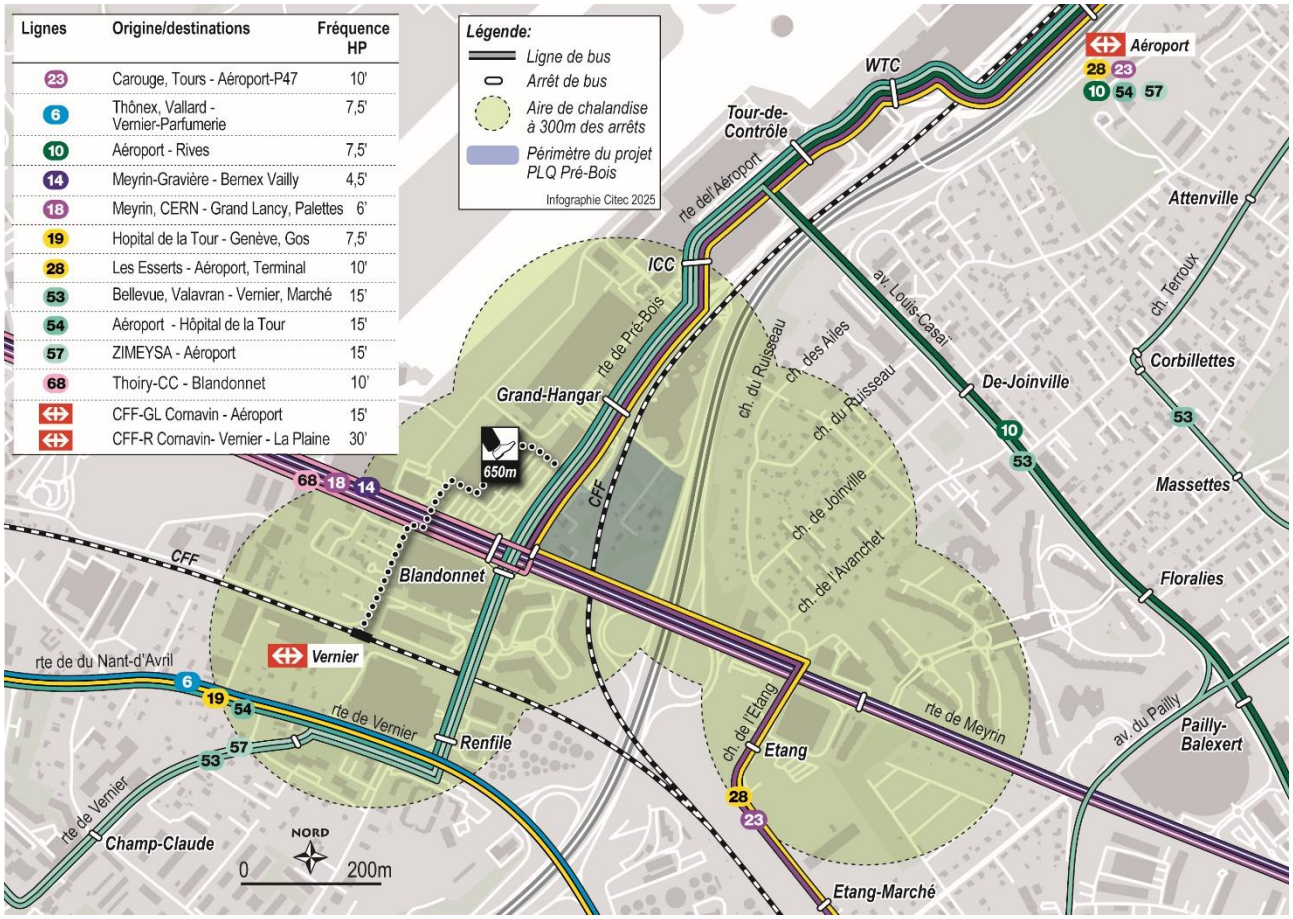


Figure 13 - Desserte future en transports publics du projet (2030)

- Les trams 14 et 18 voient leur fréquence de passage augmenter, offrant une cadence cumulée de l'ordre de 3' en heure de pointe (1 tram au minimum tous les 3.5' en heure de pointe) et inférieur à 3.5' hors période de pointe ;
- Contrairement à la ligne 56, déviée, les lignes de bus 53 et 57 transitent toujours par la route de Pré-Bois et desservent le site aux arrêts *Blandonnet* et *Grand-Hangar* (angle nord-ouest du PLQ). Leur cadence cumulée augmente à 4' en heure de pointe et de 10' hors heure de pointe. Elles permettent par ailleurs de relier le projet à l'aéroport en 6' ;
- Les lignes de bus 23 et 28 restent sur la route de Pré-Bois en configuration actuelle : cela permet donc de maintenir une bonne desserte du PLQ Pré-Bois. La cadence dans le futur des deux lignes passe à 10' aux heures de pointe. Le principal changement sur ces lignes est la nouvelle desserte quartier de l'Etang. Celles-ci vont permettre de pouvoir renforcer les TC dans le futur quartier mais aussi de liés les pôles d'attraction que sont l'aéroport et le quartier de l'Etang.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

- La création d'une ligne internationale : la ligne 68 entre Thoiry-CC et Blandonnet, avec une cadence à 10' aux heures de pointes. Ce terminus permet de connecter la ligne au pôle de Blandonnet et aux diverses lignes qui desservent cet arrêt.
- Enfin, la ligne CFF régionale Cornavin – La Plaine offre une desserte directe toutes les 30' en semaine (cadencement au ¼ h dès 2035, soit un doublement de la cadence actuelle, avec augmentation de la capacité grâce aux nouvelles rames) vers le centre-ville (et également les gares de Meyrin, Zimeysa, Satigny et La Plaine). Depuis la halte de Vernier, située à 600m à pied du centre du projet, la gare Cornavin est à 3' de temps de trajet.

Le site du PLQ Pré-Bois est desservi par une offre de transports publics diversifiée (bus, trolleybus, tram et RER) caractérisée par des fréquences de desserte élevées*. A l'horizon 2030, trois arrêts de transports publics urbains sont situés à proximité immédiate du périmètre (Blandonnet, Grand-Hangar), alors qu'une halte du Léman Express est éloignée d'une dizaine de minutes à pied (halte RER de Vernier, à 650m du centre du site).*

A noter qu'aux heures de pointe du matin et du soir, les lignes de tram 14 et 18 connaissent des phénomènes de saturation récurrents, notamment en entrée/sortie de l'hypercentre de l'agglomération. Ceci pourrait pénaliser les usagers souhaitant accéder au site depuis le centre-ville aux heures de pointe du matin, le problème de saturation n'existant pas pour les usagers souhaitant repartir du site en direction du centre-ville le soir.

Cependant, le matin, les usagers provenant du secteur de la gare Cornavin disposent d'une alternative avec le Léman Express (ligne RER Cornavin – La Plaine), dont l'attractivité sera renforcée par le cadencement au ¼ h dès 2035 et l'augmentation de la capacité. Le gain de temps de parcours arrêt-à-arrêt (3' de temps de parcours avec le train contre 11' avec les trams 14 et 18) permet de compenser le temps de marche-à-pied plus important (7-8') pour rejoindre le centre du PLQ depuis la halte de Vernier.

En résumé, les principales mesures à envisager, autres que celles planifiées, pour améliorer l'accessibilité en transports publics au périmètre du projet sont les suivants :

- Augmenter les capacités des lignes de tram pour éviter les saturations en périodes de pointe ;
- Sécuriser et rendre plus direct le cheminement mobilités douces reliant le PLQ à la halte CFF de Vernier (notamment grâce à la passerelle MD de la rte de Meyrin, cf. chapitre suivant).

3.2. Desserte mobilités douces

Vision d'ensemble

A l'horizon 2030, le maillage Mobilités douces du secteur Pré-Bois sera considérablement renforcé, ce qui impliquera une certaine réorganisation des flux (Figure 14).

En effet, à cet horizon temporel, le réseau MD structurant du secteur sera continu sur l'ensemble de la route de Meyrin, grâce au nouveau franchissement en site propre MD (« passerelle rte de Meyrin »). Puisque les flux cyclables de transit privilégient les itinéraires directs et rapides, le chemin Emile-Taddéoli, la passerelle du même nom et le ch. du Ruisseau, ainsi que le mail central du PLQ Pré-Bois, seront par conséquent délestés de cette fonction.



Figure 14 – Directrices mobilités douces - horizon 2030

En revanche, l'urbanisation des alentours va induire une croissance très importante des flux de collecte et de desserte sur les réseaux de mobilité douce sur le site, en particulier :

- Sur l'axe entre le carrefour Pré-Bois – Taddéoli – Cours des Ailes : il s'agit du réseau d'espaces publics majeur des nouvelles urbanisations, comprenant trois places (places Pré-Bois, de la Piscine et Taddéoli). Forts flux piétons entre le pôle TC au Sud et la place (côté ch.Emile-Taddéoli) au nord (via le mail central de Pré-Bois), se prolongeant sur la place Taddéoli du projet VEA (et l'arrêt TC Taddéoli de la ligne 23).
- Sur l'axe Grand-Hangar – Taddéoli : entre la place (côté ch.Emile-Taddéoli) et la place Taddéoli, il s'agit d'un axe secondaire de rabattement des flux piétons sur les arrêts TC Grand-Hangar et sur l'ICC, ainsi que, de manière plus marginale, de flux vélo en O/D de l'aéroport.

Par rapport à la configuration actuelle, les flux structurants cyclistes de transit sur le site seront remplacés par des flux piétons de collecte et de desserte, qui se concentreront sur l'axe entre la place Taddéoli (VEA), la place (côté ch.Emile-Taddéoli) et le pôle multimodal de Pré-Bois ; les autres axes (notamment ch. des Ailes–ch. du Ruisseau – Grand-Hangar) sont caractérisés par des flux secondaires (Figure 14).

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

Réseaux cyclables

A l'horizon 2030, la maille cyclable du secteur sera considérablement renforcée (figure 15).

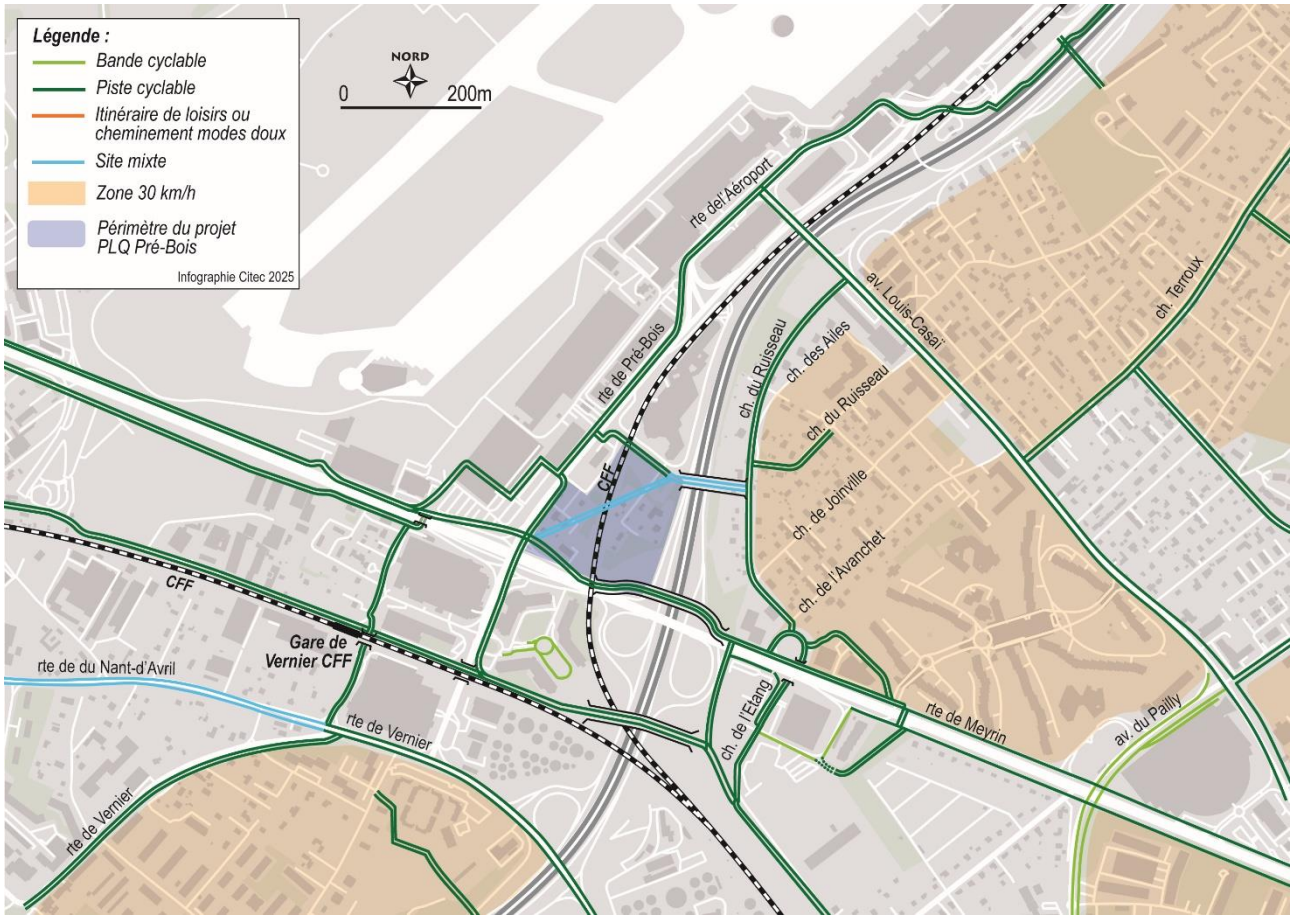


Figure 15 - Réseau cyclable - horizon 2030

Le renforcement de cette maille sera réalisé par l'aménagement de pistes et la construction de nouveaux ouvrages, parmi lesquels :

- L'amélioration du franchissement de l'autoroute et de la route de Pré-Bois le long de la route de Meyrin avec la création d'une nouvelle passerelle cyclable en site propre. Depuis le PLQ Pré-Bois, elle permettra aux usagers de se connecter directement au réseau structurant de pénétrantes mobilités douces (nouveau site propre à niveau sur environ 150 m au sud du site), mais également d'offrir un rabattement confortable à la halte RER de Vernier, en moins de 5'.
- La création d'un mail, espace public partagé, traversant le site de Pré-Bois depuis la passerelle Taddeoli jusqu'à la route de Meyrin, avec un nouveau franchissement des voies CFF, permettant une desserte efficace de l'ensemble du quartier (et en particulier de la piscine) ;
- Le développement d'un axe nord-sud entre la route de Vernier, le quartier de l'Etang et l'avenue Louis-Casaï, le long du nouveau Cours des Ailes. Cet aménagement est directement connecté au site du projet via la piste cyclable bidirectionnelle de la route de Meyrin et la passerelle Taddeoli ;
- Le développement d'une nouvelle pénétrante cyclable le long de l'avenue Louis-Casaï, dans le cadre du réaménagement global de cet axe en boulevard urbain.

Ces améliorations, ainsi que la mise en place de stationnements vélos abrités à la halte CFF comme sur le périmètre du PLQ Pré-Bois (voir chapitre « Stationnement »)

visent à inciter un maximum d'usagers à se rendre sur le site en vélo, ou par déplacement combiné RER + vélo.

Le projet est localisé au cœur d'un réseau cyclable dense à l'horizon 2030. Le mail central constitue une ***diagonale cyclable de desserte au centre du site et favorise l'usage du vélo en origine / destination.*** *Compte tenu de sa vocation d'espace public partagé, cette diagonale ne s'inscrit toutefois pas comme maille structurante du réseau cyclable, mais comme liaison de desserte.* ***La passerelle MD le long de la route de Meyrin connecte le site au réseau mobilités douces structurant.*** *Ce réseau cyclable dense et multidirectionnel permet de relier efficacement le site du projet, et notamment l'équipement public régional que constitue la piscine, à l'ensemble des communes de la petite couronne de l'agglomération et à l'hypercentre.*

Réseaux piétons

Une desserte piétonne de qualité est nécessaire afin de rendre le site du PLQ Pré-Bois attractif pour l'ensemble des usagers, employés comme visiteurs. En particulier, l'attractivité des commerces et activités sportives et de loisir dépend fortement de la facilité d'accès.

Outre les accessibilités en véhicules individuels motorisés, en transports publics ou encore en vélo qui doivent être performantes, la perméabilité piétonne du site est capitale et conditionne son attractivité globale. Des aménagements piétons performants et qualitatifs participent par ailleurs du concept de ville des courtes distances. Il faut souligner qu'une très bonne desserte en transports publics du site est « inutile » si l'accessibilité piétonne du site (« dans les derniers mètres ») n'est pas assurée correctement.

La qualité de la desserte piétonne du site doit être en particulier vérifiée depuis les arrêts de transports publics alentours, qui constituent les principaux générateurs de piétons en origine / destination du projet, compte tenu du contexte urbain existant (principalement commerces et activités), soit :

- **Blandonnet** - la liaison piétonne du projet à ce pôle multimodal TC est essentielle. Les arrêts se superposent sur deux niveaux (lignes de bus au niveau inférieur de la route de Pré-Bois et tram 14 et 18 au niveau supérieur de la route de Meyrin) et sont desservis par de nombreuses lignes. Dans le cadre du projet, une réflexion a été menée pour créer un double accès piéton, à la fois vers l'arrêt tram sur la route de Meyrin via une rampe et vers les arrêts bus sur la route de Pré-Bois. L'idée de la rampe de liaison directe à la route de Meyrin a été abandonnée, mais cette connexion reste aisée par les rampes, escaliers et ascenseurs existants au carrefour de Pré-Bois.
- **Grand-Hangar** – cet arrêt, situé à l'angle Nord-Ouest du projet, est desservi par les mêmes lignes de bus que l'arrêt Blandonnet (lignes 28, 53, 56, et 57). Plus proche du bâtiment D dans lequel se trouvera notamment la piscine, il permet un accès direct à ce bâtiment via le site mixte piéton-vélo existant du chemin Taddéoli, menant à la passerelle, qui sera conservé dans le PLQ ;
- **Halte RER de Vernier** – cette halte ferroviaire offre une liaison rapide et directe vers le centre-ville ainsi que les communes de Meyrin (Zimeysa), Russin, Satigny et la Champagne. La cadence actuelle de 30' passera à 15' dès 2035 avec des nouvelles rames qui permettront d'augmenter la capacité. L'offre ferroviaire est donc performante ; il est donc pertinent de développer l'attractivité de la halte en lien avec le projet. Un itinéraire mixte piétons et vélos d'environ 600m permet de relier la halte ferroviaire au PLQ, avec un temps de parcours moyen à pied d'une dizaine de minutes. A noter que l'aménagement de la passerelle de la route de Meyrin est également attractif pour les déplacements piétons utilitaires en origine

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

/ destination de la halte RER, puisque l'itinéraire qu'elle permet ne croise aucun carrefour régulé, avec un gain de temps intéressant pour les usagers.

Au sein du site du PLQ lui-même, la disposition des voies piétonnes permet une accessibilité directe et facile à l'Ouest depuis la route de Pré-Bois, avec 3 accès :

- Un accès principal, au Sud, conçu comme une grande esplanade urbaine (« Place Pré-Bois ») en interface avec le pôle d'échange de Blandonnet et constituant l'arrivée, par embranchement, de la pénétrante Mobilités douces de la route de Meyrin ;
- Un accès mineur au niveau du chemin des Rameaux ;
- Un accès secondaire, au nord à proximité de l'arrêt Grand-Hangar et connecté à la voie mixte piéton-vélo reliant la route de Pré-Bois à la passerelle Taddéoli.

L'accessibilité depuis l'Est du PLQ se fait via la passerelle Taddéoli qui débouche sur un large espace public ouvert à proximité de la piscine intercommunale (« Place (côté ch.Emile-Taddéoli) »).

A l'intérieur de la parcelle, les voies piétonnes sont disposées de manière optimale de part-et-d'autre du « mail central » pour permettre une accessibilité facile à l'ensemble des entrées de chaque bâtiment.

Les connections piétonnes existantes et projetées en origine / destination des arrêts de transports publics à proximité du site garantissent une bonne accessibilité. *La mise en place d'un jalonnement performant doit permettre d'augmenter l'attractivité de ces accès, notamment ceux qui semblent à première vue moins immédiats (halte RER de Vernier)*
A l'intérieur du site, le maillage piéton est organisé de manière efficace autour du mail piéton reliant les espaces publics structurants (Place Pré-Bois, Place (côté ch.Emile-Taddéoli)) et permet un accès clair et rapide aux différentes entrées de chaque bâtiment.

3.3. Réseau routier - charges futures sans projet

L'élaboration des plans de charges futurs sans projet PLQ Pré-Bois permet de mieux préciser et étudier l'évolution des charges dans le secteur à l'horizon 2030.



Les taux d'évolution annuelle des charges sur les tronçons routiers (e.g ci-contre sur le carrefour de Blandonnet), entre 2016-2030, fournis par l'OCT, constituent la base principale pour l'établissement de cet état futur. Ces derniers visent l'application des objectifs du plan climat cantonal.

Par la suite, la stratégie de construction de ce plan de charge est la suivante :

1. Au niveau des axes routiers inscrits dans le périmètre d'étude (Route de Meyrin, Route de Pré-Bois), ces taux sont harmonisés, en considérant, dans un premier temps, la valeur maximale d'évolution par axe routier. En effet, cette hypothèse vise à simplifier l'équilibrage des charges mais surtout de considérer des volumes de trafics plus important, plaçant cette projection du côté de la sécurité ;
2. Dans un second temps, un redressement de ces charges est effectué selon les comptages automatiques voisins de l'OCT (données 2023) et les comptages 2023, réalisés par DataCollect sur la route de Meyrin et l'av. Casaï. Cette étape est primordiale, car elle permet de mettre à jour et d'ajuster ces taux d'évolution à partir de données observées au milieu de la période de validité de ces derniers ;
3. Dans le secteur de l'avenue Louis-Casaï, des plans de charges 2030, validés par l'OCT dans le cadre de l'étude Trafic Casaï (Citec, 2024), sont réutilisés ;

En comparaison avec le plan des charges TJM actuels, les **charges TJM 2030** sans projet (Figure 16) baissent globalement sur l'ensemble du réseau, avec plus ou moins d'importance, selon la direction et le tronçon (e.g, jusqu'à -15% en section sur la route de Pré-Bois côté Sud, et jusqu'à -25% en sortie de ville sur la route de Meyrin ou encore sur la route de Vernier).

Cela s'explique notamment par l'impact de nouveaux aménagements routiers, en particulier la demi-jonction Vernier-Canada, permettant de décharger les routes de Meyrin et Vernier.

La comparaison des plans de charges 2030 aux heures de pointe, sans projet, par rapport aux plans de charges actuels montre que :

- A **l'HPM (**Figure 17)
  - Sur la route de Vernier, le trafic en heure de pointe baisse fortement (jusqu'à -30% selon la direction), en raison notamment des projets d'infrastructures impactant les charges de transit par cette route (demi-jonction Vernier-Canada et BHNS GVZ) ;
  - Sur la route de Meyrin, le trafic diminue plutôt fortement (-11%) dans le sens Ouest-Est. Il baisse davantage (-13%) dans le sens opposé. Les efforts de report modal, avec l'amélioration de la desserte TC, ainsi que la mise en service du projet VSC peuvent expliquer ces baisses ;
  - Sur la route de Pré-Bois, un constat similaire avec un trafic qui diminue considérablement (-11% dans le sens Sud-Nord, -14% dans le sens Nord-Sud).
- A l'**HPS (**Figure 18) des observations similaires sont réalisées.
- Peu importe le carrefour, la capacité utilisée (CU) des carrefours de la route de Pré-Bois stagne, voire baisse légèrement (entre 0% et -5% de capacité utilisée de diffèrence). **Le carrefour Pré-Bois – Meyrin (proche de la saturation aujourd'hui) conserve un CU légèrement plus fluide par rapport à l'état actuel (80% en HPM et 85% en HPS).** En revanche, tous les autres carrefours de la route de Pré-Bois possèdent de (plus) larges réserves de capacité.
- Le carrefour Pré-Bois – Vernier, également proche de la saturation actuellement, est celui qui bénéficie le plus de la baisse importante des charges de trafic sur la route de Vernier, signifiant que son fonctionnement se fluidifie davantage, peu importe le cas de charge (75% (-15%) en HPM et 80% (-10%) en HPS).

A l'horizon 2030, le carrefour Vernier - Pré-Bois, aujourd'hui proche de la saturation, est déchargé à l'HPM grâce à la mise en service de la jonction Vernier-Canada mais augmente à l'HPS. Pour le reste des carrefours, sur la route de Pré-Bois, hormis Pré-Bois – Vernier, leur fonctionnement est estimé équivalent à l'état actuel. Cela est directement dû aux prévisions d'évolution du trafic après l'adoption du plan Climat 2030.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

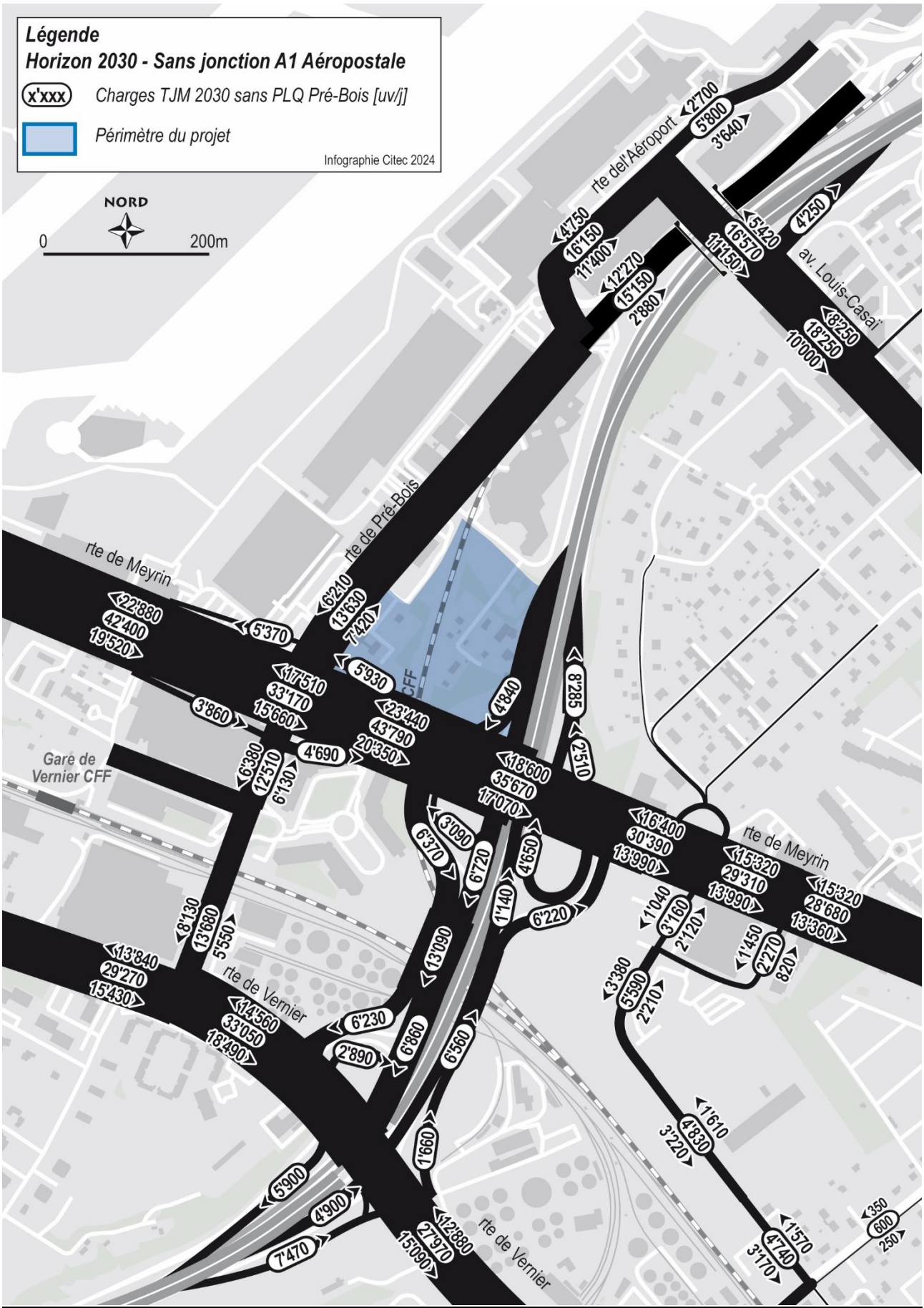


Figure 16 - Trafic journalier moyen (TJM) SANS PLQ Pré-Bois – Horizon 2030

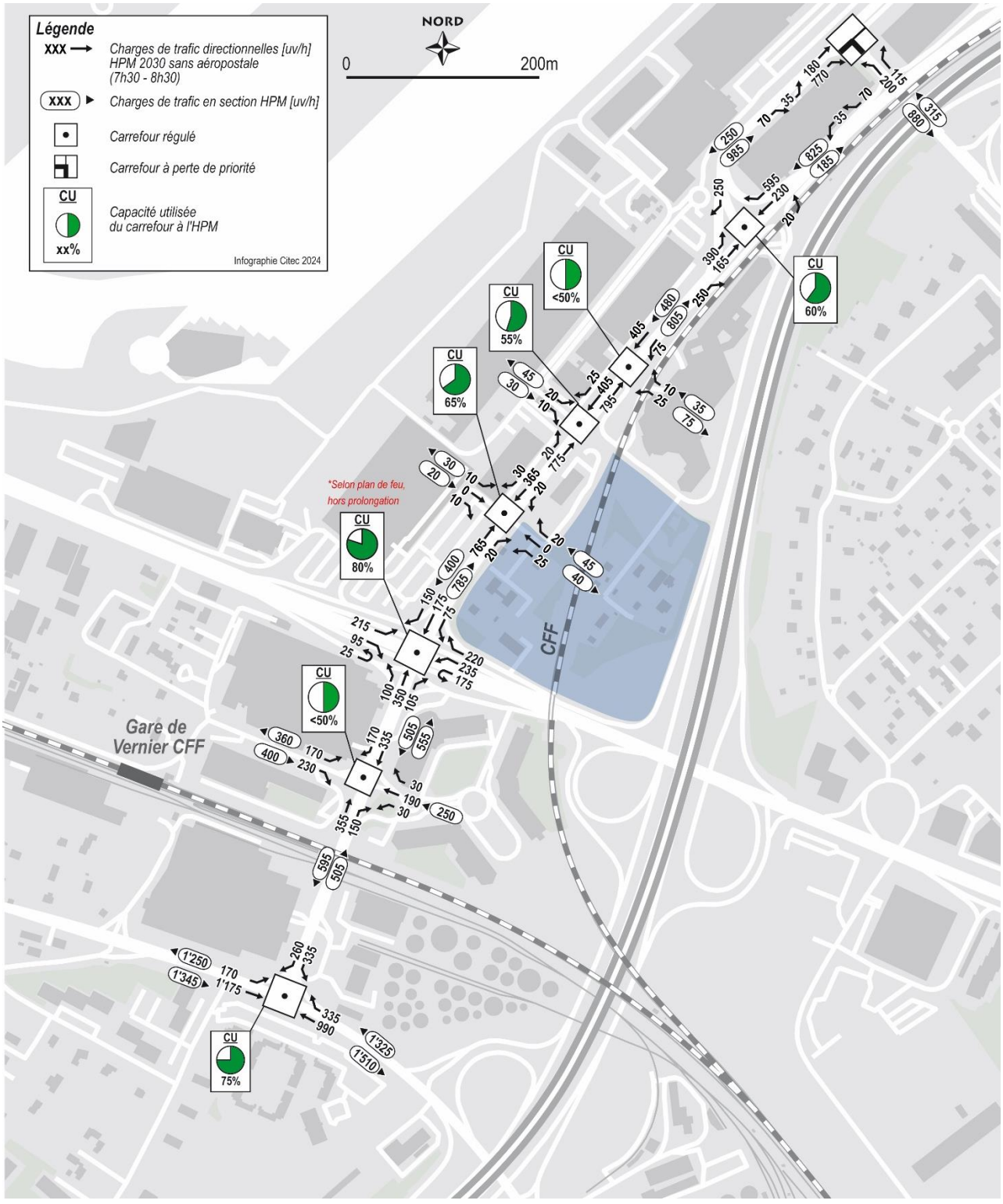


Figure 17 - Plan de charges SANS PLQ Pré-Bois – HPM (7h30-8h30) - Horizon 2030

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

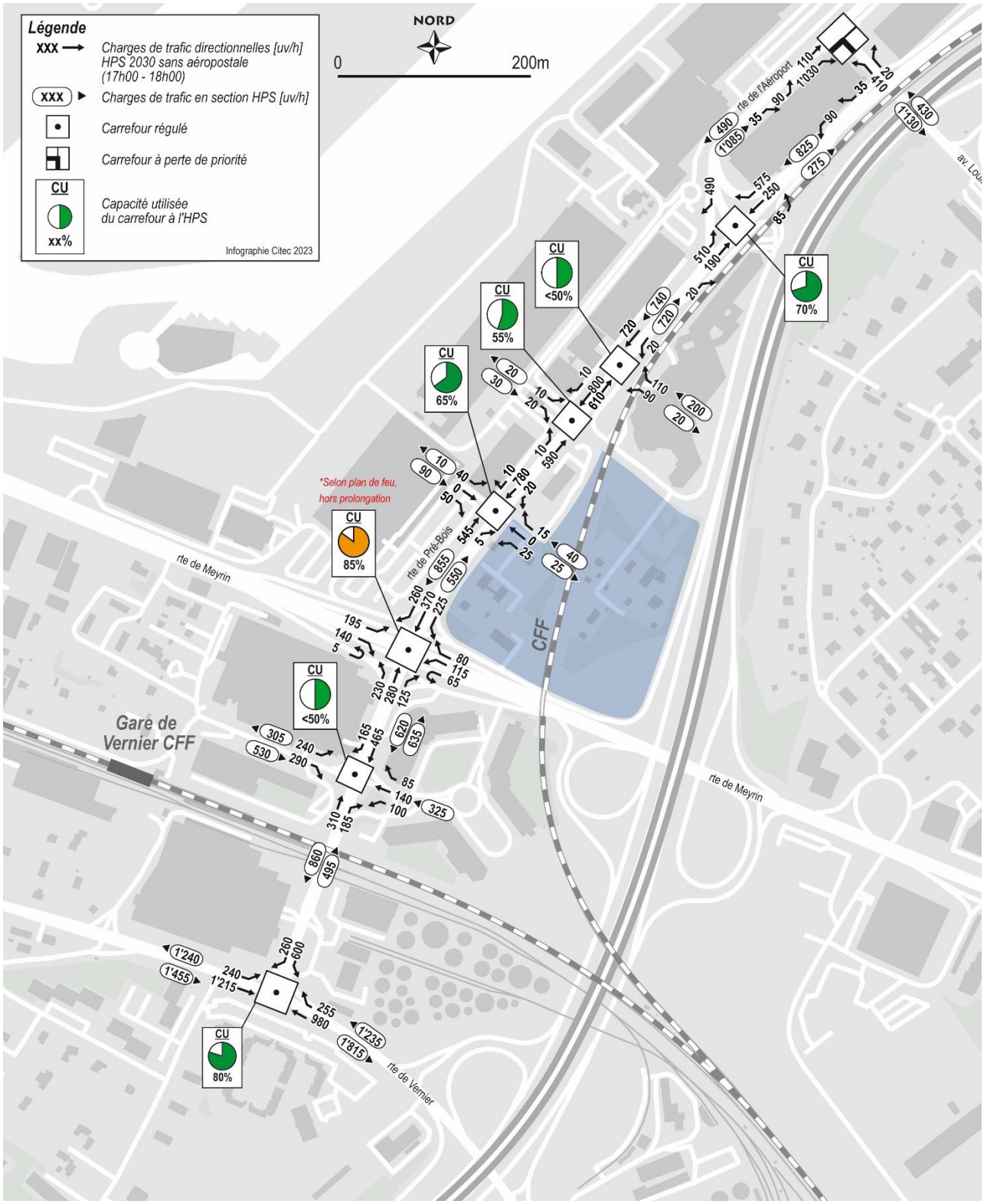


Figure 18 - Plan de charges SANS PLQ Pré-Bois – HPS (17h-18h) - Horizon 2030

4. Analyse du projet

4.1. Dimensionnement du stationnement

Règlement relatif aux places de stationnement sur fonds privés

L'offre à prévoir pour les nouvelles constructions dans le Canton de Genève est régie par le règlement relatif aux places de stationnement sur fonds privés (RPSFP – L 5.05.10, version adoptée par le Conseil d'Etat le 17 mai 2023).

Le RPSFP stipule **le nombre maximal de places** de stationnement employés et visiteurs pouvant être aménagées pour les activités selon le type d'activités et la qualité de la desserte en transports publics.

La carte ci-dessous présente les différents secteurs de référence du règlement, pour lesquels sont définis des ratios différenciés de places pour 100m² de SBP.

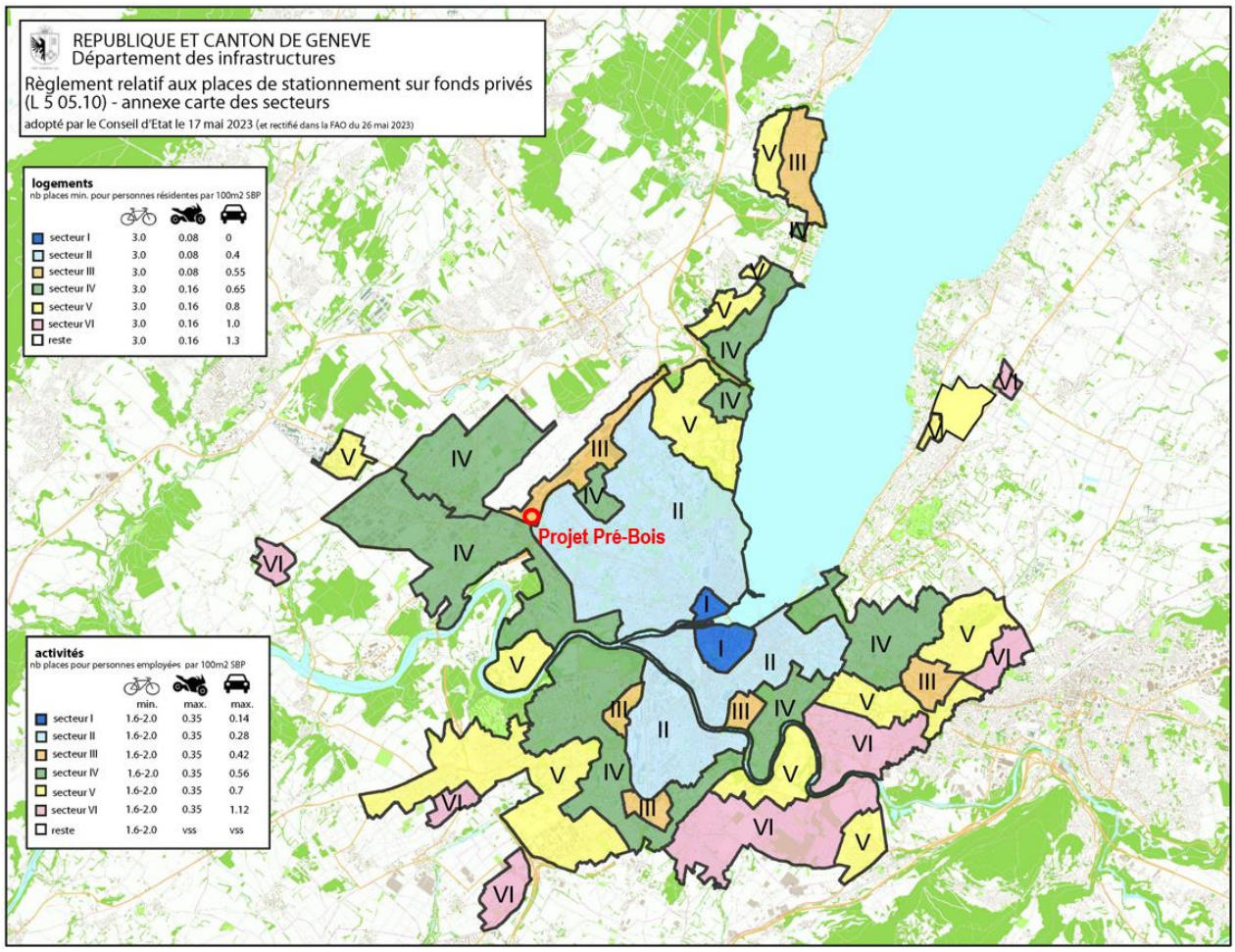


Figure 19 – Localisation du PLQ Pré-Bois en fonction de la délimitation des secteurs pour le dimensionnement du stationnement selon le règlement genevois (adopté par le conseil d'Etat le 17 mai 2023)

D'après le RPSFP, **le PLQ Pré-Bois se situe dans le secteur III** (Figure 19), ce qui impose :

- Pour les activités, un maximum pour 100m² de SBP de
  - 0.42 places employées ;
  - 0 places visiteurs.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

- Pour les commerces et les installations publiques, entre autres, le règlement genevois impose une réduction de 70% des ratios de norme VSS 640 281, induisant donc,
  - □ Pour les commerces, un maximum pour 100m² de SV de
    - 0,45 places employées ;
    - 1.05 places visiteurs.
  - □ Pour les installations publiques, comme les piscines, où la même norme impose un ratio de places par vestiaire et de places par spectateur, un maximum de
    - 0.06 places par vestiaire ;
    - 0.03 places par spectateur.

N.B :

- □ Pour estimer les SV, l'hypothèse de 80% des SBP est utilisée, en raison de surfaces commerciales nécessitant peu voire pas de stockage non accessible par la clientèle ;
- □ Pour estimer le nombre de vestiaires et de spectateurs, une hypothèse de travail est utilisée, issue d'exemples existants et de projets en cours, rapportés à la surface, la typologie et la fréquentation attendue de la future piscine : les valeurs de 150 vestiaires et 500 spectateurs sont retenues.

Pour les deux-roues motorisés (2RM), le règlement impose **un maximum** de 0.35 place pour 100m² de SBP. Enfin pour les vélos, **un minimum** de 1.6 places pour 100m² de SBP est prescrit.

Le tableau ci-dessous (Tableau 1) présente **le nombre de places maximal autorisé** par le RPSFP en secteur III, selon les affectations et SBP prévues par le PLQ Pré-Bois et par bâtiment.

Tableau 1 - Dimensionnement du stationnement selon les affectations du PLQ Pré-Bois et les normes du RPSFP

								selon RACI	selon RPSFP-GE	selon RPSFP - GE
			Ratios de stationnement		Places voitures individuelles					
	Affectation	SBP (en m²)	Employés	Visiteurs / clients / spectateurs	Employés	Visiteurs / clients	Employés-Visiteurs Equipements	Places PMR	Places Vélos (min. RPFSP : 1.6pl/100m2 SBP)	Places 2RM (max. RPFSP : 0.35pl/100m2 sBP)
BÂTIMENT A	Activités	36 558	0,42 pl/100m2	0,00 pl/100m2	154	0		Selon nombre de place total bât. A		
	Commerces	1 908	0,45 pl/100m2 SV	1,05 pl/100m2 SV	7	16				
TOTAL BÂTIMENT A		38 466			161	16		4	616	135
BÂTIMENT B ET C	Activités	24 348	0,42 pl/100m2	0,00 pl/100m2	102	0		Selon nombre de place total bât. B et C		
	Commerces	1 033	0,45 pl/100m2 SV	1,05 pl/100m2 SV	4	9				
TOTAL BÂTIMENT B ET C		25 381			106	9		3	407	89
BÂTIMENT D	Activités	31 112	0,42 pl/100m2	0,00 pl/100m2	131	0		Selon nombre de place total bât. D	514	112
	Commerces	996	0,45 pl/100m2 SV	1,05 pl/100m2 SV	4	8				
	Piscine*	-	0,06 pl/vest.	0,03 pl/spect.			24		118*	26*
TOTAL BÂTIMENT D		32 108			135	8	24	4	632	138
TOTAL BÂTIMENT A		38 466			161	16	0	4	616	135
TOTAL BÂTIMENT B à D		57 489			241	17	24	7	1039	227
TOTAL PLQ PRE-BOIS		95 955			402	33	24	11	1655	362
					459	Dont 11 PMR				

* : Pour la piscine : 1/ la norme 40281 distingue entre les places par vestiaire (employés + clients) des places par spectateur ; 2/: Les 7'364m2 de la piscine ne constitue pas de la SBP au sens d'un PLQ, étant hors droits à bâtir et hors IUS.

A noter que, dans le tableau ci-dessus :

- La norme VSS 640 281 ne fait pas distinction des places TIM employés et visiteurs pour la piscine mais plutôt entre les places employés-visiteurs et spectateurs, comme le montrent les ratios de stationnement : les colonnes employés et visiteurs sont donc impropres à cette catégorisation.
- Le RPFSP donne un ratio unique de calcul des cases vélos et deux-roues motorisées, peu importe l'activité. Ainsi, l'estimation de leurs besoins est calculée en prenant directement le total des SBP, par bâtiment, à l'exception du bâtiment D, qui inclut la piscine ;

- La piscine ne constitue pas de la SBP au sens d'un PLQ, étant hors droit à bâtir et hors IUS. Les besoins de l'équipement en stationnement 2RM et vélos, **resp. 26 et 118 places sont calculés sur la base du RPSFP, selon la surface de 7'364 m2 de l'équipement public (hors de la SBP prévue par le PLQ)** ;
- Le nombre de places PMR (personnes à mobilité réduite) est déterminé en considérant la révision du RPSFP de 2023 selon le ratio fixé par le L 5 05.06 - Règlement concernant l'accessibilité des constructions et installations diverses (RACI) du 29 janvier 2020).

Action de réduction de l'offre de stationnement TIM

Comme présenté au chapitre 3, à forte proximité du PLQ Pré-Bois, est prévue la mise en œuvre, à l'horizon 2030, **d'importants développements d'infrastructure de mobilité durable** (requalification Rte de Pré-Bois avec l'intégration de voies bus réservées, passerelle Rte de Meyrin et révision des points de basculement MD au carrefour de Blandonnet, etc..). **Ils s'inscrivent directement dans la réalisation des objectifs de transfert modal du plan climat cantonal.**

Ainsi, contrairement au reste de la zone III du RPFSP, le périmètre autour du PLQ sera doté, à sa mise en service, d'une qualité élevée de desserte en mobilité durable.

Pour se conformer à la particularité de ce secteur en matière de stationnement, il est **recommandé d'effectuer un dimensionnement en dessous des ratios maximums pour la zone III**. Après des discussions, l'ensemble des parties prenantes du projet sont parvenus à un accord pour **une réduction de 15,9%** du nombre maximal de places TIM autorisées par le RPFSP.

Le tableau ci-dessous (Tableau 2) présente **le nombre de places dimensionné** selon le RPSFP en secteur III, **en appliquant la réduction de 15,9% de l'offre TIM.**

Tableau 2 - Dimensionnement du stationnement selon les affectations du PLQ Pré-Bois et les normes du RPSFP avec réduction supplémentaire de l'offre de 15,9%

								selon RACI	selon RPSFP-GE	selon RPSFP - GE
			Ratios de stationnement		Places voitures individuelles					
	Affectation	SBP (en m²)	Employés	Visiteurs / clients / spectateurs	Employés	Visiteurs / clients	Employés-Visiteurs Equipements	Places PMR	Places Vélos (min. RPFSP : 1.6pl/100m2 SBP)	Places 2RM (max. RPFSP : 0.35pl/100m2 sBP)
BÂTIMENT A	Activités	36 558	0,42 pl/100m2	0,00 pl/100m2	129	0		Selon nombre de place total bât. A		
	Commerces	1 908	0,45 pl/100m2 SV	1,05 pl/100m2 SV	6	13				
TOTAL BÂTIMENT A		38 466			135	13		3	616	135
BÂTIMENT B ET C	Activités	24 348	0,42 pl/100m2	0,00 pl/100m2	86	0		Selon nombre de place total bât. B et C		
	Commerces	1 033	0,45 pl/100m2 SV	1,05 pl/100m2 SV	3	8				
TOTAL BÂTIMENT B ET C		25 381			89	8		2	407	89
BÂTIMENT D	Activités	31 112	0,42 pl/100m2	0,00 pl/100m2	111	0		Selon nombre de place total bât. D	514	112
	Commerces	996	0,45 pl/100m2 SV	1,05 pl/100m2 SV	3	7				
	Piscine*	-	0,06 pl/vest.	0,03 pl/spect.			20		118 *	26 *
TOTAL BÂTIMENT D		32 108			114	7	20	3	632	138
TOTAL BÂTIMENT A		38 466			135	13	0	3	616	135
TOTAL BÂTIMENT B à D		57 489			203	15	20	5	1039	227
TOTAL PLQ PRE-BOIS		95 955			338	28	20	8	1655	362
					386	Dont 8 PMR				

* : Pour la piscine : 1/ la norme 40281 distingue entre les places par vestiaire (employés + clients) des places par spectateur ; 2/: Les 7'364m2 de la piscine ne constitue pas de la SBP au sens d'un PLQ, étant hors droits à bâtir et hors IUS.

Voitures individuelles

Les places de stationnement destinées aux voitures individuelles **sont entièrement prévues en ouvrage**, les espaces extérieurs du PLQ Pré-Bois étant réservés aux mobilités douces. À la suite de la modification de secteur d'affectation de la RPSFP ainsi que la diminution des ratios pour le dimensionnement, nous avons alors :

- **Bâtiment A** : Le nombre de places pour le bâtiment A est de **148 places (employés et visiteurs), dont 3 places pour les PMR**

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

- **Bâtiments B et C** : Le nombre de places pour les bâtiments B et C, est de **97 places (employés et visiteurs), dont 2 places pour les PMR**

- **Bâtiment D** : Le nombre de places pour le bâtiment D est de **141 places (employés et visiteurs), dont 3 places pour les PMR.**

Soit : ***386 places, dont 8 places PMR, pour l'ensemble du PLQ Pré-Bois***

Deux-roues motorisés

Avant la mise à jour du document, les normes de dimensionnement du stationnement pour les deux-roues motorisés établies par le RPSFP étaient globalement très généreuses : dans le cas du PLQ Pré-Bois, elles permettraient théoriquement d'aménager plus de 500 places, ce qui représente presque 1 place de stationnement 2RM pour 2 places destinées aux voitures individuelles.

À la suite de la mise à jour du RPFSP, le ratio est désormais au maximum de 0.35pl / 100m2 de surfaces brutes de plancher, pour tout type d'activités. Cette nouvelle valeur de dimensionnement est plus réaliste et évite de surestimer le nombre de places pour les deux-roues motorisées.

Cette proposition aboutit à un ***maximum 336 places de stationnement destinées aux deux-roues motorisées*** *pour l'ensemble du PLQ Pré-Bois,* ***avec 26 places supplémentaires dédiées à la piscine.***

Cycles

Pour les cycles, il est proposé de conserver le dimensionnement minimal préconisé par le RPSFP, soit 1.6pl / 100m^2 SBP d'affectation.

Toutefois, afin de s'assurer que l'offre de stationnement cycles ne soit pas surdimensionnée, il est proposé d'aménager les places pour les visiteurs de manière progressive (l'offre destinée aux employés – si possible par le biais de places couvertes, fermées et sécurisées - est en revanche à réaliser immédiatement). Des systèmes d'arceaux (destinés aux visiteurs, système de support recommandé par les normes VSS et les guides pour le stationnement cycles de courte à moyenne durée) pourraient être déployés aux principales accroches du projet, en plusieurs groupes. Par exemple, dans un premier temps, une centaine de places, puis si une forte occupation est constatée lors des périodes de pointe, un second groupe de 50 places, et ainsi de suite jusqu'à arriver à l'offre recommandée.

Cette logique de réalisation progressive de l'offre peut également être appliquée aux places visiteurs 2RM.

1'537 places vélos *sont proposées pour l'ensemble du PLQ Pré-Bois,* ***avec 118 places supplémentaires dédiées à la piscine.***

Remarque importante relative à l'évolution des places de stationnement du projet Pré-Bois

Depuis le début de la conception du PLQ Pré-Bois, le dimensionnement du stationnement a fait l'objet d'actualisations fréquentes, qui ont conduit à une réduction significative des besoins pour les voitures individuelles et une offre accrue pour les modes alternatifs.

En 2019, le dimensionnement de base du projet est fixé à ***955 places voitures individuelles*** *(sur un maximum théorique autorisé de 1'174 places hors mutualisation)*

*destinées aux voitures individuelles, **139 places 2RM** (sur un maximum théorique autorisé de 543 places hors mutualisation) et **543 places pour les vélos**.*

*En 2021, dans le cadre de l'enquête technique I, à la suite d'une nouvelle mise à jour du projet et des ratios de réduction du RPSFP et de mutualisation, l'effectif de places a été fixé à **873 places** (sur un maximum théorique autorisé de 1'085 places hors mutualisation) destinées aux voitures individuelles, **129 places 2RM** (sur un maximum théorique autorisé de 484 places hors mutualisation) et **484 places pour les vélos**.*

En 2023, l'entrée en vigueur de la révision du RPSFP, avec nouveaux ratios de dimensionnement et modification de secteur, passant du secteur IV au secteur III, entraine une modification du dimensionnement maximal autorisé pour le stationnement : passant de 873 places (avec mutualisation) à 720 places sans mutualisation au maximum.

*En 2024, des discussions ayant rassemblé les différentes partenaires du projet ont abouti à une refonte du projet, particulièrement vis-à-vis des affectations qui sont simplifiées. En effet, désormais leur typologie (selon le RPFSP et la norme 40281) ne se décline plus qu'en activités, commerces et piscine. Ainsi, plus de véritable potentiel de mutualisation des places TIM. Par ailleurs, **l'OCT et les partenaires du projet s'accordent sur une réduction de 15,9% des places TIM dimensionnées selon la dernière version (2024) du projet**. Cette démarche volontariste vise à diminuer le potentiel impact du trafic sur le réseau routier, s'inscrivant dans la continuité des objectifs du plan climat cantonal.*

*Enfin, l'offre finale en stationnement est de **386 places TIM (dont 8 PMR) ; 362 places 2RM (dont 26 dédiées à la piscine) et 1'655 places destinées aux vélos (dont 118 à la piscine).***

4.2. Génération de trafic du projet

Trafic journalier

Le trafic journalier du PLQ Pré-Bois est établi à partir du nombre de places de stationnement en prenant un taux de rotation par places selon :

- Le type d'activités ;
- Le type d'usagers (employés / visiteurs) ;
- Le jour considéré (lundi-vendredi, samedi, dimanche).

Déterminés sur base de la norme VSS 640 283.

Les trafics journaliers obtenus sont présentés ci-après (Tableau 3 et Tableau 4).

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

Tableau 3 – Trafic journalier généré par le projet

		Trafic Journalier généré par le projet (en uv/jour)								
		Lundi - Vendredi			Samedi			Dimanche		
Programme par bâtiment		Emp.	Vis.	Hand.	Emp.	Vis.	Hand.	Emp.	Vis.	Hand.
BÂTIMENT A	Activités	507	-	8	507	-	8	507	-	8
	Commerces	15	152		18	202		-	-	
	Total			682			735			515
BÂTIMENT B ET C	Activités	336	-	6	336	-	6	336	-	8
	Commerces	8	85		11	114		-	-	
	Total			435			467			344
BÂTIMENT D	Activités	329	-	6	329	-	6	225	-	6
	Commerces	8	74		10	98		-	-	
	Piscine	-	120		-	144		-	156	
	Total			537			587			387
BÂTIMENT B à D	*TOTAL*			972			1 054			731
PLQ Pré-Bois	Total	1 203	431	20	1 211	558	20	1 068	156	22
				1 654			1 789			1 246

Tableau 4 – Trafic journalier ouvrable moyen généré par le projet

Trafic journalier ouvrable moyen [uv/j]	
Bâtiment A	682
Bâtiments B et C	435
Bâtiment D	537
Total	**1'654**

*Le trafic journalier ouvrable moyen (TJOM) total généré par le projet est de l'ordre de **1'654 uv/j**. Le bâtiment A génère environ 40% du trafic de l'ensemble du PLQ avec environ 700 uv/j. Les bâtiments B à D génèrent quant-à-eux environ 800 uv/j.*

Trafic aux heures de pointe

Le trafic généré par le projet aux heures de pointe est déterminé en considérant des taux de remplissage des places par type d'activités et type de places (employés/visiteurs/PMR).

Les taux de remplissage (entrée et sortie) aux heures de pointe pour les employés et visiteurs sont déterminés sur la base de la norme VSS 640 281. Les trafics résultants aux heures de pointes sont présentés ci-dessous (tableau 5).

A l'HPM, le trafic prédominant est le trafic entrant au sein du projet avec un total de **135 uv/h dont 90 uv/h à destination des bâtiments B à D**. A l'HPS, le trafic (entrant et sortant) est plus important qu'à l'HPM ce qui s'explique par une superposition des motifs de déplacements à cette période (sortie des employés des bureaux + entrée et sortie des visiteurs pour les commerces et les activités sportives et de loisirs). **Le trafic maximal est le trafic sortant à l'HPS avec près de 180 uv/h avec 110 uv/h généré par le parking des bâtiments B à D.**

Tableau 5 – Trafic généré par le projet aux heures de pointe

Programme par bâtiment		Trafic HPM/HPS généré par le projet [uv/h]			
		HPM		HPS	
		entrant	sortant	entrant	sortant
BÂTIMENT A	Activités	18	2	2	19
	Commerce	23	7	38	54
	Total	**42**	**10**	**41**	**74**
BÂTIMENT B ET C	Activités	39	5	5	39
	Commerces	6	2	8	12
	Total	**45**	**7**	**13**	**51**
BÂTIMENT D	Piscine	7	1	9	11
	Activités	31	4	4	31
	Commerces	7	2	10	15
	Total	**45**	**7**	**23**	**57**
BÂTIMENT B à D	*TOTAL*	**90**	**14**	**36**	**108**
PLQ Pré-Bois	Total	**132**	**24**	**78**	**182**

Il faut noter qu'à l'HPS, un important taux de vidange a été considéré pour les activités sportives (40%), alors qu'il est fort probable que la majorité des visiteurs sorte du PLQ Pré-Bois après l'heure de pointe du soir (17h-18h).
De ce fait, la génération de trafic aux heures de pointe est plutôt « du côté de la sécurité ».

4.3. Accès routiers

En termes d'accessibilité TIM, la ligne ferroviaire qui traverse le site constitue une contrainte forte pour le projet : elle divise en effet le périmètre en 2 poches distinctes et imperméables entre elles pour le trafic routier : le bâtiment A à l'Ouest, les bâtiments B à D, à l'Est. Pour chaque poche, un seul accès routier est prévu : chaque accès permet d'accéder à un parking en sous-sol autonome, les bâtiments B à D étant connectés en sous-sol et partageant la même rampe. Aucune liaison n'est envisagée entre les deux ouvrages souterrains, puisqu'un passage sous les voies CFF impliquerait des contraintes techniques et des coûts de réalisation considérables. La figure 20 présente les accès, en entrée et sortie, aux bâtiments A, B, C et D du projet.

Bâtiment A

La poche ouest contient le bâtiment A. L'accès routier à ce bâtiment se fera par la route existante qui dessert aujourd'hui l'hôtel (Holiday Inn) ainsi que quelques villas. Celle-ci est alimentée par un carrefour sur la route de Pré-Bois où tous les mouvements sont permis.

L'accès routier au bâtiment A est donc direct et complet depuis la route de Pré-Bois (aucun mouvement tournant interdit).

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

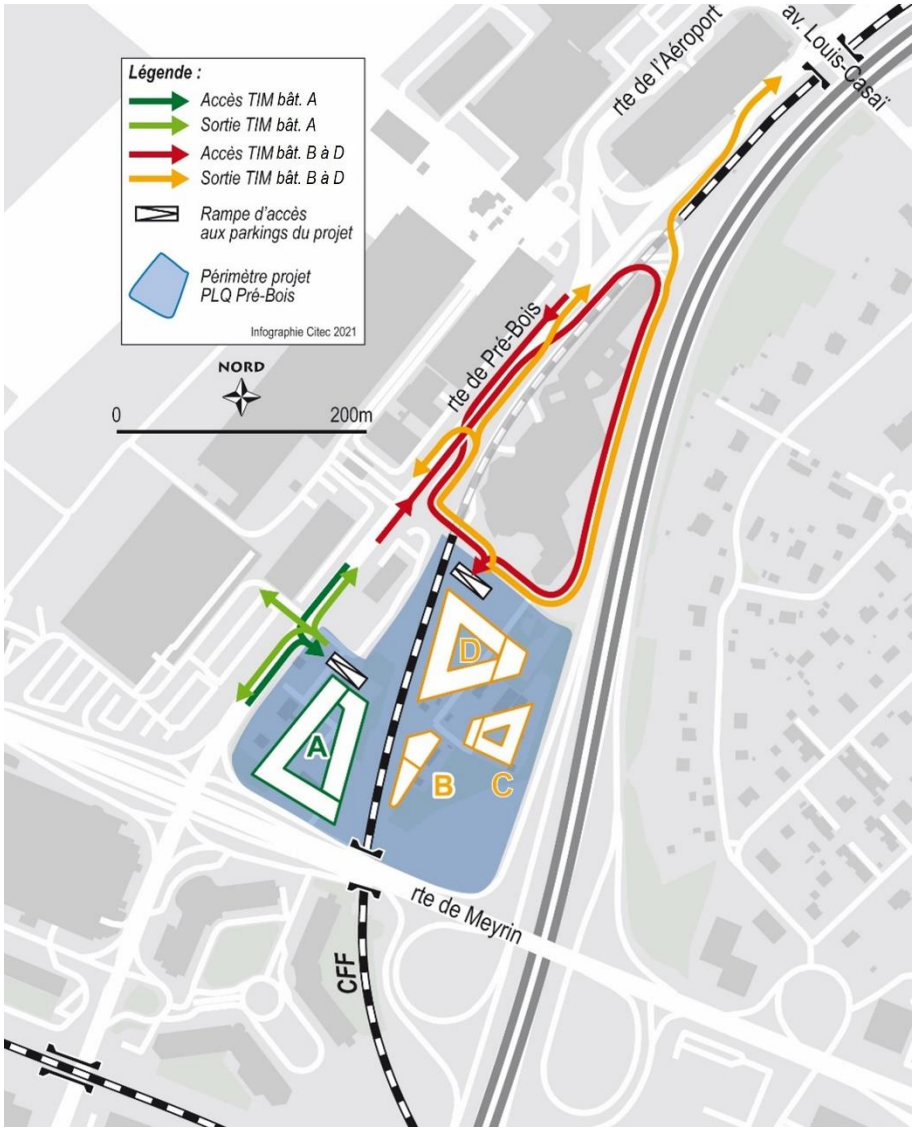


Figure 20 – Principes d'accès routier au site

Bâtiments B à D

L'accès aux bâtiments B à D (situés à l'Est des voies CFF) est plus complexe que celui du bâtiment A : tous les mouvements impliquent l'usage de la voirie de desserte autour de l'ICC (entièrement sur domaine privé, avec servitude de passage et d'usage public), aucune insertion n'étant possible directement depuis la route de Pré-Bois.

L'accès au site depuis le Sud de la route de Pré-Bois n'est pas autorisé en tourner-à-droite au carrefour de la route de Pré-Bois au droit du chemin Emile-Taddéoli Dans la perspective d'améliorer l'accès au site pour ces usagers, la création d'un tourner-à-droite après l'hôtel Holiday Inn au niveau de l'accroche de l'actuelle piste cyclable a été étudiée en DR. Toutefois, cette option a été écartée, en raison de différentes contraintes, notamment constructives (amorce du tunnel des voies CFF) et de trafic (giration et pente trop importantes). Dès lors, depuis le Sud, les véhicules souhaitant rejoindre les bâtiments B à D sont obligés de s'insérer sur la présélection réservée pour l'ICC afin d'accéder aux bâtiments B à D.

Tous les mouvements sont par ailleurs autorisés pour sortir du PLQ Pré-Bois (depuis les bâtiments B à D) sur le carrefour de la route de Pré-Bois au niveau de l'ICC. Il est également possible de rejoindre le nord de la route de Pré-Bois directement par la route de desserte de l'ICC (en longeant la façade est de l'ICC).

Comme pour le bâtiment A, un parking souterrain commun aux bâtiments B à D est prévu. Une trémie d'accès permet d'y accéder dès l'entrée du site.

L'accès routier aux bâtiments B à D s'effectue par le réseau de voies privées qui encercle le complexe de l'ICC, avec un système d'entrées et sorties assez complexe à ces voies sur la route de Pré-Bois.

4.4. Accès cyclables

Concernant l'accessibilité des cycles, la ligne ferroviaire qui traverse le site constitue une contrainte moins forte pour le projet que pour les TIM. En effet, un franchissement MD est prévu au sein du PLQ permettant de connecter les mobilités douces du bâtiment A aux bâtiments B à D, permettant de multiplier les possibilités d'accès en tout point du site. En l'occurrence, plusieurs poches de stationnement vélo, en surface, sont prévues aux rez-de-chaussée et à forte proximité de l'ensemble des bâtiments.

Bâtiment A

L'accès cyclable à ce bâtiment peut se faire de trois manières :

- **Au droit du carrefour de la branche Nord du carrefour de Blandonnet**, un accès est prévu pour desservir les vélos depuis le Sud de la route de Pré-Bois ;
- **Au droit du carrefour Pré-Bois – Papillon,** un accès est prévu depuis la traversée MD du carrefour, desservant ainsi les usagers en provenant de l'Ouest de la route de Meyrin et/ou de la route de l'aéroport. Pour les usagers en provenance de l'Est de la route de Meyrin, ils peuvent également accéder au bâtiment A à partir de cette traversée. En effet, après avoir longé le carrefour de Blandonnet, ces derniers peuvent s'accrocher au chemin des Papillons (voir Figure 21) ;

  Ces deux accès sont directement issus de la route de Pré-Bois, renforçant particulièrement l'accessibilité de la façade Ouest du bâtiment A où une série de poches de stationnement vélos sont prévues.
- **Depuis la passerelle Taddéoli, en traversant les bâtiments B à D,** il est possible d'accéder au reste du PLQ, et en l'occurrence à la façade Est du bâtiment A, présentant également plusieurs zones de stationnement vélos. Cet accès dessert les usagers en provenance du Grand-Saconnex, du quartier de l'Etang ou encore l'Est de la Route de Meyrin.

Bâtiments B à D

Grâce au franchissement des voies CFF, les trois points d'accès qui alimentent le bâtiment A de mobilités douces, remplissent le même rôle pour les bâtiments B à D, en raison des zones de stationnement vélos de ce secteur, situées à proximité de la liaison entre les bâtiments.

Mais encore, un accès supplémentaire, plus favorable aux usagers de ces derniers, est possible depuis le carrefour Pré-Bois – ICC, en empruntant l'itinéraire piéton et cycles parallèle aux voiries privées de l'ICC, à partir de la traversée MD du carrefour. Il dessert principalement le PLQ pour les usagers en provenance du nord de la route de Pré-Bois et de l'aéroport.

La figure 21 illustre les accès cyclables au PLQ.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

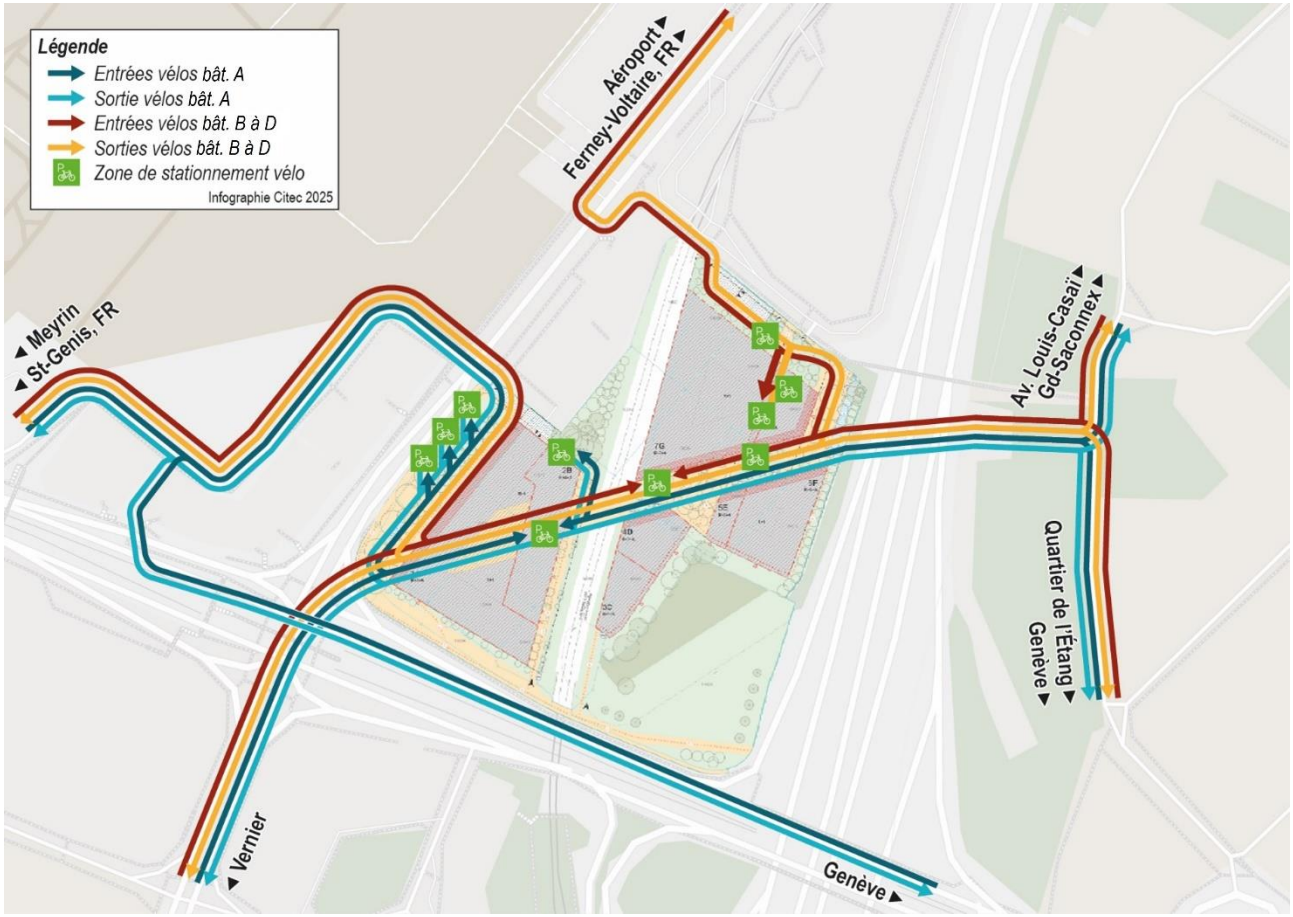


Figure 21 – Principes d'accès cyclables au site

Ainsi, les accès cyclables au PLQ sont multiples avec plusieurs alternatives directes*, permettant aux usagers, en provenance de toutes les directions d'avoir une bonne desserte en tout point du site.*

4.5. Accès piétons

Concernant l'accessibilité des piétons, elle est quasi-identique à celle des cycles. Cependant, au sein du PLQ, les itinéraires piétons sont plus importants en raison de la multiplicité des accès aux différentes façades de chaque bâtiment.

Bâtiment A

L'accès piéton à ce bâtiment peut se faire de la même manière qu'avec les cycles. Mais encore, l'accès prévu au droit de la branche Nord du carrefour de Blandonnet peut également desservir les usagers en provenance de l'Est de la route de Meyrin.

Au sein du bâtiment A, la plupart des accès aux bâtiments se font au niveau des façades Ouest et Est, en cohérence avec la localisation des poches de stationnement vélos, avec un accès supplémentaire depuis l'angle Sud.

Bâtiments B à D

Les accès piétons au PLQ à ces bâtiments sont identiques à ceux des cycles. En leur sein, la grande majorité des accès aux bâtiments se fait depuis le mail MD séparant les bâtiments B à D. Des accès supplémentaires sont toutefois situés dans l'angle Sud du bâtiment B

La figure 22 illustre les accès cyclables au PLQ.

En somme, à la manière des accès cyclables, les piétons ont plusieurs, voire davantage d'accès directs au PLQ. *Par ailleurs, au sein du PLQ, la disposition des poches de stationnement vélos sont cohérentes avec celles des accès aux bâtiments, renforçant la qualité de la desserte des mobilités douces au sein du site.*

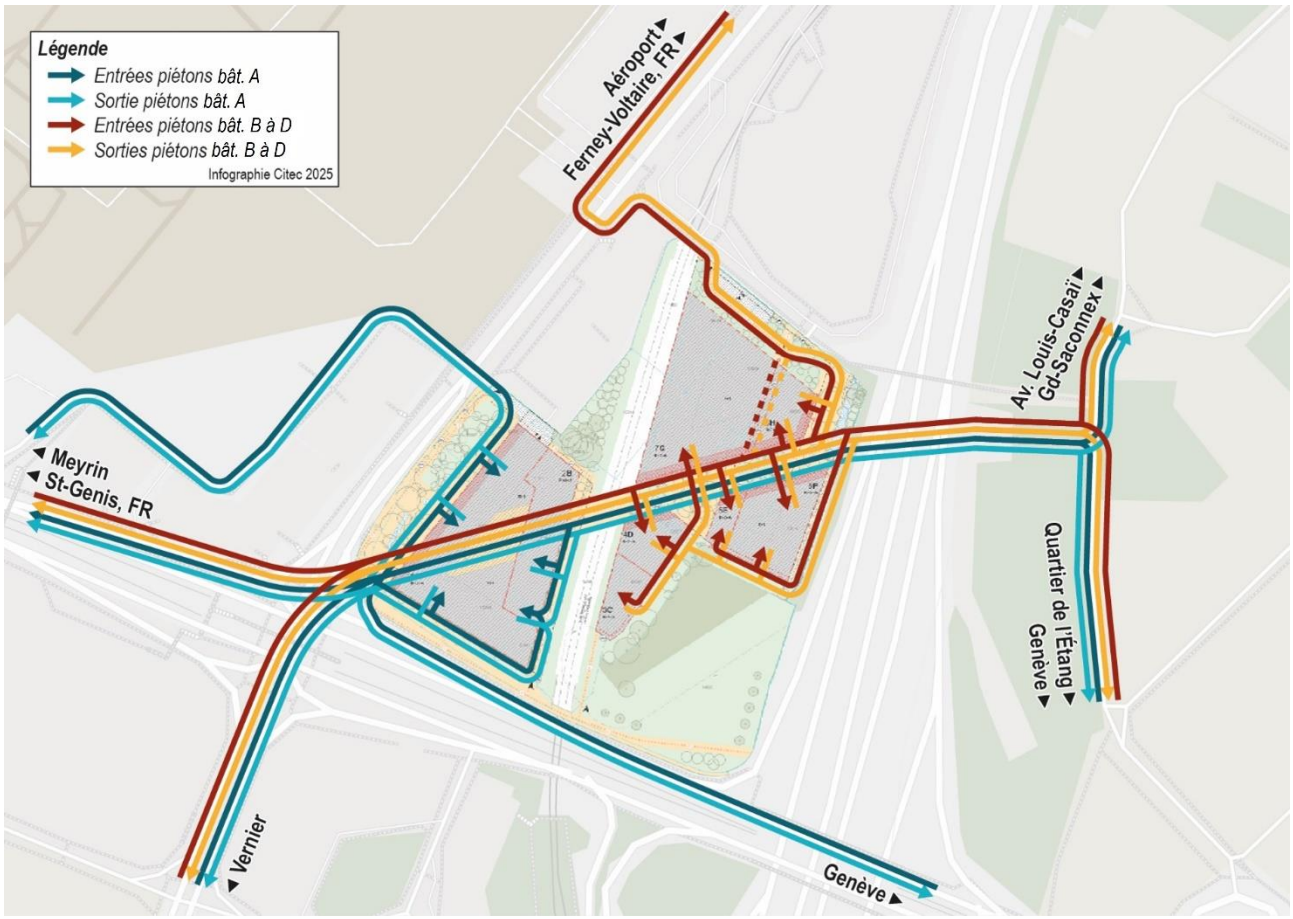


Figure 22 – Principes d'accès piétons au site

4.6. Affectation du trafic routier du projet

A partir du modèle multimodal transfrontalier – MMT, des hypothèses d'affectation du trafic routier sont proposées et utilisées pour répartir la génération de trafic induite par le PLQ.

Les flux entrants (Figure 23) et sortants (Figure 24) du PLQ Pré-Bois en provenance / à destination du centre-ville de Genève via la route de Meyrin ou l'avenue Louis-Casaï sont caractérisés par une certaine dissymétrie.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

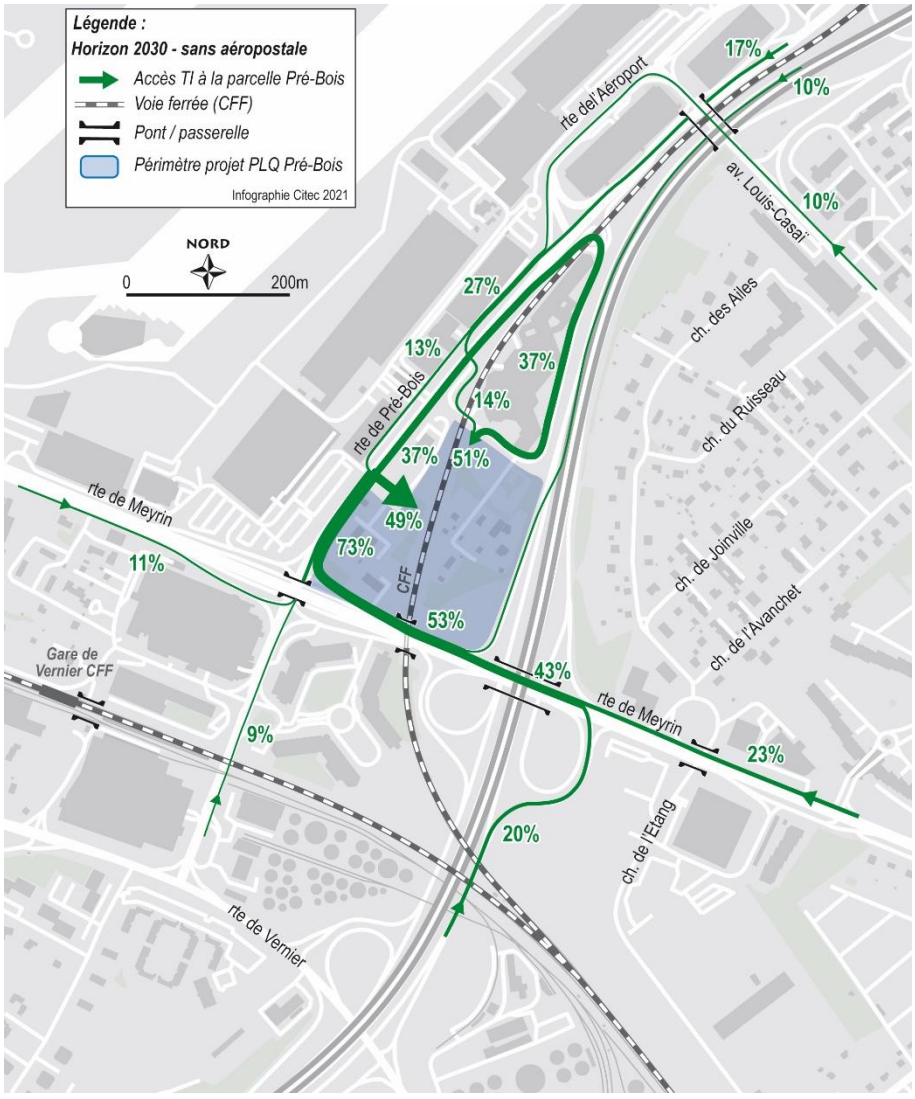


Figure 23 - Affectation du trafic entrant généré par le projet - Horizon 2030

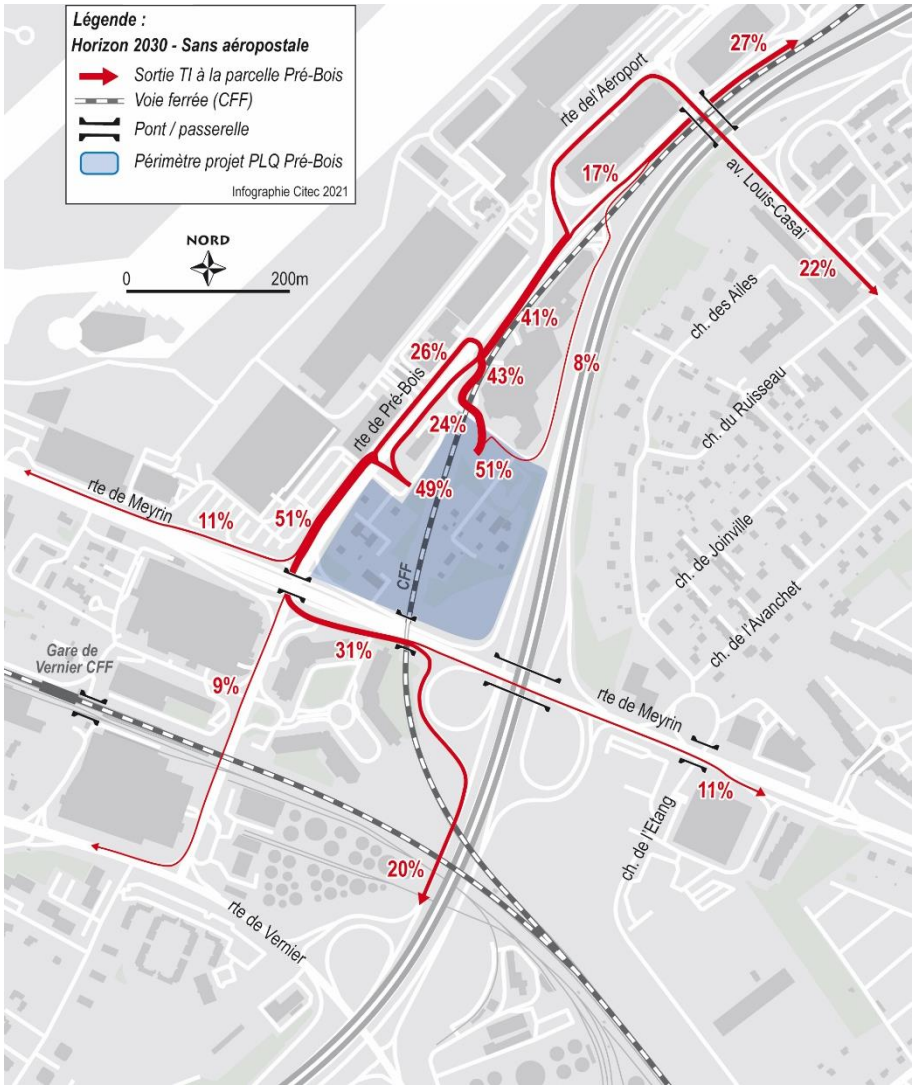


Figure 24 – Affectation du trafic sortant généré par le projet - Horizon 2030

Pour les usagers il apparaît en effet plus facile d'accéder au site depuis la route de Meyrin tandis qu'il peut être préférable de se rendre au centre-ville en sortant du site par l'avenue Louis-Casaï (la route de Meyrin est plus chargée et le tourne-à-gauche de la route de Pré-Bois vers la route de Meyrin beaucoup plus pénalisant que celui de la route de Pré-Bois vers l'avenue Louis-Casaï).

A noter aussi que les usagers souhaitant rejoindre l'autoroute de contournement en direction de Lausanne en sortie du projet (8% du trafic sortant) empruntent de préférence la route de Pré-Bois en direction de l'aéroport.

Il existe enfin une part conséquente (20%) d'usagers provenant du sud de l'autoroute de contournement.

4.7. Réseau routier – charges futures avec projet

Les figures ci-dessous présentent les charges de trafic 2030 TJM (Figure 25), HPM (Figure 26) et HPS (Figure 27) avec projet. A noter que l'hôtel Holiday Inn, principal générateur actuel de trafic du périmètre du projet, est conservé. Par conséquent, le trafic actuel généré (et attiré) par l'hôtel a été additionné au trafic généré par le PLQ Pré-Bois pour déterminer les charges présentées.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

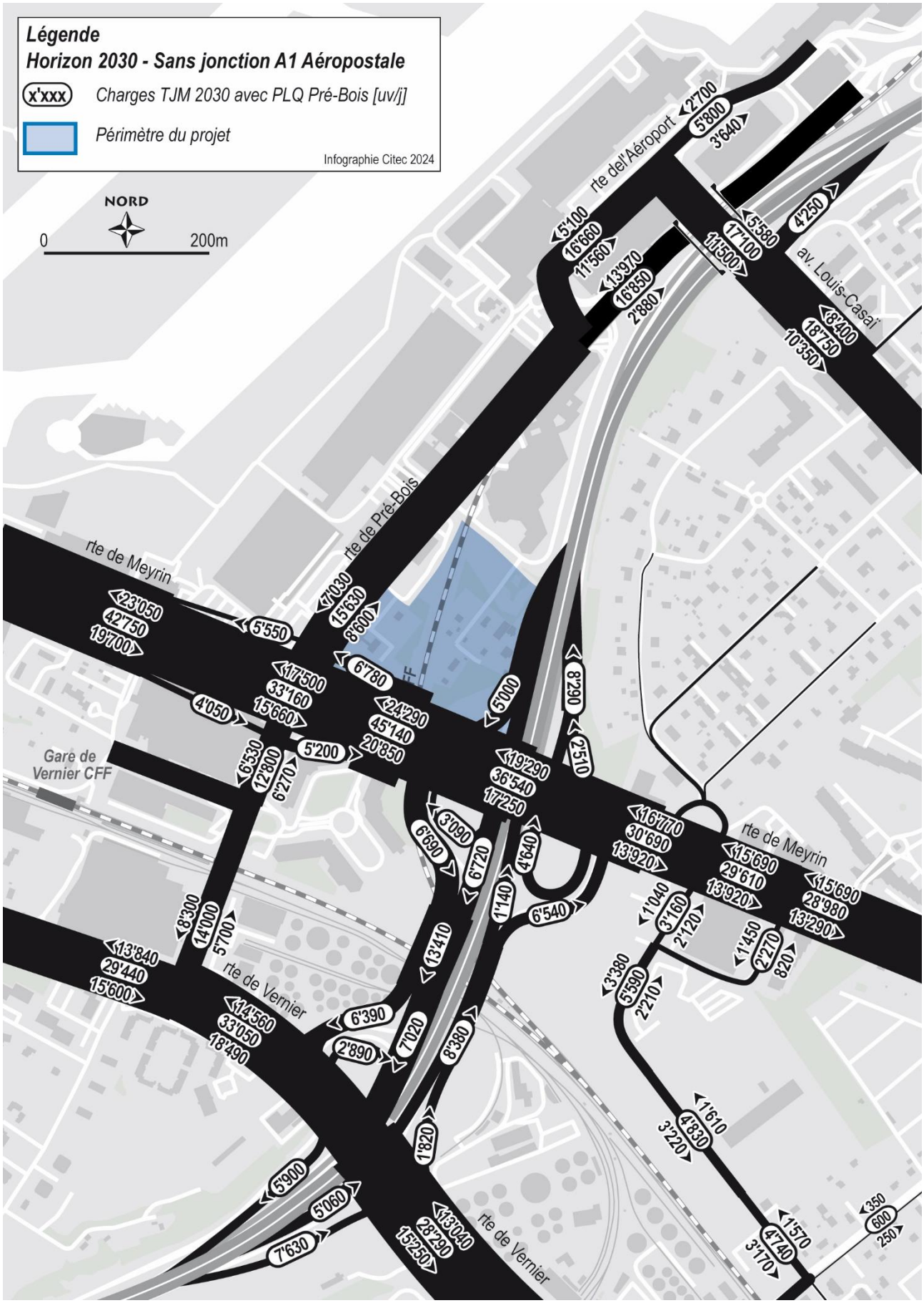


Figure 25 - Trafic journalier moyen (TJM) AVEC PLQ Pré-Bois – Horizon 2030

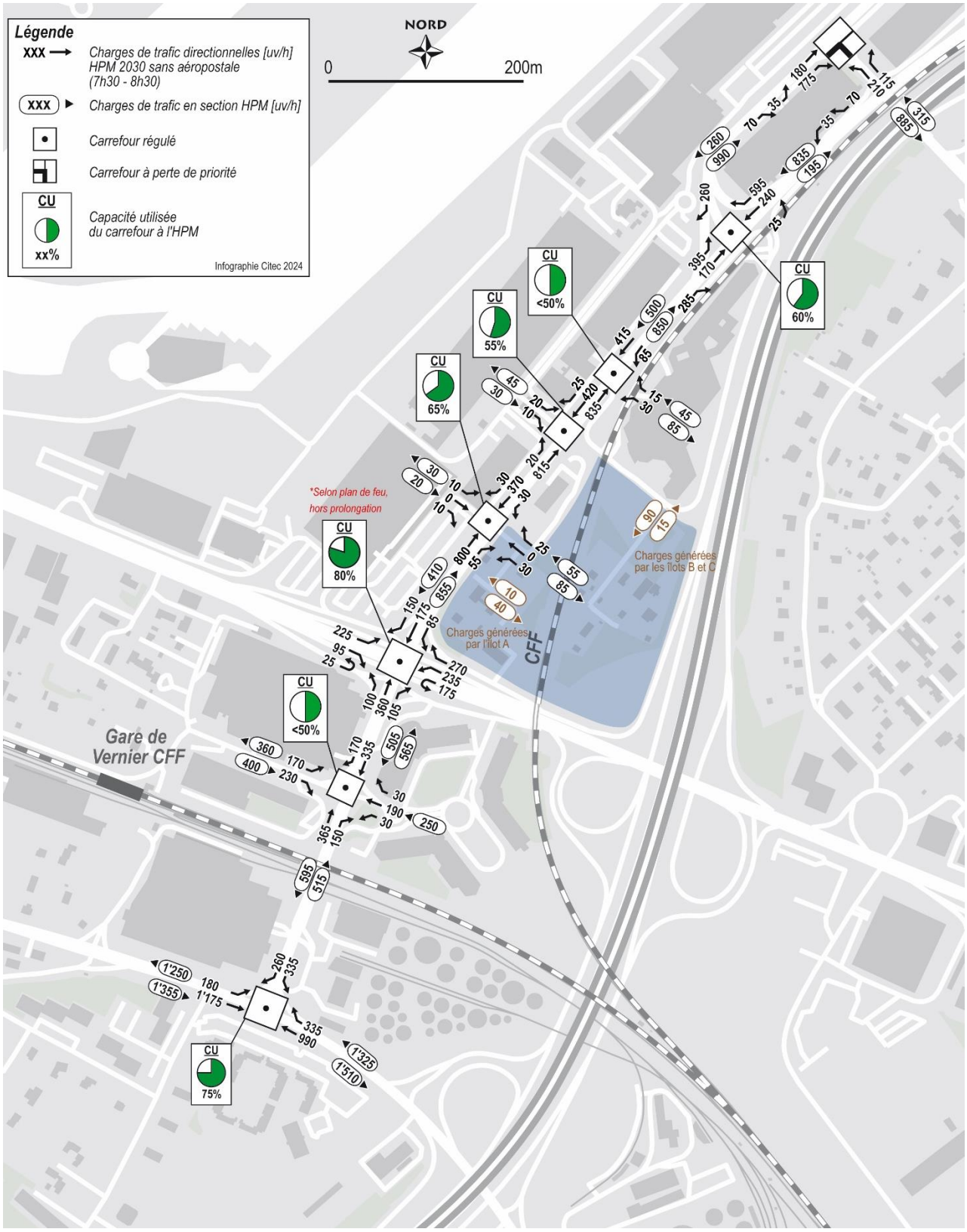


Figure 26 - Plan de charges AVEC PLQ Pré-Bois – HPM (7h30-8h30) - Horizon 2030

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

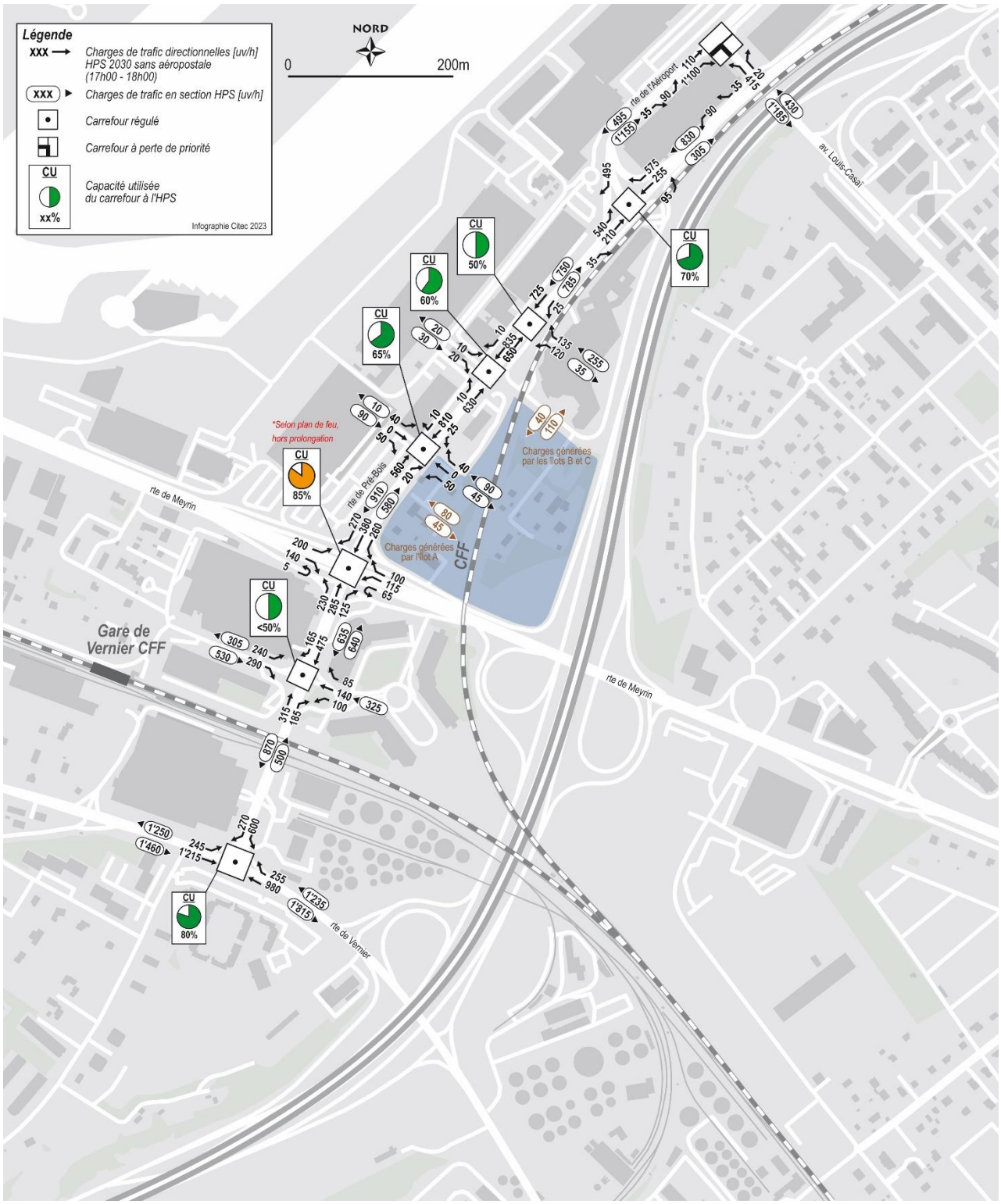


Figure 27 - Plan de charges AVEC PLQ Pré-Bois – HPS (17h-18h) - Horizon 2030

Les plans de charges 2030 aux heures de pointe mettent en évidence que :

- **Tous les carrefours de la route de Pré-Bois sont impactés, assez faiblement, par le trafic généré par le projet** (la capacité utilisée à ces carrefours augmente jusqu'à 5% par rapport à l'état futur sans projet), sans toutefois arriver à un niveau de saturation ;
- Tous les carrefours de la route de Pré-Bois ont des réserves de capacité suffisante à l'horizon 2030 sans projet pour que **la génération de trafic du projet n'entraine pas une surcharge critique** ;
- En particulier, le carrefour Pré-Bois – Meyrin, fortement sollicité à l'HPM et à l'HPS en situation future sans projet, l'est un peu plus. En effet, la génération de trafic du projet augmente « en théorie » la capacité utilisée du carrefour de 2% à l'HPM et de 3% à l'HPS. Cette surcharge du carrefour est notamment liée à l'augmentation des charges de trafic sur les mouvements de tourne-à-gauche qui impactent très fortement la capacité utilisée du carrefour. **Toutefois, l'impact estimé de la génération est plutôt léger, ne mettant pas hors capacité ce carrefour.**

Synthèse

Les conditions de trafic (déjà un enjeu à l'horizon 2030 sans projet) impliquent d'explorer des solutions pour diminuer le risque de saturation du carrefour entre la route de Pré-Bois et la route de Meyrin :

- **Limiter la génération de trafic sortant du projet *en direction de la route de Meyrin.*** Cette solution est toutefois à écarter car elle compromet fortement l'accessibilité du périmètre à l'autoroute en direction France et aux autres centralités de Meyrin ou Vernier. Elle serait par ailleurs très difficile à mettre en œuvre, compte tenu du fait qu'un nombre significatif d'autres usagers seraient impactés par ces mesures (ICC, Hôtel Holiday Inn, qui utilisent les mêmes accès d'accroche à la rte de Pré-Bois que le PLQ).
- **Modifier le fonctionnement du carrefour à feux entre la route de Pré-Bois et la route de Meyrin** en introduisant par exemple un shunt avant le carrefour à feux pour le demi-tour de la route de Meyrin en provenance du centre-ville de Genève. En effet, un volume conséquent de trafic utilise ce demi-tour, notamment parce que cela correspond à l'itinéraire d'accès à l'autoroute direction France depuis la route de Meyrin en provenance du centre-ville. Ce demi-tour, qui doit donc être garanti (tout comme le demi-tour opposé qui permet aux usagers sur la route de Meyrin en provenance de Meyrin de se rendre dans la zone aéroportuaire au coin nord-ouest du carrefour), est très pénalisant en termes de capacité pour le carrefour puisque le temps de dégagement des véhicules (pendant lequel aucun feu n'est au vert) est particulièrement long. A l'horizon futur sans projet, cette modification constructive permet de réduire très légèrement la capacité utilisée du carrefour.

  Cependant, même si suffisamment d'espace est disponible sur les bas-côtés de la route de Pré-Bois sous le pont de la route de Meyrin et avant les culées du pont pour mettre en place ce shunt, son insertion au sein du pôle multimodal Pré-Bois aurait de fortes conséquences sur les circulations des autres modes, en particulier les TC (impacts sur les arrêts de bus sous le viaduc) et les mobilités douces (site propre cyclable bidirectionnel).
- **Traduire les objectifs de réduction du trafic TIM du PCC avec des projets comme celui de la requalification de la route de Pré-Bois, en cours d'étude**. Prévu à l'horizon 2030+, il vise une forte priorisation des transports publics et des mobilités douces. Afin de répondre à cette ambition, l'étude préliminaire a préconisé la transformation d'une voie de circulation TIM en site propre pour les bus sur certains tronçons de l'axe, particulièrement en amont des carrefours.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

Les analyses de fonctionnement des carrefours indiquent que l'ambition portée pour la vision 2030+ peut être traduite par des aménagements qualitatifs, performants pour les transports publics, confortables, directs et sécuritaires pour les mobilités douces**, à condition qu'une stratégie globale, à l'échelle du secteur Vernier – Meyrin – Aéroport dans son ensemble, de réduction des volumes de trafic soit mise en place comme mesure d'accompagnement.** Cette stratégie globale de mobilité afin de réduire les volumes de trafic projetés à l'horizon 2030+ s'appuie sur la mise en œuvre d'une série de mesures dans l'ensemble du secteur nord-ouest du Canton.

Mais encore, ces analyses permettent également d'affirmer que **la génération de trafic, induite par le PLQ Pré-Bois, ne va, vraisemblablement, pas impacter le fonctionnement des carrefours de la route de Pré-Bois, une fois l'axe requalifié.** Ce constat se base sur les éléments suivants :

- D'abord, les projections de charges de trafic sans projet prévoient déjà un important allègement des CU, éloignant certains carrefours du seuil de rupture, qu'ils côtoient actuellement ;
- Ensuite, la génération de trafic n'impacte que très faiblement le réseau de voiries actuel, en ajoutant que le projet de requalification ne supprime aucun des accès TIM considérés pour le PLQ ;
- Par ailleurs, les intentions de requalification de la route de Pré-Bois ne visent pas une transformation radicale du schéma des voiries mais plutôt une révision de la gestion de la régulation aux carrefours pour une meilleure priorisation TC et l'optimisation de certains mouvements.

5. Conclusions

Dans le cadre de l'étude d'impact du Plan localisé de quartier de Pré-Bois, la présente étude mobilité a permis de mettre en évidence les points suivants :

- Il existe aujourd'hui une bonne desserte en transports publics au périmètre du projet. Cette desserte en transports publique sera améliorée avec l'amélioration du cadencement du réseau tram ; Mais encore, la desserte ferroviaire de la gare de Vernier est prévue d'être développée, avec la mise en place d'une cadence au ¼ h et un allongement des rames dès 2035. Cette offre sera complétée par la ligne 28, qui verra son parcours suivre la ligne 23, mais qui rejoindra la route de Pré-Bois, passant par la route de Meyrin, avec une cadence augmentée à 10' aux heures de pointes.
- Le réseau cyclable sera amélioré à l'horizon de réalisation du projet, avec le renforcement de l'axe fort cyclable le long de la route de Meyrin ainsi que la création d'un espace public partagé transversal, ouvert aux cycles, dans le périmètre du projet depuis la passerelle Taddéoli jusqu'à la route de Meyrin. Le PLQ, situé au cœur de cette densification du réseau cyclable, promeut une politique volontariste (stationnement cycles adapté, aménagements directs et sécurisés) visant à inciter le maximum d'usagers à se reporter sur ce mode de transport.
- Le réseau routier à proximité du projet est, selon l'état actuel, déjà très chargé et les carrefours principaux de la route de Pré-Bois avec la route de Meyrin d'une part et la route de Vernier d'autre part sont proche de la saturation.

  En situation future sans projet, la charge de trafic sur la route de Vernier diminue légèrement aux heures de pointe, grâce à la mise en service de la jonction Vernier-Canada et le carrefour Pré-Bois – Vernier. **Selon les orientations du plan climat cantonal, la situation actuelle de fonctionnement des carrefours de la route de Pré-Bois devrait rester, globalement, inchangée, voire améliorée.**
- L'accessibilité au projet pour le trafic routier est réalisée via des accès existants, dont les carrefours d'accroches ont de bonnes réserves de capacité : deux accès distincts (bâtiment A d'un côté et bâtiments B à D de l'autre) doivent être prévus, puisque les voies CFF traversant le périmètre du projet créent deux poches « étanches » pour le trafic routier. Par ailleurs, aucune accroche à l'Est du périmètre n'est envisageable (contrainte de la N01), ni même au Sud (dénivellation de la route de Meyrin). **Dans un tel contexte, les marges de manœuvre pour proposer des accès routiers autres que sur la route de Pré-Bois, et qui permettraient d'éventuellement décharger cette dernière, sont nulles.**
- Le PLQ Pré-Bois prévoit l'implantation de 95'955 m2 d'activités. Au total **386 places de stationnement voiture** (places visiteurs et handicapés comprises) sont proposées, sans mutualisation des places par bâtiment. **336 places destinées aux 2RM, avec 26 places supplémentaires dédiées à la piscine,** et **1'537 places destinées aux vélos, avec 118 places supplémentaires dédiées à la piscine,** complètent l'offre. Ce dimensionnement est conforme aux normes du RPSFP (Règlement relatif aux places de stationnement sur fonds privés L 5 05.10) dans sa version actualisée du 17 mai 2023.
- L'impact du projet en termes de génération de trafic peut constituer un enjeu au niveau du carrefour Pré-Bois – Meyrin, puisque celui-ci est déjà proche de la saturation à l'horizon futur sans projet. **Une mise en saturation de ce carrefour est toutefois indépendante de la génération liée au PLQ Pré-Bois**.

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

6. Annexes

Sommaire des annexes

Annexe 1. Liste des figures et des tableaux 48
A 1.1. Liste des figures 48
A 1.2. Liste des tableaux 48

Annexe 1. Liste des figures et des tableaux

A 1.1. Liste des figures

Figure 1 – Périmètre de l'étude (en rouge ; orthophoto SITG 2024) 4
Figure 2 – Bâtiments du projet PLQ Pré-Bois, volumétries et hypothèses d'affectation (source : FdMP) 4
Figure 3 – Projet de construction d'activités et de logements à proximité du projet 6
Figure 4 – Situation globale du projet....9
Figure 5 - Desserte actuelle en transports publics (2023)....10
Figure 6 – Directrices mobilités douces actuelles....11
Figure 7 – Aménagements cyclables actuels 12
Figure 8 – Liaisons cyclables manquantes....12
Figure 9 - Plan des voies 13
Figure 10 - Trafic journalier moyen (TJM) actuel 15
Figure 11 - Charges de trafic actuelles – Heure de pointe du matin (HPM, 7h30-8h30) 16
Figure 12 - Charges de trafic actuelles – Heure de pointe du soir (HPS, 17h-18h) 17
Figure 13 - Desserte future en transports publics du projet (2030)....18
Figure 14 – Directrices mobilités douces - horizon 2030....20
Figure 15 - Réseau cyclable - horizon 2030....21
Figure 16 - Trafic journalier moyen (TJM) SANS PLQ Pré-Bois – Horizon 2030 25
Figure 17 - Plan de charges SANS PLQ Pré-Bois – HPM (7h30-8h30) - Horizon 2030 26
Figure 18 - Plan de charges SANS PLQ Pré-Bois – HPS (17h-18h) - Horizon 2030 27
Figure 19 – Localisation du PLQ Pré-Bois en fonction de la délimitation des secteurs pour le dimensionnement du stationnement selon le règlement genevois (adopté par le conseil d'Etat le 17 mai 2023) 28
Figure 20 – Principes d'accès routier au site 35
Figure 21 – Principes d'accès cyclables au site 37
Figure 22 – Principes d'accès piétons au site 38
Figure 23 - Affectation du trafic entrant généré par le projet - Horizon 2030 39
Figure 24 – Affectation du trafic sortant généré par le projet - Horizon 2030 40
Figure 25 - Trafic journalier moyen (TJM) AVEC PLQ Pré-Bois – Horizon 2030 41
Figure 26 - Plan de charges AVEC PLQ Pré-Bois – HPM (7h30-8h30) - Horizon 2030 42
Figure 27 - Plan de charges AVEC PLQ Pré-Bois – HPS (17h-18h) - Horizon 2030 43

A 1.2. Liste des tableaux

Tableau 1 - Dimensionnement du stationnement selon les affectations du PLQ Pré-Bois et les normes du RPSFP 29

© Citec Ingénieurs Conseils – v6 02 0202

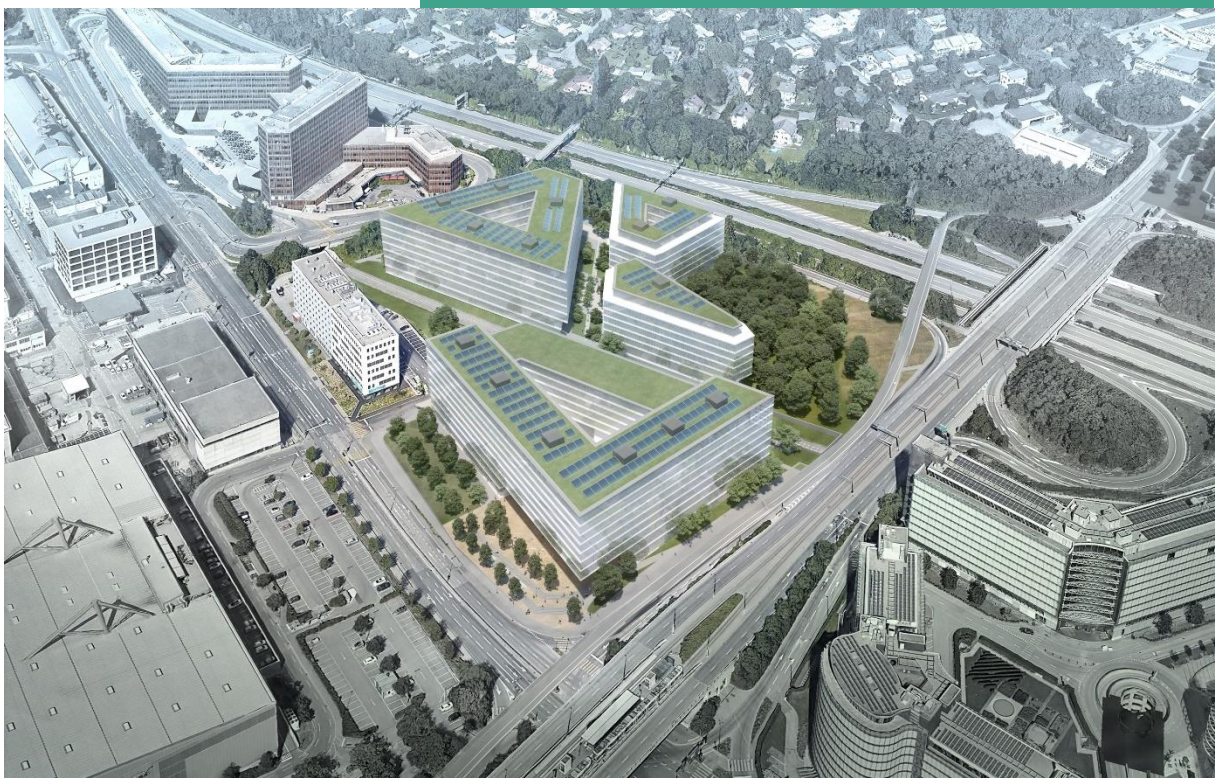
Annexe 4.5
Concept énergétique territorial
WSP, juillet 2021

100159.02-RN001b/Mads
2 juillet 2021

FdMP Architectes

CONCEPT ENERGETIQUE TERRITORIAL

VERNIER MEYRIN AEROPORT PRE-BOIS



BG Ingénieurs Conseils SA
ARCenter - Route de Montfleury 3 – Case postale 435 - CH-1214 Vernier
T +41 58 424 23 10 **–** geneve@bg-21.com **–** www.bg-21.com
CHE-116.329.587 TVA

■ INGENIOUS SOLUTIONS

CONCEPT ENERGETIQUE TERRITORIAL

PLQ N° 30162 PRE-BOIS

Nota Bene : Afin de garantir la cohérence entre les pièces du PLQ, une série de modifications mineures reportées cidessous sont à considérer :

- Le Plan des aménagements extérieurs (figure 19) a été mis à jour en avril 2026
- La nomenclature des bâtiments a été mise à jour :
  - Ilot A = bâtiment A
  - Ilot B = bâtiments B et C
  - Ilot C = bâtiments D
- La temporalité et l'opportunité du forage (chap. 4.1.3) est à considérer en regard de la date d'adoption du PLQ
- Figure 18 : l'article 8 alinéa 6 du règlement de PLQ fait foi en ce qui concerne la cote maximale de construction à 464m
- Une mise à jour mineure portant sur les droits à bâtir du PLQ donne lieu à des écarts marginaux sur les calculs énergétiques.La SBP est passée de 95'824 m2 à 95'955m2 engendrant un changement de 131 m2 soit 0.1%. Cette modification de la SBP a aussi changé de façon proportionnelle la SRE et donc les consommations énergétiques (< à 0.5%)
- Une réduction du nombre de place de stationnement voiture a été réalisée (cf. art. 14 du règlement de PLQ) et induit une diminution du nombre de places de stationnement pour les véhicules électriques passant de 210 à 162 places.

VERSION	-	-	
DOCUMENT	100159.02-RN001/Mads	100159.02-RN001a/Mads	100159.02-RN001b/Mads
DATE	10 mai 2021	3 juin 2021	2 juillet 2021
ELABORATION	Dasaraden Mauree	Dasaraden Mauree	Dasaraden Mauree
VISA			
COLLABORATION	Thomas Debernardi	Thomas Debernardi	Thomas Debernardi
DISTRIBUTION	FdMP Architectes	FdMP Architectes	FdMP Architectes

Table des matières

		Page
1.	**Synthèse**	**2**
2.	**Introduction**	**3**
2.1	Contexte de l'étude	3
2.2	Périmètre	4
2.3	Impact du nouveau Règlement d'application de la loi sur l'énergie (L 2 30.01; REn)	6
3.	**Besoins énergétiques**	**7**
3.1	Besoins énergétiques actuels	7
3.2	Besoins énergétiques futurs	7
3.3	Simulation horaires des besoins	13
4.	**Potentiel en ressources renouvelables**	**15**
4.1	Géothermie	15
4.1.1	Sondes / pieux énergétiques	16
4.1.2	Nappe de Montfleury	16
4.1.3	Géothermie moyenne profondeur (Géothermie 2020)	17
4.2	Aérothermie	18
4.3	Rejets de chaleur locaux (du projet)	18
4.4	Solaire	18
5.	**Infrastructures énergétiques**	**22**
6.	**Synthèse des opportunités**	**23**
7.	**Stratégie énergétique proposée**	**24**
7.1	Niveau de performance énergétique et qualité de vie dans les bâtiments	24
7.2	Sensibilisation des utilisateurs	24
7.3	Concept énergétique	25
7.4	Planning	33
7.5	Utilisation des toitures	34
8.	**Ouverture sur le périmètre élargi**	**35**
9.	**Annexe**	**37**
9.1	Valeur Standard SIA 2024	37
9.2	Valeur Cible SIA 2024	38

1. Synthèse

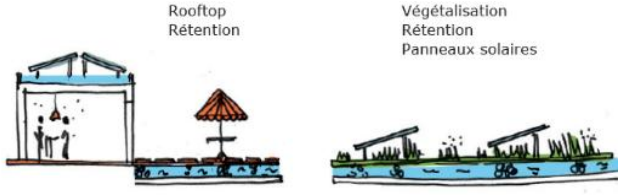
Pour le développement de ce nouveau quartier, l'objectif de performance minimal à atteindre est celui de la loi sur l'énergie, soit la Haute Performance Énergétique (**HPE)** (avec une volonté des propriétaires d'aller plus loin pour atteindre un standard Très Haute Performance Énergétique, THPE).

Les bâtiments devront, pour la plupart, être équipés d'une **ventilation double-flux avec récupération d'énergie**.

Une attention particulière devra être portée à la sensibilisation des utilisateurs à travers plusieurs actions concrètes comme : la distribution d'un **carnet de prise en main du bâtiment** et d'un **guide des bonnes pratiques**, ainsi que la mise en place d'un **écran de communication** (état des consommations, bonnes pratiques, production PV, etc.) dans les halls d'accueil.

Le concept énergétique proposé pour le quartier Pré-Bois est le suivant :

- **Distribution de chaud et de froid à l'échelle du quartier** : création d'une infrastructure énergétique de quartier - **mise en place d'un réseau chaud et d'un réseau froid**, alimentant les différentes sous-stations des bâtiments.
- **Production de chaleur** : production renouvelable à partir de PAC sur le réseau GeniLac® et/ou de géothermie sur nappe.
- **Production de froid** : elle sera assurée de manière décentralisée par un **raccordement éventuel sur l'infrastructure GeniLac®** alimentant les différentes sous-stations du quartier. Le froid sera produit en direct via des échangeurs en sous-stations
- **Production d'eau chaude sanitaire** : en direct sur la géothermie grande profondeur ou à l'aide de PAC décentralisées sur le réseau géothermie ou sur GeniLac®
- **Sous-stations** : l'interface entre les installations centralisées et la distribution à l'intérieur des bâtiments se fera par le biais de sous-stations. Le concept proposé prévoit **une sous-station par "ilot" ou par propriétaire de bâtiment**, correspondant également au nombre de propriétaires du projet. Chaque sous-station comprendra : un échangeur froid sur GeniLac®, un échangeur chauffage ou chauffage/ECS sur le réseau CAD, une pompe à chaleur pour la production d'eau chaude sanitaire décentralisée (sauf dans le cas de géothermie), des ballons de stockage de l'ECS.
- **Utilisation des toitures** : la production de chaleur étant assurée principalement par des énergies renouvelables, les toitures pourront être utilisées pour la production d'électricité avec l'installation de **panneaux solaires photovoltaïques**. Afin de répondre aux exigences légales minimales de la Loi sur l'Energie de Genève, les toitures devraient être équipées au minimum à hauteur de **1'913 m2 (48%) pour l'ilot A, 1'268 m2 (43%) pour l'ilot B et 1'661 m2 (52%) pour l'ilot C**. Les façades les plus favorables (orientées sud) pourront également être équipées de panneaux solaires photovoltaïques verticaux. Les panneaux solaires thermiques pourront être installés dans la mesure du possible sur les toitures. Le schéma suivant présente la valorisation des toitures proposée :



Ce chapitre présente la stratégie énergétique du CET VMA Pré-Bois de manière plus détaillée.

2. Introduction

2.1 Contexte de l'étude

Vernier-Meyrin-Aéroport plan directeur cantonal

À la suite de l'adoption du plan directeur cantonal 2030, l'État de Genève a mis en évidence la position privilégiée du secteur de VMA (Vernier-Meyrin-Aéroport). Ce lieu fait partie des dix grands projets de développement identifiés au niveau cantonal.

Entre ville et périphérie, le secteur est actuellement assez flou mais déjà urbanisé et hyper connecté en termes de transports publics. La zone jouit d'un potentiel énorme au vu de sa situation à proximité immédiate de l'aéroport qui lui confère un statu quasi international.

Étude d'urbanisme (grand projet)

Dans le plan d'urbanisme qui a suivi le plan directeur cantonal (Image Directrice 2014), il a été déterminé que la zone de Pré-Bois en particulier avait un rôle important de « connecteur » inter quartiers. En effet cette fonction de « pivot » lui permet de relier la nouvelle vitrine économique le long de l'autoroute (ainsi que les quartiers de logements environnants) à la gare de Vernier, en passant par le complexe de l'ICC, de Blandonnet ainsi que de toutes les zones d'immeubles de la route de Pré-Bois.

La notion de connexion est d'autant importante que le secteur est singularisé par la traversée de l'autoroute et du train qui agissent comme des barrières de séparation très nettes et difficilement franchissables.

Le secteur de Pré-Bois a pour vocation de devenir un des lieux majeurs d'un nouveau développement urbain.

L'étude d'urbanisme a également mis en évidence que au vu de sa très bonne connexion aux transports publics, le secteur était très propice à l'établissement d'un programme public d'importance, en l'occurrence ici une piscine intercommunale couverte. Ce programme est vécu comme une chance car c'est un programme attractif qui amène beaucoup de flux de personnes sur le site.

Enjeux énergétiques

Les objectifs énergétiques cantonaux, à l'horizon 2050, sont principalement d'inverser la tendance sur l'utilisation des ressources fossiles et renouvelables actuelles, respectivement 75% et 25%, (afin d'atteindre 75% d'utilisation de ressources renouvelables et 25% de ressources fossiles) et de diviser par 4 la consommation d'énergie ainsi que les rejets de CO_2 actuels (voir l'atteinte de la neutralité carbone). Il est dorénavant prévu que la neutralité carbone soit atteinte en 2050, avec une compensation des émissions fossiles.

En vue de réussir la transition énergétique, l'OCEN soutient et encourage des stratégies énergétiques territoriales ambitieuses qui s'inscrivent dans le cadre de la transition énergétique du Canton. Le CET doit être utilisé comme un levier d'incitation aux mesures de planification énergétique favorisant l'atteinte des objectifs de la société à 2000 watts, selon le contexte du territoire concerné et son périmètre élargi.

2.2 Périmètre

L'étude porte sur la version du 30 mars 2021 du programme du projet intégrant notamment des modifications sur l'îlot B (relatives à la protection des forêts) tout en conservant les îlots A et C à l'identique.

L'horizon de réalisation des premières constructions du projet est fixé entre les années 2024 et 2030, avec une construction débutant par l'ilot A.

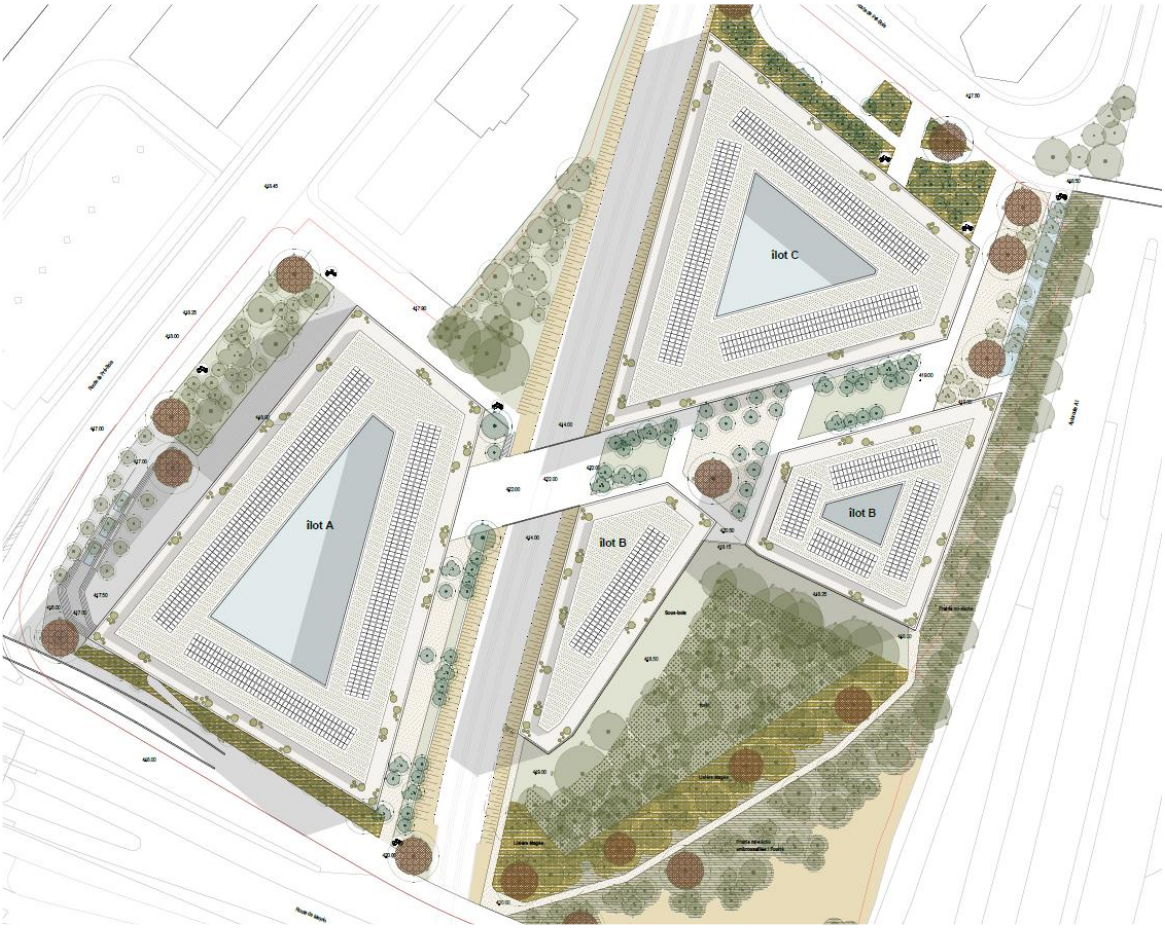


Figure 1 : Représentation des ilots (source : FdMP Architectes, 2021)

Ilots	Affectation	Surfaces	Pourcentage
A	Administratif / showroom	7 651m²	20%
	Café / restaurant	1913 m²	5%
	Commerces / services	21040 m²	55%
	Hôtel	7 651m²	20%
Total		**38 255 m²**	**100%**
B	Bureaux	16 483 m²	65%
	Café / restaurant	1268 m²	5%
	Commerces / services	2 536 m²	10%
	Médical	5 072 m²	20%
Total		**25 358 m²**	**100%**
C	Bureaux	12 884 m²	40%
	Café / restaurant	1611m²	5%
	Centre sportif	9 663 m²	30%
	Centre wellness	3 221m²	10%
	Commerces / services	3 221m²	10%
	Loisirs	1611m²	5%
Total		**32 211 m²**	**100%**
	Piscine (hors-sol)	1006 m²	
Total avec piscine		**33 217 m²**	
Bilan	Bureaux / administratif	37 018 m²	39%
	Café / restaurant	4 791m²	5%
	Centre sportif	9 663 m²	10%
	Centre wellness	3 221m²	3%
	Commerces / services	26 797 m²	28%
	Loisirs	1611m²	2%
	Hôtel	7 651m²	8%
	Médical	5 072 m²	5%
	Total SBP, droits à bâtir	**95 824 m²**	**100%**
	Piscine (hors-sol)	1006 m²	
	Total projet	**96 830 m²**	

Figure 2 : hypothèses programmatiques par îlot (source : FdMP Architectes, 2021)

2.3 Impact du nouveau Règlement d'application de la loi sur l'énergie (L 2 30.01; REn)

Le canton de Genève poursuit sa politique énergétique à travers la mise en œuvre d'actions concrètes visant à accélérer la transition énergétique du canton et atteindre la société à 2000 Watts.

Le Conseil d'Etat a ainsi accepté le 5 juin 2019 de modifier le règlement d'application de la loi sur l'énergie (L 2 30.01; REn) afin de rendre compatible les standards énergétiques genevois avec l'évolution des exigences en matière énergétique. Cette adaptation permet d'atteindre les objectifs de la société à 2000 Watts et vise le zéro fossile pour les constructions neuves qui sont raccordées à un réseau thermique.

En effet, les critères pour obtenir la certification du standard Minergie® et Minergie-P® ayant évolué avec le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC 2014), le certificat HPE (haut standard énergétique) ou THPE genevois (très haut standard énergétique) est devenu incompatible. Pour mémoire, le MoPEC constitue un ensemble de prescriptions énergétiques élaborées conjointement par les cantons sur la base de leurs expériences en matière d'exécution dans le domaine du bâtiment.

En suivant cette évolution, cette modification règlementaire augmente aussi les possibilités pour les bâtiments d'être certifiés HPE ou THPE-2000W respectivement Minergie® et Minergie-P®-Eco pour le neuf et HPE-Reno ou THPE-Reno respectivement Minergie® Reno et Minergie®-P Eco. Il permet aussi de viser d'autres certificats équivalents tels que le SNBS et le CECB. Les nouveaux standards énergétiques ont été publiés dans la feuille d'avis officielle le 11 juin 2019 pour une entrée en vigueur le 12 juin 2019.

Les principaux impacts et modifications, pour l'alimentation en énergie des bâtiments neufs, sont listés ci-après :

- Niveau de performance **HPE-Neuf (minimum légal)**
  - Taux de production d'électricité propre (PV ou CCF) : **10 W/m2 de la SRE**
  - Couverture des besoins ECS : pose de **panneaux solaires thermiques** pour **30% des besoins d'ECS** de l'ensemble du bâtiment
  - Alimentation de chaleur principale : valorisation des **ressources renouvelables locales,** ou connexion à un **CAD, avec une couverture des besoins de chaleur de 50% EnR** minimum
  - Rafraichissement : limite de **7 W/m^2 de surface climatisée** pour les besoins d'électricité des machines de production de froid
- Niveau de performance **THPE-Neuf**
  - Taux de production d'électricité propre (PV ou CCF) : **30 W/m2 de la SRE**
  - Couverture des besoins ECS : pose de **panneaux solaires thermiques** pour **50% des besoins d'ECS** de l'ensemble du bâtiment (30% si Minergie P-Eco ou Minergie A
  - Alimentation de chaleur principale : valorisation des **ressources renouvelables locales,** ou connexion à un **CAD, avec une couverture des besoins de chaleur de 80% EnR** minimum
  - Rafraichissement : limite de **7 W/m^2 de surface climatisée** pour les besoins d'électricité des machines de production de froid

Ces modifications du Règlement d'application de la Loi sur l'Energie (L 2 30.01; REn) ont un impact non négligeable sur l'utilisation des toitures, pour la valorisation de l'énergie solaire locale, qui nécessite d'être étudié de manière précise.

3. Besoins énergétiques

3.1 Besoins énergétiques actuels

Les besoins actuels en énergie correspondent aux besoins de bâtiments type villas, comme illustrés sur la figure suivante, dont la chaleur est essentiellement produite à partir de chaudières individuelles fonctionnant au mazout. Ces bâtiments seront détruits pour céder la place aux futurs ilots A, B et C du quartier. Leurs besoins énergétiques ne sont pas pris en compte dans la présente étude.

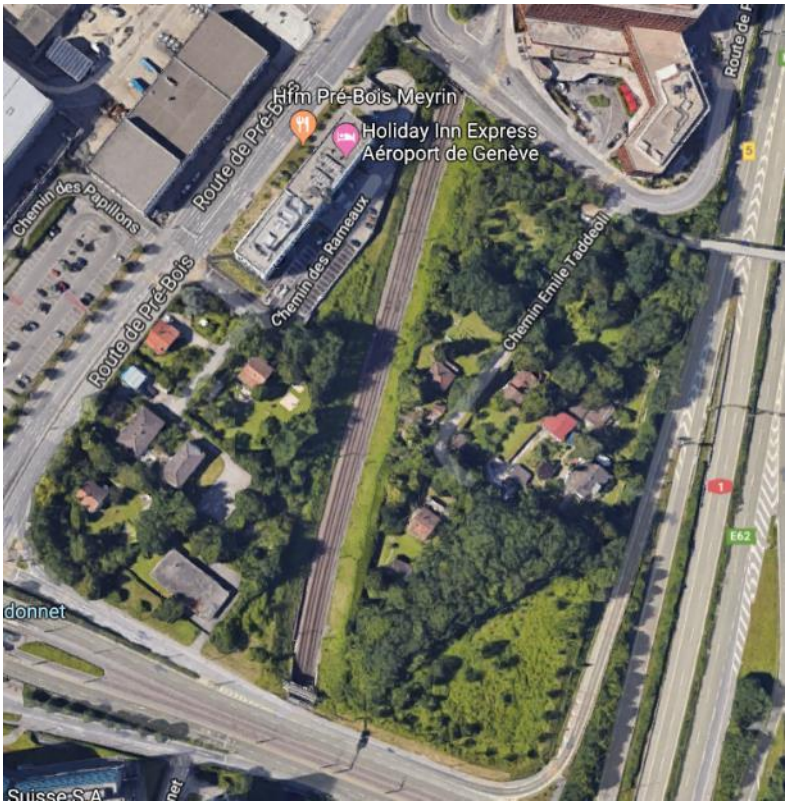


Figure 3 : Villas existantes devant être détruites dans le cadre du projet de construction

3.2 Besoins énergétiques futurs

Le périmètre restreint composé des bâtiments et usages cités en 2.2, permet d'évaluer les besoins énergétique futurs du projet, à partir des ratios de besoins définis par la SIA 2024:2015 (annexes 9.1 et 9.2).

À noter que ces affectations sont considérées comme hypothétiques à l'heure actuelle.

Les résultats sont présentés ci-dessous pour des valeurs de référence "standard" et "cible" de la SIA 2024:2015. Cela correspond, pour les besoins de chauffage, aux niveaux qui devrait être atteint pour le standard HPE et THPE respectivement.

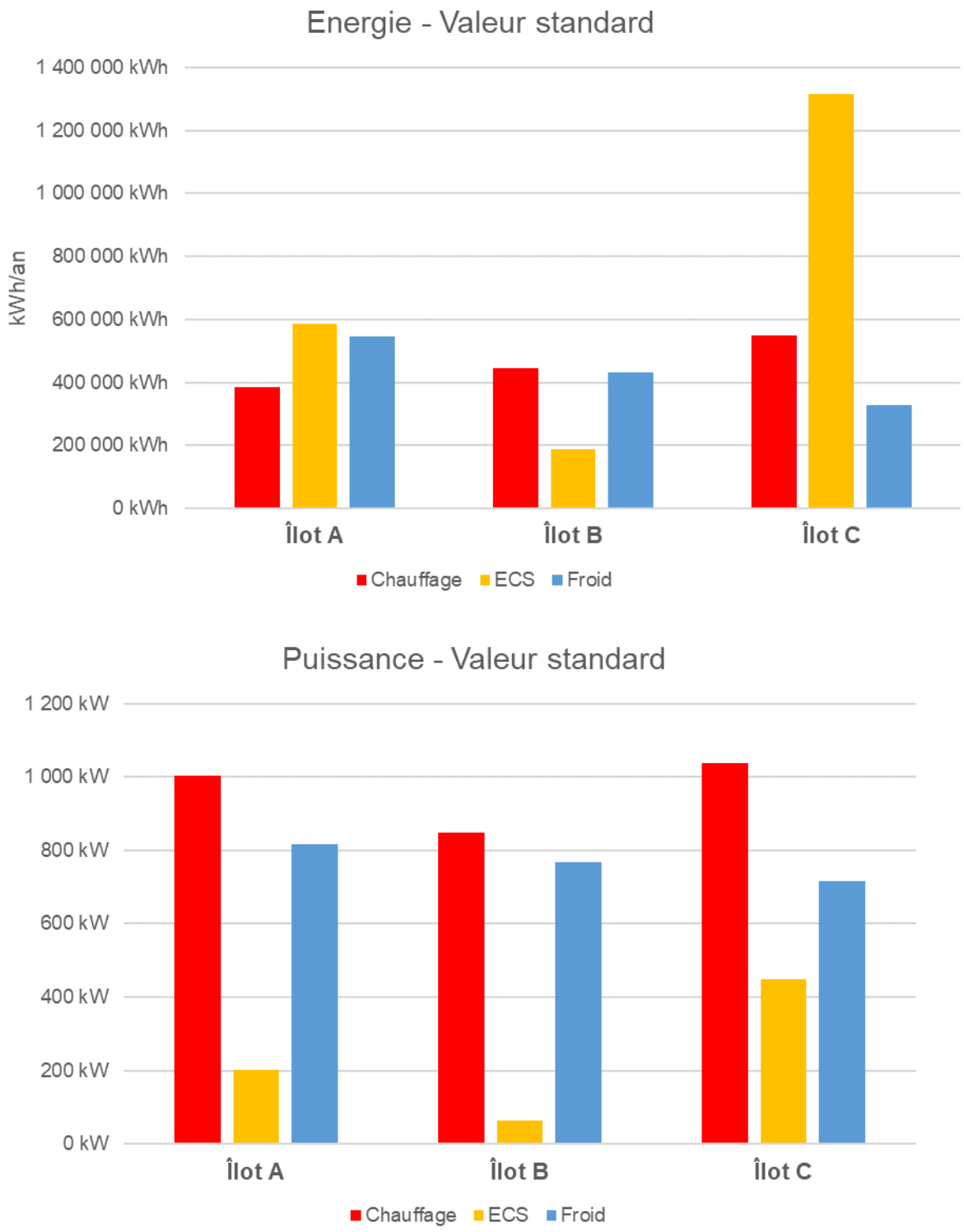


Figure 4 : besoin en énergie et en puissance du projet par îlot - valeur standard SIA 2024:2015

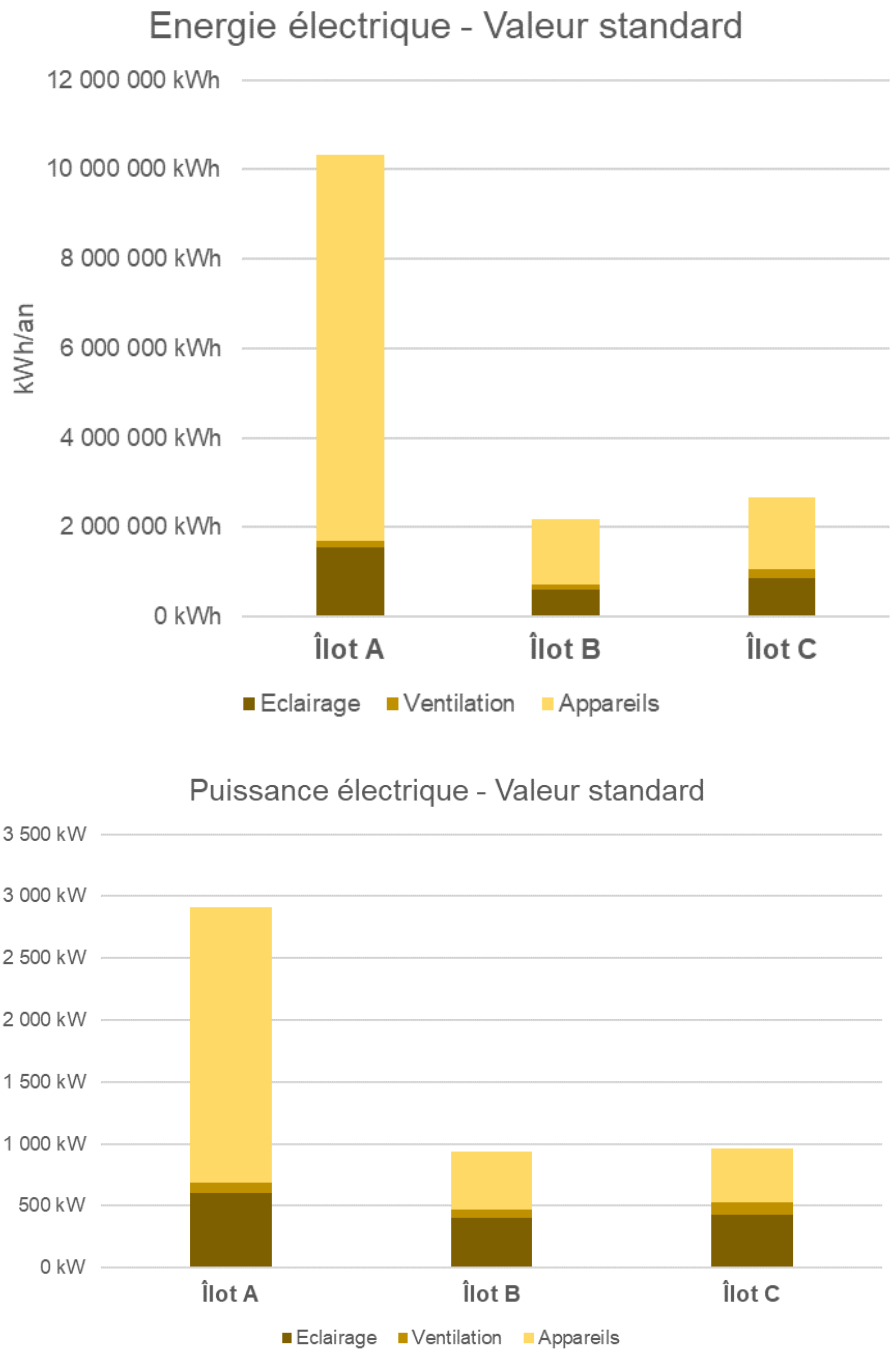


Figure 5 : besoin en énergie et puissance électrique d'usage par îlot - valeur standard SIA 2024:2015



Figure 6: besoin en énergie et en puissance du projet par îlot - valeur cible SIA 2024:2015

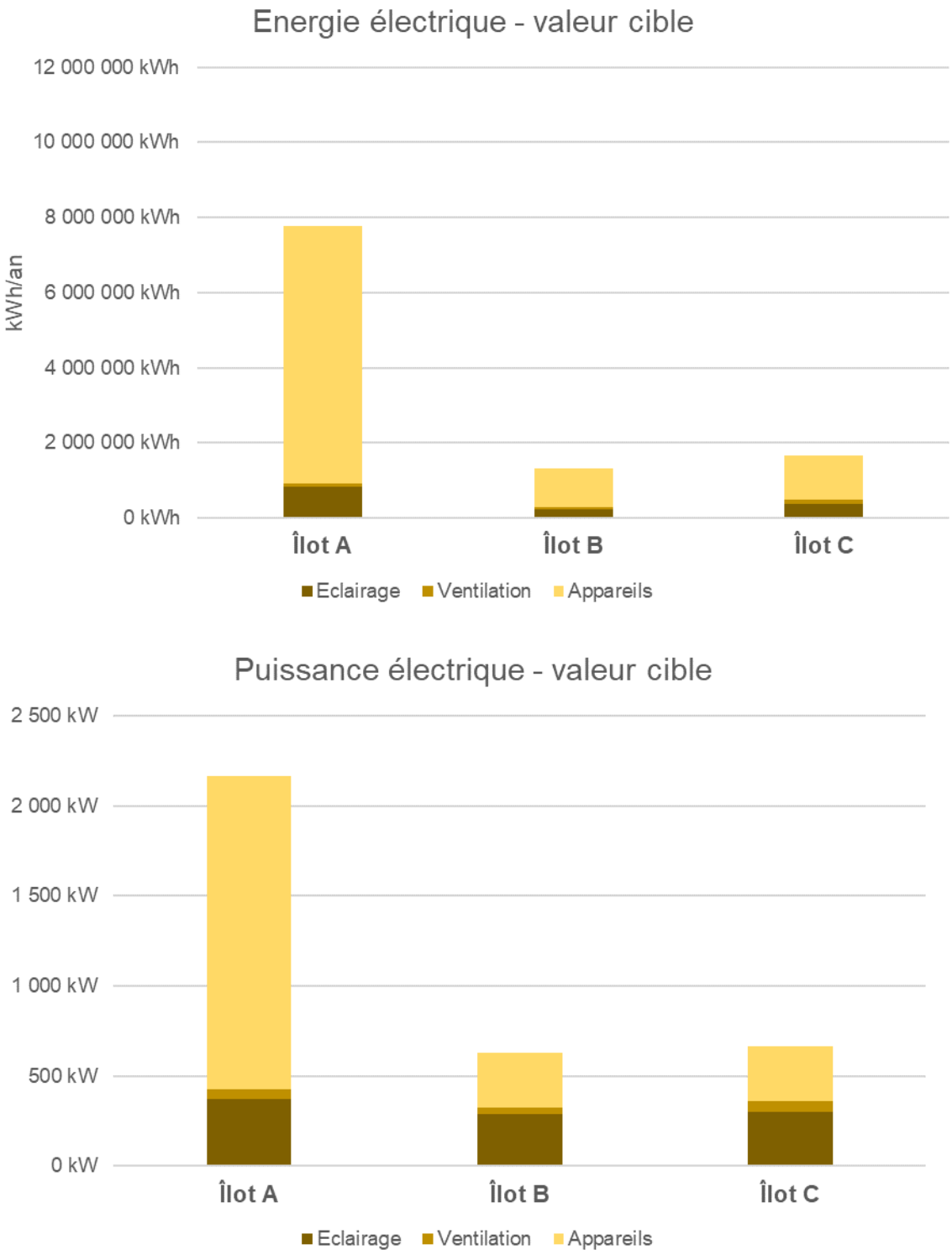


Figure 7 : besoin en énergie et puissance électrique d'usage par îlot - valeur cible SIA 2024:2015

Les besoins énergétiques de la zone (y compris les bâtiments existants) sont récapitulés dans les tableaux suivants :

Tableau 1 : Besoins énergétiques – SIA 2024:2015 valeurs standard

	Chaud (KWh/an)	Froid (kWh/an)	Electricité (kWh/an)
ilot A	973 590 kWh	545 134 kWh	10 330 763 kWh
Ilot B	634 584 kWh	431 466 kWh	2 187 635 kWh
Ilot C	2 068 751 kWh	329 820 kWh	2 708 374 kWh
Total	3 676 925 kWh	1 306 420 kWh	15 226 771 kWh

Tableau 2 : Besoins énergétiques – SIA 2024:2015 valeurs cibles

	Chaud (KWh/an)	Froid (kWh/an)	Electricité (kWh/an)
ilot A	824 013 kWh	414 493 kWh	7 760 983 kWh
Ilot B	496 383 kWh	356 533 kWh	1 311 769 kWh
Ilot C	1 878 309 kWh	337 792 kWh	1 698 151 kWh
Total	3 198 705 kWh	1 108 818 kWh	10 770 903 kWh

Tableau 3 : Différences des besoins énergétiques – SIA 2024:2015 valeurs standard - valeurs cibles

	Chaud (KWh/an)	Froid (kWh/an)	Electricité (kWh/an)
ilot A	149577	130641	2569780
Ilot B	138201	74933	875865
Ilot C	190442	-7972	1010223

Au-delà des besoins standard d'énergie, les puissances et les consommations pour la mobilité électrique sont calculées selon le cahier technique SIA 2060. Il est proposé en l'occurrence d'avoir 20% des places de parcs qui sont au niveau d'équipement D (déjà équipés) dans les parkings et 60% des places de parcs prêts à être équipés. Le calcul est effectué dans le cas de cette étude pour 175 places équipées pour ce qui concerne les employés et 35 places pour les clients et visiteurs (avec une recharge

occasionnelle). Les besoins de puissances uniquement pour les véhicules électriques représenterait d'après ces calculs environ 10% de la puissance du quartier.

Tableau 4 : Calcul de la puissance et des besoins énergétiques pour la mobilité électrique selon SIA 2060.

	Nombre de places	**Puissance (kW)**	**Energie (kWh)**
Pour les employés	175	194	419040
Pour les clients / visiteurs	35	263	672978
Total	210	457	1092018

3.3 Simulation horaires des besoins

Le projet, présentant des besoins de chaud et de froid équilibré sur l'année, il apparait nécessaire de réaliser une modélisation horaire afin d'en vérifier les simultanéités, pouvant orienter le concept énergétique futur.

Une modélisation horaire des besoins a été réalisée à l'échelle du périmètre, ainsi qu'à l'échelle des différents ilots. Les résultats sont présentés dans les figures suivantes :

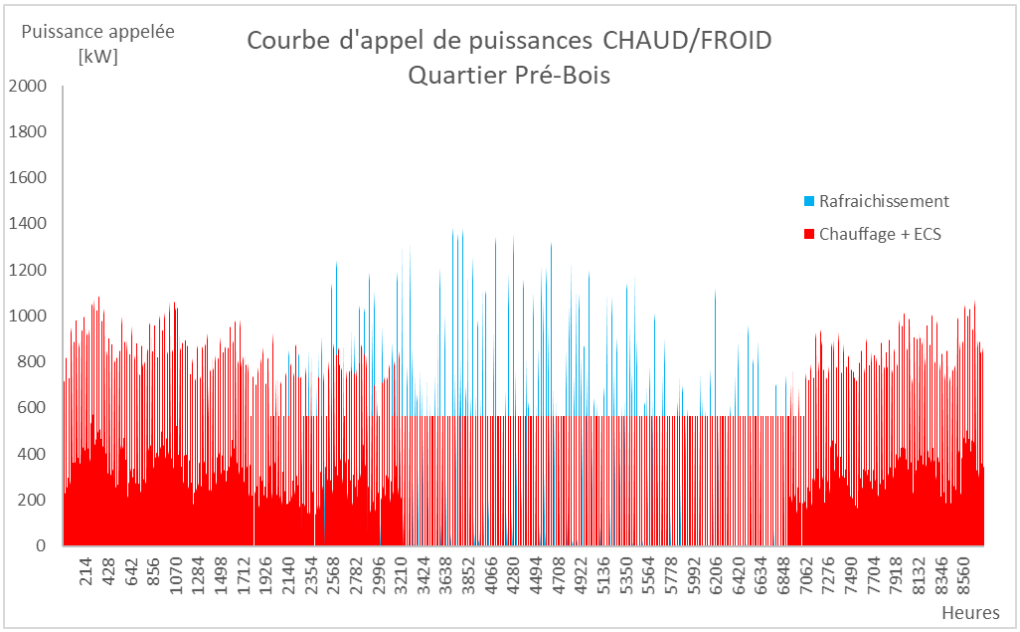


Figure 8 : modélisation horaire des besoins en chaud et froid – Périmètre Pré-Bois

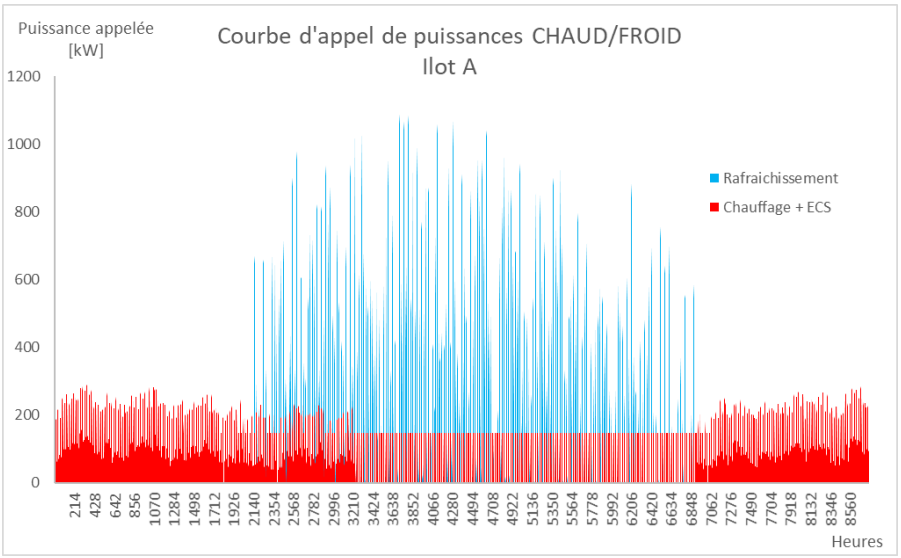


Figure 9 : modélisation horaire des besoins en chaud et froid – Ilot A

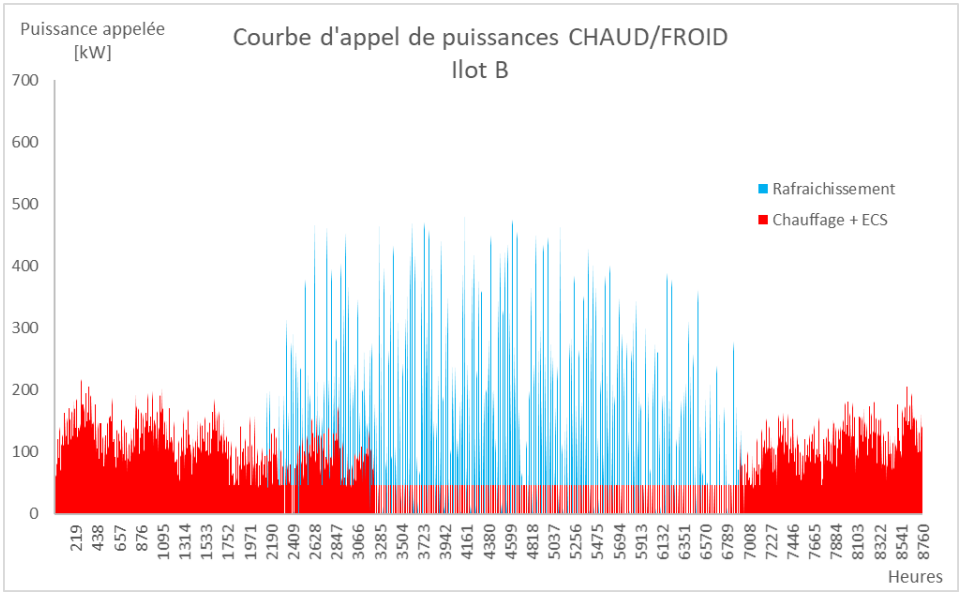


Figure 10 : modélisation horaire des besoins en chaud et froid – Ilot B

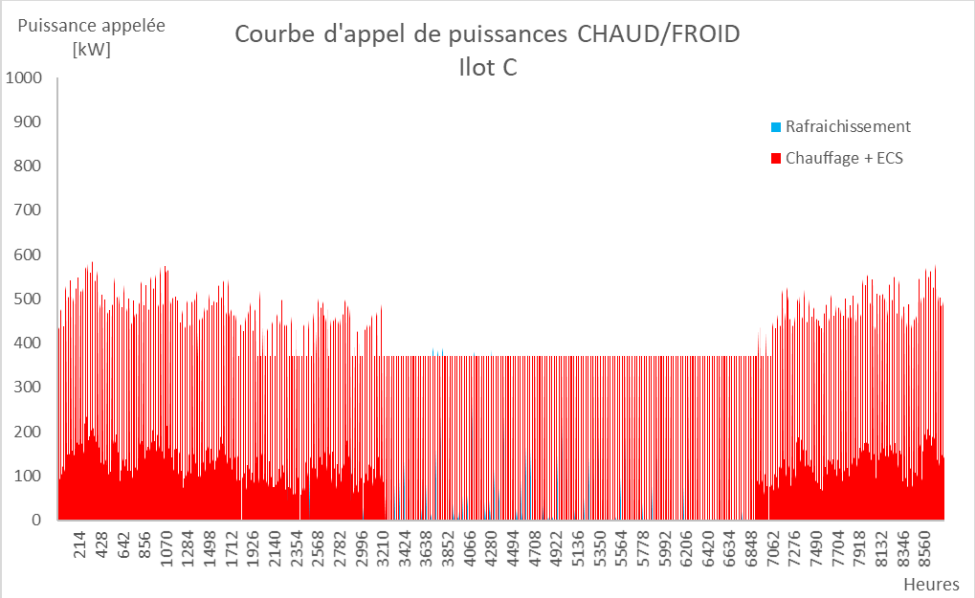


Figure 11 : modélisation horaire des besoins en chaud et froid – Ilot C

On remarque que sur les ilots A et B, les besoins en ECS sont très faibles par rapport aux besoins de froid en été. La production d'ECS, si celle-ci est réalisée de manière centralisée, pourrait se faire à partir de la production de froid : ces 2 besoins sont complémentaires et simultanés.

Pour l'ilot C, les besoins en ECS sont nettement plus élevés (piscine) et la récupération de chaleur sur la production de froid n'est pas suffisante pour couvrir les besoins d'ECS.

4. Potentiel en ressources renouvelables

La liste des ressources renouvelables disponibles s'appuie entre autres sur de précédentes études réalisées :

- *"Groupement VMA Pré-Bois CH-1217 Meyrin"*, 30 juin 2016 v2, par energys, ingénierie du bâtiment
- *"Développement Vernier – Meyrin – Aéroport"*, juin 2016, par ECOTEC Environnement S.A.

4.1 Géothermie

La géothermie consiste à prélever ou à extraire les calories stockées au niveau du sous-sol ou des nappes aquifères.

On distingue plusieurs types de géothermie applicable à Genève :

- **Géothermie faible profondeur (température inférieure à 30°C) :** sondes verticales, capteurs horizontaux et doublets sur nappe. Ces technologies ne permettent pas une utilisation directe de la chaleur par simple échange. La mise en œuvre de pompes à chaleur est nécessaire pour le chauffage. Elles correspondent à l'exploitation de forages de faibles profondeurs (moins de 300 m).
- **Géothermie moyenne profondeur :** nappes souterraines et eaux thermales. L'exploitation de cette ressource peut se faire de manière directe ou via des pompes à chaleur selon la ressource et le type de besoins.

A noter que la géothermie basse et moyenne enthalpie peuvent nécessiter une pompe à chaleur afin d'atteindre les niveaux de températures pour répondre aux besoins de chaleur.

4.1.1 Sondes / pieux énergétiques

L'étude d'Energys avait mis en avant la possibilité d'installation de sondes soit sous les bâtiments projetés (pieux énergétiques), soit à côté (sondes géothermiques verticales), en dehors des zones de bois forêt cadastrée et des voies CFF. Le potentiel d'utilisation de cette ressource avait été évalué et l'étude avait montré qu'un système d'approvisionnement énergétique basé sur des champs de sondes géothermiques est possible pour le périmètre Pré-Bois.

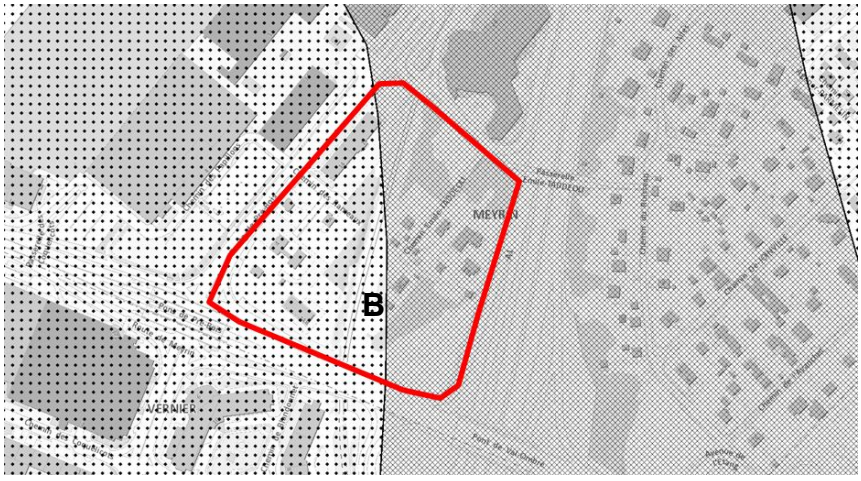


Figure 12: possibilité d'implantation de champs de sondes géothermiques (source : SITG, 2021). La zone grisée signifie que les sondes sont interdites et la zone pointillée indique qu'une demande de renseignement est nécessaire.

Néanmoins, une cartographie récente de la zone, a déterminé que la moitié de la parcelle ne pourra pas être utilisé pour installer des sondes verticales, due à la présence d'une nappe phréatique. Cette option n'est donc plus envisageable.

4.1.2 Nappe de Montfleury

Le principe de la géothermique sur nappe est de capter la température de la nappe phréatique et ensuite de monter en température grâce à une pompe à chaleur afin de répondre au besoin de chauffage et de production d'ECS ou encore au rafraichissement.

Le site de Pré-Bois est situé au-dessus d'une branche secondaire de la nappe phréatique de Montfleury, comme le montre la figure suivante :

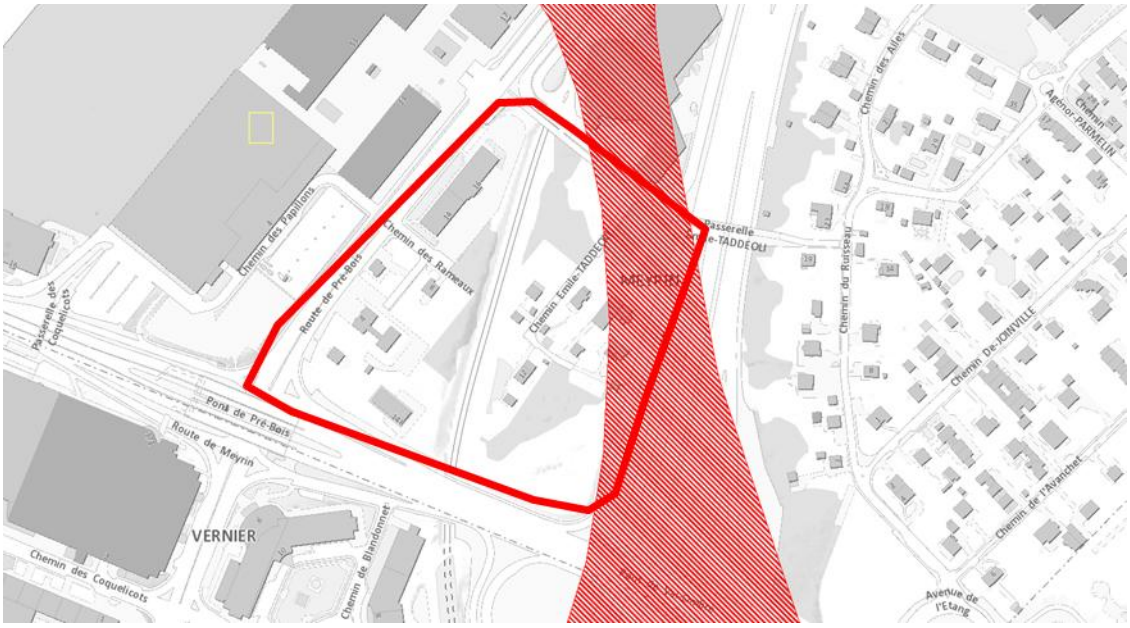


Figure 13 : localisation de la nappe phréatique de Montfleury (source : SITG, 2021)

La nappe n'étant pas utilisée comme source d'eau potable, elle présente un potentiel pour le projet. En effet, une installation de géothermie sur nappe ouverte demande l'installation de 2 puits (un de pompage et un de rejet) et nécessite une étude approfondie. La ressource géothermie sur nappe pourra être potentiellement utiliser pour équilibrer la boucle GeniLac en hiver.

Le potentiel de cette branche de la nappe de Monfleury a été confirmé à l'est de ce secteur à la hauteur du projet Hôtel Mariott. Néanmoins, une caractérisation hydrogéologique plus fine sur la parcelle est à porter par le programme GEo2020 afin de confirmer le potentiel géothermique dans ce secteur.

4.1.3 Géothermie moyenne profondeur (Géothermie 2020)

Le programme GEo2020 envisage d'analyser la situation géologique sur la parcelle (située à la fois près du passage du CAD-SIG et du réseau GeniLac®). Des mesures sismiques complémentaires sont nécessaires avant de pouvoir réaliser un forage exploratoire dans cette zone.

Le statut public de la parcelle de l'ilot C de ce secteur ainsi que sa taille et sa localisation présente un intérêt pour un éventuel forage de moyenne-grande profondeur. À ce propos, une coordination avec l'OU et les acteurs fonciers est nécessaire pour prévoir une réservation dans ce secteur avant le lancement du processus PLQ.

Si la ressource s'avère intéressante à cet endroit, la stratégie SIG consisterait à alimenter directement le CAD-SIG ce qui permettrait d'augmenter le pourcentage d'énergie non fossile dans ce réseau.

La valorisation de cette éventuelle ressource se fera très probablement à l'échelle du périmètre élargi par le biais d'un réseau structurant et non pas à l'échelle restreint du PLQ.

La position du forage exploratoire sera à confirmer par le programme GEothermies en fonction des résultats des investigations et afin d'être la plus optimisée vis-à-vis de la centrale thermique du quartier.

Le forage exploratoire devra être entièrement réalisé avant 2025, ceci afin de ne pas retarder le projet de construction.

Un forage à une profondeur de 1'300 m permettrait, s'il est concluant, de pomper de l'eau autour de 50°C. Ceci permettrait d'alimenter directement les sous-stations pour la production de chauffage sans recourir à une pompe à chaleur pour remonter la température.

De la même manière, un forage à une profondeur de 1'900 m permettrait de pomper de l'eau autour de 65°C afin de produire le chauffage et l'eau chaude sanitaire du quartier en direct.

4.2 Aérothermie

L'aérothermie consiste en la production de chaleur et/ou de froid à partir de pompes à chaleur fonctionnant sur l'air extérieur.

Le projet, accueillant essentiellement des activités de jour, et étant localisé dans une zone soumise au bruit diurne provenant de l'aéroport, cette technologie présente un potentiel pour la production de chaleur et de froid.

4.3 Rejets de chaleur locaux (du projet)

La valorisation des rejets de chaleur fatale du site, issus du rafraichissement des locaux, présente une ressource renouvelable locale exploitable.

Cette chaleur fatale peut être valorisée soit localement, si présence de besoins de chaud et de froid simultané à l'échelle d'un ilot, soit à l'échelle du quartier, à travers une infrastructure énergétique de type boucle tempérée soit à une échelle plus élargie par le biais de la boucle GeniLac. La simulation horaire des besoins (cf. 3.3) montre que l'ECS pourrait être produite à partir des rejets de chaleur de la production de rafraichissement (à l'aide de PAC pour réhausser la température par exemple). Il y a un intérêt à profiter des simultanéités entre les besoins de froid et d'ECS à l'échelle du quartier.

Par ailleurs, il est aussi possible de faire de la récupération de chaleur à partir des eaux-usées. La production d'eaux usées peut être considérée comme un ruban qui permettrait de fournir les besoins d'ECS et dans le même temps fournir partiellement les besoins de froids. A noter que l'utilisation des eaux-usées requiert des autorisations spéciales du cantons et un entretien régulier est nécessaire pour les échangeurs.

4.4 Solaire

Lors de la séance du 08.08.2019 de cadrage du CET, en présence de l'OCEN, l'Office de l'Urbanisme, FdMP Architectes et BG, il a été convenu de prioriser les toitures hautes pour l'implantation des capteurs solaires thermiques, photovoltaïques et/ou hybrides. Ceci dans le but de préserver les toitures basses pour les rendre accessibles et garantir un certain confort visuel pour les utilisateurs des étages les plus élevés. Le repérage de ces toitures est présenté sur la figure suivante :

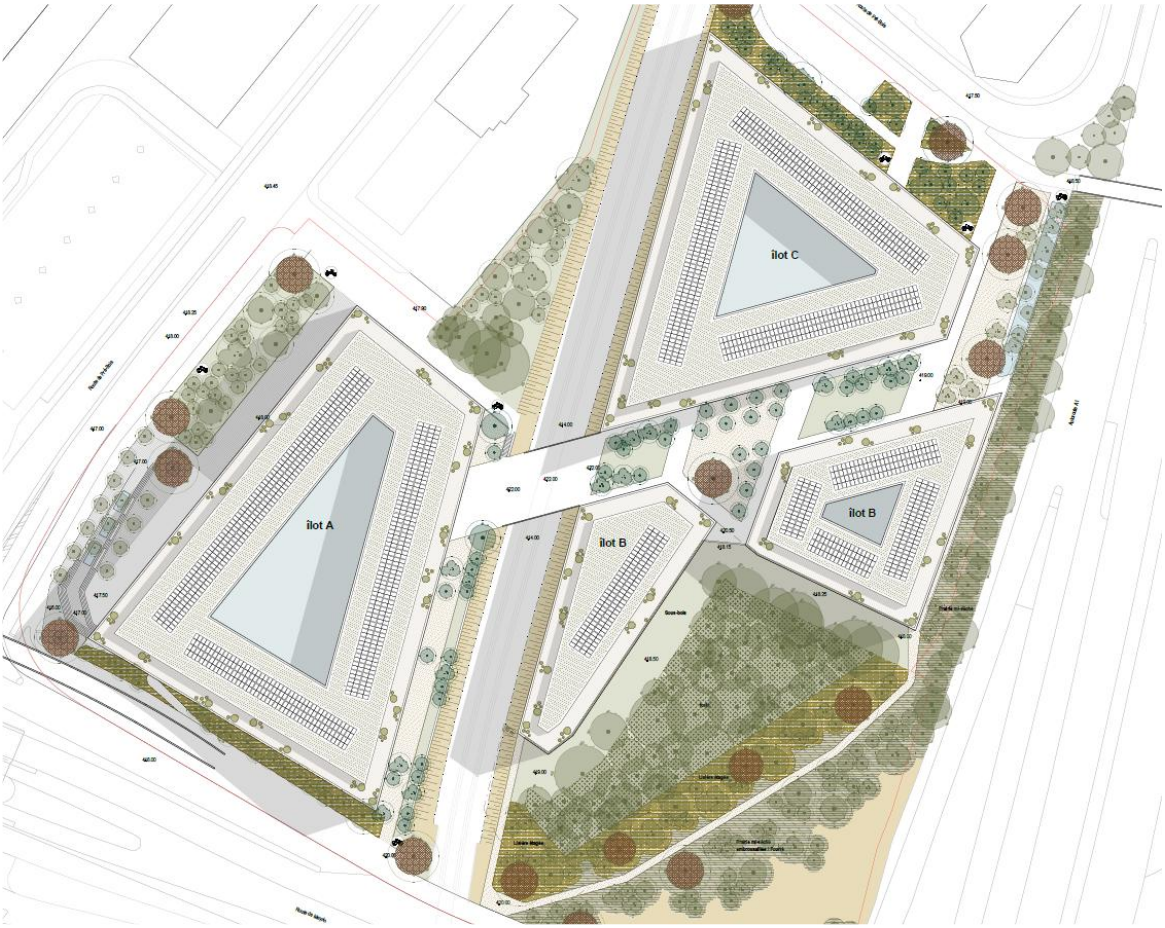


Figure 14 : Identification des toitures hautes pour implantation prioritaire de capteurs solaires

Entre temps, le projet, de même que le règlement d'application de la loi sur l'énergie ont été modifié et les exigences en termes de surfaces de panneaux solaires à installer ont été revues à la hausse (cf. 2.3).

Les tableaux ci-dessous présentent les surfaces à installer selon ces nouvelles exigences, en fonction du niveau de performance souhaité HPE ou THPE. Nous avons réalisé ce calcul en considérant cette fois l'espace disponible en toitures sur le site de Pré-bois. L'ensemble de la surface des toitures représentent environ 16’000m² et la répartition des usages est défini comme suit:

- 14% de toitures de cœur d’îlot (verrières), soit environ 2’240m²
- 25% de terrasses d’attiques, soit environ 4’000m²
- 61% de toitures plates « classiques », soit environ 9’760m² dont environ 12% seront utilisés par les superstructures, acrotères et autres installations techniques (~1’170m²) laissant environ 8’590m² de surfaces de toitures utilisables.

Les figures suivantes présentent les résultats :

	HPE - Solaire photovoltaïque				HPE - Solaire thermique			Total capteurs solaires	
	Niveau de puissance nécessaire	Surface nécessaire	Production	% occupation toiture	Besoins à couvrir	Surface nécessaire	% occupation toiture	Surface totale nécessaire	% occupation toiture
	10 W/m2 SRE	1kWc = 5 m2	150 kWh/m2.an		30% du besoin	550 kWh/m2			
Îlot A	383 kW	1 913 m²	286 913 kWh	53%	176 164 kWh	320 m²	9%	2 233 m²	61%
Îlot B	254 kW	1 268 m²	190 185 kWh	63%	56 333 kWh	102 m²	5%	1 370 m²	68%
Îlot C	332 kW	1 661 m²	249 128 kWh	57%	447 060 kWh	813 m²	28%	2 474 m²	84%
Total	**968 kW**	**4 842 m²**	**726 225 kWh**	56%	**679 557 kWh**	**1 236 m²**	14%	**6 077 m²**	71%

Figure 15 : Potentiel d'utilisation des toitures pour les panneaux photovoltaïques - Scenario HPE-neuf

	THPE - Solaire photovoltaïque				THPE - Solaire thermique			Capteurs solaires	
	Niveau de puissance nécessaire	Surface nécessaire	Production	% occupation toiture	Besoins à couvrir	Surface nécessaire	% occupation toiture	Surface totale nécessaire	% occupation toiture
	30 W/m2 SRE	1kWc = 5 m2	150 kWh/m2.an		50% du besoin	550 kWh/m2			
Îlot A	1 148 kW	5 738 m²	860 738 kWh	158%	293 607 kWh	534 m²	15%	6 272 m²	172%
Îlot B	761 kW	3 804 m²	570 555 kWh	188%	93 888 kWh	171 m²	8%	3 974 m²	196%
Îlot C	997 kW	4 983 m²	747 383 kWh	170%	745 099 kWh	1 355 m²	46%	6 337 m²	216%
Total	**2 905 kW**	**14 525 m²**	**2 178 675 kWh**	**169%**	**1 132 595 kWh**	**2 059 m²**	24%	**16 584 m²**	193%

Figure 16 : Potentiel d'utilisation des toitures pour les panneaux photovoltaïques - Scenario THPE-neuf

Dans cette configuration, les pourcentages d'utilisation des toitures sont plus cohérents pour la version HPE-neuf, mais restent trop élevés pour la version THPE-neuf. La seule utilisation des surfaces de toiture n'est pas suffisante pour respecter les exigences THPE. Les installations en toiture pourraient être complété avec la mise en place de **panneaux solaires photovoltaïques en façade** afin d'augmenter l'autonomie énergétique du quartier et pour viser une labellisation THPE.

Le schéma suivant présente la valorisation des toitures proposée, lors de la séance de coordination avec l'OCEN, permettant d'utiliser à hauteur de 80% les surfaces disponibles en toiture (ce qui correspond à 54% de la surface total des toitures) pour l'implantation de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques.

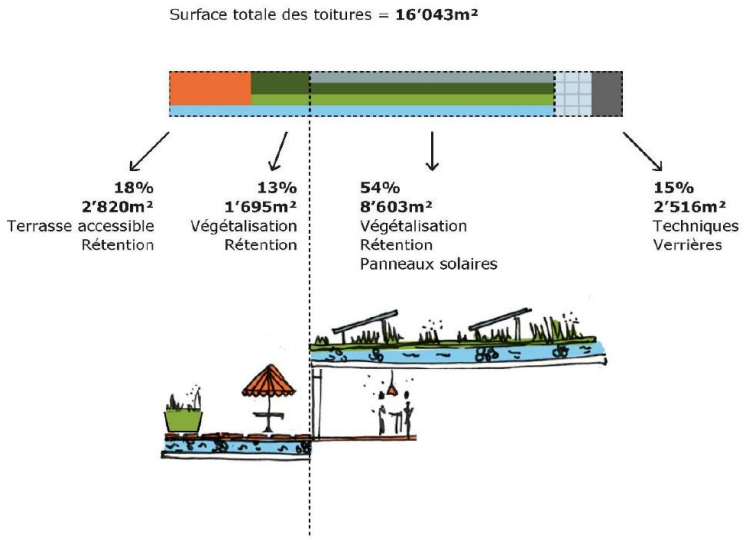


Figure 17 : Potentiel d'utilisation de l'ensemble des toitures - Scenario THPE-neuf. Ce schéma a été mis à jour par rapport à la version présenté en 2018.

La problématique de proximité avec l'aéroport est également à prendre en compte. Nous avons pris contact avec l'équipe Obstacles de Genève Aéroport, notamment pour les questions d'obstacles à la navigation, qui nous a informé des exigences à respecter :

- Les panneaux solaires constituent des sources lumineuses dérangeantes qui devraient être éliminées, masquées ou modifiées de façon à minimiser les risques d'éblouissement pour les pilotes et les contrôleurs aériens.
  Dès lors, il est vivement conseillé d'un point de vue de la sécurité aérienne de prévoir des panneaux solaires avec des caractéristiques réfléchissantes minimales (vitrage antireflet) et de tenir compte de ces exigences en planifiant leur orientation.

  Commentaire BG : la plupart des panneaux solaires disponibles sur le marché sont équipés de vitrages anti-reflets ;

  - L'orientation des panneaux solaires devra être pensée pour minimiser le renvoi de rayons solaires vers les zones d'atterrissage et décollage.
  - De plus, l'équipe Obstacles ne peut pas se prononcer à ce stade si le bâtiment est susceptible d'impacter les instruments de Skyguide (réflexions notamment). Il est fort probable que nous devions à terme vérifier ce point avec eux par une prise de température.

    Commentaire BG : a priori le projet Pré-Bois n'a pas d'impact sur les bonnes conditions de navigations ;

- Le plafond aérien se situe à 464 m/mer. Plafond à ne pas dépasser par le bâtiment (ce qui est le cas sur vos plans), mais également pour tout équipement compris en toiture : antennes, cages d'escalier, ascenseurs, panneaux solaires, monobloc ainsi que pour toute végétation.

  Dans l'exemple ci-dessous, les blocs entourés semblent les éléments les plus haut de la construction, et doivent être compris sous le plafond aérien.

  Commentaire BG : la toiture la plus haute du projet est celle de l'ilot A, située à une hauteur de 460m/mer, soit 4m sous le plafond aérien. Cette exigence est donc respectée.

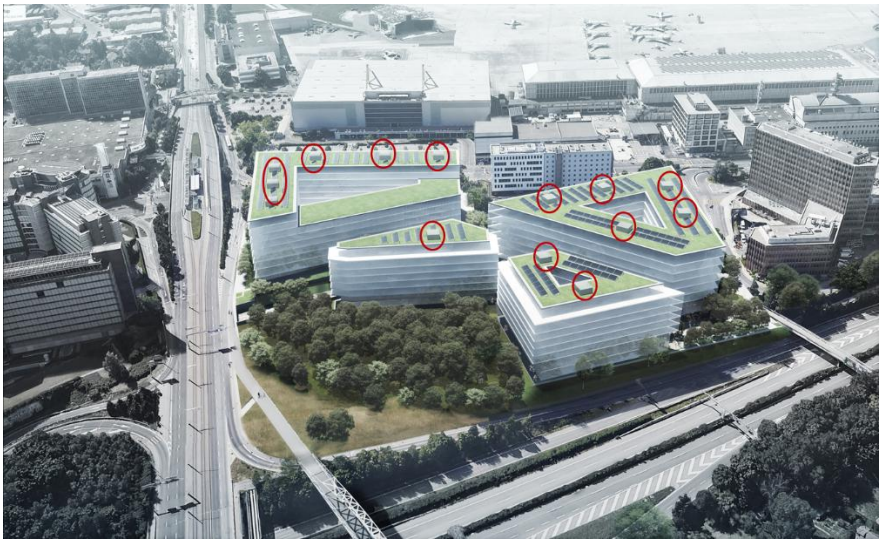


Figure 18 : Installation techniques en toiture qui ne doivent pas dépasser le plafond aérien.

5. Infrastructures énergétiques

Le réseau de chauffage à distance CAD SIG est disponible sur le site de Pré-Bois, en bordure Sud du périmètre le long de la route de Meyrin, comme présenté sur la figure suivante.

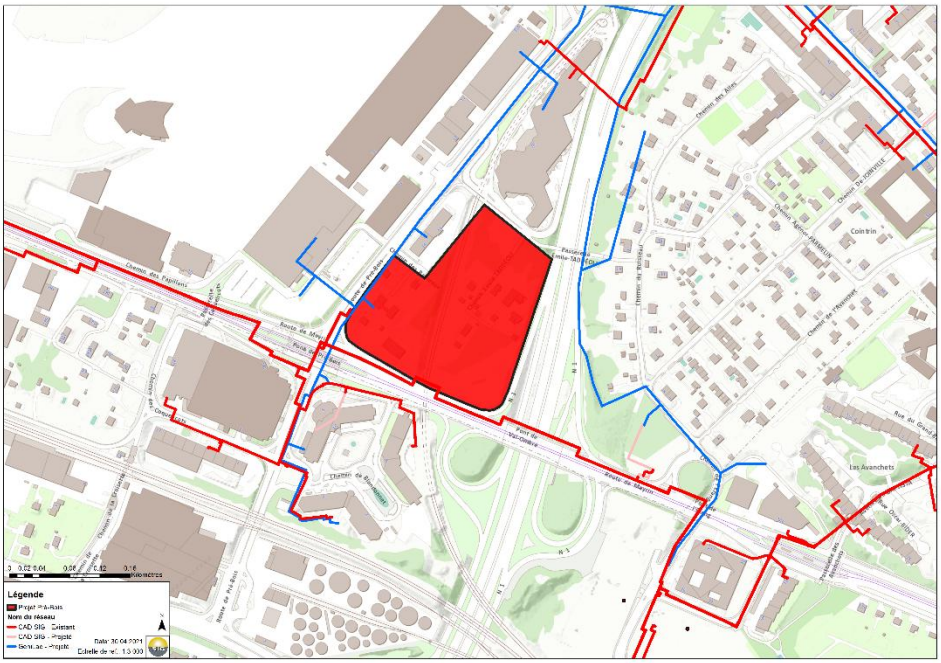


Figure 19 : carte des infrastructures à proximité du projet, avec une arrivée de Genilac prévu sur la partie haute de la parcelle

Ce réseau fourni de la chaleur à haute température issue de l'incinération de déchets à 55% (CADIOM) et de centrales à gaz à 45% (CADSIG). Avec une réserve de puissance de 80 MW à haute température, le réseau peut répondre aux besoins du projet Pré-Bois. Le taux d'énergie renouvelable dans le réseau

augmentera graduellement pour atteindre un objectif de 80% d'énergie non-fossile (ENF) à l'horizon 2030

Le réseau Genilac® est une infrastructure en cours de déploiement, développée par les SIG, qui permet la fourniture de froid et de chaleur à distance en exploitant l'eau du lac Léman. La température de l'eau circulant dans les conduites primaires du réseau se situe entre 6 et 12°C selon la saison.

Avec un tel niveau de température comme source froide, la production de froid peut s'effectuer majoritairement par freecooling via des échangeurs de chaleur, donc sans mise en œuvre de machine de froid. Sur une livraison prévue en 2025, une puissance de 2.3 MW (1.7MW pour la valeur cible) en froid serait disponible et une puissance de chaud de 3.7 MW (2.6MW pour la valeur cible).

Le PLQ Prébois se trouve dans la zone d'influence du réseau GeniLac qui est en cours de déploiement en parallèle du projet d'enfouissement de la ligne de HT électrique le long de l'autoroute et de l'élargissement de celle-ci (cf. Figure 19). L'artère principale de GeniLac le long de l'autoroute est en cours de réalisation avec une livraison prévue pour 2023. Le réseau GeniLac passera ensuite par un microtunelier sous l'autoroute pour longer après la route de Prébois et alimenter les bâtiments de ce PLQ. La mise en service de ce réseau pour le quartier se fera avec celle de la station de pompage en cours de réalisation et la réalisation des travaux nécessaires pour tirer le réseau vers la centrale de ce quartier.

L'horizon de réalisation du projet Pré-Bois étant postérieur de l'arrivée du réseau GeniLac, cette infrastructure serait disponible pour la mise en service des bâtiments et ne nécessiterait pas de mise en place d'une solution transitoire. Ceci confirme la recommandation faite au niveau du CET du Grand Projet Vernier-Meyrin-Aéroport.

Les SIG ont la charge de la réalisation du réseau et les échangeurs pour la solution GeniLac et CAD SIG pour le chauffage. Les propriétaires devront seulement prendre en charge la distribution secondaire et s'assurer des températures basses.

Le PDER a défini le secteur Pré-Bois, comme étant dans une zone d'influence de GeniLac®. La stratégie énergétique pour ce périmètre est le raccordement à ce réseau. Le raccordement du PLQ Pré-bois pourra ainsi se faire en lien avec la réalisation du réseau qui est en cours.

6. Synthèse des opportunités

L'analyse du potentiel en ressources renouvelables montre que le quartier Pré-Bois possède **plusieurs ressources renouvelables naturelles locales disponibles**.

- Un potentiel sur la **géothermie**, notamment la **moyenne/grande profondeur**, avec un site défini comme pilote pour un **forage exploratoire** par le programme GEothermieS;
- Un potentiel sur l'**aérothermie** notamment en raison de la **proximité de l'aéroport** (zone classée en degré de sensibilité au bruit DSIII) et au fait que la zone est classée dans un secteur exposé au bruit des avions ;
- Un potentiel de **valorisation d'une partie des rejets de chaleur**, issus de la production de froid, ayant une **simultanéité avec les besoins en eau chaude sanitaire** ;
- Un potentiel de valorisation de **l'énergie solaire en toiture (et façades)** des futurs bâtiments pour une production de chaleur ou d'électricité ;
- Un potentiel de raccordement à l'**infrastructure énergétique** future (GeniLac®), vecteur d'énergies renouvelables.

7. Stratégie énergétique proposée

7.1 Niveau de performance énergétique et qualité de vie dans les bâtiments

Pour le développement de ce nouveau quartier, la performance minimale à atteindre est le minimum légal ou équivalent **HPE**. Les propriétaires ne souhaitent pas s'engager, à ce stade, sur un objectif plus ambitieux, mais ont la volonté de tendre vers le **THPE** (équivalent **Minergie®-A** ou **MinergieP®-Eco**).

Les bâtiments devront, pour la plupart, être équipés d'une **ventilation double-flux** avec récupération d'énergie. Ce système de ventilation permet :

- De **garantir une bonne qualité de l'air intérieur** en limitant l'apport de polluants par le contrôle et la filtration de l'air insufflé ;
- De **limiter les nuisances sonores** à l'intérieur du bâtiment par l'absence de bouches d'entrées d'air en façades. Nuisances sonores importantes avec la proximité de l'aéroport, de la route de Meyrin et de l'axe autoroutier ;
- De **minimiser les consommations énergétiques** par une récupération de la chaleur sur l'air extrait en hiver (réduction de plus de 60% de la consommation de chaleur liée à la ventilation par rapport à un système simple-flux ;
- De **supprimer les courants d'air chauds/froid** parasites rencontrées sur des installations simple-flux .

7.2 Sensibilisation des utilisateurs

La sensibilisation va de pair avec une installation technique performante pour garantir l'efficacité énergétique d'un bâtiment.

Il est donc important de communiquer sur le fonctionnement du bâtiment, les bonnes pratiques et sur les niveaux de consommations d'énergie du bâtiment.

Cela peut se traduire par les actions concrètes suivantes à mettre en place dès la prise en main des bâtiments par les utilisateurs :

- Distribution d'un "**carnet de prise en main du bâtiment**" : celui-ci contient des explications simplifiées des équipements techniques du bâtiment et précise leurs rôles. Il permet aux utilisateurs d'avoir une notion sur le fonctionnement du bâtiment et de connaitre ses différents organes.
- Distribution d'un "**guide des bonnes pratiques**" : en lien avec le carnet de prise en main, il est personnalisé en fonction des équipements en place dans le bâtiment. Il donne les bonnes règles à suivre et sensibilise les personnes à l'aide d'indicateurs environnementaux et financiers. Exemple : "1°C supplémentaire pour le chauffage = 7% d'augmentation de la consommation, voir 11% de hausse de consommation dans les bâtiments neufs"
- Mise en place d'un **écran de communication** dans les halls d'accueil : il fournit des indications sur les consommations énergétiques et fait le parallèle avec des notions connues (bâtiment Minergie-A théorique, société 2000 W, équivalent planète, etc.). La production d'électricité locale peut être affichée tout comme des messages de sensibilisation et de bonnes pratiques reprises du guide des bonnes pratiques. On peut également imaginer la diffusion d'un classement entre les bâtiments du quartier afin de stimuler les économies à travers l'esprit de compétition des usagers.
- Avec la publication du cahier technique SIA 2060 sur la mobilité électrique, le CET a aussi intégré les besoins électriques liés aux véhicules électriques. Il conviendra ensuite de sensibiliser les utilisateurs du quartier sur les usages des bornes de recharges.

7.3 Concept énergétique

Trois scénarios sont proposés pour le concept énergétique pour le quartier Pré-Bois.

Pour chaque scénario, **la distribution de chaud et de froid se fera à l'échelle du quartier** avec la création d'une infrastructure énergétique de quartier et la **mise en place d'un réseau chaud et d'un réseau froid**, alimentant les différentes sous-stations des bâtiments.

- **Production de chaleur** : elle sera assurée, de manière centralisée, par l'une des solutions suivantes, classées par ordre de priorité (en fonction des résultats des investigations des SIG et du phasage de réalisation des 3 ilots)
  - **Scenario 1 - GeniLac® centralisé**
  - **Scenario 2 – GeniLac® décentralisé**
  - **Scenario 3 - Géothermie sur nappe**

Nous les présentons en détail les différents scénarios dans les sections suivantes.

7.3.1 Scenario 1 - GeniLac® centralisé

- **Production de chaleur** : Raccordement au **réseau GeniLac®** et mise en place de PAC basse température en centrale thermique de quartier, alimentant les bâtiments en chauffage. Des groupes de secours ou les éventuelles pointes énergétique du quartier pourrait être fourni par le CADSIG.

- **Production de froid** : elle sera assurée de manière centralisée par un **raccordement sur l'infrastructure GeniLac®** alimentant les différentes sous-stations du quartier. Cette option permet, par ailleurs, de pouvoir valoriser les eaux-usées pour la production d'ECS et / ou pour couvrir partiellement les besoins de rafraîchissement.

- **Production d'eau chaude sanitaire** : elle sera assurée par des **PAC eau/eau décentralisées** situées dans les sous-stations des bâtiments et connectées sur le CAD (hiver) ou GeniLac® (été). En fonction du scenario de production de chauffage choisi, les PAC pourront fonctionner selon différents modes :
  - Les PAC ECS fonctionnent toute l'année sur le réseau GeniLac®. Les échangeurs en sous-station sont branchés en série : GeniLac® alimente d'abord l'échangeur de production de froid, puis l'échangeur de production d'ECS en amont de la PAC. Cette configuration permet aussi de valoriser une partie des rejets de chaleur fatale issue de la production de froid.

Dans le cas du Scenario 1, il faudra prévoir le raccordement au réseau GeniLac®, les échangeurs, les PAC, les pompes de circulation et les installations de régulation au niveau d'une **chaufferie centrale.** Deux réseaux de distribution (chaud et froid) devront être installé dans le quartier pour alimenter les sous-stations.

7.3.2 Scenario 2 - GeniLac® décentralisé

- **Production de chaleur** : Raccordement au **réseau GeniLac®** et mise en place de PAC basse température en sous-stations des bâtiments pour le chauffage

- **Production de froid** : elle sera assurée de manière décentralisée par un **raccordement sur l'infrastructure GeniLac®** alimentant les différentes sous-stations du quartier. Le froid sera produit en direct via des échangeurs en sous-stations.

- **Production d'eau chaude sanitaire** : elle sera assurée par des **PAC eau/eau décentralisées** situées dans les sous-stations des bâtiments et connectées sur le CAD (hiver) ou GeniLac® (été). En fonction du scenario de production de chauffage choisi, les PAC pourront fonctionner selon différents modes :

    - Les PAC ECS fonctionnent toute l'année sur le réseau GeniLac®. Les échangeurs en sous-station sont branchés en série : GeniLac® alimente d'abord l'échangeur de production de froid, puis l'échangeur de production d'ECS en amont de la PAC. Cette configuration permet de valoriser une partie des rejets de chaleur fatale issue de la production de froid.

7.3.3 Scenario 3 – Géothermie sur nappe

- **Production de chaleur** : Valorisation de l'eau souterraine (c.f. 4.1.2) avec l'installation d'une pompe à chaleur pour la production de l'énergie nécessaire au chauffage et / ou pour l'eau chaude sanitaire, en fonction du potentiel de la ressource.

- **Production de froid** : elle sera assurée de manière centralisée avec l'utilisation de l'eau souterraine alimentant les différentes sous-stations du quartier. Cette solution, si l'eau est à 10°C-11°C permet de rafraîchir les bâtiments directement.

- **Production d'eau chaude sanitaire** : elle sera assurée par des **PAC eau/eau décentralisées** situées dans les sous-stations des bâtiments :

    - Les PAC ECS fonctionnent toute l'année sur le CAD de quartier alimenté par la nappe. En été, le débit de pompage est réduit pour correspondre à la puissance ECS seulement. Cette configuration permet de valoriser une partie des rejets de chaleur fatale issue de la production de froid.

Pour ce scénario, la réalisation des 2 réseaux de distribution de quartier sera indispensable : 1 réseau de chauffage à distance et le réseau de froid qui pourra être connecté à GeniLac®. La réalisation d'une **chaufferie centrale** serait nécessaire pour le Scenario 3 pour implanter la tête du puit de pompage, les pompes de circulation et les installations de régulation.

7.3.4 Infrastructure commune

Sous-stations : l'interface entre les installations centralisées et la distribution à l'intérieur des bâtiments se fera par le biais de sous-stations. Le concept proposé prévoit **une sous-station par "ilot" ou par propriétaire de bâtiment**, correspondant également au nombre de propriétaires du projet. Chaque sous-station comprendra : un échangeur froid, un échangeur chauffage ou chauffage/ECS sur le réseau CAD, une pompe à chaleur pour la production d'eau chaude sanitaire décentralisée et des ballons de stockage de l'ECS.

Utilisation des toitures : la production de chaleur étant assurée principalement par des énergies renouvelables, les toitures pourront majoritairement être utilisées pour la production d'électricité avec l'installation de **panneaux solaires photovoltaïques**. Afin de répondre aux exigences légales minimales de la Loi sur l'Energie de Genève, les toitures devront être équipées au minimum à hauteur de **1'913 m2 (48%) pour l'ilot A, 1'268 m2 (43%) pour l'ilot B et 1'661 m2 (52%) pour l'ilot C**.

À noter qu'en fonction de la température du CAD de quartier, les sous-stations comprendront (ou non) des PAC pour la production décentralisée d'ECS.

Dans le cas d'un **planning de réalisation des bâtiments incertain**, et du démarrage des différents programmes s'étalant sur plusieurs années, le scenario 2 pourra être mis en place avec la **production d'énergie 100% décentralisée en sous-station des bâtiments** et un raccordement sur le réseau GeniLac®. Cependant, ce concept n'est pas à privilégier car le raisonnement se fait à l'échelle des bâtiments plutôt que du quartier.

Le concept énergétique est illustré, dans ses différentes versions d'approvisionnement en énergie, par les figures suivantes :

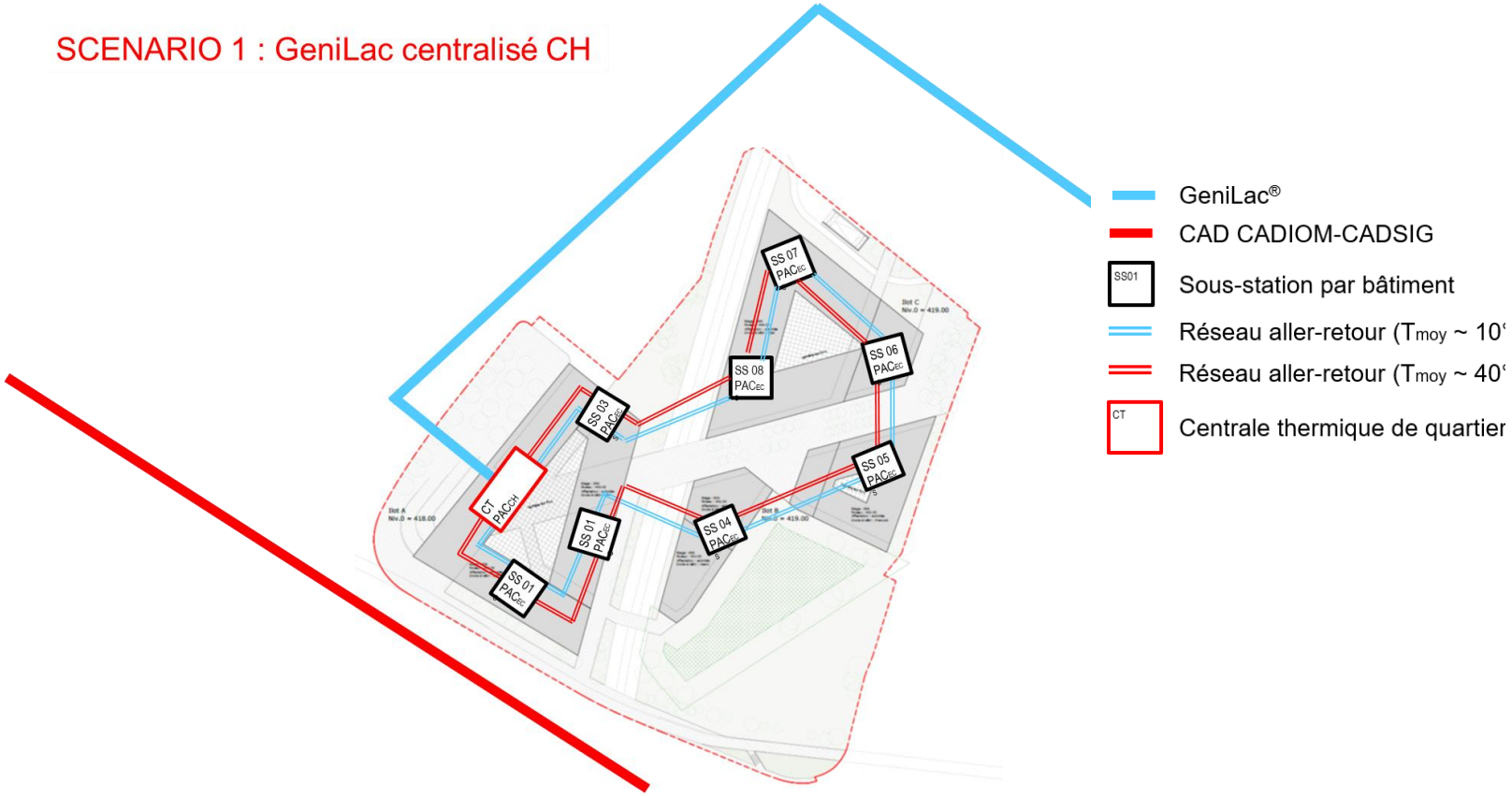


Figure 20 : Concept énergétique du quartier Pré-Bois – Scenario 1 "GeniLac® centralisé"

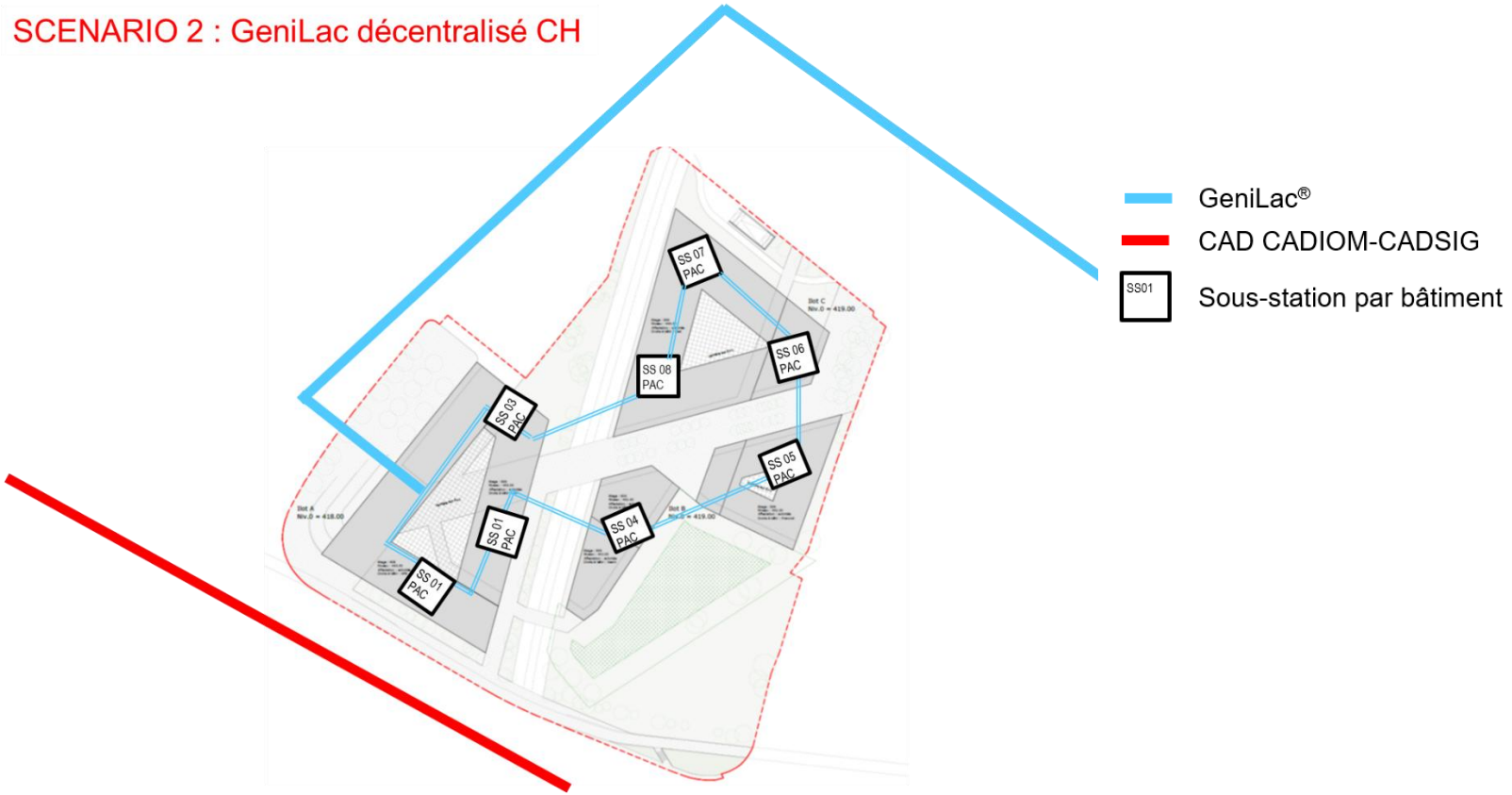


Figure 21 : Concept énergétique du quartier Pré-Bois – Scenario 2 "GeniLac® 100% décentralisé"

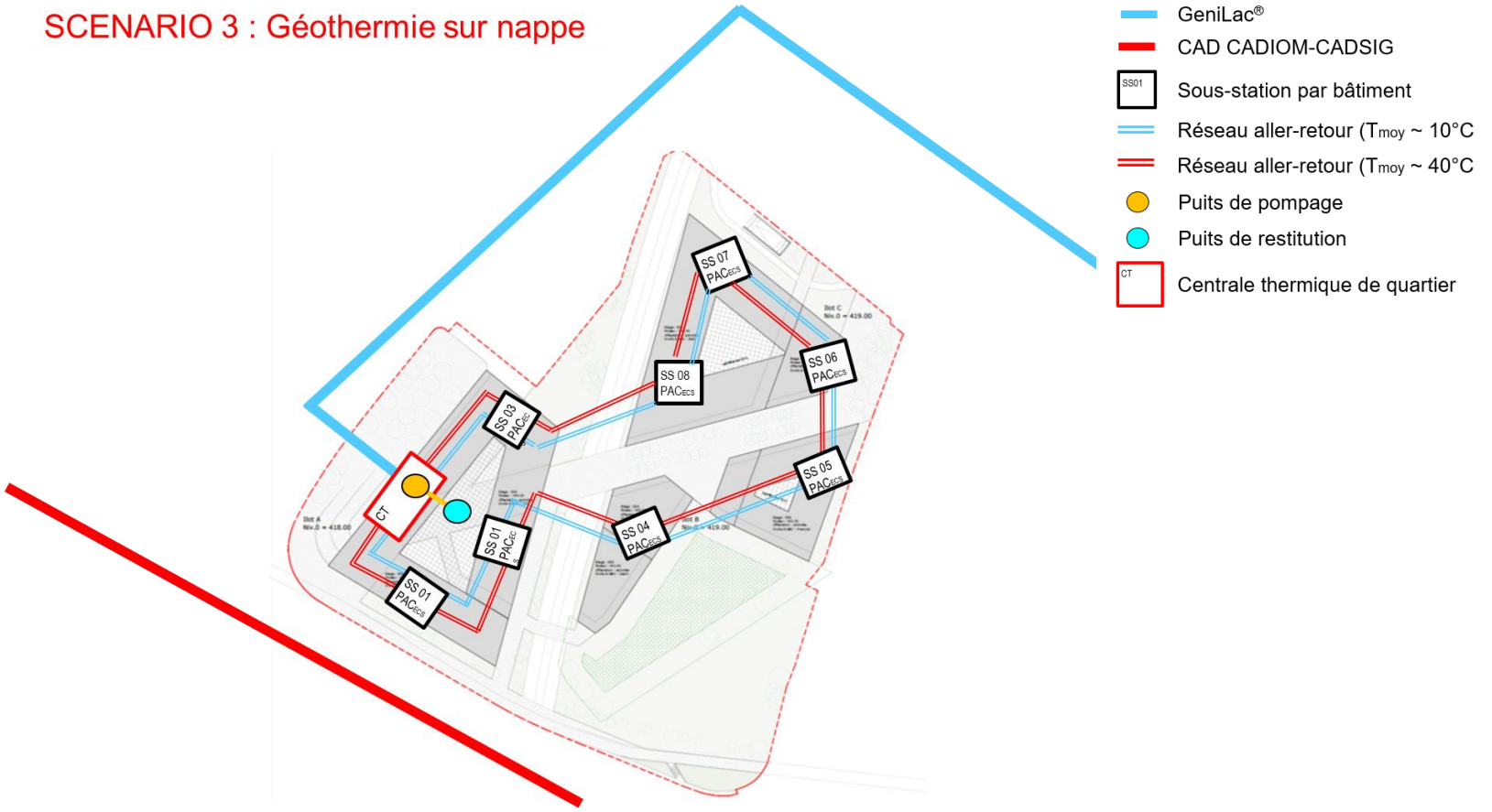


Figure 22 : Concept énergétique du quartier Pré-Bois – Scenario 3a "Géothermie sur nappe"

7.4 Regroupement d'autoconsommation

Avec une production d'électricité sur site, plusieurs types de contrats électricité s'offre aux propriétaires des bâtiments sur le quartier. Il est possible d'avoir un contrat avec aucune auto-consommation où la totalité de l'électricité produite est revendu au réseau et la totalité de la demande d'électricité est acheté aux distributeurs d'énergie.

La Loi sur l'Energie art. 16-18 en vigueur depuis le 01.01.2018 permet de créer des regroupements de consommateur propre. Cela implique que les propriétaires de bâtiment dans un quartier peuvent se regrouper afin de gérer "indépendamment" le réseau de distribution à l'intérieur du quartier. Cela leur permet entre autres d'acheter de l'électricité en tant que groupement (à un tarif préférentiel) et de revendre l'énergie uniquement quand cela serait avantageux pour le groupement. Ce Regroupement de Consommation Propre (RCP) peut se faire à l'échelle des îlots ou à l'échelle du quartier.

7.5 Analyse multicritère

Une analyse multicritère est entreprise pour quantifier l'impact des différents critères dans l'évaluation des scenarios. Une note de 1 à 5 (meilleure note) est attribuée pour chaque critère. Les Figure 23 à Figure 25 montrent l'analyse pour les 3 scénarios considérés.

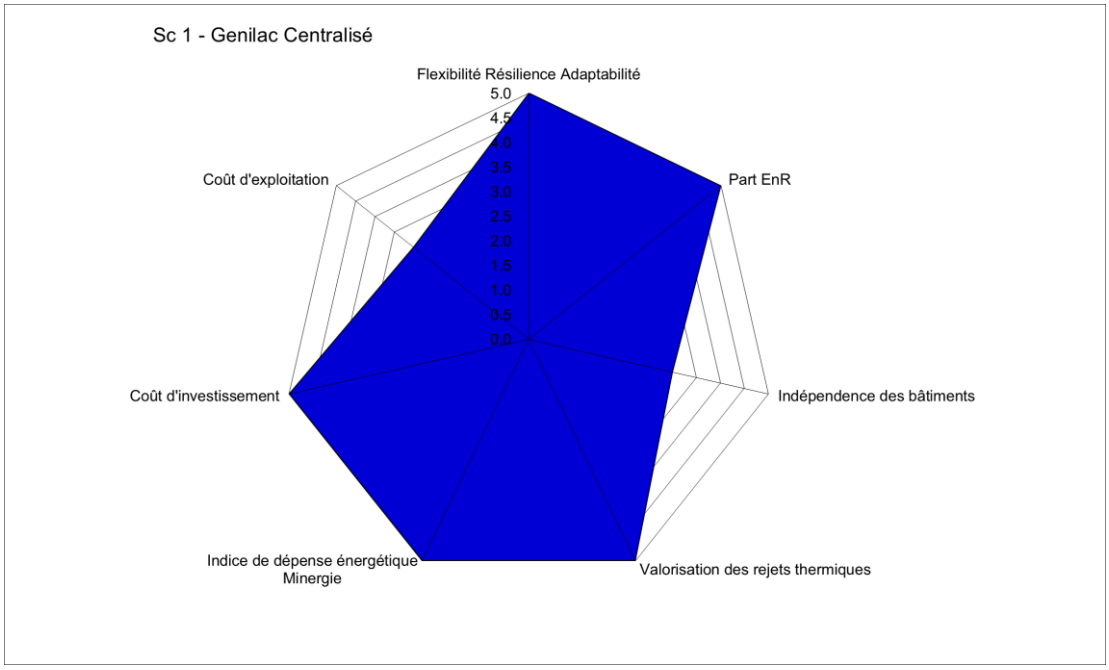


Figure 23 : Analyse multicritère du quartier Pré-Bois pour le Scenario 1 "Genilac centralisé"

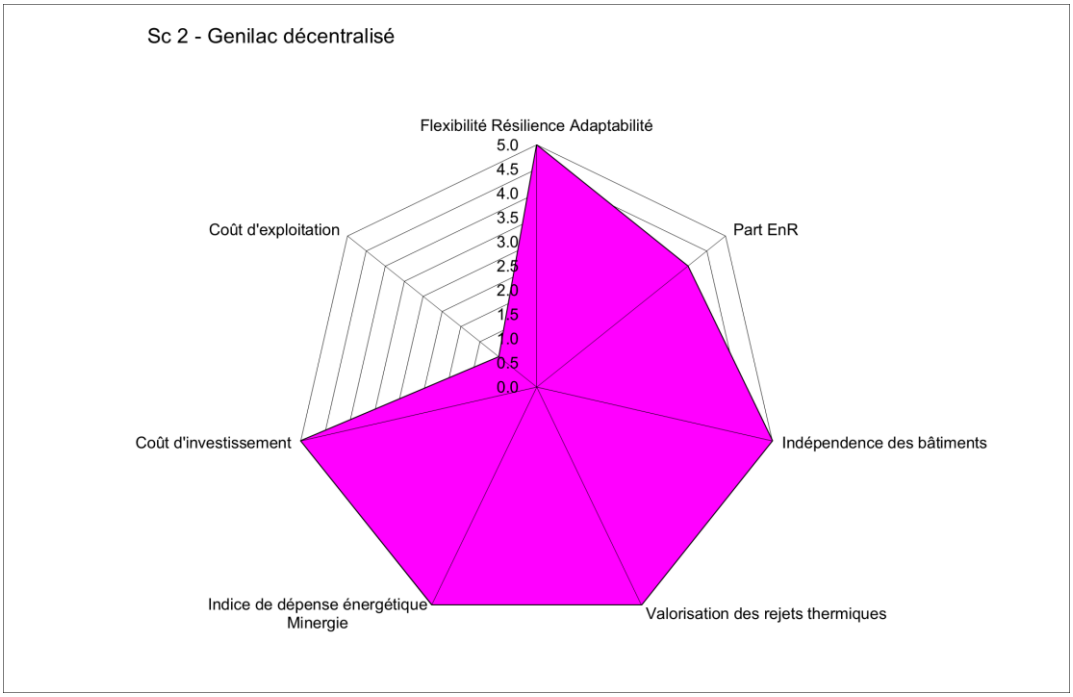


Figure 24 : Analyse multicritère du quartier Pré-Bois pour le Scenario 2 "Genilac décentralisé"

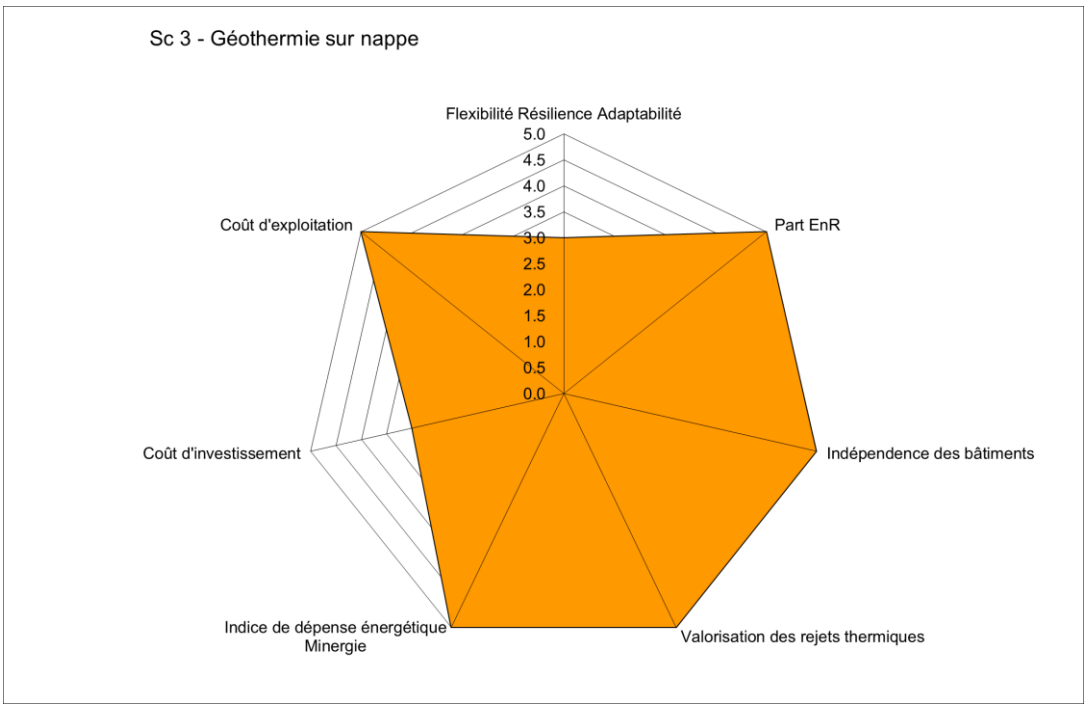


Figure 25 : Analyse multicritère du quartier Pré-Bois pour le Scenario 3 "Géothermie sur nappe"

Cette analyse permet de démontrer que les Scénarios 1 et 3 sont équivalents (en comparant la somme des notes pour chaque scénario et qui correspond à l'aire colorée dans les Figure 23 à Figure 25). Dans le cas du Scénario 1, les éventuels éléments péjorant sont l'indépendance des bâtiments et le coût d'exploitation alors que dans le cas du Scénario 3 le coût d'investissement et la flexibilité et la sécurité seraient les éléments péjorant. A noter néanmoins, que le Scénario 3, n'est valable uniquement si la ressource, qui devra être évalué, est disponible.

Le tableau ci-dessous résume les points forts et points faibles des différents scenarios.

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Coût d'investissement			
Coût d'exploitation			
Pourcentage d'énergie renouvelable			
Flexibilité / Adaptabilité / Résilience			
Indépendance des bâtiments			
Valorisation de rejets thermiques locaux			

À noter qu'en cas de contracting énergétique, les coûts d'investissement des installations énergétiques (en dehors des bâtiments) ne seraient pas à la charge des promoteurs et libèrerait des fonds pour la construction des bâtiments (performance énergétique de l'enveloppe par exemple).

7.6 Planning

Le tableau suivant récapitule les plannings de disponibilité des différentes ressources sur le site de Pré-Bois.

Infrastructure	État	Date d'arrivée
Réseau GeniLac®	Futur	2022
Géothermie sur nappe	Futur	Avant 2025
CADSIG	Existant	-

L'arrivée de l'artère principale de Genilac est prévue en 2022. Le raccordement se fera en fonction de la date de mise en service des premiers bâtiments du quartier. Ces plannings sont donc en phase avec le développement du projet Pré-Bois (2026-2030) et devraient permettre de se passer de mesures transitoires pour l'alimentation des premiers bâtiments.

Si toutefois le planning de GeniLac® venait à prendre du retard (ce qui ne semble pas être le cas à ce stade) et que l'infrastructure n'était pas disponible pour la livraison des premiers bâtiments, ceux-ci devraient prévoir les mesures conservatoires suivantes :

- Création de la chaufferie centrale pour l'implantation des futures PAC sur GeniLac® pour la production de chauffage central (dans le cas où les résultats sur le potentiel de la nappe ne serait pas concluant);

- Mise en place de l'ensemble des équipements "GeniLac® compatible" en sous-station pour un raccordement futur sans causer de coupures de fonctionnement (échangeurs GeniLac® avec raccordements en attente) ;
- Mise en place d'aéro-refroidisseurs en toiture et création des connexions hydrauliques jusqu'à la sous-station.

À noter qu'une discussion pourra être engagée entre SIG et les propriétaires pour la prise en charge financière de ces mesures conservatoires afin de ne pas multiplier les investissements.

7.7 Utilisation des toitures

Les toitures des bâtiments sont très sollicitées par les exigences légales et techniques du projet. Leur utilisation/valorisation représente un enjeu majeur à plusieurs échelles :

- **Rétention d'eau et toitures végétalisées** : le schéma directeur de gestion des eaux prévoit de la rétention d'eau sur l'ensemble des nouvelles toitures. Les toitures pourront être végétalisées au maximum afin d'éviter la surchauffe dans les bâtiments (rafraichissement passif par évapo-transpiration en été) et d'abaisser la température en sous-face des panneaux solaires photovoltaïques afin d'en améliorer leurs rendements.
- **Espaces de vie du quartier** : dans la plupart des nouveaux projets immobiliers, les toitures font partie des espaces de vie du quartier. Elles permettent de prendre de la hauteur et fournissent un nouveau point de vue sur le quartier. Il est donc nécessaire de prévoir un minimum de surfaces accessibles aux personnes dans le présent projet.
- **Qualité architecturale du bâtiment** : avec 2 niveaux de toitures par ilot, les toitures les moins élevées sont exposées à la vue des occupants. Il est donc important de garantir une certaine qualité architecturale sur les toitures afin de les intégrer dans le paysage urbain.
- **Espace de production d'énergie** : que ce soit pour la production de chaleur ou d'électricité, la toiture devra intégrer des panneaux solaires pour respecter la loi sur l'énergie;
- **Surfaces techniques** : des surfaces réservées à la technique du bâtiment devront également être prévues en toiture. Cela peut comprendre des monoblocs de ventilation et/ou des gaines de prise/rejet d'air neuf, des ouvrants de désenfumage, des édicules d'ascenseurs, des sorties de cheminées, etc.) ;
- **Surfaces de compensation** : Le projet prévoit la suppression de milieux naturels afin de réaliser les bâtiments. Il est donc prévu de compenser les surfaces supprimées en recréant des milieux naturels au niveau du sol et sur les toitures.

On voit ainsi que toutes ces thématiques, pouvant entrer en conflit pour leur intégration sur les toitures, doivent faire partie d'une réflexion globale. Il apparait également nécessaire de réaliser une coordination des politiques publiques afin de proposer une solution pouvant répondre aux exigences réglementaires et trouver le bon compromis.

La création d'un étage dédié aux équipements techniques permettrait de conserver un maximum de surfaces disponibles en toiture pour les autres thématiques.

8. Ouverture sur le périmètre élargi

La figure ci-dessous, issue du concept énergétique Grand Projet Vernier-Meyrin-Aéroport, montre les zones de futurs développements sur le périmètre élargi :

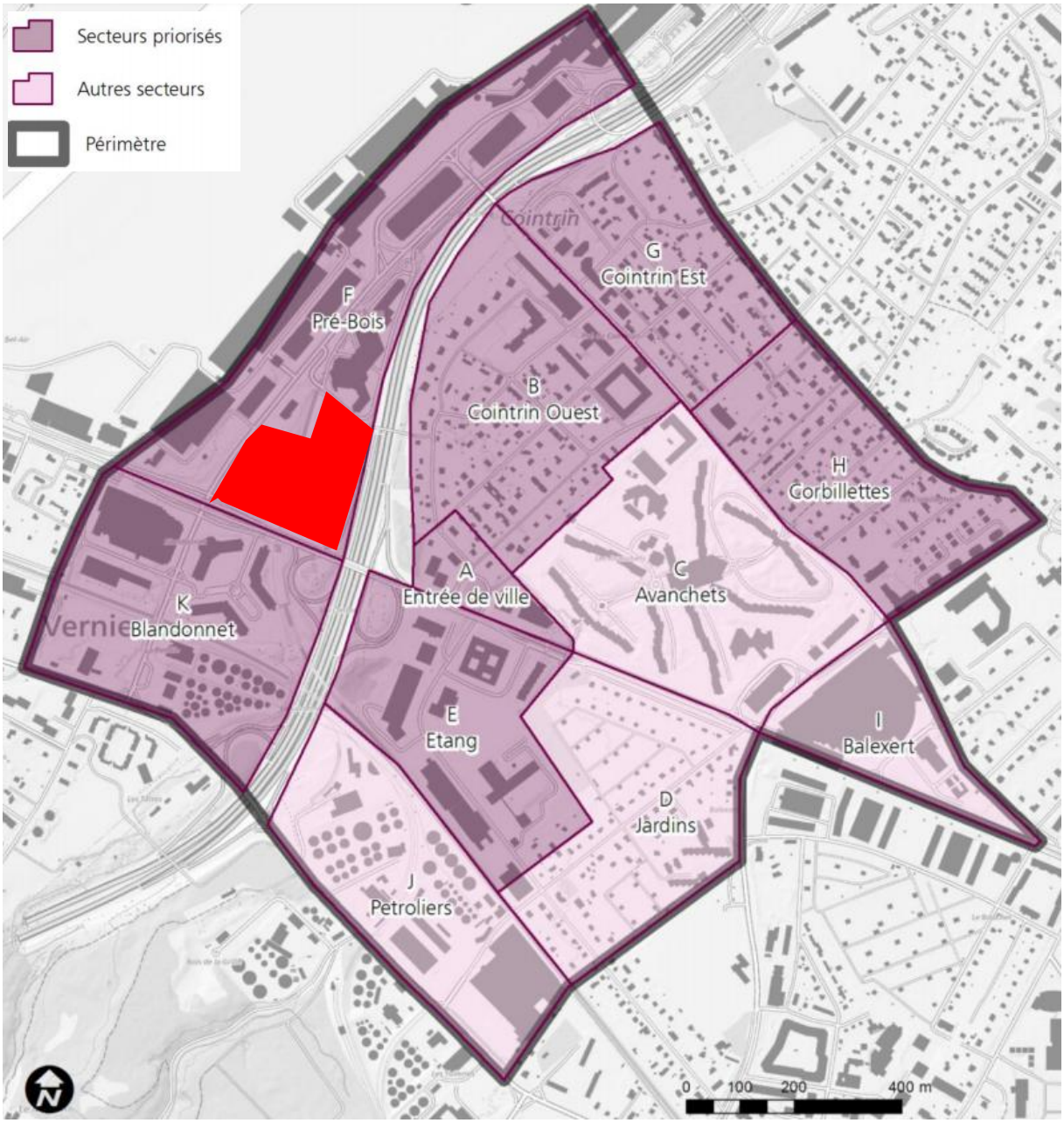


Figure 26 : Projets de développement du périmètre élargi

La figure ci-après présente le projet GVA, situé entre l'aéroport et le présent périmètre :

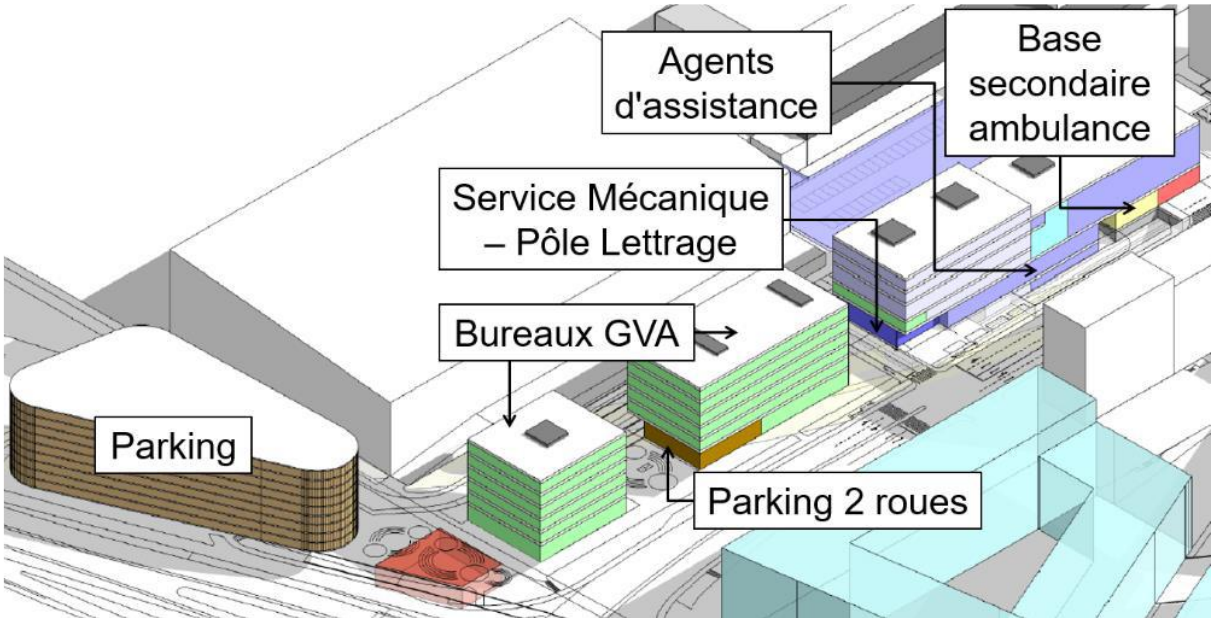


Figure 27 : thématiques des ilots du projet GVA

Les secteurs situés à proximité du périmètre étudié font partie de la zone d'influence du réseau GeniLac®. La stratégie énergétique prioritaire sera le raccordement à ce réseau. Les affectations des surfaces seront sensiblement identiques au présent projet (tertiaire, activité) et ne présentent donc pas de complémentarités. Ainsi la production d'énergie pourra se faire de manière indépendante, sur les différents secteurs, à partir du réseau GeniLac® et des énergies locales renouvelables.

De la même manière, le Casino et l'hôtel Holliday inn sont également situés dans le périmètre direct d'influence du futur réseau GeniLac®.

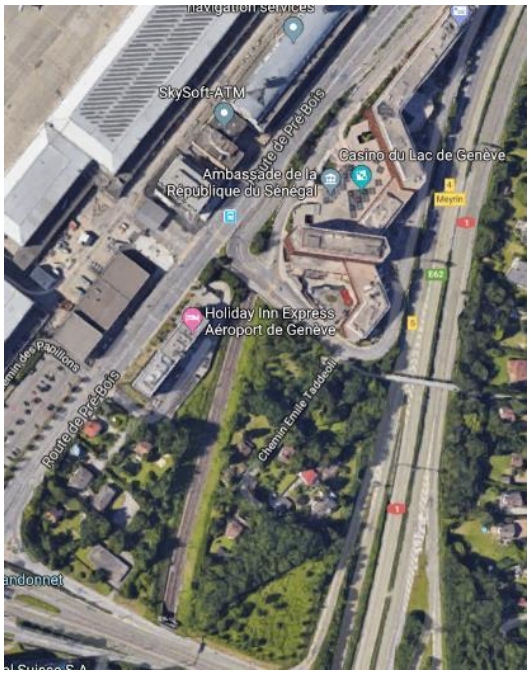


Figure 28 : vue aérienne du secteur Pré-Bois et périmètre élargi

9. Annexe

9.1 Valeur Standard SIA 2024

Bâtiment	Local type SIA associé	Surface totale	Chauffage		ECS		Froid		Electricité	
			Energie (BT)	Puissance	Energie (HT)	Puissance	Energie	Puissance	Energie	Puissance
		[m²]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]
Îlot A	3.1 Bureau individuel, collectif	7 651 m²	183 624 kWh	220 kW	19 893 kWh	7 kW	101 758 kWh	207 kW	268 550 kWh	186 kW
	6.1 Restaurant	1 913 m²	59 678 kWh	136 kW	208 298 kWh	71 kW	21 805 kWh	69 kW	71 346 kWh	36 kW
	5.1 Magasin d'alimentation	21 040 m²	0 kWh	465 kW	56 809 kWh	19 kW	370 308 kWh	442 kW	9 844 733 kWh	2 596 kW
	2.1 Chambre d'hôtel	7 651 m²	143 074 kWh	182 kW	302 215 kWh	103 kW	51 262 kWh	99 kW	146 134 kWh	92 kW
Îlot A	**Total**	**38 255 m²**	**386 376 kWh**	**1 003 kW**	**587 214 kWh**	**201 kW**	**545 134 kWh**	**817 kW**	**10 330 763 kWh**	**2 910 kW**

Bâtiment	Local type SIA associé	Surface totale	Chauffage		ECS		Froid		Electricité	
			Energie (BT)	Puissance	Energie (HT)	Puissance	Energie	Puissance	Energie	Puissance
		[m²]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]
Îlot B	3.1 Bureau individuel, collectif	16 483 m²	395 585 kWh	475 kW	42 855 kWh	15 kW	219 220 kWh	445 kW	578 543 kWh	401 kW
	6.1 Restaurant	1 268 m²	39 558 kWh	90 kW	138 074 kWh	47 kW	14 454 kWh	46 kW	47 293 kWh	24 kW
	5.1 Magasin d'alimentation	2 536 m²	0 kWh	56 kW	6 847 kWh	2 kW	44 630 kWh	53 kW	1 186 501 kWh	313 kW
	8.3 Locaux médicaux	5 072 m²	11 665 kWh	228 kW	0 kWh	0 kW	153 162 kWh	223 kW	375 298 kWh	202 kW
Îlot B	**Total**	**25 358 m²**	**446 808 kWh**	**848 kW**	**187 776 kWh**	**64 kW**	**431 466 kWh**	**767 kW**	**2 187 635 kWh**	**940 kW**

Bâtiment	Local type SIA associé	Surface totale	Chauffage		ECS		Froid		Electricité	
			Energie (BT)	Puissance	Energie (HT)	Puissance	Energie	Puissance	Energie	Puissance
		[m²]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]
Îlot C	3.1 Bureau individuel, collectif	12 884 m²	309 226 kWh	371 kW	33 499 kWh	11 kW	171 363 kWh	348 kW	452 242 kWh	313 kW
	6.1 Restaurant	1 611 m²	50 249 kWh	114 kW	175 389 kWh	60 kW	18 360 kWh	58 kW	60 074 kWh	30 kW
	11.2 Salle de fitness	9 663 m²	111 128 kWh	352 kW	841 673 kWh	288 kW	83 104 kWh	242 kW	530 515 kWh	163 kW
	11.1 Salle de gymnastique	3 221 m²	52 182 kWh	87 kW	170 396 kWh	58 kW	0 kWh	0 kW	74 407 kWh	39 kW
	5.1 Magasin d'alimentation	3 221 m²	0 kWh	71 kW	8 697 kWh	3 kW	56 691 kWh	68 kW	1 507 153 kWh	397 kW
	11.1 Salle de gymnastique	1 611 m²	26 091 kWh	43 kW	85 198 kWh	29 kW	0 kWh	0 kW	37 204 kWh	19 kW
Îlot C	**Total**	**32 211 m²**	**548 875 kWh**	**1 038 kW**	**1 314 853 kWh**	**450 kW**	**329 519 kWh**	**715 kW**	**2 661 595 kWh**	**962 kW**
	11.3 Piscine couverte	1 006 m²	29 677 kWh	31 kW	175 346 kWh	60 kW	302 kWh	0 kW	46 779 kWh	15 kW

9.2 Valeur Cible SIA 2024

Bâtiment	Local type SIA associé	Surface totale	Chauffage		ECS		Froid		Electricité	
			Energie (BT)	Puissance	Energie (HT)	Puissance	Energie	Puissance	Energie	Puissance
		[m²]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]
Îlot A	3.1 Bureau individuel, collectif	7 651 m²	131 597 kWh	158 kW	19 893 kWh	7 kW	82 631 kWh	153 kW	94 107 kWh	119 kW
	6.1 Restaurant	1 913 m²	31 752 kWh	89 kW	208 298 kWh	71 kW	42 463 kWh	57 kW	37 299 kWh	22 kW
	5.1 Magasin d'alimentation	21 040 m²	0 kWh	324 kW	56 809 kWh	0 kW	233 547 kWh	358 kW	7 549 242 kWh	1 974 kW
	2.1 Chambre d'hôtel	7 651 m²	73 450 kWh	123 kW	302 215 kWh	103 kW	55 852 kWh	77 kW	80 336 kWh	50 kW
Îlot A	**Total**	**38 255 m²**	**236 798 kWh**	**694 kW**	**587 214 kWh**	**182 kW**	**414 493 kWh**	**645 kW**	**7 760 983 kWh**	**2 164 kW**

Bâtiment	Local type SIA associé	Surface totale	Chauffage		ECS		Froid		Electricité	
			Energie (BT)	Puissance	Energie (HT)	Puissance	Energie	Puissance	Energie	Puissance
		[m²]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]
Îlot B	3.1 Bureau individuel, collectif	16 483 m²	283 502 kWh	340 kW	42 855 kWh	15 kW	178 013 kWh	330 kW	202 737 kWh	255 kW
	6.1 Restaurant	1 268 m²	21 047 kWh	59 kW	138 074 kWh	47 kW	28 147 kWh	38 kW	24 724 kWh	15 kW
	5.1 Magasin d'alimentation	2 536 m²	0 kWh	39 kW	6 847 kWh	0 kW	28 147 kWh	43 kW	909 845 kWh	238 kW
	8.3 Locaux médicaux	5 072 m²	4 057 kWh	155 kW	0 kWh	0 kW	122 226 kWh	162 kW	174 463 kWh	122 kW
Îlot B	**Total**	**25 358 m²**	**308 607 kWh**	**592 kW**	**187 776 kWh**	**62 kW**	**356 533 kWh**	**573 kW**	**1 311 769 kWh**	**630 kW**

Bâtiment	Local type SIA associé	Surface totale	Chauffage		ECS		Froid		Electricité	
			Energie (BT)	Puissance	Energie (HT)	Puissance	Energie	Puissance	Energie	Puissance
		[m²]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]	[kWh/an]	[kW]
Îlot C	3.1 Bureau individuel, collectif	12 884 m²	221 612 kWh	265 kW	33 499 kWh	11 kW	139 152 kWh	258 kW	158 478 kWh	200 kW
	6.1 Restaurant	1 611 m²	26 735 kWh	75 kW	175 389 kWh	60 kW	35 754 kWh	48 kW	31 406 kWh	19 kW
	11.2 Salle de fitness	9 663 m²	68 609 kWh	233 kW	841 673 kWh	288 kW	125 623 kWh	145 kW	276 370 kWh	106 kW
	11.1 Salle de gymnastique	3 221 m²	33 822 kWh	61 kW	170 396 kWh	0 kW	0 kWh	0 kW	35 754 kWh	27 kW
	5.1 Magasin d'alimentation	3 221 m²	0 kWh	50 kW	8 697 kWh	0 kW	35 754 kWh	55 kW	1 155 731 kWh	302 kW
	11.1 Salle de gymnastique	1 611 m²	16 911 kWh	30 kW	85 198 kWh	0 kW	0 kWh	0 kW	17 877 kWh	13 kW
Îlot C	**Total**	**32 211 m²**	**367 689 kWh**	**714 kW**	**1 314 853 kWh**	**360 kW**	**336 283 kWh**	**506 kW**	**1 675 616 kWh**	**667 kW**
	11.3 Piscine couverte	1 006 m²	20 422 kWh	22 kW	175 346 kWh	0 kW	1 509 kWh	0 kW	22 534 kWh	10 kW

Annexe 5.1.a

Calcul des émissions de polluants atmosphériques liées au trafic induit

Ecotec Environnement, mars 2026

Annexe 5.1.a : Calcul des émissions de polluants atmosphériques liées au trafic induit

					TJM					Emissions NOx			Emissions PM10			Emissions NOx			Emissions PM10		
	Tronçon	Type de tronçon	Vitesse	Longueur [km]	Etat actuel (2019)	Etat futur sans PLQ (2030)	Etat futur avec PLQ (2030)	Δ Etat futur sans PLQ - état actuel [%]	Δ Etat futur avec PLQ - état futur sans projet [%]	Δ Etat futur avec PLQ - état actuel [%]	Etat actuel [t/an]	Etat futur sans PLQ [t/an]	Etat futur avec PLQ [t/an]	Etat actuel [t/an]	Etat futur sans PLQ [t/an]	Etat futur avec PLQ [t/an]	Δ Etat futur sans PLQ - état actuel [%]	Δ Etat futur avec PLQ - état futur sans PLQ [%]	Δ Etat futur avec PLQ - état actuel [%]	Δ Etat futur sans PLQ - état actuel [%]	Δ Etat futur avec PLQ - état futur sans PLQ [%]	Δ Etat futur avec PLQ - état actuel [%]
1	Rte de Meyrin 1	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.240	47500	42400	42750	- 10.7%	+ 0.8%	- 10.0%	0.69	0.31	0.31	0.1393	0.0863	0.0870	- 55.3%	+ 0.8%	- 54.9%	- 38.1%	+ 0.8%	- 37.6%
2	Rte de Meyrin 2	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.290	39400	33170	33160	- 15.8%	- 0.0%	- 15.8%	0.69	0.29	0.29	0.1396	0.0816	0.0815	- 57.8%	- 0.0%	- 57.8%	- 41.6%	- 0.0%	- 41.6%
3	Rte de Meyrin 3	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.075	50600	43790	45140	- 13.5%	+ 3.1%	- 10.8%	0.23	0.10	0.10	0.0464	0.0278	0.0287	- 56.6%	+ 3.1%	- 55.3%	- 40.0%	+ 3.1%	- 38.1%
4	Rte de Meyrin 4	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.210	39000	35670	36540	- 8.5%	+ 2.4%	- 6.3%	0.50	0.23	0.23	0.1001	0.0635	0.0651	- 54.2%	+ 2.4%	- 53.1%	- 36.5%	+ 2.4%	- 35.0%
5	Rte de Meyrin 5	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.100	38900	30390	30690	- 21.9%	+ 1.0%	- 21.1%	0.24	0.09	0.09	0.0475	0.0258	0.0260	- 60.9%	+ 1.0%	- 60.5%	- 45.8%	+ 1.0%	- 45.3%
6	Rte de Meyrin 6	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.125	36300	29310	29610	- 19.3%	+ 1.0%	- 18.4%	0.28	0.11	0.11	0.0555	0.0311	0.0314	- 59.6%	+ 1.0%	- 59.1%	- 44.0%	+ 1.0%	- 43.4%
7	Rte de Meyrin 7	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.400	33100	28680	28980	- 13.4%	+ 1.0%	- 12.4%	0.80	0.35	0.35	0.1618	0.0973	0.0983	- 56.6%	+ 1.0%	- 56.1%	- 39.9%	+ 1.0%	- 39.3%
8	Rte de Pré-Bois nord 1	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.500	16350	13630	15630	- 16.6%	+ 14.7%	- 4.4%	0.50	0.21	0.24	0.0999	0.0578	0.0663	- 58.2%	+ 14.7%	- 52.1%	- 42.2%	+ 14.7%	- 33.7%
9	Rte de Pré-Bois nord 2	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.470	19200	15150	16850	- 21.1%	+ 11.2%	- 12.2%	0.55	0.22	0.24	0.1103	0.0604	0.0671	- 60.5%	+ 11.2%	- 56.0%	- 45.3%	+ 11.2%	- 39.1%
10	Rte de Pré-Bois sud 1	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.125	15000	12510	12800	- 16.6%	+ 2.3%	- 14.7%	0.11	0.05	0.05	0.0229	0.0133	0.0136	- 58.2%	+ 2.3%	- 57.3%	- 42.1%	+ 2.3%	- 40.8%
11	Rte de Pré-Bois sud 2	Réseau prim. / Rte cantonale	50	0.230	16400	13680	14000	- 16.6%	+ 2.3%	- 14.6%	0.23	0.10	0.10	0.0513	0.0276	0.0282	- 57.0%	+ 2.3%	- 56.0%	- 46.3%	+ 2.3%	- 45.0%
12	Rte de l'Aéroport 1	Réseau prim. / Rte cantonale	50	0.260	16700	16150	16600	- 3.3%	+ 2.8%	- 0.6%	0.26	0.13	0.13	0.0591	0.0368	0.0378	- 50.2%	+ 2.8%	- 48.8%	- 37.7%	+ 2.8%	- 36.0%
13	Rte de l'Aéroport 2	Réseau prim. / Rte cantonale	50	0.275	7300	5800	5800	- 20.5%	+ 0.0%	- 20.5%	0.12	0.05	0.05	0.0273	0.0140	0.0140	- 59.1%	+ 0.0%	- 59.1%	- 48.8%	+ 0.0%	- 48.8%
14	Pont Louis-Casaï	Réseau prim. / Rte cantonale	50	0.145	16350	16570	17100	+ 1.3%	+ 3.2%	+ 4.6%	0.14	0.07	0.08	0.0323	0.0211	0.0217	- 47.8%	+ 3.2%	- 46.1%	- 34.7%	+ 3.2%	- 32.6%
15	Av. Louis-Casaï	Réseau prim. / Rte cantonale	50	0.200	26250	18250	18750	- 30.5%	+ 2.7%	- 28.6%	0.32	0.11	0.12	0.0714	0.0320	0.0329	- 64.2%	+ 2.7%	- 63.2%	- 55.2%	+ 2.7%	- 54.0%
16	Rte François-Peyrot	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.400	10000	4250	4250	- 57.5%	+ 0.0%	- 57.5%	0.24	0.05	0.05	0.0544	0.0144	0.0144	- 78.7%	+ 0.0%	- 78.7%	- 73.5%	+ 0.0%	- 73.5%
17	Rte Meyrin sortie dir. Rte Pré-Bois Nord	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.100	6150	5930	6780	- 3.6%	+ 14.3%	+ 10.2%	0.04	0.02	0.02	0.0084	0.0050	0.0057	- 51.7%	+ 14.3%	- 44.8%	- 39.9%	+ 14.3%	- 31.3%
18	Rte Meyrin sortie dir. Rte Pré-Bois Sud	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.150	4250	3860	4050	- 9.2%	+ 4.9%	- 4.7%	0.04	0.02	0.02	0.0087	0.0049	0.0052	- 54.5%	+ 4.9%	- 52.3%	- 43.4%	+ 4.9%	- 40.6%
19	Rte Pré-Bois sortie Rte Meyrin est	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.170	3850	5370	5550	+ 39.5%	+ 3.4%	+ 44.2%	0.04	0.03	0.03	0.0089	0.0077	0.0080	- 30.1%	+ 3.4%	- 27.8%	- 13.1%	+ 3.4%	- 10.2%
20	Rte Pré-Bois sortie Rte Meyrin ouest	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.135	5050	4690	5200	- 7.1%	+ 10.9%	+ 3.0%	0.04	0.02	0.02	0.0093	0.0054	0.0060	- 53.5%	+ 10.9%	- 48.4%	- 42.1%	+ 10.9%	- 35.8%
21	Bretelle sortie N01 prov. nord dir. Rte Meyrin ouest	Réseau prim. Rte nationale	60	0.240	5600	4840	5000	- 13.6%	+ 3.3%	- 10.7%	0.07	0.03	0.03	0.0117	0.0071	0.0073	- 53.2%	+ 3.3%	- 51.6%	- 39.2%	+ 3.3%	- 37.2%
22	Bretelle sortie N01 provenance nord dir. Rte Meyrin est	Réseau prim. Rte nationale	60	0.180	2500	3090	3090	+ 23.6%	+ 0.0%	+ 23.6%	0.02	0.02	0.02	0.0039	0.0034	0.0034	- 33.0%	+ 0.0%	- 33.0%	- 13.1%	+ 0.0%	- 13.1%
23	Bretelle sortie N01 prov. nord accès sortie Vernier ouest 1	Réseau prim. Rte nationale	60	0.315	3300	6720	6720	+ 103.6%	+ 0.0%	+ 103.6%	0.05	0.06	0.06	0.0090	0.0129	0.0129	+ 10.3%	+ 0.0%	+ 10.3%	+ 43.2%	+ 0.0%	+ 43.2%
24	Bretelle sortie N01 prov. nord accès sortie Vernier ouest 2	Réseau prim. Rte nationale	60	0.180	11800	13090	13410	+ 10.9%	+ 2.4%	+ 13.6%	0.11	0.06	0.07	0.0184	0.0144	0.0147	- 39.9%	+ 2.4%	- 38.4%	- 22.0%	+ 2.4%	- 20.1%
25	Bretelle sortie N01 prov. nord accès retour N01 sud	Réseau prim. Rte nationale	60	0.080	7000	6860	7020	- 2.0%	+ 2.3%	+ 0.3%	0.03	0.01	0.02	0.0049	0.0033	0.0034	- 46.9%	+ 2.3%	- 45.7%	- 31.1%	+ 2.3%	- 29.5%
26	Bretelle sortie N01 prov. nord dir. Vernier ouest	Réseau prim. Rte nationale	60	0.160	4800	6230	6390	+ 29.8%	+ 2.6%	+ 33.1%	0.04	0.03	0.03	0.0067	0.0061	0.0062	- 29.7%	+ 2.6%	- 27.9%	- 8.7%	+ 2.6%	- 6.4%
27	Bretelle entrée N01 dir. sud depuis rte Meyrin	Réseau prim. Rte nationale	60	0.190	8500	6370	6690	- 25.1%	+ 5.0%	- 21.3%	0.08	0.03	0.03	0.0140	0.0074	0.0078	- 59.4%	+ 5.0%	- 57.4%	- 47.3%	+ 5.0%	- 44.7%
28	Bretelle entrée N01 dir. sud depuis rte Vernier est	Réseau prim. Rte nationale	60	0.210	7900	5900	5900	- 25.3%	+ 0.0%	- 25.3%	0.08	0.03	0.03	0.0144	0.0076	0.0076	- 59.5%	+ 0.0%	- 59.5%	- 47.5%	+ 0.0%	- 47.5%
29	Bretelle entrée N01 dir. sud depuis rte Vernier ouest	Réseau prim. Rte nationale	60	0.170	1700	2890	2890	+ 70.0%	+ 0.0%	+ 70.0%	0.01	0.01	0.01	0.0025	0.0030	0.0030	- 7.9%	+ 0.0%	- 7.9%	+ 19.5%	+ 0.0%	+ 19.5%
30	Bretelle entrée N01 dir. nord depuis rte Meyrin est 1	Réseau prim. Rte nationale	60	0.350	3800	4635	4640	+ 22.0%	+ 0.1%	+ 22.1%	0.07	0.04	0.04	0.0115	0.0099	0.0099	- 33.9%	+ 0.1%	- 33.9%	- 14.2%	+ 0.1%	- 14.2%
31	Bretelle entrée N01 dir. nord depuis rte Meyrin est 2	Réseau prim. Rte nationale	60	0.100	6700	8285	8290	+ 23.7%	+ 0.1%	+ 23.7%	0.03	0.02	0.02	0.0058	0.0051	0.0051	- 33.0%	+ 0.1%	- 33.0%	- 13.1%	+ 0.1%	- 13.0%
32	Bretelle entrée N01 dir. nord depuis rte Meyrin ouest	Réseau prim. Rte nationale	60	0.100	2900	2510	2510	- 13.4%	+ 0.0%	- 13.4%	0.01	0.01	0.01	0.0025	0.0015	0.0015	- 53.1%	+ 0.0%	- 53.1%	- 39.1%	+ 0.0%	- 39.1%
33	Bretelle sortie N01 prov. sud dir. rte Meyrin est	Réseau prim. Rte nationale	60	0.200	6000	6220	6540	+ 3.7%	+ 5.1%	+ 9.0%	0.06	0.03	0.04	0.0104	0.0076	0.0080	- 43.8%	+ 5.1%	- 41.0%	- 27.1%	+ 5.1%	- 23.4%
34	Bretelle sortie N01 prov. sud dir. Rte Vernier est	Réseau prim. Rte nationale	60	0.260	10000	7470	7630	- 25.3%	+ 2.1%	- 23.7%	0.13	0.05	0.05	0.0226	0.0119	0.0121	- 59.5%	+ 2.1%	- 58.7%	- 47.5%	+ 2.1%	- 46.4%
35	Bretelle sortie N01 prov. sud dir. voie accès sortie rte Meyrin 1	Réseau prim. Rte nationale	60	0.365	4900	4900	5060	+ 0.0%	+ 3.3%	+ 3.3%	0.09	0.05	0.05	0.0155	0.0109	0.0113	- 45.8%	+ 3.3%	- 44.1%	- 29.7%	+ 3.3%	- 27.4%
36	Bretelle sortie N01 prov. sud dir. voie accès sortie rte Meyrin 2	Réseau prim. Rte nationale	60	0.220	7100	6560	8380	- 7.6%	+ 27.7%	+ 18.0%	0.08	0.04	0.05	0.0136	0.0088	0.0113	- 49.9%	+ 27.7%	- 36.1%	- 35.0%	+ 27.7%	- 17.0%
37	Bretelle entrée N01 depuis rte de Vernier est	Réseau prim. Rte nationale	60	0.110	2200	1660	1820	- 24.5%	+ 9.6%	- 17.3%	0.01	0.00	0.01	0.0021	0.0011	0.0012	- 59.1%	+ 9.6%	- 55.2%	- 47.0%	+ 9.6%	- 41.8%
38	Rte de Vernier 1	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.200	38550	27970	28290	- 27.4%	+ 1.1%	- 26.6%	0.47	0.17	0.17	0.0942	0.0474	0.0480	- 63.7%	+ 1.1%	- 63.2%	- 49.7%	+ 1.1%	- 49.1%
39	Rte de Vernier 2	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.290	44000	33050	33050	- 24.9%	+ 0.0%	- 24.9%	0.78	0.29	0.29	0.1560	0.0813	0.0813	- 62.4%	+ 0.0%	- 62.4%	- 47.9%	+ 0.0%	- 47.9%
40	Rte de Vernier 3	Réseau prim. / Rte cantonale	60	0.330	38950	29270	29440	- 24.9%	+ 0.6%	- 24.4%	0.78	0.29	0.30	0.1571	0.0819	0.0824	- 62.4%	+ 0.6%	- 62.1%	- 47.9%	+ 0.6%	- 47.6%
41	Chemin de l'Etang 1	Réseau sec. / communal primaire	60	0.280	3650	3160	3160	- 13.4%	+ 0.0%	- 13.4%	0.07	0.03	0.03	0.0145	0.0082	0.0082	- 54.6%	+ 0.0%	- 54.6%	- 43.1%	+ 0.0%	- 43.1%
42	Chemin de l'Etang 2	Réseau sec. / communal primaire	60	0.160	6500	5590	5590	- 14.0%	+ 0.0%	- 14.0%	0.07	0.03	0.03	0.0148	0.0083	0.0083	- 54.9%	+ 0.0%	- 54.9%	- 43.5%	+ 0.0%	- 43.5%
43	Chemin de l'Etang 3	Réseau sec. / communal primaire	60	0.200	5850	4830	4830	- 17.4%	+ 0.0%	- 17.4%	0.07	0.03	0.03	0.0166	0.0090	0.0090	- 56.7%	+ 0.0%	- 56.7%	- 45.8%	+ 0.0%	- 45.8%
44	Chemin de l'Etang 4	Réseau sec. / communal primaire	60	0.140	5750	4740	4740	- 17.6%	+ 0.0%	- 17.6%	0.05	0.02	0.02	0.0114	0.0062	0.0062	- 56.8%	+ 0.0%	- 56.8%	- 45.9%	+ 0.0%	- 45.9%
45	Chemin de l'Etang 5	Réseau sec. / communal primaire	60	0.230	4200	2270	2270	- 46.0%	+ 0.0%	- 46.0%	0.06	0.02	0.02	0.0137	0.0049	0.0049	- 71.7%	+ 0.0%	- 71.7%	- 64.5%	+ 0.0%	- 64.5%
										Total	**9.38**	**3.99**	**4.10**	**1.902**	**1.083**	**1.114**	- 57.5%	+ 2.9%	- 56.3%	- 43.1%	+ 2.9%	- 41.4%

Données de base : Déclivité +/- 2%, Facteur correctif FAP non appliqué, trafic considéré: 5% de PL et 95% de VT

Coefficients utilisés

Type de véhicule	Conditions circulation	Polluants	Vitesses (km/h)	Coefficients [g/km] 2025	Coefficients [g/km] 2030
VT	URB/Autor-Urb/60/Fluide	NOx	63	0.0953082	0.0450746
VT	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	NOx	49	0.1212837	0.0580759
VT	URB/Nationale(Ville)/60/Fluide	NOx	57	0.1330044	0.0619701
VT	URB/Distrib/60/Fluide	NOx	52	0.1288587	0.0606095
PLM	URB/Autor-Urb/60/Fluide	NOx	59	0.9426572	0.6351763
PLM	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	NOx	46	0.9970145	0.5979536
PLM	URB/Nationale(Ville)/60/Fluide	NOx	54	0.8013982	0.4898945
PLM	URB/Distrib/60/Fluide	NOx	49	1.0603379	0.6872963
VT	URB/Autor-Urb/60/Fluide	PM	63	0.0282421	0.0268843
VT	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	PM	49	0.0441650	0.0386576
VT	URB/Nationale(Ville)/60/Fluide	PM	57	0.0425010	0.0374108
VT	URB/Distrib/60/Fluide	PM	52	0.0477756	0.0411355
PLM	URB/Autor-Urb/60/Fluide	PM	59	0.1952890	0.0037595
PLM	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	PM	46	0.3080326	0.0045308
PLM	URB/Nationale(Ville)/60/Fluide	PM	54	0.2227949	0.0039640
PLM	URB/Distrib/60/Fluide	PM	49	0.2887348	0.0042969

Augmentation des charges de trafic > 20%
Augmentation des charges de trafic < 20%
Diminution des charges de trafic

Augmentation des émissions > 3%
Augmentation des émissions < 3%
Diminution des émissions

NOX

Evolution des émissions totales à l'état futur sans projet par rapport à l'état actuel	- 57.5%
Evolution des émissions totales à l'état futur avec projet par rapport à l'état futur sans projet	+ 2.9%
Evolution des émissions totales à l'état futur avec projet par rapport à l'état actuel	- 56.3%

PM10

Evolution des émissions totales à l'état futur sans projet par rapport à l'état actuel	- 43.1%
Evolution des émissions totales à l'état futur avec projet par rapport à l'état futur sans projet	+ 2.9%
Evolution des émissions totales à l'état futur avec projet par rapport à l'état actuel	- 41.4%

Annexe 5.1.b

Calculs d'émissions des polluants atmosphériques induits par les parkings

Ecotec Environnement, mars 2026

Annexe 5.1.b Calculs d'émissions des polluants atmosphériques induits par les parkings

Coefficients d'émissions (Micet 5.1)

Surémissions à froid					2030
Catégorie de véhicule	**Polluants**	**Saison**	**Distance**	**Temps d'arrêt**	**Coeff. d'émission (g/départ)**
VT	NOx	Moyenne annuelle	CH Ø	CH Ø	0.193
	PM	Moyenne annuelle	CH Ø	CH Ø	0.013

Emissions à chaud					2030
Catégorie de véhicule	**Polluants**	**Catégorie de route**	**Pente**	**Vitesse (Km/h)**	**Coeff. d'émission (g/km)**
VT	NOx	URB/Accès/30/Congestion	+/-6%	10	0.175
	PM	URB/Accès/30/Congestion	+/-6%	10	0.089

Hypothèses de base : Facteur Emission PM10= PM10ex (0.001 g/km) + PM10nx (0.088 g/km)

	Trafic journalier Lundi-Vendredi (uv/j)	Trafic journalier Samedi (uv/j)	Trafic journalier Dimanche (uv/j)	TJM (uv/j)
Bâtiment A	682	735	515	**666**
Bâtiments B, C et D	972	1054	731	**949**

Emissions parking bâtiment A

Catégorie de véhicule	Distance parcourue par véhicule (km)	TJM en entrée/sortie	Polluants	Surémission à froid (g/jour)	Emissions à chaud (g/jour)	Total (g/jour)	Total (kg/an)
VT	0.4	666	NOx	51.39	46.60	97.99	**35.77**
			PM10	2.250	15.405	17.655	**6.444**

Emissions parking bâtiments B, C et D

Catégorie de véhicule	Distance parcourue par véhicule (km)	TJM en entrée/sortie	Polluants	Surémission à froid (g/jour)	Emissions à chaud (g/jour)	Total (g/jour)	Total (kg/an)
VT	0.4	949	NOx	73.28	66.45	139.73	**51.00**
			PM10	3.209	21.966	25.175	**9.189**

Bilan des émissions liées aux parkings du PLQ

	Emissions Nox (kg/an)	Emissions PM10 (kg/an)	Emissions Nox (t/an)	Emissions PM10 (t/an)
Parking bât. A	35.8	6.444	0.04	0.0064
Parking bât. B, C et D	51.0	9.189	0.05	0.0092
Total	86.8	15.633	0.09	0.0156

Annexe 5.2.a
Donnée et émissions tram 2023

Tonçon : Route de Meyrin

Répartition des véhicules :

	Ligne 14	Ligne 18
Tango (Basel Tango)	46.00%	46.00%
Cityrunner (Basel flexity)	54.00%	54.00%

Nombre de passages par ligne :

	Jour (6h-22h)		Nuit (22h-6h)	
	Dir. Meyrin	Dir. Vernier	Dir. Meyrin	Dir. Vernier
Total ligne 14	195	196	25	21
Tango (Basel Tango) ligne 14	90	90	12	10
Cityrunner (Basel flexity) ligne 14	105	106	14	11
Total ligne 18	86	83	13	13
Tango (Basel Tango) ligne 18	40	38	6	6
Cityrunner (Basel flexity) ligne 18	46	45	7	7

Nombre de passages total :

	Jour (6h-22h)		Nuit (22h-6h)	
	Dir. Meyrin	Dir. Vernier	Dir. Meyrin	Dir. Vernier
Total	281	279	38	34
Tango (Basel Tango)	129	128	17	16
Cityrunner (Basel flexity)	152	151	21	18

Emissions de bruit des tramways

Hypothèses : Vitesses selon vitesses maximales autorisées.

Une correction supplémentaire de -3 dB(A) est appliquée sur les tronçons végétalisés.

Pour les tronçon en site mixte, une correction supplémentaire de niveau K2 = -5 pour le bruit des chemins de fer appliqué sur les tronçon principaux. Lorsque les grincements sont fréquents et nettement perçus, la correction de niveau est égale à 0.

Calcul des émissions

Tronçon	Sens de circulation	Type de tramway	Nombre passages diurnes (6-22h)	Nombre passages nocturnes (22-6h)	Vitesse [km/h]	Leq(1m) jour [dB(A)]	Leq(1m) nuit [dB(A)]	Remarque
Route de Meyrin 60 km/h	Dir. Meyrin	**Toutes compositions**	**281**	**38**	**60**	**72.3**	**66.6**	Emission selon annexe 3 OPB
		Tango	129	17	60	69	63	Leq(1m) selon SonTRAM
		Cityrunner	152	21	60	70	64	Leq(1m) selon SonTRAM
Route de Meyrin 60 km/h	Dir. Vernier	**Toutes compositions**	**279**	**34**	**60**	**72.2**	**66.1**	Emission selon annexe 3 OPB
		Tango	128	16	60	69	63	Leq(1m) selon SonTRAM
		Cityrunner	151	18	60	70	63	Leq(1m) selon SonTRAM

Annexe 5.2.b
Rails – Trafic et Emissions 2030
CFF septembre 2015

Nombre + formation de trains par section et catégorie de train

Version 9.1

Ligne 150: Châtelaine (bif) - Genève-Aéroport

Auswertungsjahr: 2026

			Jour										Nuit									
			Nombre	Longueur en mètre par système de freinage									Nombre	Longueur en mètre par système de freinage								Vitesse
	Catégorie de train	**RADN**	**Trains**	**L-SM**	**L-G**	**L-S**	**P-DM**	**P-D**	**P-KE**	**G-G**	**G-KE**	**G-D**	**Trains**	**L-SM**	**L-G**	**L-S**	**P-DM**	**P-D**	**P-KE**	**G-G**	**G-KE**	**G-D**	v,effectif
CHNE GEAP	NEIKO	N180	72.00				284.37						9.00				232.92						86
	EC/IC	R135	128.00	9.25			275.22						16.00	9.25			242.85						86
	Regio, S-Bahn	R135	64.00				154.55						8.00				150.00						86
	Dienstzüge	A80	12.52	1.34		7.31	40.08	11.34	12.65		6.64		3.03	0.82		11.40	24.73	10.82	15.47		11.76		77
			276.52										36.03										

Planungsstand: TINA_ZZ_LAR16/17_03: 12.06.2017

Erstellungsdatum: 03.10.2017

GG-Verbot gem. BGLE (Stand 01.03.2014)

Ausgangshorizont: Strecke: **500: MU-MUOS**

Referenzkonzept 2025

SEMIBEL_Workaround-sonRAIL
Version 2.2

	Zugskat.	Veff km/h	Züge/Periode #tags	#nachts	Leq,z [dBA] tags	nachts
1	NEIKO	85.5	72.00	9.00	71.8	64.9
2	EC/IC	85.5	128.00	16.00	74.6	68.0
3	R, S-Bahn	85.5	64.00	8.00	68.6	62.5
4	D	76.5	12.52	3.03	61.9	59.9
5					0.0	0.0
6					0.0	0.0
7					0.0	0.0
8					0.0	0.0
9					0.0	0.0
10					0.0	0.0
11					0.0	0.0
12					0.0	0.0
13					0.0	0.0
14					0.0	0.0
	Summe Leq,z		276.52	36.03	77.2	70.9
	Fb					*
	Leq,e				77.2	70.9
	K1		0.4	-8.4	-5.0	-8.4
	Lr,e (in 1 m)				72.2	62.5

Annexe 5.2.c

Plan des axes routiers et ferroviaires considérés pour l'étude acoustique

Ecotec Environnement, février 2024

Plan localisé de quartier (PLQ) - Projet Pré-Bois

Plan des axes routiers et ferroviaires considérés

Périmètre du PLQ

Axes d'émission (Routes, selon annexe 3 OPB)

Axes d'émission (Tram, selon annexe 3 OPB)

Axes d'émission (Train, selon annexe 4 OPB)

0 20 40 80 Mètres

N

Date : 20.11.2023	Dessin : GC	Contrôle : MZ

ECOTEC Environnement SA
Rue François-Ruchon 3 / CH-1203 Genève
Tél : +41 22 344 91 19
www.ecotec.ch - info@ecotec.ch

Annexe 5.2.d

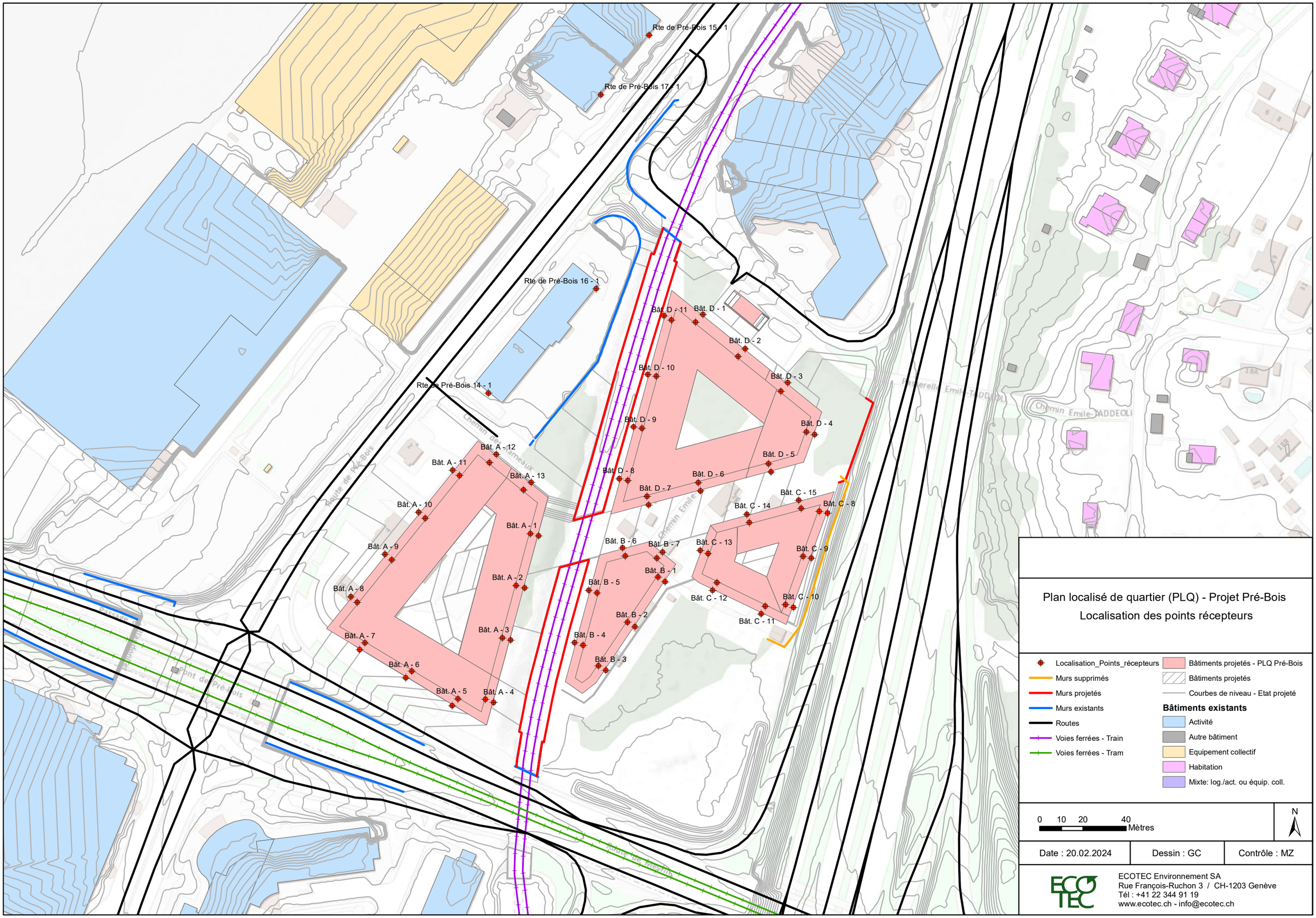
Calcul des variations de trafic et d'émissions sonores sur l'ensemble des axes routiers concernés par le projet (art. 9 OPB)

Ecotec Environnement, mars 2025

Calcul des variations de trafic et d'émissions sonores sur l'ensemble des axes routiers concernés par le projet (art. 9 OPB)

N°	Tronçon	TJM 2019	TJM 2030 sans PLQ	TJM 2030 avec PLQ	Variation du trafic (état actuel - état futur sans projet)	Impact du projet sur le trafic (état futur sans projet - état futur avec projet)	Proportion de veh. Bruyants (jour)	Vitesse moyenne	Correction liée à la pente	Leq 2030 sans PLQ (jour)	Leq 2030 avec PLQ (jour)	Impact du projet sur le bruit ΔLeq
		[uv/j]	[uv/j]	[uv/j]	[%]	[%]	[-]	[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	Route de Meyrin	20 400	15 320	15 690	-33.2%	+2.4%	0.1	60	0	78.8	78.9	0.1
2	Route de Meyrin	23 000	16 400	16 770	-40.2%	+2.3%	0.1	60	0	79.1	79.2	0.1
3	Route de Meyrin	22 700	18 600	19 290	-22.0%	+3.7%	0.1	60	0	79.7	79.8	0.2
4	Route de Meyrin	22 150	17 510	17 500	-26.5%	-0.1%	0.1	60	0	79.4	79.4	0.0
5	Route de Meyrin	26 000	22 800	23 050	-14.0%	+1.1%	0.1	60	0	80.6	80.6	0.0
6-1	Chemin de l'Etang	2 450	2 120	2 120	-15.6%	0.0%	0.1	60	0.4	70.1	70.1	0.0
6-2	Chemin de l'Etang	1 200	1 040	1 040	-15.4%	0.0%	0.1	60	0	63.5	63.5	0.0
7-1	Chemin de l'Etang	2 400	2 210	2 210	-8.6%	0.0%	0.1	60	1.1	71.2	71.2	0.0
7-2	Chemin de l'Etang	4 100	3 380	3 380	-21.3%	0.0%	0.1	60	1	73.3	73.3	0.0
8	Route de Meyrin	6 150	5 930	6 780	-3.7%	+14.3%	0.1	60	0	74.7	75.3	0.6
9	Route de Meyin	3 850	5 370	5 550	+28.3%	+3.4%	0.1	60	0	74.3	74.4	0.1
10	Route de Meyrin	21 500	19 520	19 700	-10.1%	+0.9%	0.1	60	0	79.9	79.9	0.0
11	Route de Meyrin	17 250	15 660	15 660	-10.2%	0.0%	0.1	60	0	78.9	78.9	0.0
12	Route de Meyrin	22 300	20 350	20 850	-9.6%	+2.5%	0.1	60	0	80.1	80.2	0.1
13	Route de Meyrin	16 300	17 070	17 250	+4.5%	+1.1%	0.1	60	0	79.3	79.3	0.0
14	Route de Meyrin	15 900	13 990	13 920	-13.7%	-0.5%	0.1	60	0	78.4	78.4	0.0
15	Route de Meyrin	15 900	13 990	13 920	-13.7%	-0.5%	0.1	60	1.5	79.9	79.9	0.0
16	Route de Meyrin	12 700	13 360	13 290	+4.9%	-0.5%	0.1	60	0	78.2	78.2	0.0
17	Route de Meyrin	4 250	3 860	4 050	-10.1%	+4.9%	0.1	60	0	72.8	73.1	0.2
18	Route de Meyrin	5 050	4 690	5 200	-7.7%	+10.9%	0.1	60	0	73.7	74.1	0.4
19-1	Chemin de l'Etang	500	820	820	+39.0%	0.0%	0.1	60	0	61.5	61.5	0.0
19-2	Chemin de l'Etang	3 700	1 450	1 450	-155.2%	0.0%	0.1	60	0	66.4	66.4	0.0
20-1	Route de Pré-Bois	6 650	5 550	5 700	-19.8%	+2.7%	0.1	60	0	74.4	74.5	0.1
20-2	Route de Pré-Bois	9 750	8 130	8 300	-19.9%	+2.1%	0.1	60	0	76.1	76.2	0.1
21-1	Route de Pré-Bois	7 350	6 130	6 270	-19.9%	+2.3%	0.1	60	0	74.9	75.0	0.1
21-2	Route de Pré-Bois	7 650	6 380	6 530	-19.9%	+2.4%	0.1	60	0	75.0	75.1	0.1
22-1	Route de Pré-Bois	8 900	7 420	8 600	-19.9%	+15.9%	0.1	60	0	75.7	76.3	0.6
22-2	Route de Pré-Bois	7 450	6 210	7 030	-20.0%	+13.2%	0.1	60	0	74.9	75.5	0.5
23-1	Route de Pré-Bois	8 900	7 420	8 600	-19.9%	+15.9%	0.1	60	0	75.7	76.3	0.6
23-2	Route de Pré-Bois	7 450	6 210	7 030	-20.0%	+13.2%	0.1	60	0	74.9	75.5	0.5
24-1	Route de Pré-Bois	2 450	2 880	2 880	+14.9%	0.0%	0.1	60	0	71.6	71.6	0.0
24-2	Route de Pré-Bois	16 750	12 270	13 970	-36.5%	+13.9%	0.1	60	0.6	78.5	79.0	0.6
25-1	Route de l'Aéroport	12 400	11 400	11 560	-8.8%	+1.4%	0.1	50	1.1	77.6	77.6	0.1
25-2	Route de l'Aéroport	4 300	4 750	5 100	+9.5%	+7.4%	0.1	50	0.9	73.6	73.9	0.3
26	N1 (dir. Bernex)	37 600	43 300	43 300	+13.2%	0.0%	0.1	100	0	87.3	87.3	0.0
27	N1 (dir. Bernier)	26 200	22 950	22 750	-14.2%	-0.9%	0.1	100	0	84.6	84.5	0.0
28	N1 - Jonction Meyrin (Rampe de sortie)	11 400	14 650	14 810	+22.2%	+1.1%	0.1	100	0	82.6	82.7	0.0
29	N1 - Jonction Meyrin (Rampe de sortie)	5 800	9 810	9 810	+40.9%	0.0%	0.1	60	0	76.9	76.9	0.0
30	N1 - Jonction Meyrin (Rampe d'entrée)	3 300	6 720	6 720	+50.9%	0.0%	0.1	60	0	75.3	75.3	0.0
31	N1 - Jonction Meyrin (Rampe d'entrée)	11 800	13 090	13 410	+9.9%	+2.4%	0.1	60	0.2	78.3	78.5	0.1
32	N1 - Jonction Meyrin (Rampe de sortie)	5 600	4 840	5 000	-15.7%	+3.3%	0.1	60	0	73.8	74.0	0.1
33	N1 - Jonction Meyrin (Rampe de sortie)	2 500	3 090	3 090	+19.1%	0.0%	0.1	40	1.8	71.6	71.6	0.0
34	N1 - Jonction Meyrin (Rampe d'entrée)	8 500	6 370	6 690	-33.4%	+5.0%	0.1	30	0.3	72.5	72.8	0.2
35	N1 (dir. Ferney)	31 600	32 100	32 100	+1.6%	0.0%	0.1	100	0.3	86.3	86.3	0.0
36	N1 (dir. Ferney)	32 700	37 200	37 200	+12.1%	0.0%	0.1	100	0.3	87.0	87.0	0.0
37	N1 (dir. Ferney)	39 400	46 700	46 700	+15.6%	0.0%	0.1	100	0.3	88.0	88.0	0.0
38	N1 - Jonction Meyrin (Rampe d'entrée)	1 100	1 140	1 140	+3.5%	0.0%	0.1	60	0.3	64.6	64.6	0.0
39	N1 - Jonction Meyrin (Rampe de sortie)	6 000	6 220	6 540	+3.5%	+5.1%	0.1	60	0.3	75.2	75.4	0.2
40	N1 - Jonction Meyrin (Rampe d'entrée)	2 900	2 510	2 510	-15.5%	0.0%	0.1	60	0.3	71.3	71.3	0.0
41	N1 - Jonction Meyrin (Rampe d'entrée)	6 700	8 285	8 290	+19.1%	+0.1%	0.1	60	0.3	76.5	76.5	0.0
42	N1 - Jonction Meyrin (Rampe d'entrée)	3 800	4 635	4 640	+18.0%	+0.1%	0.1	30	0.3	71.2	71.2	0.0
43	Route de Pré-Bois (ouest ICC)	3 565	3 565	4 000	0.0%	+12.2%	0.1	60	0.3	72.8	73.3	0.5
44	Chemin des Rameaux	815	815	1 560	0.0%	+91.4%	0.1	30	0.3	58.9	64.6	5.6
45	Route de Pré-Bois (est ICC)	3 565	3 565	3 910	0.0%	+9.7%	0.1	60	0.3	72.8	73.2	0.4

Annexe 5.2.e
Localisation des points récepteurs
Ecotec Environnement, février 2024



Plan localisé de quartier (PLQ) - Projet Pré-Bois
Localisation des points récepteurs

Date : 20.02.2024	Dessin : GC	Contrôle : MZ

ECOTEC Environnement SA
Rue François-Ruchon 3 / CH-1203 Genève
Tél : +41 22 344 91 19
www.ecotec.ch - info@ecotec.ch

Annexe 5.2.f
Résultats d'immission - Art. 9 OPB
Ecotec Environnement, mars 2025

Annexe 5.2f - Utilisation accrue des voies de communication (art. 9 OPB) :

Niveaux Lr(A) calculées selon annexe 3 OPB au niveau des récepteurs sensibles et valeur limites d'immission correspondantes :

Adresse	Façade	Etage	Utilisation	DS	Sans projet		Avec projet		Impact du projet		VLI jour	VLI nuit
					Lr jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	Lr jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	jour [dB(A)]	nuit [dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Rte de Pré-Bois 14	Sud-ouest	RDC	Bureaux	III+5 dB(A)	66,2	57,6	66,2	57,6	0,0	-0,1	70	60
		1er			66,6	58,0	66,5	57,9	0,0	-0,1	70	60
		2eme			66,8	58,2	66,7	58,1	0,0	-0,1	70	60
		3eme			66,8	58,2	66,6	58,0	-0,1	-0,2	70	60
		4eme			66,8	58,2	66,4	57,8	-0,4	-0,4	70	60
		5eme			66,8	58,2	66,2	57,5	-0,6	-0,7	70	60
		6eme			66,8	58,2	65,9	57,3	-0,9	-1,0	70	60
Rte de Pré-Bois 15	Sud-est	1er	Bureaux	III+5 dB(A)	70,1	61,4	70,4	61,8	0,4	0,4	70	60
		2eme			69,8	61,2	70,2	61,6	0,4	0,4	70	60
		3eme			69,4	60,7	69,8	61,1	0,4	0,4	70	60
		4eme			68,8	60,2	69,2	60,6	0,4	0,4	70	60
Rte de Pré-Bois 16	Sud-est	RDC	Hôtel	III	63,0	54,4	58,5	49,8	-4,5	-4,6	65	55
		1er			62,9	54,4	58,6	49,9	-4,3	-4,4	65	55
		2eme			63,4	54,9	59,5	50,9	-3,9	-3,9	65	55
		3eme			63,9	55,3	60,0	51,4	-3,9	-4,0	65	55
		4eme			64,4	55,9	60,2	51,6	-4,2	-4,3	65	55
		5eme			65,0	56,4	60,3	51,7	-4,7	-4,8	65	55
		6eme			65,3	56,8	60,3	51,6	-5,0	-5,1	65	55
		7eme			65,5	57,0	60,2	51,6	-5,2	-5,3	65	55
Rte de Pré-Bois 17	Sud-est	RDC	Bureaux	III+5 dB(A)	69,2	60,6	69,6	60,9	0,3	0,3	70	60
		1er			70,4	61,7	70,7	62,1	0,3	0,3	70	60
		2eme			70,2	61,5	70,5	61,9	0,4	0,3	70	60
		3eme			69,7	61,1	70,1	61,4	0,3	0,3	70	60
		4eme			69,2	60,6	69,5	60,9	0,3	0,3	70	60
		5eme			68,6	60,0	68,9	60,3	0,3	0,3	70	60
		6eme			68,1	59,5	68,4	59,8	0,3	0,3	70	60

Annexe 5.2.g
Résultats d'immission - Art. 31 OPB – Bruit routier
Ecotec Environnement, mars 2025

Tableau des immissions - Art. 31 OPB : Exposition au bruit routier

Bâtiment	N° façade	Orientation	Utilisation	DS	Etage	Lr jour [dB(A)]	VLI jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	VLI nuit [dB(A)]	Remarque
Bât. A	1	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	2eme	58	70	50	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					3eme	59	70	51	60	
					4eme	60	70	52	60	
					5eme	61	70	52	60	
					6eme	61	70	52	60	
					7eme	61	70	52	60	
					8eme	61	70	53	60	
					9eme	60	70	51	60	
Bât. A	2	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	59	70	51	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	59	70	51	60	
					3eme	60	70	52	60	
					4eme	60	70	52	60	
					5eme	61	70	53	60	
					6eme	61	70	53	60	
					7eme	61	70	53	60	
					8eme	62	70	53	60	
					9eme	61	70	52	60	
Bât. A	3	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	61	70	53	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	62	70	54	60	
					3eme	62	70	54	60	
					4eme	63	70	55	60	
					5eme	63	70	55	60	
					6eme	64	70	55	60	
					7eme	64	70	56	60	
					8eme	64	70	56	60	
					9eme	62	70	54	60	
Bât. A	4	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	65	70	57	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	65	70	57	60	
					3eme	66	70	58	60	
					4eme	66	70	58	60	
					5eme	66	70	58	60	
					6eme	67	70	59	60	
					7eme	67	70	59	60	
					8eme	67	70	59	60	
					9eme	65	70	56	60	
Bât. A	5	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	68	70	60	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	69	70	61	60	
					3eme	69	70	61	60	
					4eme	68	70	60	60	
					5eme	68	70	60	60	
					6eme	68	70	60	60	
					7eme	67	70	60	60	
					8eme	67	70	59	60	
					9eme	61	70	53	60	
Bât. A	6	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	65	70	57	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	68	70	60	60	
					2eme	68	70	60	60	
					3eme	68	70	60	60	
					4eme	68	70	60	60	
					5eme	68	70	60	60	
					6eme	67	70	59	60	
					7eme	67	70	59	60	
					8eme	67	70	59	60	
					9eme	61	70	53	60	
Bât. A	7	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	65	70	57	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	67	70	59	60	
					2eme	68	70	60	60	
					3eme	68	70	60	60	
					4eme	68	70	60	60	
					5eme	67	70	59	60	
					6eme	67	70	59	60	
					7eme	67	70	59	60	
					8eme	66	70	59	60	
					9eme	60	70	52	60	
Bât. A	8	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	2eme	65	70	57	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					3eme	65	70	57	60	
					4eme	65	70	57	60	
					5eme	64	70	56	60	
					6eme	64	70	56	60	
					7eme	64	70	56	60	
					8eme	64	70	56	60	
					9eme	58	70	50	60	
Bât. A	9	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	63	70	55	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	64	70	56	60	
					2eme	64	70	56	60	
					3eme	64	70	56	60	
					4eme	64	70	56	60	
					5eme	64	70	56	60	
					6eme	64	70	56	60	
					7eme	63	70	55	60	
					8eme	63	70	55	60	
					9eme	58	70	50	60	

Bâtiment	N° façade	Orientation	Utilisation	DS	Etage	Lr jour [dB(A)]	VLI jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	VLI nuit [dB(A)]	Remarque
Bât. A	10	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	63	70	55	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	64	70	56	60	
					2eme	64	70	56	60	
					3eme	64	70	56	60	
					4eme	64	70	56	60	
					5eme	63	70	55	60	
					6eme	63	70	55	60	
					7eme	63	70	55	60	
					8eme	63	70	55	60	
					9eme	57	70	49	60	
Bât. A	11	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	63	70	54	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	63	70	55	60	
					2eme	64	70	55	60	
					3eme	64	70	55	60	
					4eme	63	70	55	60	
					5eme	63	70	55	60	
					6eme	63	70	55	60	
					7eme	63	70	55	60	
					8eme	62	70	54	60	
					9eme	57	70	49	60	
Bât. A	12	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	59	70	50	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	59	70	51	60	
					3eme	59	70	50	60	
					4eme	59	70	50	60	
					5eme	58	70	50	60	
					6eme	58	70	50	60	
					7eme	58	70	50	60	
					8eme	58	70	50	60	
					9eme	55	70	47	60	
Bât. A	13	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	56	70	48	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	56	70	48	60	
					3eme	57	70	48	60	
					4eme	57	70	48	60	
					5eme	57	70	48	60	
					6eme	57	70	48	60	
					7eme	57	70	48	60	
					8eme	57	70	48	60	
					9eme	55	70	46	60	
Bât. B	1	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	62	70	54	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	64	70	56	60	
					2eme	66	70	58	60	
					3eme	67	70	59	60	
					4eme	67	70	59	60	
					5eme	68	70	59	60	
					6eme	68	70	59	60	
					7eme	68	70	59	60	
					8ème	66	70	58	60	
Bât. B	2	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	63	70	54	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	65	70	56	60	
					2eme	67	70	59	60	
					3eme	68	70	59	60	
					4eme	68	70	60	60	
					5eme	69	70	60	60	
					6eme	69	70	60	60	
					7eme	69	70	60	60	
					8ème	67	70	59	60	
Bât. B	3	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	63	70	54	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	65	70	57	60	
					2eme	67	70	58	60	
					3eme	68	70	59	60	
					4eme	68	70	60	60	
					5eme	69	70	60	60	
					6eme	69	70	60	60	
					7eme	69	70	60	60	
					8ème	67	70	59	60	
Bât. B	4	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	57	70	49	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	60	70	52	60	
					2eme	61	70	53	60	
					3eme	61	70	53	60	
					4eme	62	70	54	60	
					5eme	62	70	54	60	
					6eme	62	70	54	60	
					7eme	62	70	54	60	
					8ème	59	70	51	60	
Bât. B	5	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	55	70	47	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	58	70	50	60	
					2eme	59	70	51	60	
					3eme	59	70	51	60	
					4eme	59	70	51	60	
					5eme	60	70	52	60	
					6eme	60	70	52	60	
					7eme	60	70	52	60	
					8ème	58	70	50	60	

Bâtiment	N° façade	Orientation	Utilisation	DS	Etage	Lr jour [dB(A)]	VLI jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	VLI nuit [dB(A)]	Remarque
Bât. B	6	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	58	70	49	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	58	70	50	60	
					3eme	60	70	52	60	
					4eme	61	70	52	60	
					5eme	61	70	52	60	
					6eme	61	70	52	60	
					7eme	61	70	52	60	
					8ème	55	70	47	60	
Bât. B	7	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	54	70	45	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	58	70	49	60	
					2eme	60	70	52	60	
					3eme	61	70	52	60	
					4eme	61	70	53	60	
					5eme	61	70	53	60	
					6eme	62	70	53	60	
					7eme	62	70	53	60	
					8ème	61	70	52	60	
Bât. C	8	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	75	70	67	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	75	70	67	60	
					2eme	75	70	66	60	
					3eme	74	70	66	60	
					4eme	74	70	65	60	
					5eme	74	70	65	60	
					6eme	73	70	65	60	
					7eme	68	70	59	60	
Bât. C	9	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	75	70	67	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	75	70	66	60	
					2eme	74	70	66	60	
					3eme	74	70	66	60	
					4eme	74	70	65	60	
					5eme	73	70	65	60	
					6eme	73	70	65	60	
					7eme	67	70	59	60	
Bât. C	10	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	75	70	67	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	74	70	66	60	
					2eme	74	70	65	60	
					3eme	74	70	65	60	
					4eme	73	70	65	60	
					5eme	73	70	65	60	
					6eme	73	70	64	60	
					7eme	68	70	59	60	
Bât. C	11	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	67	70	59	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	69	70	61	60	
					2eme	69	70	61	60	
					3eme	69	70	61	60	
					4eme	69	70	61	60	
					5eme	69	70	61	60	
					6eme	69	70	61	60	
					7eme	66	70	58	60	
Bât. C	12	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	64	70	56	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	66	70	58	60	
					2eme	68	70	59	60	
					3eme	68	70	60	60	
					4eme	69	70	60	60	
					5eme	69	70	60	60	
					6eme	69	70	60	60	
					7eme	65	70	57	60	
Bât. C	13	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	55	70	46	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	55	70	47	60	
					2eme	56	70	48	60	
					3eme	57	70	49	60	
					4eme	57	70	49	60	
					5eme	58	70	50	60	
					6eme	58	70	50	60	
					7eme	58	70	49	60	
Bât. C	14	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	63	70	54	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	65	70	57	60	
					2eme	66	70	58	60	
					3eme	66	70	58	60	
					4eme	66	70	58	60	
					5eme	66	70	58	60	
					6eme	66	70	57	60	
					7eme	60	70	51	60	
Bât. C	15	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	68	70	59	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	70	70	61	60	
					2eme	70	70	61	60	
					3eme	70	70	61	60	
					4eme	70	70	61	60	
					5eme	69	70	61	60	
					6eme	69	70	61	60	
					7eme	66	70	57	60	

Bâtiment	N° façade	Orientation	Utilisation	DS	Etage	Lr jour [dB(A)]	VLI jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	VLI nuit [dB(A)]	Remarque
Bât. D	1	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	63	70	54	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	64	70	55	60	
					2eme	65	70	57	60	
					3eme	66	70	57	60	
					4eme	66	70	58	60	
					5eme	66	70	58	60	
					6eme	66	70	58	60	
					7eme	66	70	57	60	
					8eme	60	70	52	60	
Bât. D	2	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	65	70	57	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	67	70	58	60	
					2eme	68	70	60	60	
					3eme	68	70	60	60	
					4eme	68	70	60	60	
					5eme	68	70	60	60	
					6eme	68	70	60	60	
					7eme	68	70	59	60	
					8eme	63	70	55	60	
Bât. D	3	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	69	70	60	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	71	70	62	60	
					2eme	71	70	63	60	
					3eme	71	70	63	60	
					4eme	71	70	63	60	
					5eme	70	70	62	60	
					6eme	70	70	62	60	
					7eme	70	70	62	60	
					8eme	65	70	57	60	
Bât. D	4	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	71	70	63	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	74	70	65	60	
					2eme	73	70	65	60	
					3eme	73	70	65	60	
					4eme	73	70	64	60	
					5eme	72	70	64	60	
					6eme	72	70	64	60	
					7eme	72	70	63	60	
					8eme	66	70	57	60	
Bât. D	5	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	66	70	57	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	68	70	60	60	
					2eme	69	70	60	60	
					3eme	68	70	60	60	
					4eme	68	70	60	60	
					5eme	68	70	59	60	
					6eme	68	70	59	60	
					7eme	67	70	59	60	
					8eme	59	70	51	60	
Bât. D	6	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	61	70	53	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	64	70	56	60	
					3eme	64	70	56	60	
					4eme	64	70	56	60	
					5eme	64	70	56	60	
					6eme	64	70	56	60	
					7eme	64	70	56	60	
					8eme	61	70	53	60	
Bât. D	7	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	60	70	51	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	61	70	53	60	
					3eme	63	70	55	60	
					4eme	63	70	55	60	
					5eme	63	70	55	60	
					6eme	63	70	55	60	
					7eme	64	70	55	60	
					8eme	61	70	53	60	
Bât. D	8	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	54	70	45	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	56	70	47	60	
					2eme	57	70	48	60	
					3eme	57	70	49	60	
					4eme	57	70	49	60	
					5eme	57	70	49	60	
					6eme	58	70	50	60	
					7eme	58	70	50	60	
					8eme	55	70	47	60	
Bât. D	9	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	54	70	45	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	55	70	47	60	
					2eme	56	70	48	60	
					3eme	57	70	48	60	
					4eme	57	70	49	60	
					5eme	57	70	49	60	
					6eme	57	70	49	60	
					7eme	58	70	49	60	
					8eme	55	70	46	60	

Bâtiment	N° façade	Orientation	Utilisation	DS	Etage	Lr jour [dB(A)]	VLI jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	VLI nuit [dB(A)]	Remarque
Bât. D	10	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	55	70	47	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	56	70	48	60	
					2eme	57	70	48	60	
					3eme	57	70	49	60	
					4eme	57	70	49	60	
					5eme	58	70	49	60	
					6eme	58	70	50	60	
					7eme	58	70	50	60	
					8eme	55	70	47	60	
Bât. D	11	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	56	70	48	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	58	70	50	60	
					2eme	59	70	51	60	
					3eme	59	70	51	60	
					4eme	59	70	51	60	
					5eme	59	70	51	60	
					6eme	59	70	51	60	
					7eme	59	70	51	60	
					8eme	56	70	47	60	

Annexe 5.2.h

Résultats d'immission - Art. 31 OPB – Bruit ferroviaire Ecotec Environnement, février 2024

Tableau des immissions - Art. 31 OPB : Exposition au bruit ferroviaire

Bâtiment	N° façade	Orientation	Utilisation	DS	Etage	Lr jour [dB(A)]	VLI jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	VLI nuit [dB(A)]	Remarque
Bât. A	1	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	2eme	51	70	41	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					3eme	52	70	43	60	
					4eme	53	70	43	60	
					5eme	52	70	43	60	
					6eme	53	70	43	60	
					7eme	53	70	43	60	
					8eme	52	70	42	60	
					9eme	38	70	29	60	
Bât. A	2	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	43	70	34	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	54	70	44	60	
					3eme	54	70	44	60	
					4eme	55	70	45	60	
					5eme	53	70	44	60	
					6eme	54	70	44	60	
					7eme	54	70	44	60	
					8eme	53	70	43	60	
					9eme	39	70	29	60	
Bât.A	3	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	46	70	36	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	54	70	45	60	
					3eme	55	70	45	60	
					4eme	55	70	45	60	
					5eme	54	70	44	60	
					6eme	54	70	44	60	
					7eme	54	70	44	60	
					8eme	53	70	43	60	
					9eme	39	70	29	60	
Bât. A	4	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	48	70	38	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	54	70	44	60	
					3eme	55	70	45	60	
					4eme	55	70	45	60	
					5eme	53	70	43	60	
					6eme	53	70	44	60	
					7eme	53	70	43	60	
					8eme	52	70	42	60	
					9eme	39	70	29	60	
Bât.A	5	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	35	70	25	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	37	70	27	60	
					3eme	39	70	29	60	
					4eme	42	70	32	60	
					5eme	42	70	32	60	
					6eme	42	70	32	60	
					7eme	42	70	32	60	
					8eme	42	70	32	60	
					9eme	38	70	28	60	
Bât. A	6	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	27	70	18	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	32	70	23	60	
					2eme	34	70	25	60	
					3eme	35	70	26	60	
					4eme	36	70	26	60	
					5eme	36	70	27	60	
					6eme	38	70	28	60	
					7eme	39	70	29	60	
					8eme	39	70	29	60	
					9eme	36	70	26	60	
Bât. A	7	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	25	70	15	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	30	70	20	60	
					2eme	32	70	22	60	
					3eme	33	70	23	60	
					4eme	33	70	24	60	
					5eme	34	70	24	60	
					6eme	34	70	24	60	
					7eme	34	70	25	60	
					8eme	35	70	26	60	
					9eme	34	70	24	60	
Bât. A	8	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	2eme	29	70	19	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					3eme	30	70	20	60	
					4eme	31	70	21	60	
					5eme	31	70	21	60	
					6eme	31	70	21	60	
					7eme	31	70	21	60	
					8eme	31	70	21	60	
					9eme	31	70	21	60	
Bât. A	9	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	23	70	14	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	27	70	17	60	
					2eme	30	70	20	60	
					3eme	31	70	22	60	
					4eme	32	70	22	60	
					5eme	32	70	22	60	
					6eme	32	70	23	60	
					7eme	32	70	22	60	
					8eme	32	70	22	60	
					9eme	32	70	23	60	

Bâtiment	N° façade	Orientation	Utilisation	DS	Etage	Lr jour [dB(A)]	VLI jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	VLI nuit [dB(A)]	Remarque
Bât. A	10	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	24	70	15	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	27	70	17	60	
					2eme	31	70	21	60	
					3eme	32	70	22	60	
					4eme	32	70	23	60	
					5eme	33	70	23	60	
					6eme	32	70	23	60	
					7eme	32	70	23	60	
					8eme	33	70	23	60	
					9eme	33	70	23	60	
Bât. A	11	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	26	70	16	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	29	70	19	60	
					2eme	31	70	21	60	
					3eme	32	70	23	60	
					4eme	33	70	23	60	
					5eme	33	70	23	60	
					6eme	32	70	23	60	
					7eme	33	70	23	60	
					8eme	33	70	23	60	
					9eme	33	70	24	60	
Bât. A	12	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	46	70	37	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	50	70	40	60	
					3eme	51	70	41	60	
					4eme	51	70	41	60	
					5eme	51	70	41	60	
					6eme	51	70	41	60	
					7eme	51	70	42	60	
					8eme	51	70	41	60	
					9eme	40	70	31	60	
Bât. A	13	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	52	70	42	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	53	70	44	60	
					3eme	53	70	43	60	
					4eme	53	70	44	60	
					5eme	53	70	43	60	
					6eme	52	70	42	60	
					7eme	52	70	42	60	
					8eme	52	70	42	60	
					9eme	40	70	31	60	
Bât. B	1	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	34	70	24	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	37	70	27	60	
					2eme	38	70	29	60	
					3eme	39	70	29	60	
					4eme	39	70	29	60	
					5eme	39	70	30	60	
					6eme	39	70	30	60	
					7eme	39	70	29	60	
					8ème	39	70	29	60	
Bât. B	2	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	35	70	25	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	38	70	28	60	
					2eme	39	70	29	60	
					3eme	39	70	29	60	
					4eme	39	70	30	60	
					5eme	39	70	30	60	
					6eme	40	70	30	60	
					7eme	40	70	30	60	
					8ème	39	70	30	60	
Bât. B	3	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	36	70	26	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	39	70	29	60	
					2eme	39	70	30	60	
					3eme	40	70	30	60	
					4eme	40	70	30	60	
					5eme	40	70	31	60	
					6eme	40	70	31	60	
					7eme	40	70	31	60	
					8ème	40	70	30	60	
Bât. B	4	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	57	70	47	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	60	70	50	60	
					2eme	59	70	49	60	
					3eme	56	70	47	60	
					4eme	55	70	46	60	
					5eme	54	70	44	60	
					6eme	52	70	42	60	
					7eme	51	70	42	60	
					8ème	36	70	27	60	
Bât. B	5	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	56	70	47	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	59	70	49	60	
					2eme	58	70	48	60	
					3eme	55	70	46	60	
					4eme	54	70	45	60	
					5eme	53	70	44	60	
					6eme	52	70	42	60	
					7eme	51	70	41	60	
					8ème	38	70	28	60	
Bât. B	6	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	38	70	28	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	43	70	33	60	
					3eme	45	70	36	60	
					4eme	43	70	33	60	
					5eme	43	70	34	60	
					6eme	44	70	34	60	
					7eme	44	70	35	60	
					8ème	36	70	26	60	

Bâtiment	N° façade	Orientation	Utilisation	DS	Etage	Lr jour [dB(A)]	VLI jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	VLI nuit [dB(A)]	Remarque
Bât. B	7	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	29	70	19	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	33	70	23	60	
					2eme	36	70	26	60	
					3eme	37	70	27	60	
					4eme	37	70	28	60	
					5eme	38	70	28	60	
					6eme	38	70	28	60	
					7eme	38	70	28	60	
					8ème	34	70	24	60	
Bât. C	8	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	35	70	25	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	36	70	27	60	
					2eme	37	70	27	60	
					3eme	37	70	28	60	
					4eme	37	70	28	60	
					5eme	38	70	28	60	
					6eme	38	70	28	60	
					7eme	37	70	27	60	
Bât. C	9	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	36	70	26	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	37	70	27	60	
					2eme	38	70	28	60	
					3eme	38	70	28	60	
					4eme	38	70	28	60	
					5eme	38	70	29	60	
					6eme	39	70	29	60	
					7eme	37	70	28	60	
Bât. C	10	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	36	70	26	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	37	70	27	60	
					2eme	38	70	28	60	
					3eme	39	70	29	60	
					4eme	39	70	29	60	
					5eme	39	70	29	60	
					6eme	39	70	30	60	
					7eme	40	70	30	60	
Bât. C	11	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	35	70	25	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	38	70	29	60	
					2eme	39	70	30	60	
					3eme	40	70	30	60	
					4eme	40	70	31	60	
					5eme	41	70	31	60	
					6eme	41	70	31	60	
					7eme	41	70	32	60	
Bât. C	12	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	34	70	24	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	38	70	28	60	
					2eme	39	70	29	60	
					3eme	40	70	30	60	
					4eme	40	70	30	60	
					5eme	41	70	31	60	
					6eme	41	70	31	60	
					7eme	41	70	31	60	
Bât. C	13	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	31	70	21	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	35	70	25	60	
					2eme	36	70	26	60	
					3eme	37	70	27	60	
					4eme	37	70	28	60	
					5eme	38	70	28	60	
					6eme	38	70	28	60	
					7eme	38	70	29	60	
Bât. C	14	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	31	70	21	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	33	70	23	60	
					2eme	34	70	24	60	
					3eme	34	70	25	60	
					4eme	34	70	25	60	
					5eme	34	70	25	60	
					6eme	34	70	25	60	
					7eme	34	70	24	60	
Bât. C	15	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	30	70	21	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	32	70	22	60	
					2eme	32	70	23	60	
					3eme	33	70	23	60	
					4eme	33	70	23	60	
					5eme	33	70	24	60	
					6eme	33	70	24	60	
					7eme	32	70	23	60	
Bât. D	1	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	38	70	28	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	45	70	36	60	
					2eme	47	70	37	60	
					3eme	47	70	38	60	
					4eme	47	70	37	60	
					5eme	47	70	38	60	
					6eme	47	70	37	60	
					7eme	46	70	36	60	
					8eme	32	70	22	60	
Bât. D	2	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	33	70	23	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	37	70	27	60	
					2eme	42	70	32	60	
					3eme	42	70	32	60	
					4eme	42	70	32	60	
					5eme	42	70	33	60	
					6eme	43	70	33	60	
					7eme	43	70	33	60	
					8eme	33	70	24	60	

Bâtiment	N° façade	Orientation	Utilisation	DS	Etage	Lr jour [dB(A)]	VLI jour [dB(A)]	Lr nuit [dB(A)]	VLI nuit [dB(A)]	Remarque
Bât. D	3	Nord	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	30	70	21	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	34	70	24	60	
					2eme	36	70	26	60	
					3eme	38	70	29	60	
					4eme	39	70	29	60	
					5eme	39	70	29	60	
					6eme	40	70	30	60	
					7eme	40	70	30	60	
					8eme	34	70	24	60	
Bât. D	4	Est	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	31	70	22	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	33	70	23	60	
					2eme	33	70	23	60	
					3eme	33	70	24	60	
					4eme	34	70	24	60	
					5eme	33	70	24	60	
					6eme	34	70	24	60	
					7eme	34	70	25	60	
					8eme	35	70	25	60	
Bât. D	5	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	31	70	21	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	33	70	23	60	
					2eme	34	70	24	60	
					3eme	34	70	24	60	
					4eme	34	70	25	60	
					5eme	34	70	24	60	
					6eme	34	70	24	60	
					7eme	34	70	24	60	
					8eme	36	70	26	60	
Bât. D	6	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	34	70	24	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	35	70	26	60	
					3eme	36	70	26	60	
					4eme	37	70	27	60	
					5eme	37	70	28	60	
					6eme	38	70	28	60	
					7eme	38	70	28	60	
					8eme	38	70	28	60	
Bât. D	7	Sud	Bureaux	III (+5 dB(A)	1er	36	70	26	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					2eme	38	70	28	60	
					3eme	40	70	30	60	
					4eme	41	70	31	60	
					5eme	40	70	30	60	
					6eme	40	70	31	60	
					7eme	41	70	31	60	
					8eme	37	70	27	60	
Bât. D	8	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	58	70	49	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	59	70	50	60	
					2eme	56	70	46	60	
					3eme	54	70	45	60	
					4eme	53	70	43	60	
					5eme	52	70	42	60	
					6eme	51	70	42	60	
					7eme	51	70	41	60	
					8eme	39	70	29	60	
Bât. D	9	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	59	70	49	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	60	70	50	60	
					2eme	56	70	47	60	
					3eme	55	70	45	60	
					4eme	54	70	44	60	
					5eme	53	70	43	60	
					6eme	52	70	42	60	
					7eme	52	70	42	60	
					8eme	40	70	31	60	
Bât. D	10	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	60	70	50	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	59	70	49	60	
					2eme	56	70	47	60	
					3eme	55	70	45	60	
					4eme	54	70	44	60	
					5eme	53	70	43	60	
					6eme	53	70	43	60	
					7eme	52	70	42	60	
					8eme	42	70	32	60	
Bât. D	11	Ouest	Bureaux	III (+5 dB(A)	RDC	61	70	51	60	Bureaux non occupés durant la période nocturne
					1er	59	70	49	60	
					2eme	56	70	47	60	
					3eme	55	70	45	60	
					4eme	54	70	44	60	
					5eme	53	70	43	60	
					6eme	52	70	42	60	
					7eme	51	70	42	60	
					8eme	41	70	32	60	

Annexe 5.2.i
Evaluation du bruit des avions
EcoAcoustique, février 2026

ECOACOUSTIQUE

Evaluation du bruit des avions

PLQ Pré-Bois – Meyrin

Rapport

Mandant: FdMP architectes
A l'att. de Mme Jill Pichon
Rue Chantepoulet 1
1201 Genève

Date : 21 juin 2021
Corrections : 25 février 2026
Réf. 6874.2 / DM-RT

EcoAcoustique SA | Avenue de l'Université 24 | CH-1005 Lausanne | Tél: +41 (0)21 641 04 04 | Mail: info@ecoacoustique.ch
Acoustique environnementale et lutte contre le bruit | Isolation acoustique dans le bâtiment | Acoustique des salles | Vibrations

1. INTRODUCTION

A la demande du bureau d'architecture FdMP Architecture, nous avons réalisé une évaluation du bruit des avions pour le plan de quartier de Pré Bois à Meyrin dans le secteur Vernier-Meyrin-Aéroport de Genève. Le but de cette étude est d'analyser dans quelle mesure les aménagements prévus influencent les niveaux de bruit des avions que ce soit en réduisant ce bruit par effet d'écran ou en augmentant le bruit par réflexions, en particulier pour les espaces publics.

Ce rapport présente les résultats de cette étude, avec la démarche méthodologique (chapitre 2), les données de bases et les hypothèses de calculs (chapitre 3), les résultats globaux sur le périmètre du PLQ (chapitre 4) et les commentaires détaillés sur ces résultats (chapitre 5).

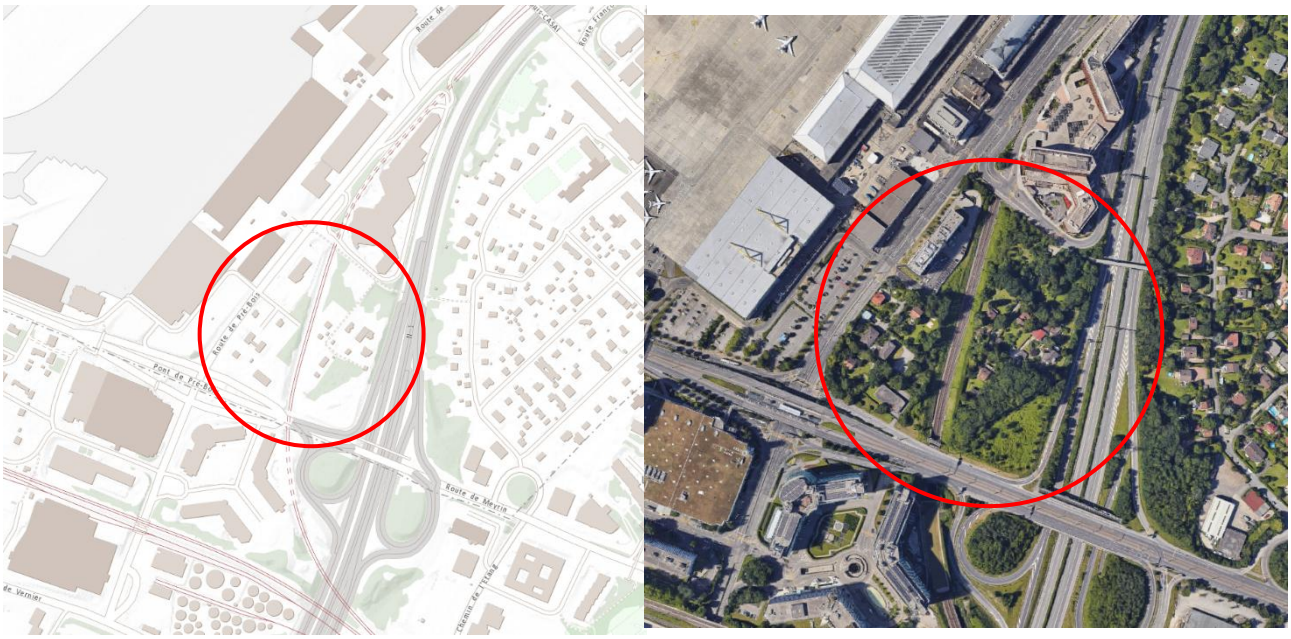


Figure 1: plans de la situation actuelle

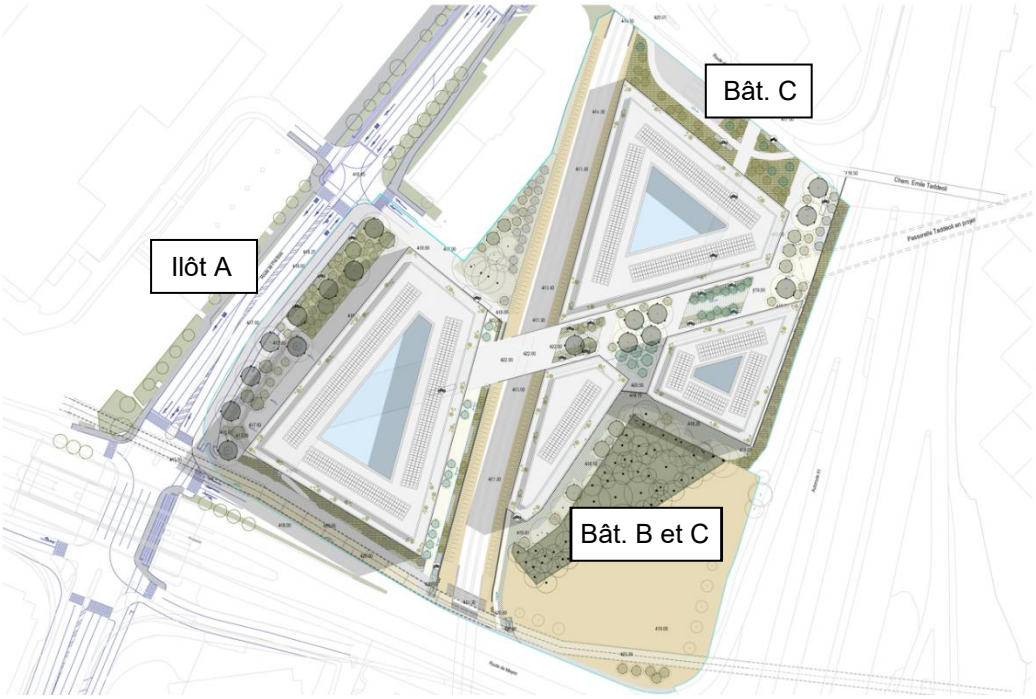


Figure 2: plan du paysagiste

2. MÉTHODOLOGIE

En Suisse, le cadre juridique pour la détermination et l'évaluation des immissions sonores causées par l'aviation est fixé dans la loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE) et dans l'ordonnance sur la protection contre le bruit du 15 décembre 1986 (OPB). Les cadastres de bruit effectués par l'autorité d'exécution (Office fédéral de l'aviation civile OFAC) permettent de définir les niveaux d'évaluation du bruit des avions autour des aéroports (selon annexe 5 OPB) et servent de base pour définir les éventuels assainissements du bruit des avions et pour autoriser le développement des nouvelles zones à bâtir et les demandes de permis de construire.

Pour l'aéroport de Genève, le cadastre du bruit (version de mars 2009 actuellement en vigueur) se base sur le trafic de l'année 2000 (env. 170'000 mouvements par an) et a été calculé selon le modèle de calcul de type FLULA développé à l'EMPA. Un nouveau cadastre daté de 2019 avec un trafic futur pour l'horizon 2030 est en cours de consultation et doit aussi être pris en compte.

Concernant le calcul du bruit des avions, le manuel du bruit aérien, récemment publié par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV, 2016) précise encore les exigences relatives aux calculs et en particulier les conditions de propagation du bruit :

> « *L'influence du type de sol (p. ex. surfaces construites ou agricoles) sur l'effet de sol ne fait pas encore partie de l'état de la technique actuel. Les calculs partent donc du principe qu'il s'agit de champs («soft ground»). […] «Les réflexions et les atténuations dues aux bâtiments n'ont en général, pour le bruit des avions non terrestre, guère d'effet sur les résultats des calculs, vu que le bruit est émis par des sources se déplaçant dans les airs. A fortiori pour prendre en compte tous les objets des zones habitées survolées, le calcul déjà complexe pour le bruit aérien deviendrait trop compliqué pour être encore faisable. Il n'existe actuellement aucun programme de calcul du bruit aérien qui tienne compte des bâtiments. Cette exigence ne correspond donc pas (encore) à l'état de la technique. Pour les motifs exposés ici, le calcul de l'effet des bâtiments n'est pas exigible*. »

Le cadastre du bruit ne tient donc pas compte des effets d'atténuations du bruit (effet d'écran) ou d'augmentation du bruit (effet de réflexion) liés aux constructions existantes (bâtiments …), ni de la matérialité des sols (sols considérés comme absorbants).

Le but de cette étude est donc de vérifier dans quelle mesure les aménagements influencent les niveaux de bruit des avions que ce soit en réduisant ce bruit par effet d'écran ou en augmentant le bruit par réflexions. Pour cela, différentes situations ont été étudiées :

- Situation actuelle avec les constructions existantes (année de référence 2017)
- Situation future avec le développement du secteur Pré-Bois (horizon env. 2030) avec mesures de réduction du bruit intégrées au projet

Les comparaisons pour ces différentes situations permettent de mettre en évidence les effets des constructions (actuelles et futures).

Cette analyse se base sur l'étude plus globale effectuée en 2018 pour l'Etat de Genève dans le cadre du développement du secteur Vernier Meyrin Aéroport VMA (Office de l'urbanisme OU et Service de l'air du bruit et du rayonnement non ionisant SABRA). Cette étude a fait l'objet d'un rapport final consultable sur le site internet de l'Etat de Genève (www.ge.ch) intitulé « Etude du bruit des avions et des formes urbaines dans le cadre du grand projet Vernier Meyrin Aéroport ».

3. DONNEES DE BASE ET HYPOTHESES DE CALCUL

La très grande majorité des données de base et des hypothèses de calcul sont identiques à celles utilisées pour l'étude du VMA. Seuls les principaux éléments sont décrits dans ce rapport (pour plus de détails, voir rapport complet VMA sur www.ge.ch).

Le périmètre du quartier Pré Bois est situé au Sud de l'aéroport de Genève et est particulièrement exposé au bruit des décollages des avions sur la piste principale en direction du Sud-Ouest. Selon les cadastres de bruit de l'OFAC (consultable sur le guichet cartographique de l'Etat de Genève SITG, la version actuelle de 2009 et la nouvelle version de 2019), les valeurs limites d'immission au bruit des avions ne sont pas dépassés dans ce secteur s'il est réservé à des activités (commerce, administratif, établissement public ...). Les dépassements des valeurs limites ne concerneraient que des logements (pas prévu dans ce secteur). Pour une affectation comme hôtel, les valeurs limites sont respectées de nuit pour autant que l'hôtel soit équipé d'une ventilation mécanique double-flux (bonus de 5 dB(A) selon art. 42 OPB).

3.1 Trajectoires des avions

Les données d'exploitation de l'aéroport qui ont été utilisées pour les calculs sont les suivantes :

- En moyenne, les décollages/atterrissages sont répartis entre 60 % en direction du Sud-Ouest (conditions météorologiques avec vent d'Ouest) et 40 % en direction du Nord-Est (conditions météorologiques avec temps de bise)
- Selon les statistiques pour l'année 2016, les modèles d'avion les plus fréquents sont l'Airbus A320 et A319 qui représentent près de 50 % des mouvements ; les émissions sonores de ces 2 modèles d'avion étant très proches (voir chapitre 3.2), le modèle d'avion de ligne Airbus A320 a donc été retenu comme modèle représentatif de l'exploitation actuelle de l'aéroport de Genève.
- Les trajectoires de décollage des Airbus A319 et A320 montrent que la pente moyenne est de 33° (entre 29° et 39°) et que le décollage a lieu après une accélération de 2'030 mètres en moyenne (entre 1'500 mètres et 3'100 mètres).

Les hypothèses d'exploitation pour les années futures (2030 et suivantes) ne sont pas encore validées au niveau des autorités. Nous avons donc considéré les mêmes hypothèses de trafic que celles retenues ci-dessus pour la situation actuelle. Même s'il est prévu une augmentation sensible du trafic, l'influence des constructions (bâtiments) restera similaire du fait que les trajectoires et les émissions sonores des avions ne devraient pas être modifiées de manière significative. Cette simplification permet de s'assurer qu'en comparant les différentes situations, il n'y a que les effets des constructions qui sont mis en évidence et non pas aussi une éventuelle modification de l'exploitation de l'aéroport (répartition des vols selon direction, augmentation des vols …) ou une modification des émissions sonores des avions.

3.2 Émissions sonores de l'Airbus A320

Le modèle d'avion Airbus A320 présente les caractéristiques suivantes pour ses émissions sonores :

- Selon la base de données Swiss Aircraft Noise Calculation Database (SANC-DB), la dose de bruit d'un Airbus A320 au décollage à pleine puissance est de 95.5 dB et de 85.7 dB pour l'atterrissage (L_{AE} : pression acoustique pondérée A d'un survol en ligne droite à une distance de 305 mètres). Les valeurs pour un Airbus A319 sont très proches (± 1 dB(A)).
- Les diagrammes de directivité pour l'Airbus A320 montrent que latéralement il n'y a que peu de variations tant dans le plan horizontal que dans le plan vertical. Les effets de directivité sont surtout importants quand on se situe dans l'alignement de la piste de l'aéroport (devant, derrière ou sous l'avion), ce qui n'est pas le cas du secteur Pré-Bois.
- La fréquence dominante des émissions sonores se situe autour de 500 Hz pour le décollage.

3.3 Méthode de calcul

Le calcul de la propagation du bruit a été réalisé avec le logiciel CadnaA (version 2021) selon la méthode définie dans la norme ISO 9613-2 (*"Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Partie 2 : Méthode générale de calcul"*). Cette méthode est celle reconnue au niveau international pour le calcul de la propagation du bruit à l'extérieur. Elle est utilisée pour différents types de bruit (transport, industrie …) et correspond à l'état actuel de la technique.

Les résultats fournis par ce logiciel tiennent compte les éléments suivants :

Emissions sonores :

- sources de bruit linéaires et omnidirectionnelles (peu d'influence de la directivité par rapport au secteur Pré Bois)
- trajectoire moyenne selon les avions de types Airbus A319 et A320 (sur une distance de 5 km après décollage ou avant atterrissage)
- 4 sources de bruit principales (pondérées selon leur occurrence) :
  - Accélération et décollage Sud-Ouest
  - Atterrissage Sud-Ouest
  - Accélération et décollage Nord-Est
  - Atterrissage Nord-Est

Modèle 3D du terrain et des bâtiments (voir modèle 3D – figure 7)

Propagation du bruit (selon norme ISO 9613-2) :

- Calcul en bande unique (pour une fréquence dominante de 500 Hz)
- Atténuation due à la distance en fonction de l'éloignement
- Atténuation due à l'atmosphère : atténuation de 2.36 dB par km pour une fréquence de 500 Hz
- Effet sol (réflexion du bruit contre le sol) : sol considéré comme absorbant (végétalisé) ou réfléchissant (dure) selon plans des aménagements extérieurs
- Effets d'écran (bâtiments, topographie …)
- Réflexions :
  - Calcul de base selon réflexions d'ordre 1 en considérant les bâtiments (existants et futurs) comme des bâtiments avec des façades réfléchissantes.
  - Les réflexions du bruit au niveau du sol sont prises en compte selon le paramètre « Effet sol ».

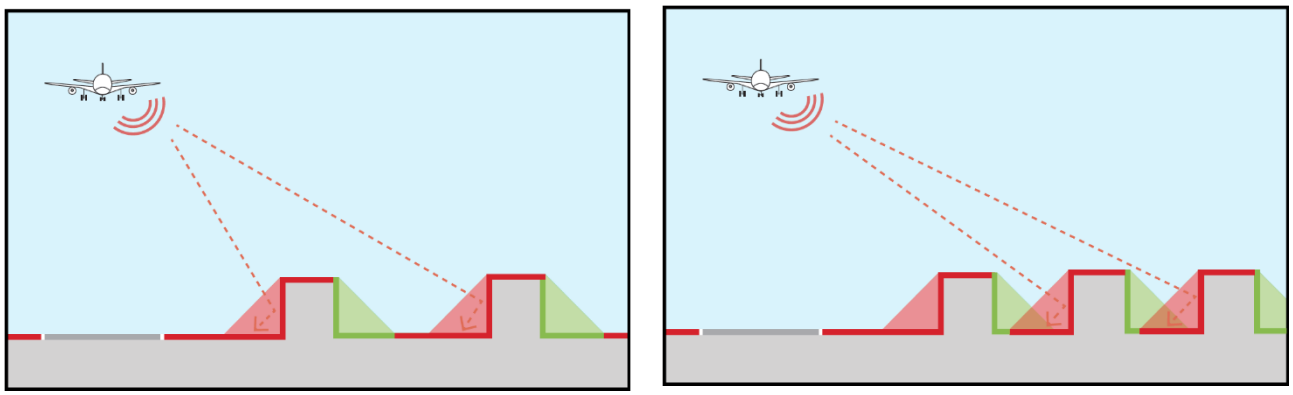


Figure 3: Schémas des effets d'écran (en vert) et de réflexion (en rouge) avec sol absorbant (végétalisé) pour des bâtiments plus ou moins proches

- Les effets de la végétation (arbre, arbuste, haie …) n'ont qu'une influence très limitée sur la propagation du bruit, même s'ils modifient légèrement la perception par diffusion et filtrage spectral. A titre indicatif, l'annexe A de la norme ISO 9613-2 propose une méthode de calcul pour l'atténuation due à l'effet d'écran de la végétation (arbres et arbustes) de 0.05 dB par mètre pour une fréquence de 500 Hz et pour un secteur densément végétalisé (utilisé dans le cas présent pour le secteur forestier). Cette valeur signifie qu'il faudrait une forêt dense d'une épaisseur d'au moins 20 m pour apporter une atténuation d'env.1 dB(A). La présence de végétation dans un secteur construit peut certes apporter une légère diminution du bruit par absorption, mais celle-ci est généralement nettement inférieure à 1 dB(A).
- Les effets de la diffusion ne sont pas pris en compte dans cette méthode, comme d'ailleurs dans la plupart des modèles de calcul du bruit dans l'environnement, car ils sont difficiles à définir (dépendant de la fréquence, de l'angle d'incidence de l'onde sonore, du type de façade des bâtiments) et ils jouent habituellement un rôle négligeable sur le niveau sonore global dans un environnement extérieur.

Niveaux de bruit aux points récepteurs :

- Paramètre calculé : niveau sonore moyen (Leq en dB(A)) en tenant compte de l'ensemble des 4 trajectoires principales des avions
- Calculs de base selon une grille de calcul de 1 mètre par 1 mètre à une hauteur de 1.5 mètre au-dessus du sol pour chacun des horizons (2017 et 2030) et pour chaque situation :
  - A : sans bâtiment,
  - B : avec bâtiments (effets d'écran uniquement),
  - C : avec bâtiments (effets d'écran + effets de réflexion)
- Le calcul des effets d'écran et de réflexion est fait par soustraction des différentes situations :
  - Effets d'écran des bâtiments : A-B
  - Effets de réflexion des bâtiments : B-C

Précision des résultats :

- Pour les études usuelles par rapport au bruit des avions, il faut tenir compte de l'ensemble des incertitudes, soit celles sur les émissions sonores des avions (par exemple incertitude de ± 1 dB(A) pour la base de données des émissions sonores, incertitudes pour les trajectoires …) et celles sur le calcul de la propagation du bruit (par exemple ± 3 dB(A) pour la méthode de calcul sur des longues distances selon la norme ISO 9613-2).

  De manière globale, les incertitudes pour déterminer le bruit des avions (niveau sonore moyen au point récepteur) peuvent donc être estimées entre ± 4 à ± 5 dB(A). A titre de comparaison, le modèle FLULA2 de l'EMPA utilisé pour les cadastres de bruit des aéroports (cadastre officiel OFAC, sans prise en compte des effets des bâtiments) prévoit une précision de l'ordre de ± 2 dB(A).

- Dans le cas de cette étude, le calcul des effets des bâtiments (effets de réflexion et effets d'écran, basés sur une différence de niveau sonore) permet de réduire une grande partie des incertitudes usuelles pour ce type de modélisation. Les incertitudes relatives aux calculs des réflexions et des effets d'écran peuvent être estimées entre ± 1 dB(A) et ± 2 dB(A) selon la précision des données de base (forme des bâtiments, matériaux des façades, effet de diffusion …).

  Les autres incertitudes (émissions sonores des avions, propagation du bruit à longue distance, effets météorologiques …) peuvent être négligées lorsque l'on ne s'intéresse qu'à l'effet des bâtiments.

4. RESULTATS CARTOGRAPHIQUES

Les différentes cartes présentées au chapitre 4 correspondent à différents états ou à des calculs de bruit particuliers :

- Figure 4 : niveaux de bruit de l'état actuel (valeur indicative)
- Figure 5 : niveaux de bruit de l'état futur avec le projet (valeur indicative)
- Figure 6 : synthèse des effets d'écran et de réflexions produits par le projet
- Figure 7 : vue 3D de la modélisation
- Figure 8 : effets de réflexions (produits par le projet)
- Figure 9 : effets d'écran et effets du sol (produit par le projet)

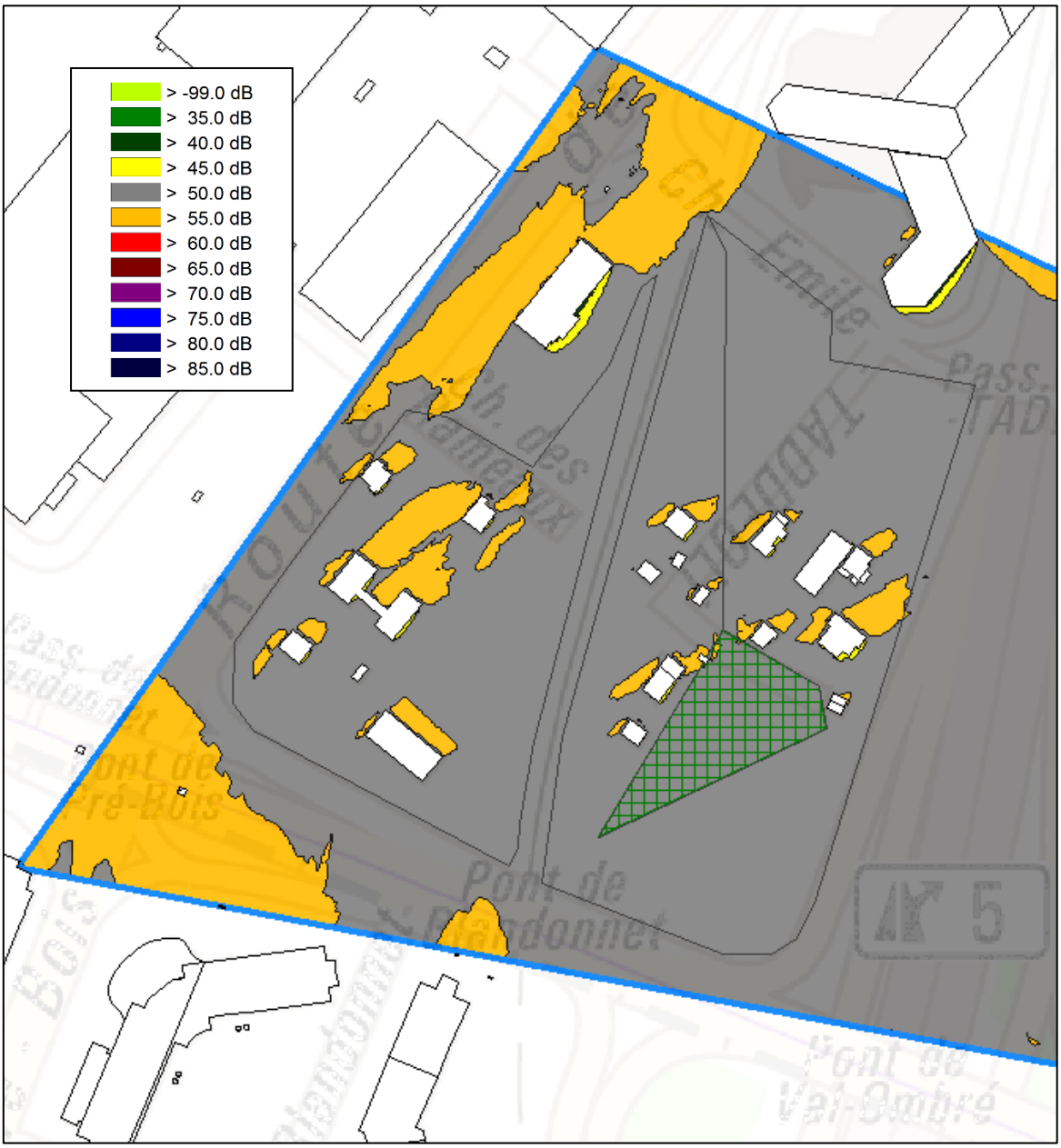


Figure 4: carte indicative du bruit des avions pour la situation actuelle (niveau sonore moyen en dB(A))

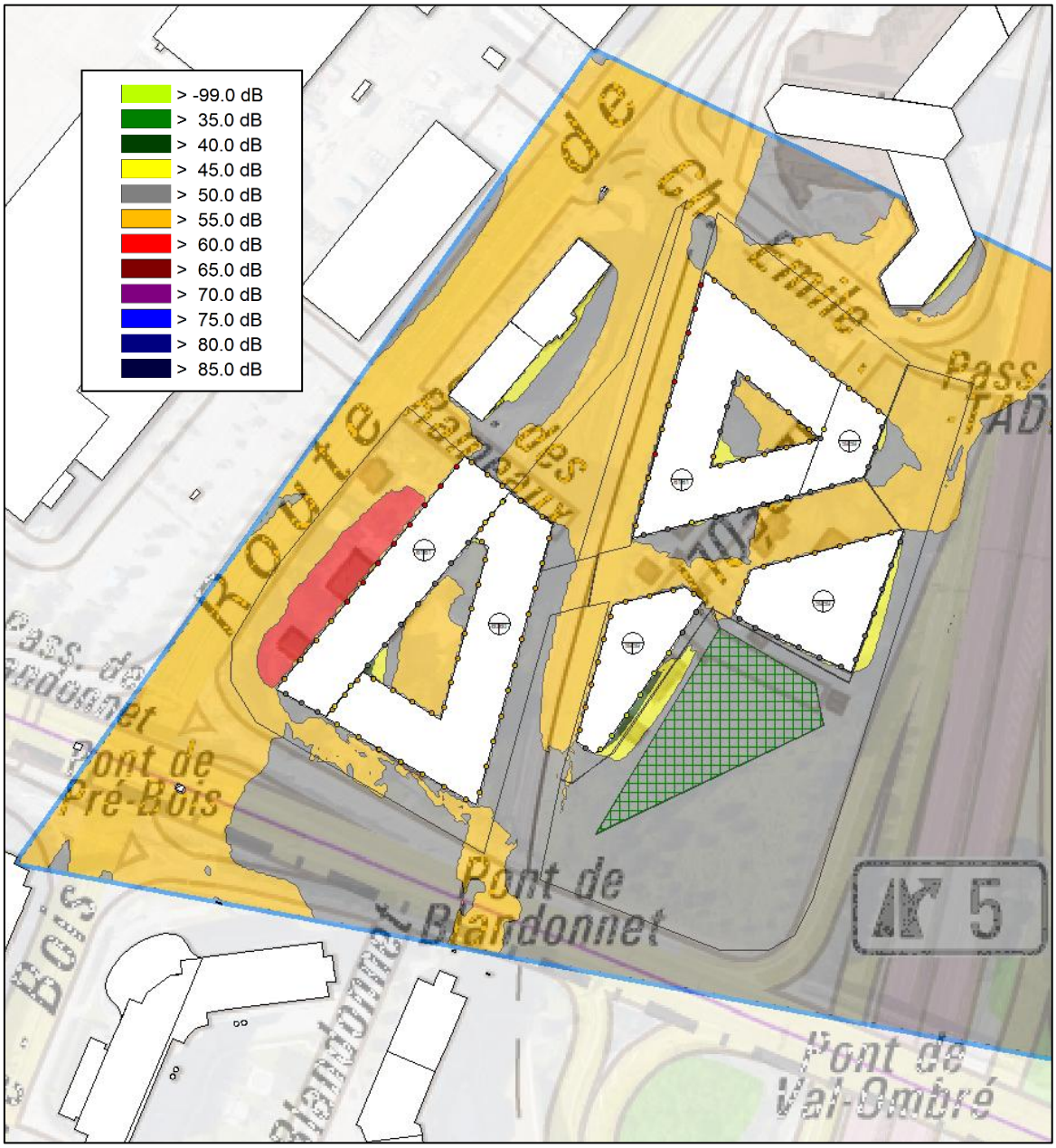


Figure 5: carte indicative du bruit des avions pour la situation future avec les nouveaux bâtiments de Pré-Bois (niveau sonore moyen en dB(A))

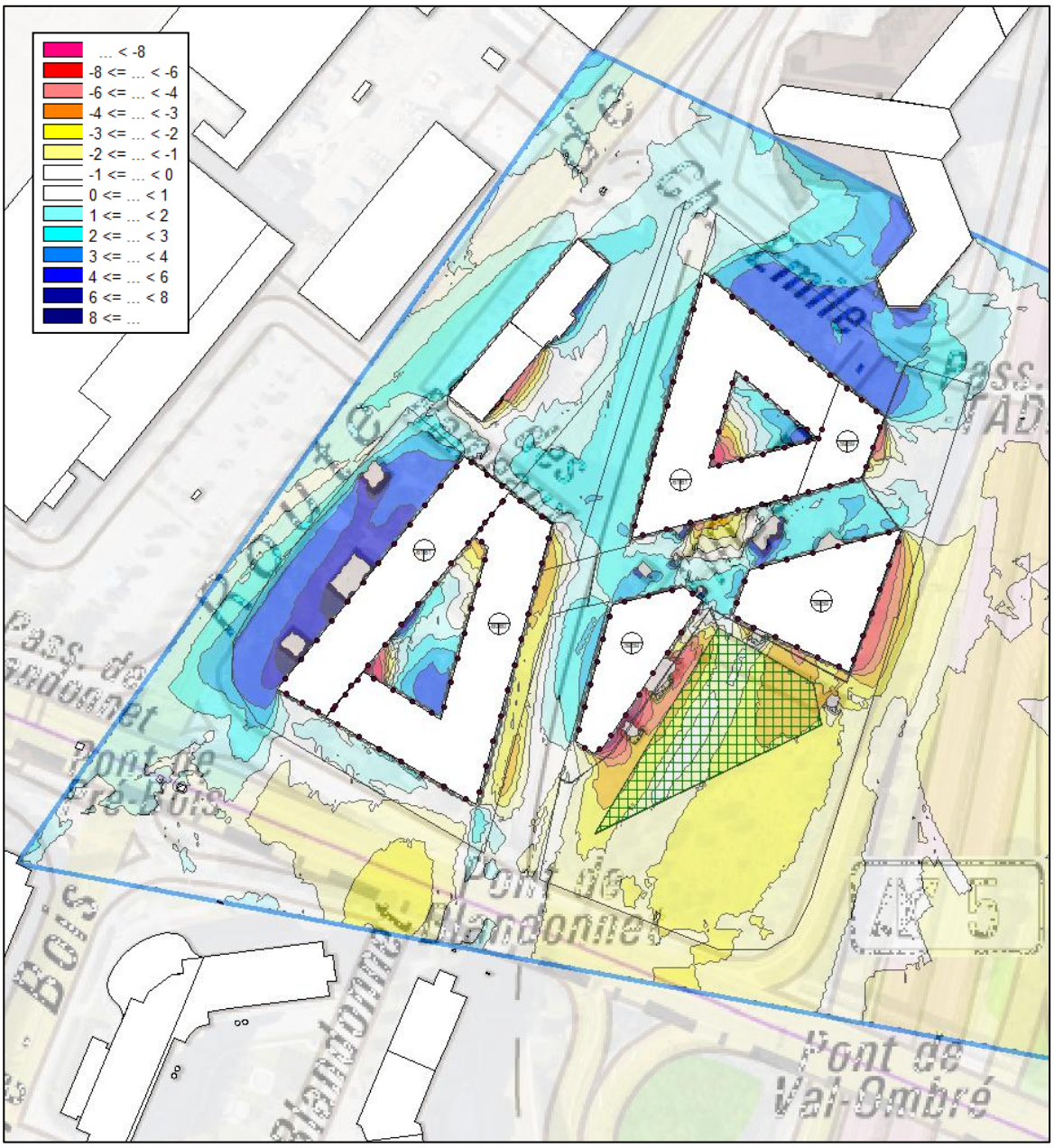


Figure 6: carte des effets globaux liés aux nouveaux bâtiments de Pré-Bois, y compris les aménagements extérieurs (différence des niveaux sonores en dB(A))

En bleu : secteurs avec augmentation du bruit
En orange : secteurs avec diminution du bruit

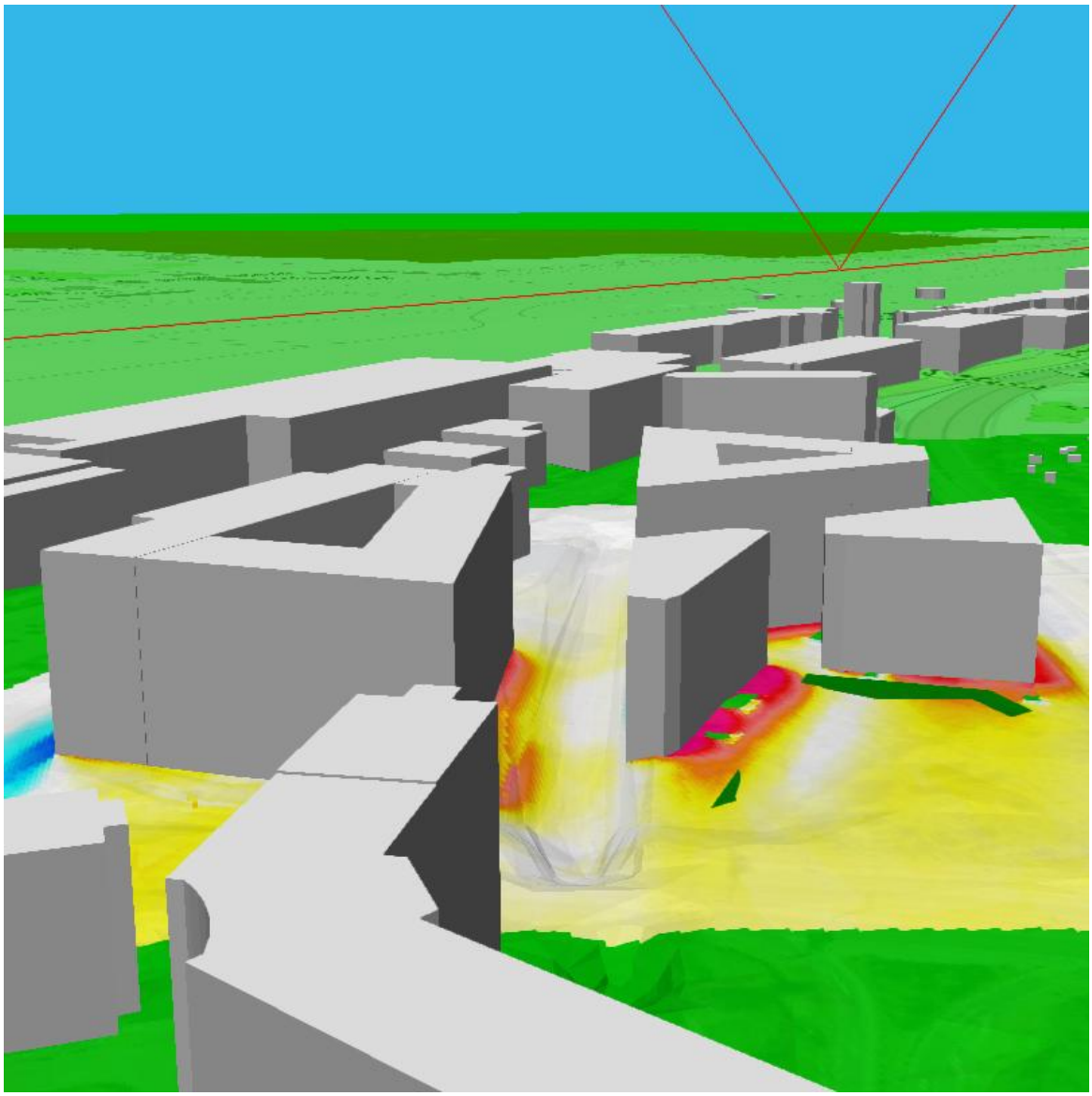


Figure 7: vue 3D de la modélisation informatique

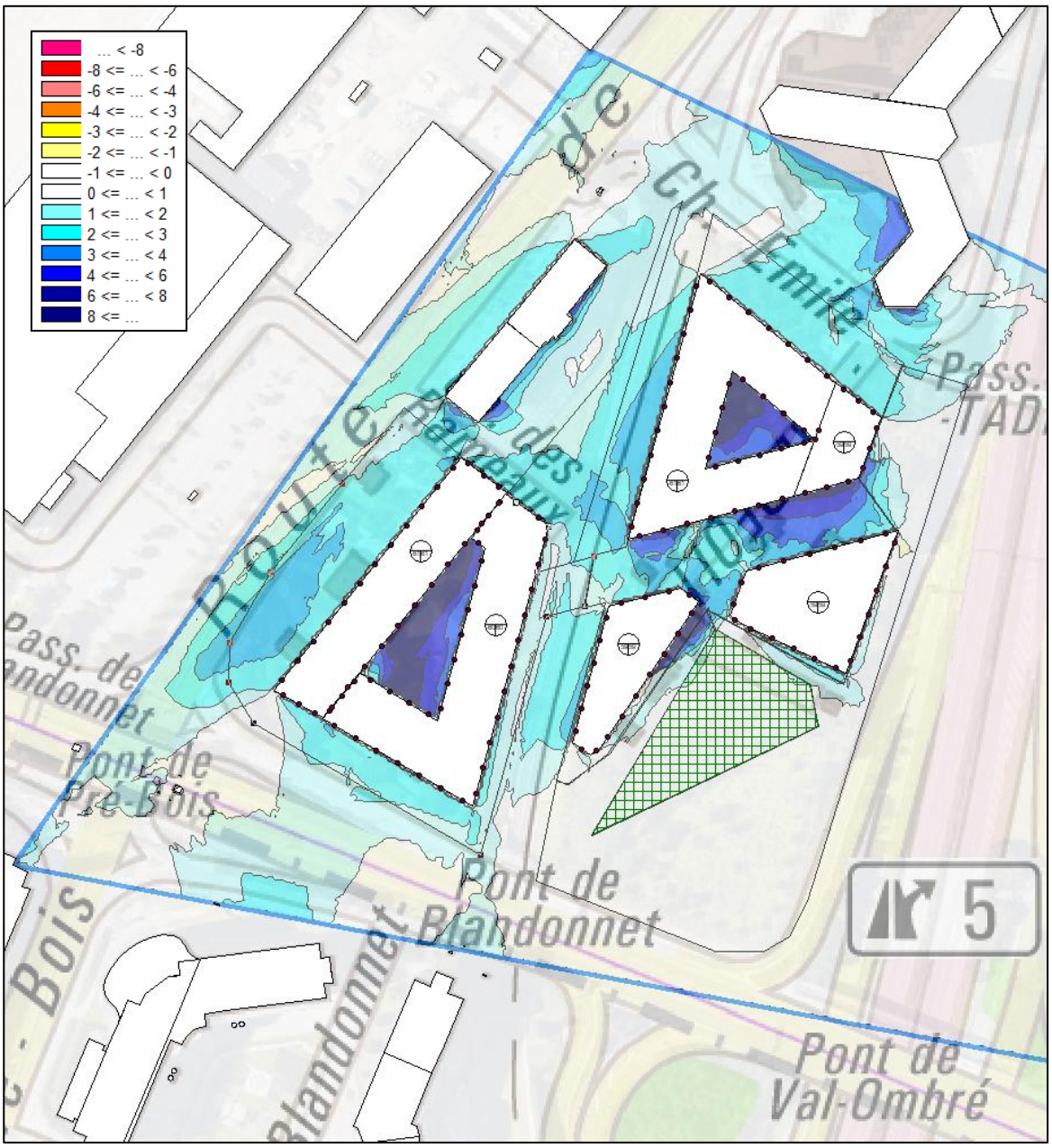


Figure 8: carte des effets des réflexions

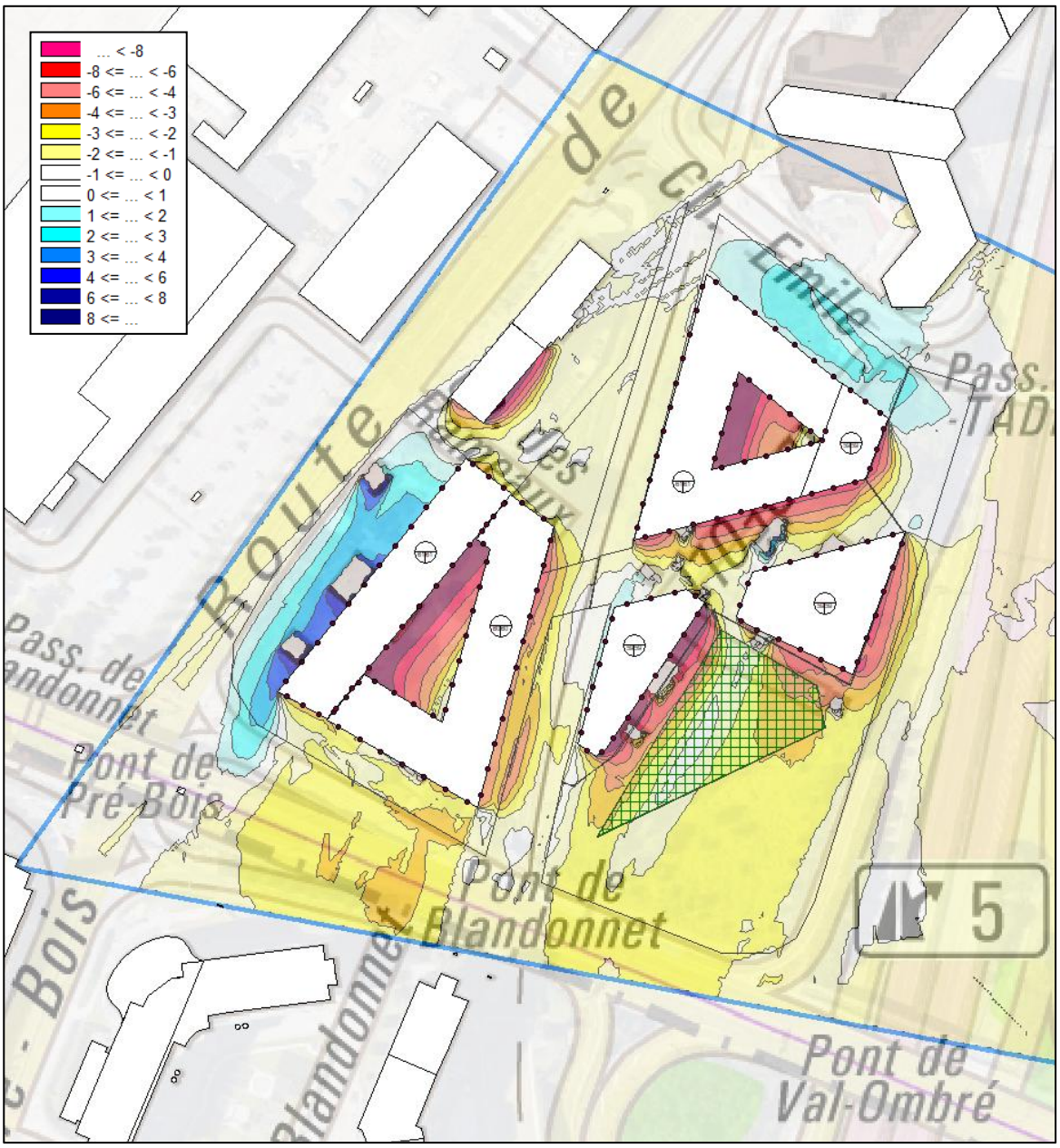


Figure 9: carte des effets d'écran des bâtiments et des effets du sol

5. COMMENTAIRES SUR LES RESULTATS

5.1 Commentaires généraux

Les résultats des calculs présentés dans les figures 5 à 9 au chapitre précédant tiennent compte de bâtiments traditionnels (avec façades réfléchissantes) et des aménagements de sol standard (surface réfléchissante pour zone en dur et surface absorbante pour zone végétalisée).

Par rapport au bruit des avions, les effets sont limités aux environs immédiats des nouveaux bâtiments et les projets de nouveaux bâtiments n'impactent pas les bâtiments en dehors du PLQ en particulier les logements existants situés de l'autre côté de l'autoroute. De manière générale, les phénomènes de réflexion du bruit des avions contre les façades des nouveaux bâtiments (augmentation du bruit des avions) sont moins importants que les effets d'écran liés à ces mêmes bâtiments (réduction du bruit des avions).

Les secteurs avec augmentation du bruit par réflexion (secteurs en bleu sur la figure 6) sont situés principalement devant la façade Nord-Ouest du bâtiment A et la façade Nord-Est du bâtiment D ; cette augmentation du bruit est liée d'une part au remplacement du sol actuel végétalisé par un sol plus réfléchissant (sol dur) et d'autre part par la présence des réflexions contre les façades des nouveaux bâtiments.

Les secteurs avec réduction du bruit par effet d'écran (secteurs en orange sur figure 6) sont situés derrière les façades Sud et dans les cours intérieures.

Les espaces extérieurs sensibles sont parfois protégés du bruit des avions (par exemple cours intérieures), parfois exposés au bruit des avions (par exemple Esplanade devant la façade Nord-Ouest du bâtiment A et, dans une moindre mesure, le Mail et la place (côté ch. Emile-Taddéoli). Les autres espaces publics extérieurs (parc, forêt, prairie sèche…) se situent plutôt dans une situation « neutre » où il n'y a que peu d'effets liés aux nouvelles constructions.

5.2 Mesures intégrées au projet d'architecte

Le règlement du PLQ prévoit des mesures particulières pour les aménagements extérieurs en particulier sur l'esplanade de Pré-Bois avec des surfaces perméables en pleine terre, des surfaces semi-perméables et des plantations d'arbres et, sur le parvis face à l'ICC, avec des parties engazonnées et des arbres.

De plus, le projet prévoit des toitures absorbantes (végétalisées) qui sont particulièrement utiles pour les bâtiments avec terrasses.

Ces éléments ont été pris en compte dans la modélisation et permettront de réduire le bruit des avions dans ces 2 secteurs. Ces mesures sont par ailleurs rendues obligatoires dans le règlement du plan de quartier avec l'art. 16, al. 3 :

> « Afin de garantir une qualité acoustique dans les espaces extérieurs accessibles au public, des mesures concernant les types de surfaces (type perméable, semi-perméable ou imperméables) dans les aménagements extérieurs doivent être mise en œuvre. Ces mesures seront à coordonner avec les exigences du Schéma Directeur de Gestion et d'Evacuation des Eaux (SDGEE). »

Cela se traduit par les prescriptions suivantes :

- Surface comprise entre la route de Pré-Bois et le bâtiment A : 35% de surfaces perméables (type prairie/surfaces végétalisées) et 65% de surfaces semi-perméables (type stabilisé ou autre permettant l'infiltration)
- Surfaces comprenant le mail diagonal, la place de la piscine et la frange au nord du bâtiment D : 30% de surfaces perméables (type prairie/surfaces végétalisées) et 70% de surfaces semi-perméables (type stabilisé ou autre permettant l'infiltration).

5.3 Propositions de mesures complémentaires

Afin de réduire davantage le bruit des avions, en particulier pour les espaces publics extérieurs, et dans une optique de confort des usagers, les optimisations suivantes sont envisageables, mais non obligatoires :

- Prévoir des façades absorbantes ou limitant les réflexions (façades diffusantes…) : par exemple façade Nord-Ouest du bâtiment A, façade Nord-Est du bâtiment D, façades parallèles le long du Mail
- Pour limiter la réverbération dans les cours intérieures des bâtiments A et D (pour les fenêtres des locaux donnant dans ces cours), les toitures de ces cours pourraient être en partie absorbantes (avec substrat en gravier ou végétalisée)
- Equiper les passages sous les bâtiments de matériaux absorbants (murs et/ou plafonds) afin d'éviter la réverbération du bruit des avions (et des autres sources de bruit) dans ces passages et la propagation des bruits extérieurs dans les cours intérieures à travers ces passages
- Pour le mail, prévoir des matériaux absorbants sous les éventuels surplombs afin d'éviter un effet de caisse de résonnance dans cet espace

Les mesures à prendre pour limiter le bruit des avions doivent être coordonnées avec les autres mesures prévues par rapport aux autres sources de bruit (autoroute, route, rail …). Il ne serait pas utile de prévoir des mesures particulières pour atténuer le bruit des avions pour un secteur fortement soumis au bruit de l'autoroute par exemple. A contrario, si des mesures particulières sont prévues pour limiter le bruit de l'autoroute (butte ou paroi antibruit), il peut être utile de prévoir pour ce même secteur un renforcement des mesures pour limiter le bruit des avions.

Annexe 5.4
Note de calcul de respect de l'ORNI
PAC Ingénieur conseil, novembre 2015

PAC
Ingénieur-conseil

PIERRE-ANDRÉ CHAMOREL
Dr ingénieur EPFL-SIA
Chemin des Vignes 14
CH-1028 Préverenges

Ligne de contact CFF Châtelaine – Genève-Aéroport
Calcul ORNI

1. Objectif

Dans le contexte du plan localisé de quartier Vernier – Meyrin – Aéroport, l'objectif de cette note est de présenter le calcul ORNI d'un profil type en pleine voie de la ligne CFF Châtelaine – Genève Aéroport. Ceci permet de fixer spatialement la limite d'installation fixée à 1 microtesla pour le champ d'induction magnétique Beff sous forme de courbes isochamps (périmètre d'examen), et de vérifier la conformité avec l'ORNI des lieux à utilisation sensible actuels et futurs jouxtant la ligne, où séjournent durablement des personnes.

2. Préambule

L'Ordonnance 814.170 sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) du 23 décembre 1999 (Etat le 1er juillet 2012) stipule les points suivants :

- Chapitre 3 Immissions, Art.13 Champ d'application des valeurs limites d'immissions, al.1
  « Les valeurs limites d'immissions au sens de l'annexe 2 doivent être respectées partout où des personnes peuvent séjourner. »

- Art.14 Détermination des immissions, al.4
  « Les immissions sont déterminées en tant qu'intensité de champ électrique, intensité de champ magnétique, densité de flux magnétique ... pour le mode d'exploitation de l'installation qui en produit le plus. »

- L'Annexe 2, Valeurs limites d'immissions, stipule à 16 2/3 Hz et en valeur efficace une intensité de champ électrique de **10 kV/m** et une densité de flux magnétique de **300 microT**.

- Chapitre 5 Chemin de fer et trams, Art.54 Valeur limite de l'installation
  « La valeur limite de l'installation est de **1 microT** pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique, mesuré en tant que moyenne sur 24 h. »

Dans ce cas particulier, seul le dernier point est pertinent, les points précédents étant respectés avec certitude sans effectuer de calculs. L'objectif de cette note est de fixer la valeur limite d'installation (VLI) de 1 microT et de vérifier la conformité des champs avec les lieux à utilisation sensible (LUS) actuels et futurs où peuvent séjourner les personnes.

3. Choix du profil type

Le profil type en pleine voie entre Châtelaine et l'aéroport est fixé au droit des mâts 29 et 30. Le profil en travers avec toutes les indications géométriques figure en annexe sur le dessin CFF – Division des Travaux I – Lignes de contact, n° 1CHAP029, FA 6645-017 du 13.07.1067.

☎ Bureau : 021 801 95 21 – Privé : 021 801 73 81 – Fax : 021 801 95 21 – E-mail : chamorel@bluewin.ch

4. Données

Toutes les données ont été fournies par les CFF SA, Infrastructure – Projet – Courant de traction.
Les données des conducteurs sont les suivantes :

- Fil de contact : 107 mm^2 Cu
- Câble porteur : 92 mm^2 Cu
- Corde de retour du courant : 95 mm^2 Cu
- Hauteur du fil de contact : 5,10 m
- Hauteur du câble porteur au point d'attache : 6,70 m

Les données électriques suivantes en valeurs efficace sont les suivantes :

- Tension de la caténaire : 15 kV
- Fréquence : 16 2/3 Hz
- Courants moyens 24 h par caténaire :
    - voie 1 : 12,5 A
    - voie 2 : 12,5 A

On peut observer que les courants moyens estimés par les CFF sont très faibles. Ceci est justifié par le fait que l'extrémité de la ligne est la gare de l'aéroport (terminus). Comme le profil calculé se trouve au ¾ entre la sortie de la gare de Genève et celle de l'aéroport, la ligne est très peu sollicitée en termes de transits de courants sur une moyenne journalière à l'endroit du profil.

Pour le mode déterminant d'exploitation, l'alimentation est unique à la gare Genève et tous les courants transitent en direction de l'aéroport. Les courants de retour dans les cordes de terre, dans les rails et dans le sol sont calculés par le logiciel de simulation, compte tenu des impédances propres et mutuelles à 16 2/3 Hz entre les éléments conducteurs actifs et passifs.

5. Calculs et Résultats

Les calculs sont effectués à l'aide du logiciel de simulation 2D ***CHAMP***, développé par PAC Ingénieur-conseil. Cet outil a été dûment validé à l'aide de logiciels similaires et par des mesures sur site.

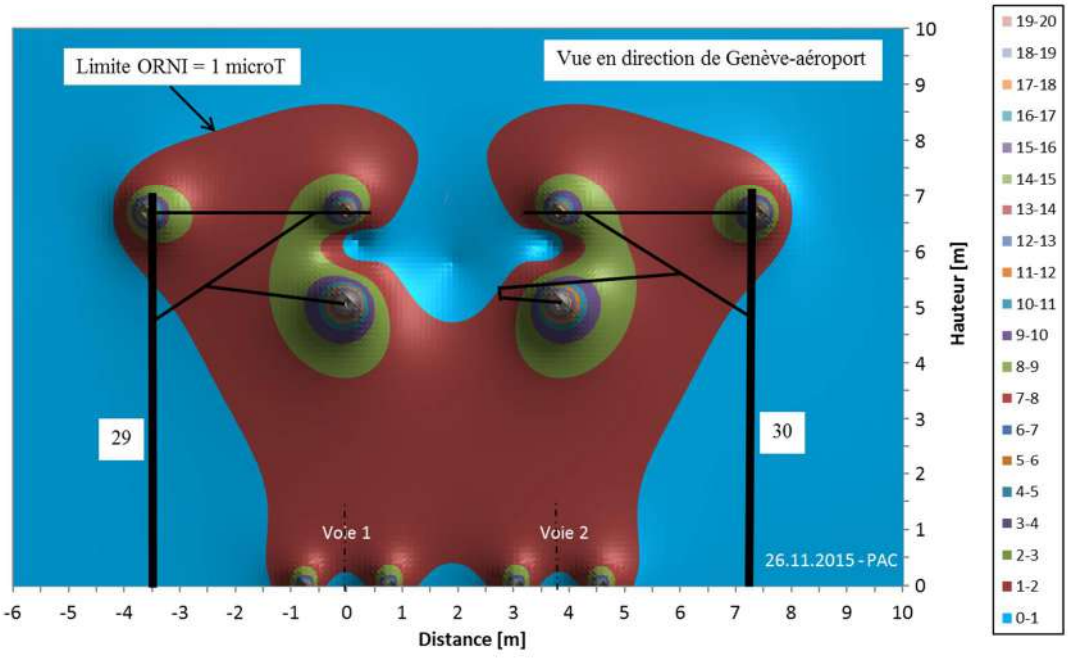
La figure en annexe illustre les courbes du champ d'induction magnétique (ou densité de flux magnétique) de 0 à 20 microT en valeurs efficaces, avec l'indication de la valeur limite d'installation à 1 microT.

6. Conclusions

Dû au faible courant moyen journalier, la valeur limite d'installation est quasiment confinée au sein de l'installation ferroviaire et aucun lieu à utilisation sensible n'est susceptible d'approcher cette limite.

P.-A. Chamorel, Dr ing EPFL-SIA
26 novembre 2015

Ligne de contact CFF Châtelaine - Aéroport, pleine voie - Mâts 29-30
Champ d'induction magnétique Beff de 0 à 20 microT pour I = 2 x 12,5 A



Annexe 5.6

Etude pédologique

Ecotec Environnement, septembre 2019

Plan localisé de quartier
Projet Pré-Bois

ETUDE PÉDOLOGIQUE

Octobre 2019



ECOTEC Environnement SA
3, rue François-Ruchon - 1203 Genève
t : 022 344 91 19
info@ecotec.ch - www.ecotec.ch

Expertises
Études d'impact
Recherche appliquée

TABLE DES MATIERES

1 Introduction 3
2 Historique du site 4
3 Hypothèses et protocole d'échantillonnage 6
4 Résultats de l'étude pédologique 7
4.1 Sondages pédologiques 7
4.1.1 Description des types de sols 7
4.2 Epaisseurs et volumes 10
4.3 Sensibilité des sols à la compaction 11
5 Résultats de l'étude de pollution 12
6 Conclusion 14
7 Annexes 15

1 INTRODUCTION

Le Plan localisé de quartier (PLQ) Pré-Bois s'inscrit dans le cadre du Grand Projet Urbain « Vernier-Meyrin-Aéroport » (VMA).

Sur ce secteur où la réalisation de logements est impossible du fait des nuisances existantes (aéroport, autoroute), un programme économique a été imaginé autour des idées suivantes : commerces et showroom, hôtel, café et restaurant, bureaux et services médicaux, wellness, sport et loisirs. L'accueil sur le site du projet de piscine intercommunale en cours d'élaboration par douze communes de la rive droite est également prévu.

Le quartier de Pré-Bois est situé à l'est de la commune de Meyrin, à la frontière avec la commune de Vernier. Le périmètre de projet jouxte le secteur de l'aéroport de Genève, l'autoroute A1 et la route de Meyrin.

Le projet de PLQ Pré-Bois est soumis à étude d'impact sur l'environnement (EIE), selon l'Ordonnance fédérale relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE) et son Règlement cantonal d'application (ROEIE - K 1 70.05). La procédure d'adoption du PLQ est donc accompagnée d'un rapport d'impact sur l'environnement 1ère étape (RIE1).

Le présent rapport constitue l'étude pédologique du PLQ Pré-Bois, pièce du RIE1.

Le périmètre du PLQ recouvre environ 3.7 hectares de sols, une étude pédologique s'avère donc nécessaire afin de caractériser le type et les épaisseurs de sols en place. Les sols en place sont principalement des sols remaniés de jardin, de talus ferroviaires et d'accotement routier, ainsi que des sols forestiers.

Les relevés pédologiques, réalisés au printemps 2019 (entre le 23 mai et le 5 juin 2019), concernent l'ensemble du secteur Pré-Bois. Le périmètre de projet, les secteurs d'études et les parcelles concernées sont présentées à la Figure 1.

La présente étude pédologique a pour objectif de :

- Décrire l'état actuel et les caractéristiques principales des sols en place ;
- Définir les épaisseurs des différents horizons ;
- Déterminer les qualités physico-chimiques et structurales actuelles ;
- Définir l'état de pollution des sols en place ;
- Etablir une cartographie des sols et estimer les volumes de matériaux terreux en place.



Figure 1 : Périmètre de projet et surfaces de sols concernées

2 HISTORIQUE DU SITE

Un bref historique du site a été effectué sur la base des orthophotos disponibles sur le SITG.

En 1922, la première piste d'aviation de Cointrin est construite, entraînant un développement important de la commune. Le secteur Pré-Bois garde cependant une vocation agricole pendant encore quelques décennies. Le nombre de logements augmente progressivement jusque dans les années 50, puis explose dans les années 1960. Le village de Meyrin, de 3'000 habitants à cette époque, devient une ville de près de 19'000 habitants en 1980.

Durant les années 1980, le secteur Pré-Bois subit de fortes modifications, notamment avec l'arrivée du raccordement ferroviaire CFF entre Cornavin et l'aéroport (1987), qui scinde le site en deux, et la construction de l'autoroute N1 (1984). L'aménagement de ces différents axes de transport donnent au secteur Pré-Bois sa forme actuelle enclavée.

La dernière modification importante du secteur est la construction de l'Hotel Holidays en 2003, sur la parcelle nord adjacente au périmètre de projet.

L'observation des orthophotos historiques (Figure 2) montre que les sols agricoles initialement présents sur le site ont progressivement été remaniés pour permettre la construction, jusque dans les années 1960, des villas actuelles. Entre 1932 et 1959, la zone boisée localisée à l'ouest du site a été défrichée pour permettre la construction des villas, et celle localisée au sud-est a été défrichée lors des travaux de construction de l'autouroute dans les années 80. Certaines parcelles agricoles ont quant à elles été progressivement reboisées. Les photographies de 1983 et de 1986 permettent d'illustrer

l'emprise sur les sols des travaux liés à la construction de l'autoroute, l'agrandissement de la route de Meyrin et des voies ferrées.

Aucun site pollué n'est recensé dans le périmètre du projet, ni à proximité directe de ce dernier.

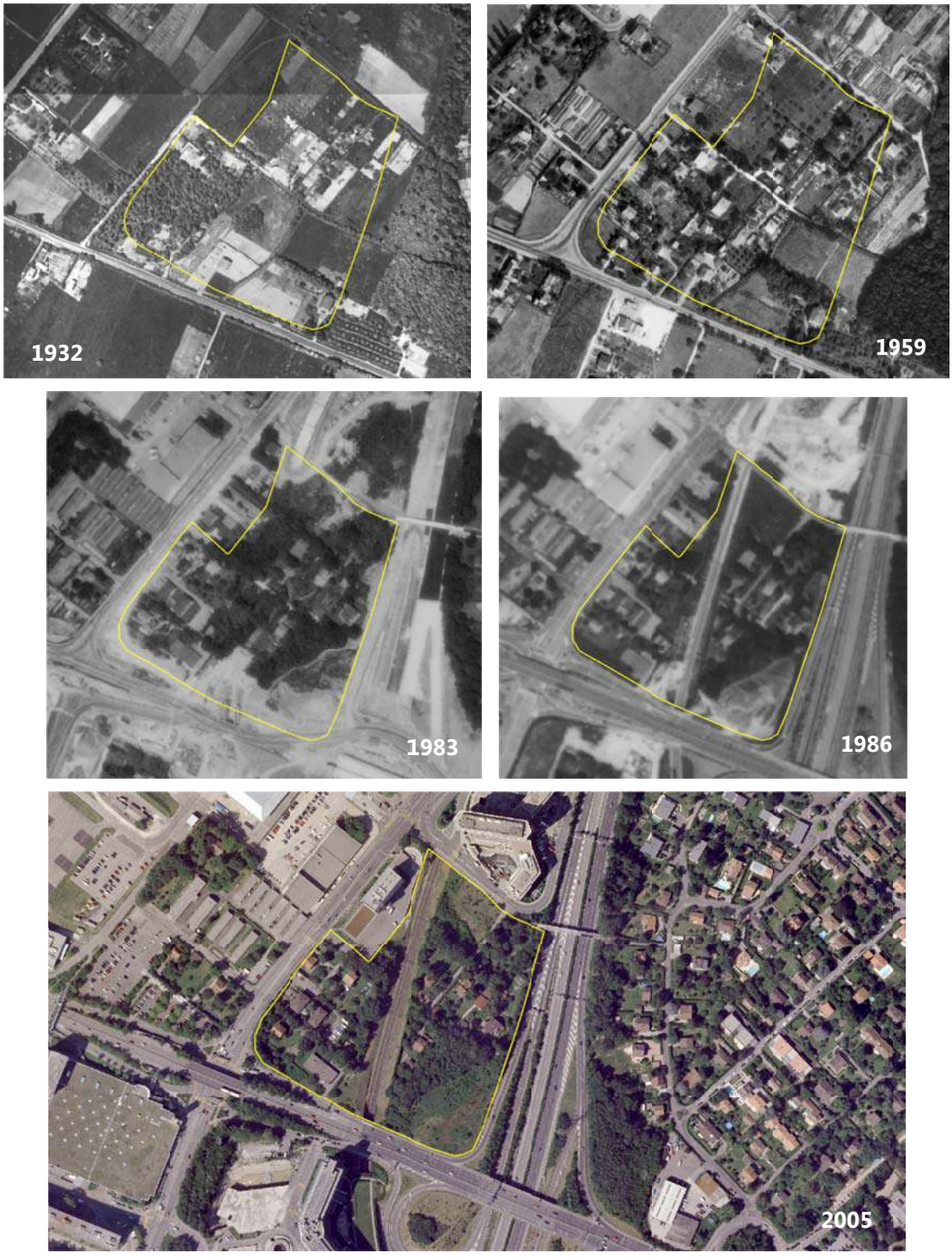


Figure 2 : Orthophotos historiques du site de 1932 à 2016 (source SITG, 2019)

3 HYPOTHÈSES ET PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE

L'étude pédologique couvre l'ensemble des emprises du projet, soit environ 3.7 hectares de sols, comme illustré à la Figure 3. Au vu des informations historiques et de l'utilisation actuelle des sols, c'est principalement les modifications de terrain (constructions, talus, accotements) ainsi que leur utilisation qui conditionne actuellement le type et l'épaisseur des sols en présence.

Ainsi, 17 sondages pédologiques ont été réalisés, soit un peu plus de 4 sondages par hectare, en respectant les recommandations de la FAL. La Figure 3 ci-dessous présente la localisation des sondages.

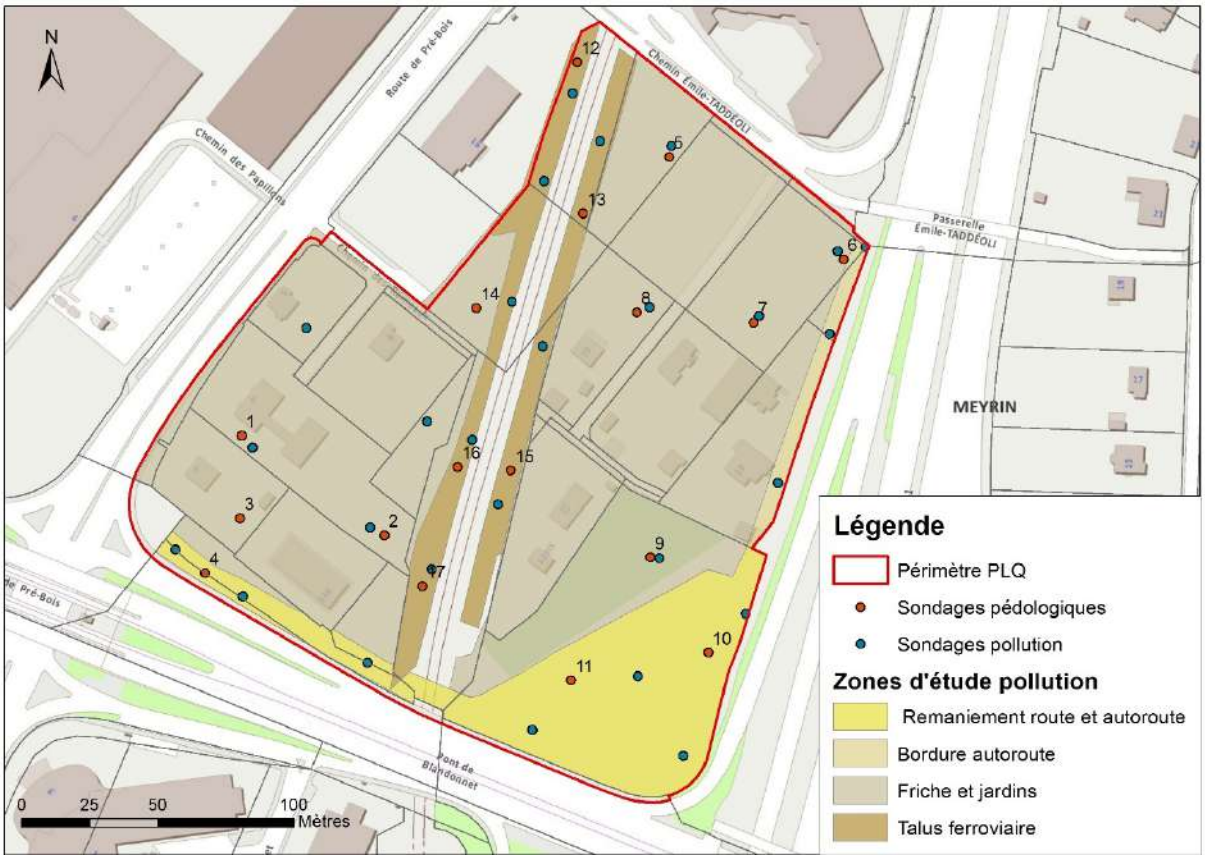


Figure 3 : Plan d'échantillonnage

En raison de la forte hétérogénéité des sols en place, le nombre de sondage a été augmenté mais aucune fosse pédologique n'a été réalisée, aucune zone ne pouvant être considérée comme représentative d'une unité géomorphologique. Les sondages ont été répartis de manière systématique sur l'ensemble des parcelles, afin de couvrir le site manière homogène. Les sondages ont été réalisés à la tarière dans le but de définir les épaisseurs des horizons A et B ainsi que les principales caractéristiques des sols.

Deux échantillons composites ont été réalisés pour chaque secteur : un pour l'horizon A et un pour l'horizon B, composés de prélèvements de l'ensemble des sondages du secteur. Ces derniers ont été prélevés entre 0-20 cm de profondeur pour l'horizon A, et entre 30-50 cm pour l'horizon B. Ces échantillons ont été analysés (laboratoire Sol-Conseil) pour déterminer la texture, le pH, les carbonates et le taux de matière organique de la terre végétale (TV) et de la sous-couche arable (SC).

Pour **l'étude de pollution,** le périmètre de projet a été séparé en 4 zones distinctes, présentant des sources de pollution potentielles différentes :

- Zone 1 : secteur touché par les remaniements lors des travaux de la route de Meyrin et de l'autoroute A1, avec un risque de présence de polluants divers, notamment métaux lourds et HAP liés aux phases de travaux ainsi qu'à la densité actuelle du trafic.
- Zone 2 : secteur constitué des jardins adjacents aux villas, avec une pollution potentielle liée à l'exploitation des jardins et des travaux effectués lors des constructions de villas ;
- Zone 3 : secteur comprenant la bordure de l'autoroute A1, avec une pollution potentielle liée à la densité du trafic routier (métaux lourds et HAP) ;
- Zone 4 : secteur concernant le talus ferroviaire, avec une pollution potentielle liée au trafic ferroviaire (principalement la présence de métaux lourds).

Le plan d'échantillonnage pour l'étude de pollution est disponible à la Figure 3 ci-après. Pour les zones 1 et 2, deux échantillons composites ont été réalisés pour chaque secteur : un pour l'horizon A et un pour l'horizon B. Pour les zones 3 et 4, les sources de pollutions potentielles étant principalement atmosphériques, seul un échantillon composite de la TV (entre 0-20 cm) a été prélevé sur chaque zone.

4 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE PÉDOLOGIQUE

4.1 Sondages pédologiques

Les sondages pédologiques ont été réalisés les 23 mai et 5 juin 2019. La description complète et les photographies des sondages sont présentées aux **annexes 1 et 2** et les résultats complets des analyses physico-chimiques des sols sont disponibles à l'**annexe 3**.

4.1.1 Description des types de sols

Les sols rencontrés sur le périmètre présentent une grande variabilité du fait des nombreuses modifications du site, en lien avec les différents travaux de construction réalisés et de l'occupation actuelle des terrains. L'étude des sondages pédologiques ainsi que les résultats d'analyses (Tableau 1) ont permis de différencier plusieurs types de sols, avec les caractéristiques suivantes :

Sols de jardins :

- L'épaisseur moyenne de la TV est d'environ 20-25 cm, et de la SC de 20-25 cm, avec parfois seulement 15 cm. La TV présente une structure grumeleuse, et la SC une structure polyédrique à anguleuse, avec quelques des signes de compaction ;
- La pierrosité est faible, et les sols ont une texture de type sol moyen à lourd (sableux) dans la partie ouest du périmètre, et de type sol lourd silteux dans la partie est. Le taux d'argile est légèrement supérieur à 30 % dans les sols de jardins du côté est ;
- Les sols ont un taux de matière organique satisfaisant, un pH faiblement alcalin et sont peu à très peu calcaires.

Zone d'emprise autoroute :

- L'épaisseur moyenne de la TV est de 20 cm, celle de la SC est de 20 à 25 cm. La terre végétale présente une structure grumeleuse, et la sous-couche une structure polyédrique à anguleuse, avec des signes de compaction ;
- La pierrosité est faible à moyenne sur le haut du profil, les sols ont une texture de type sol

lourd à moyen silteux, avec une proportion d'argile plus élevée en surface ;

- Quelques traces de déchets (briques, plastiques) sont présentes dans les sols ;
- Les sols ont un taux de matière organique satisfaisant, un pH faiblement alcalin et sont très peu calcaires.

Sols forestiers :

- L'épaisseur moyenne de la TV est de 20-25 cm, celle de la SC est d'environ 20 cm. La TV présente une structure grumeleuse fine, avec un horizon de litière en surface, et la SC une structure polyédrique.
- La pierrosité est faible sur l'ensemble du profil, et les sols ont une texture de type sol moyen silteux. Les sols sont moins compacts que les sols de jardins ;
- Les sols ont un taux de matière organique satisfaisant, un pH faiblement alcalin et sont très peu calcaires.

Talus CFF :

- La majeure partie des sols situés sur le talus CFF sont uniquement constitués de 20-25 cm de sous-couche, limoneuse, de structure polyédrique fine, friable ;
- Dès 25-30 cm se trouve un horizon de remblais compact et caillouteux ;

Les sols rencontrés sur le site présentent une certaine variabilité en fonction de la nature du sous-sol, des remaniements passés et de leur utilisation actuelle. Dans l'ensemble, ce sont des **sols anthropiques, remaniés,** dont l'épaisseur et la compacité varient en fonction du lieu : les sols forestiers sont plus épais et moins compacts, les sols des talus CFF sont très maigres et peu épais, le reste des sols de jardin présentent des épaisseurs et caractéristiques plus variables. La Figure 4 ci-dessous présente une cartographie des types de sols dans le périmètre de projet.

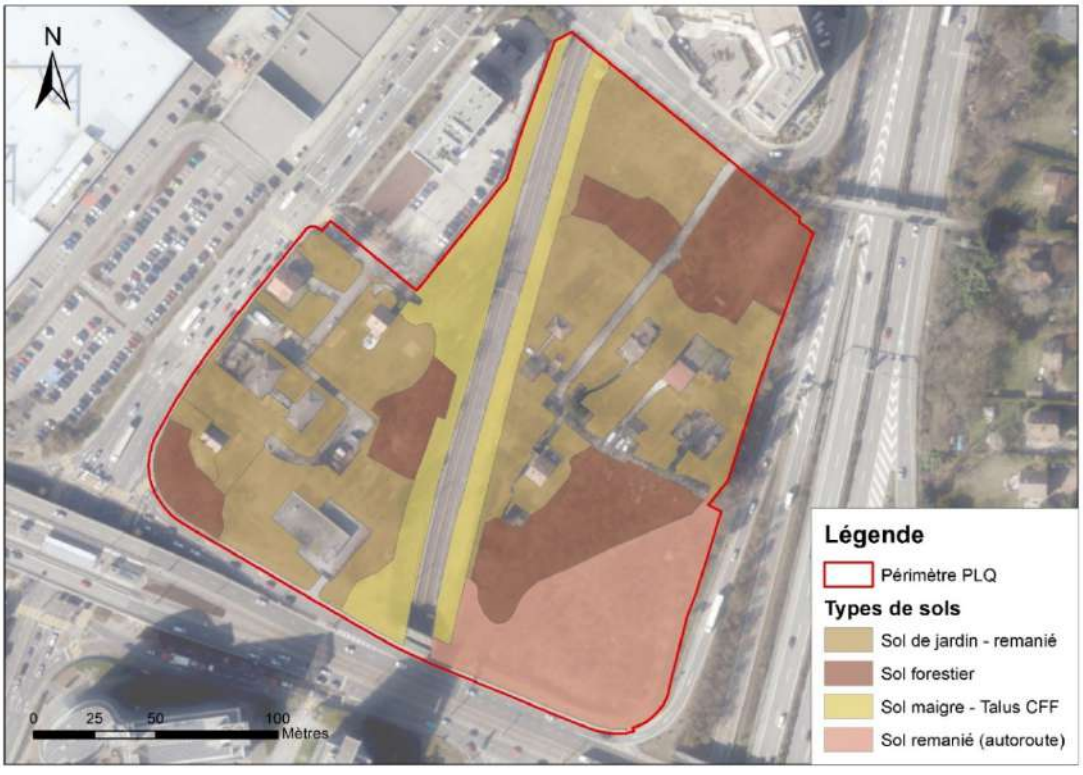


Figure 4 : Cartographie des sols dans le périmètre de projet

Tableau 1 : Résultats des analyses physico-chimiques par secteur (Analyses CartoSol par Sol-Conseil, juin 2019).

Paramètres	Jardins Ouest		Jardin Est		Talus CFF
	Horizon A	Horizon B	Horizon A	Horizon B	Horizon A
Gravier	Moyennement graveleux (10-30 %)	Moyennement graveleux (10-30 %)	Non graveleux (0 %)	Non graveleux (0 %)	Non graveleux (0 %)
Argile	22.5 %	26.2 %	35.2 %	34.6 %	33.7 %
Silt	31.8 %	47.3 %	41.9 %	44.6 %	53.4 %
Sable	45.7 %	26.4 %	22.9 %	20.9 %	12.9 %
Texture	Sol moyen sableux	Sol moyen à lourd silteux	Sol lourd silteux	Sol lourd silteux	Sol lourd silteux
MO	Riche (4 %)	Satisfaisant (2.9 %)	Riche (8.2 %)	Satisfaisant (2.5 %)	Satisfaisant (2.6 %)
pH	Faiblement alcalin (7.4)	Alcalin (7.6)	Neutre (6.9)	Faiblement alcalin (7.4)	Alcalin (7.7)
CaCO3	Peu calcaire (5.9 %)	Peu calcaire (4.1%)	Traces de calcaire (1.0 %)	Traces de calcaire (1.2 %)	Moyennement calcaire (23.3 %)

4.2 Epaisseurs et volumes

Les sondages pédologiques ont permis d'estimer l'épaisseur des sols et de leurs horizons respectifs sur l'ensemble du périmètre du projet. La Figure 5 ci-dessous présente l'épaisseur totale des sols en présence, et **l'Annexe 4** présente les cartes d'épaisseurs présumées des horizons A et B.

Les épaisseurs moyennes sur l'ensemble du site, en pondérant les épaisseurs selon les surfaces concernées, sont d'environ 19 cm de TV et 15 cm de SC, soit 34 cm de matériaux terreux.

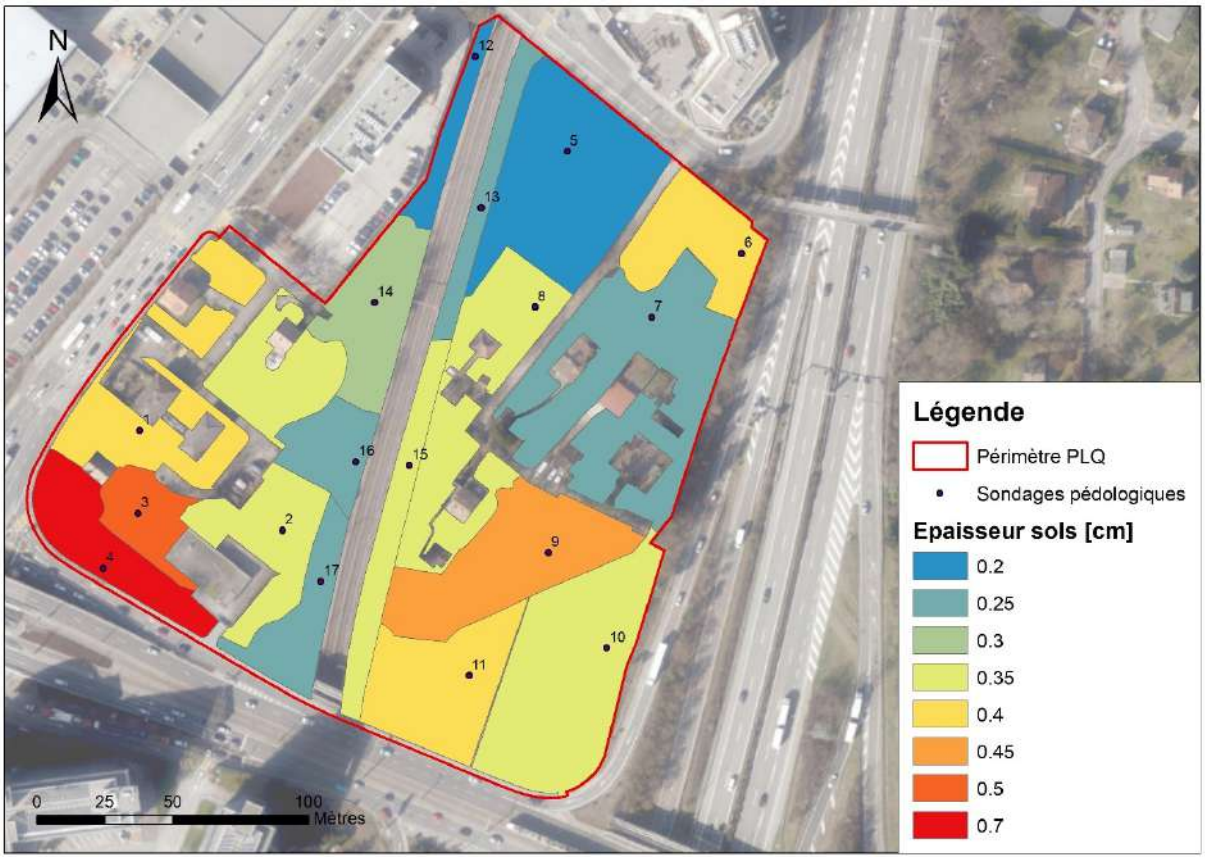


Figure 5 : Epaisseurs totale des sols sur le périmètre du projet (horizons A et B).

Le périmètre de projet englobe ainsi près de 33'960 m^2 de sols, dont 1'425 m^2 qui seront conservés car situés dans la zone inscrite au cadastre forestier et préservée dans le cadre du projet (Figure 6). Ce sont donc environ 32'500 m^2 de sol qui devront être décapés. Sur la base des sondages, le volume de sols concerné est d'environ **6'430 m^3 de terre végétale et de 4'630 m^3 de sous-couche**.



Figure 6 : Surfaces de sols à décaper et sols forestiers à conserver

4.3 Sensibilité des sols à la compaction

La compaction est une modification non naturelle de la structure du sol résultant d'une exploitation inappropriée. C'est une atteinte physique (réduction du volume poral du sol) qui a des effets négatifs sur l'aération du sol, la capacité d'infiltration et de stockage de l'eau, de même qu'une destruction des agrégats du sol réduisant son activité biologique. Or, des sols sains est la condition préalable à la conservation, dans son ensemble, des fonctions du sol.

Les sols de jardin situés à l'ouest des voies CFF présentent une sensibilité normale à la compaction, avec une texture de type sol moyen sableux, un taux de matière organique satisfaisant et une bonne structure. Les sols situés à l'est des voies CFF présentent un taux d'argile beaucoup plus élevé (environ 35%), une texture de type sol lourd ainsi qu'une teneur élevée en matière organique. Ces caractéristiques, et particulièrement le taux d'argile, les rendent sensibles à la compaction.

Les sols des talus CFF sont des sols très peu épais, de type lourd silteux, avec une proportion d'argile également supérieure à 30%. Ils peuvent être considérés comme sensibles à la compaction.

D'une manière générale, les sols du périmètre demandent donc un niveau de précaution plutôt élevé, en exploitant au maximum les périodes où les sols sont bien ressuyés, en limitant le déplacement des matériaux terreux et en réalisant un choix de machines adapté.

5 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DE POLLUTION

Un résumé des résultats d'analyses OSol pour les 4 secteurs étudiés est présenté dans le Tableau 2 ci-après, et les résultats complets sont disponibles à **l'annexe 5**. Les analyses ont été effectuées par le laboratoire Wessling en mai et juin 2019.

Les résultats d'analyses montrent que tous les sols concernés par cette étude présentent des teneurs en polluants dépassant les seuils indicatifs de pollution de l'OSol, mais restent inférieurs aux seuils d'investigation :

- La zone remaniée pour la construction de l'autoroute (Zone 1) montre un dépassement des seuils indicatifs de polluant de l'OSol pour le plomb, le chrome, le nickel, le cuivre, le zinc et les HAP ;
- La zone de friches et jardin (Zone 2) présente un dépassement des seuils indicatifs pour les métaux lourds (Pb, Cr, Ni, Cu, Zn) ;
- La zone de bordure de l'autoroute (Zone 3) montre également un dépassement des seuils indicatifs pour les métaux lourds (Pb, Cr, Ni, Cu, Zn) ;
- Les talus CFF (Zone 4) présentent uniquement un dépassement des seuils indicatifs pour le chrome et le nickel dans des concentrations qui laissent supposer qu'elles sont d'origine géogènes.

Ainsi, l'ensemble des sols du périmètre peuvent être considérés comme des matériaux terreux peu pollués (Figure 7). Au vu des teneurs en polluants et des faibles épaisseurs de sols, la sous-couche des zones 3 et 4, s'il y en a, est également considérée comme matériaux terreux peu pollué. La planification du stockage et de la valorisation de ces sols devra donc être déterminée en fonction de ces caractéristiques.

Ainsi, ces matériaux terreux peu pollués peuvent être valorisés sur place sans restriction. Ils peuvent également être valorisés dans un autre emplacement à la condition que les sols en place présentent des taux de pollution similaires. Etant donné que les sources de pollution situées autour du périmètre de projet seront encore présentes lors de la remise en état des sols pour les aménagements extérieurs, il semble pertinent de réutiliser les matériaux peu pollués décapés pour la réalisation des aménagements extérieurs.

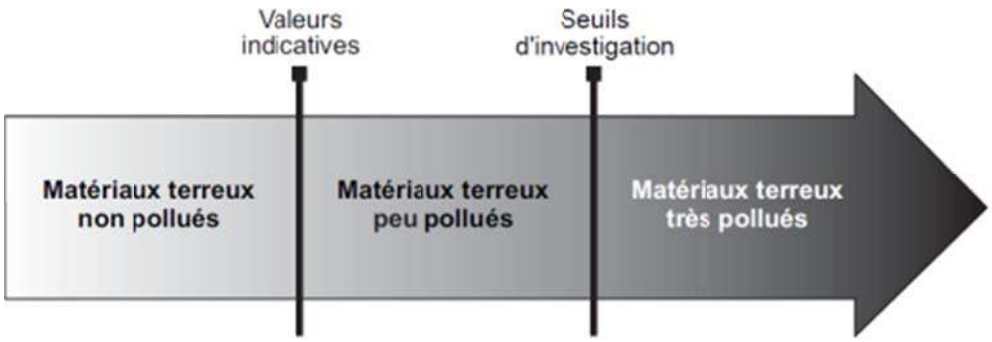


Figure 7 : Catégories et normes d'appréciation des matériaux terreux (OFEV, 2001).

Tableau 2 : Résultats des analyses de pollution selon l'Osol (Analyses Wessling, juin 2019), avec en orange les valeurs dépassant le seuil indicatif de pollution, en rouge les valeurs dépassant le seuil d'investigation.

Paramètres	Teneurs totales [mg/kg]		Teneurs solubles [mg/L]	Z1 – Remaniement route et autoroute		Z2 – Friches et jardins		Z3 – Bordure d'autoroute	Z4 – Talus CFF
	Seuil indicatif	Seuil d'investigation***	Seuil indicatif	Z1 - TV	Z1 - SC	Z2 - TV	Z2 - SC	Z3 - TV	Z4 -TV
Pb	50	200	-	88	58	64	110	160	21
Cd	0.8	2	0.02	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2
Hg	0.5	-	-	0.19	0.11	0.14	0.24	0.16	<0.05
Cr	50	-	-	65	68	46	59	50	50
Ni	50	-	0.2	77	85	55	71	58	65
Cu	40	150	0.7	48	53	49	45	54	27
Zn	150	-	0.5	150	110	140	200	280	67
Mo	5	-	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
COT	-	-	-	44'000	27'000	-	-	-	-
Fluorures	700		20	<5.0	11	-	-	-	-
HAP*	1	20	-	3.8	4.4	-	-	-	0.82
PCB**	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
PCDD/F-TEQ incl. LOQ	5	20	-	-	-	-	-	-	-
Catégorie de pollution	-	-	-	Matériaux terreux peu pollué		Matériaux terreux peu pollué		Matériaux terreux peu pollué	Matériaux terreux peu pollué

* La valeur d'appréciation se fonde sur la somme des 16 congénères- hydrocarbure aromatiques polycycliques (liste des Priority pollutants de l'EPA/USA) : Naphtalène, Acénaphthylène, Acénaphthène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Indéno(1,2,3-c,d)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène et Benzo(g,h,i)perylène.

** Somme des 7 isomères selon la liste de l'IRMM (Institute for Reference Materials and Measurements), IUPAC-no 28. 52. 101, 118, 138, 153, 180.

*** Le seuil d'investigation est déterminé pour les cultures fourragères et alimentaires

6 CONCLUSION

Le présent rapport constitue l'état de référence des sols pour le périmètre du PLQ Pré-Bois.

Les sols en place sont hétérogènes car ils sont, pour la majorité, anthropiques et ont été remaniés lors de la construction du quartier de villa, des voies CFF, de l'autoroute et de la route de Meyrin.

Dans l'ensemble, ce sont des **sols anthropiques, remaniés,** dont l'épaisseur et la compacité varie en fonction du lieu : les sols forestiers sont plus épais et moins compacts, les sols des talus CFF sont très maigres et peu épais, le reste des sols de jardin présentent des épaisseurs et caractéristiques plus variables.

Le périmètre de projet englobe ainsi près de 33'960 m^2 de sols, dont 1'425 m^2 qui seront conservé car situé dans la zone inscrite au cadastre forestier et préservée dans le cadre du projet. Sur la base des sondages, le volume de sols concerné par des décapages est d'environ 6'430 m^3 de terre végétale et de 4'630 m^3 de sous-couche.

D'une manière générale, les sols du périmètre demandent un niveau de précaution plutôt élevé concernant la compaction, en raison de l'importante proportion d'argile.

Concernant leur état de pollution, l'ensemble des matériaux terreux situés dans le périmètre de projet dépassent les valeurs indicatives de pollution pour plusieurs métaux lourds, ainsi que pour les HAP dans la zone remaniée lors des travaux de l'autoroute. Ils doivent donc tous être considérés comme des matériaux terreux peu pollués, pouvant être revalorisés sur site.

L'ensemble des paramètres analytiques et des mesures de terrain permettent de conclure que les matériaux terreux sur ce périmètre remplissent les fonctions des sols, malgré leur faible teneur en polluants due principalement à leur localisation et les différents remaniements subits. Ces sols doivent être traités avec attention dans les meilleures conditions possibles pour garantir une atteinte minime à leur fertilité, afin de garantir leur réutilisation sur place.

Ainsi, la mise en œuvre des mesures de gestion et manipulation sera précisée, une fois le PLQ adopté, dans les concepts de gestion des matériaux terreux qui seront intégrés aux RIE2 partiels des différentes DD à venir. Ce concept permettra de garantir le maintien de la fertilité de ces sols ainsi que leur revalorisation sur site pour la réalisation des aménagements extérieurs.

7 ANNEXES

Annexe 1 : Descriptif des sondages pédologiques

Annexe 2 : Photographie des sondages pédologiques

Annexe 3 : Analyses Cartosol (Sol-Conseil)

Annexe 4 : Cartes d'épaisseurs des horizons A et B

Annexe 5 : Analyses de pollution (Wessling)

Annexe 1

Descriptif des sondages pédologiques

Annexe 1 Description des sondages **Ecotec Environnement SA**

Secteur	Sondages N°	Epaisseur totale (cm)	TERRE VEGETALE (Horizon A)			SOUS-COUCHE ARABLE (Horizon B)			SOUS-SOL (Horizon BC-C)
			Epaisseur (cm)	Pierrosité	Notes	Epaisseur (cm)	Pierrosité	Notes	Notes
Jardins ouest	S1	40	25	-	Horizon brun, structure grumeleuse, limono-argileux.	15	-	Horizon brun clair, argilo-limoneux, un peu compact, de structure polyédrique, présence de morceaux de brique et verre.	Dès 40 cm, horizon C beige, argileux, compact.
	S2	35	20	graviers	Horizon brun, limoneux, de structure grumeleuse fine.	15	graviers	Horizon brun clair à beige, limono-argileux, de structure polyédrique.	Dès 35 cm, horizon C beige, argileux, compact.
	S3	50	25	-	Horizon brun, de structure grumeleuse fine, limoneux, racines fines.	25	-	Horizon brun clair à beige, limono-argileux, de structure polyédrique.	Dès 50 cm, horizon C beige, argileux, compact.
	S1bis	40	20	-	Horizon brun, structure grumeleuse, limoneux, racines fines.	20	cailloux (-)	Horizon brun clair, texture limoneuse, structure peu marquée, polyédrique, petits morceaux de brique.	Dès 40 cm, horizon C beige, argileux, compact.
	S4	70	25	-	Horizon brun, litière forestière épaisse, structure grumeleuse fine, limoneux.	45	-	Horizon brun clair à beige, limoneux, de structure polydérique fine, nombreuses racines.	Dès 70 cm, horizon C beige, argileux, présence de racines.
Jardins est	S5	20	20	cailloux	Horizon brun, structure grumeleuse fine, limoneux.	-	-	-	Dès 20 cm, horizon C cailloutique.
	S6	40	20	-	Horizon brun foncé, litière forestière, structure gruemeleuse, limoneux, racines.	20	-	Horizon brun à brun clair, structure polyédrique fine, limoneux, friable.	Dès 40 cm, horizon C beige, remblais compact.
	S7	25	25	-	Horizon brun à brun clair, limoneux, de structure grumeleuse à subpolyédrique.	-	-	-	Dès 25 cm, horizon C, remblais compact.
	S8	25	25	-	Horizon brun à brun clair, limoneux, de structure grumeleuse à subpolyédrique.	-	-	-	Dès 25 cm, horizon C, remblais compact.
	S9	45	20	-	Horizon brun, litière forestière épaisse, structure grumeleuse fine, limoneux.	25	-	Horizon brun clair à beige, de structure polyédrique, limoneux, racines.	Dès 45 cm, horizon C beige.
	S10	45	20	cailloux	Horizon brun à brun clair, argilo-limoneux, de structure grumeleuse à polyédrique, racines fines, signes de compaction.	25	-	Horizon brun clair à beige, de structure polyédrique, limoneux, racines.	Dès 45 cm, horizon de remblais compact.
	S11	45	20	-	Horizon brun, grumeleux, argilo-limoneux, lourd et malléable, quelques traces de déchets (briques, verre).	20	-	Horizon brun clair à beige, structure polyédrique, argilo-limoneux, malléable, racines fines.	Dès 40 cm, horizon C beige, remblais argileux, compact.
Talus CFF	S12	25	25	cailloux	Horizon brun à brun clair, structure grumeleuse, sèche et friable, limono-sableux, racines fines.	-	-	-	Dès 25 cm, horizon C, remblais compact.
	S13	25/30	-	-	-	25/30	-	Horizon de sous-couche beige, limoneux à limono-argileux, fraible, structure polyédrique, racines fines, maigre et meuble.	Dès 25/30 cm, remblais argileux meuble, beige.
	S14	35	-	-	-	35	cailloux (-)	Horizon de sous-couche beige, limono-sableux, très peu de matière organique, structure poléydrique peu marquée, racines fines.	Forte augmentation de la pierrosité dès 35 cm.
	S15	25/30	-	-	-	25/30	-	Horizon de sous-couche beige, limoneux à limono-argileux, fraible, structure polyédrique, racines fines, maigre et meuble.	Dès 25/30 cm, remblais argileux meuble, beige.
	S16	25/30	-	-	-	25/30	-	Horizon de sous-couche beige, limoneux à limono-argileux, fraible, structure polyédrique, racines fines, maigre et meuble.	Dès 25/30 cm, remblais argileux meuble, beige.
	S17	25/30	-	-	-	25/30	-	Horizon de sous-couche beige, limoneux à limono-argileux, fraible, structure polyédrique, racines fines, maigre et meuble.	Dès 25/30 cm, remblais argileux meuble, beige.

09.10.2019

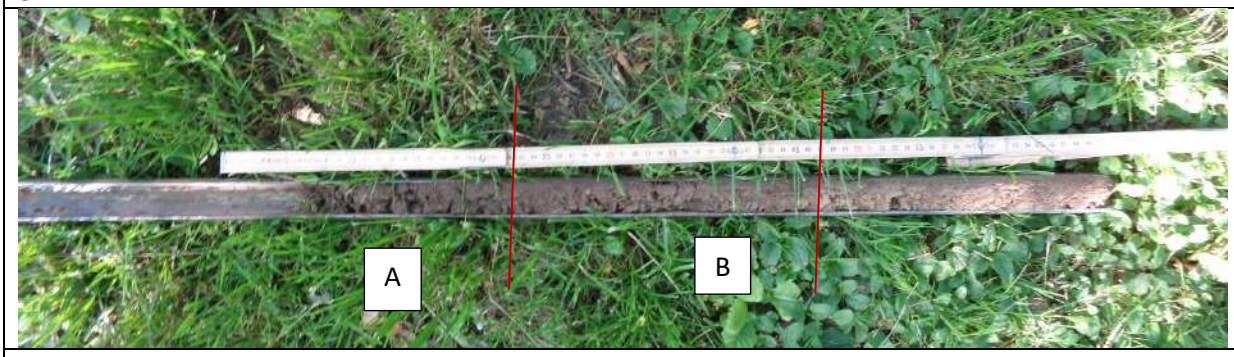
Annexe 2

Photographie des sondages pédologiques

PLQ VMA – Pré Bois

Zone Jardins ouest

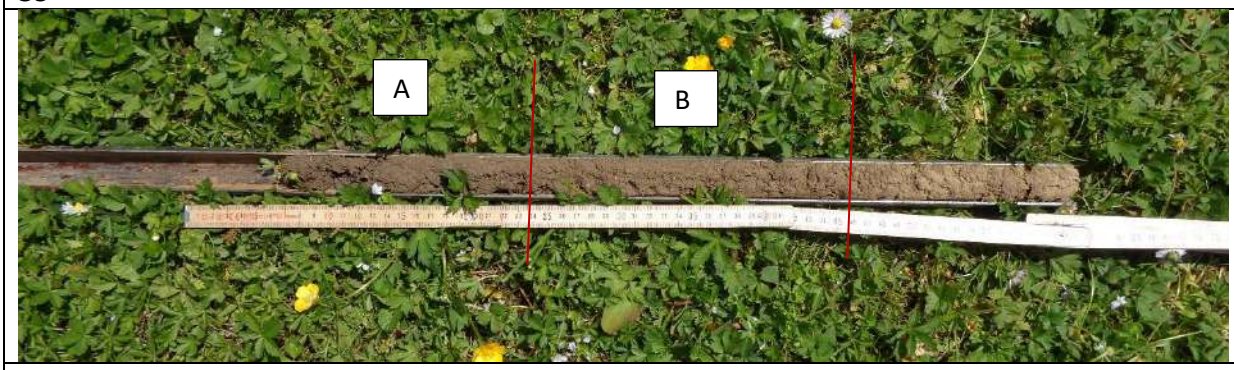
S1



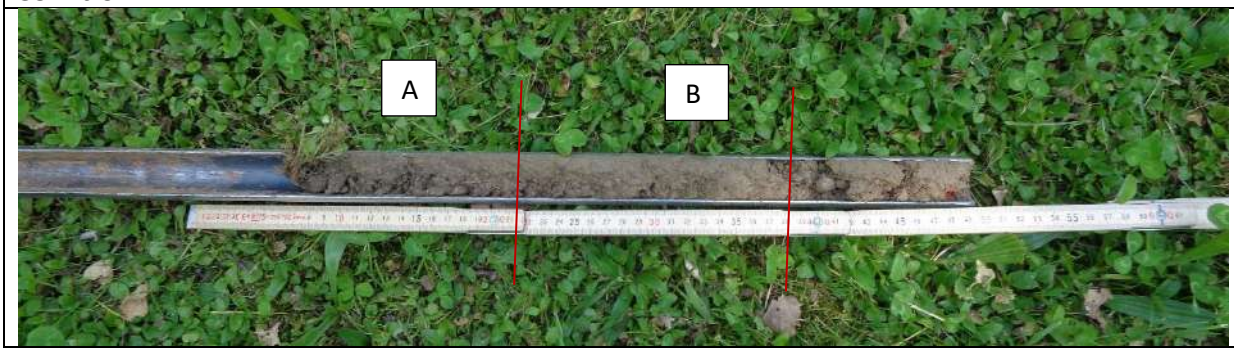
S2



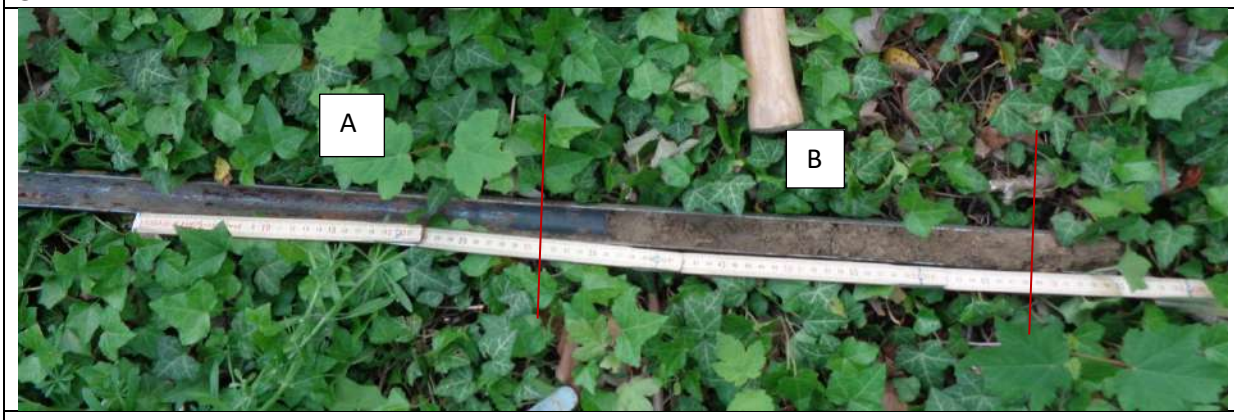
S3



S3 - bis



S4

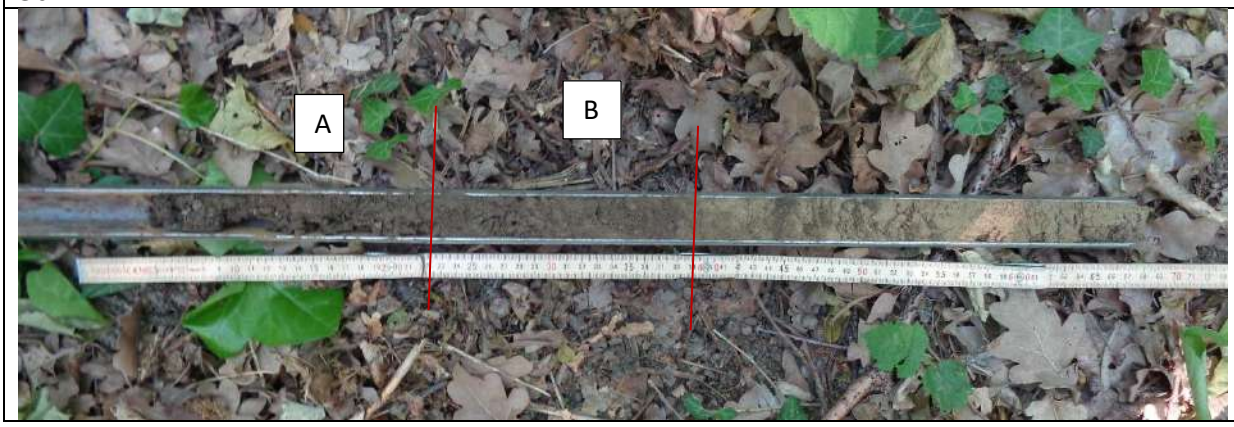


Zone Jardins est

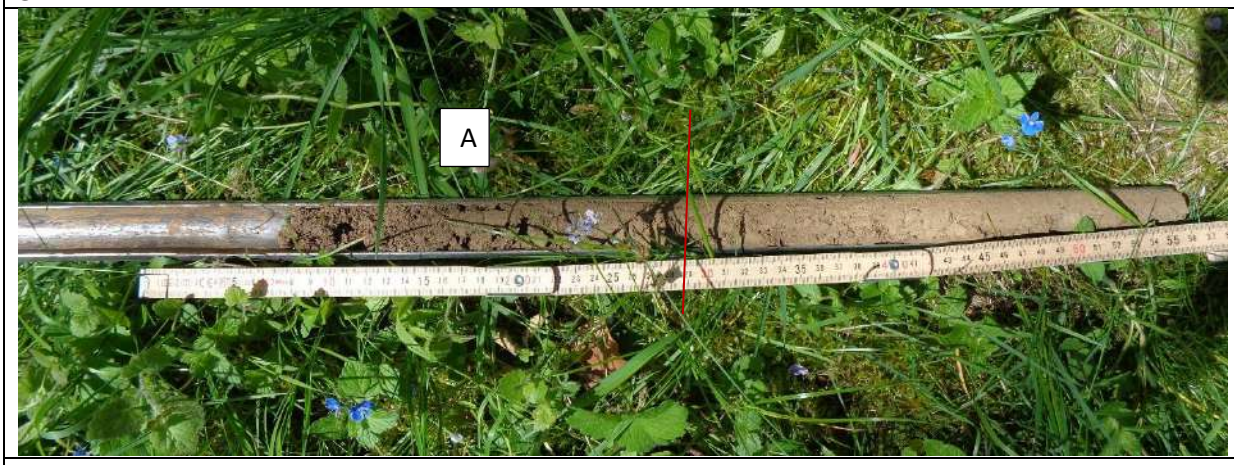
S5



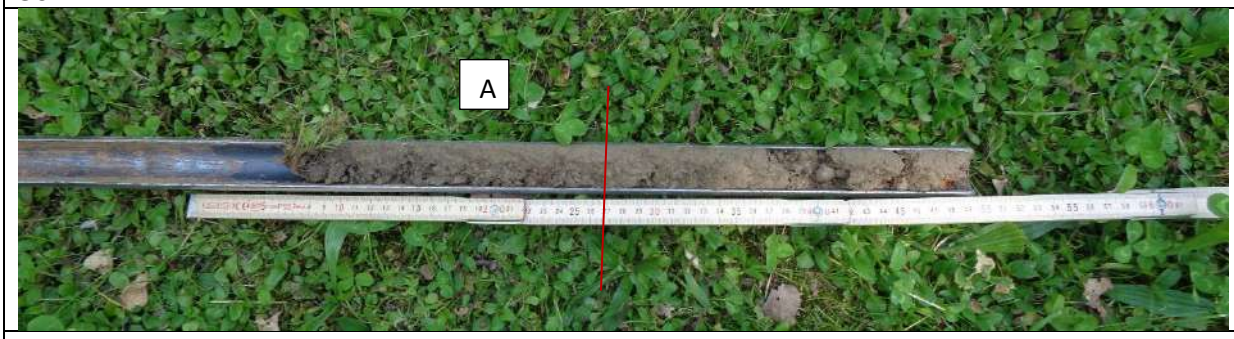
S6



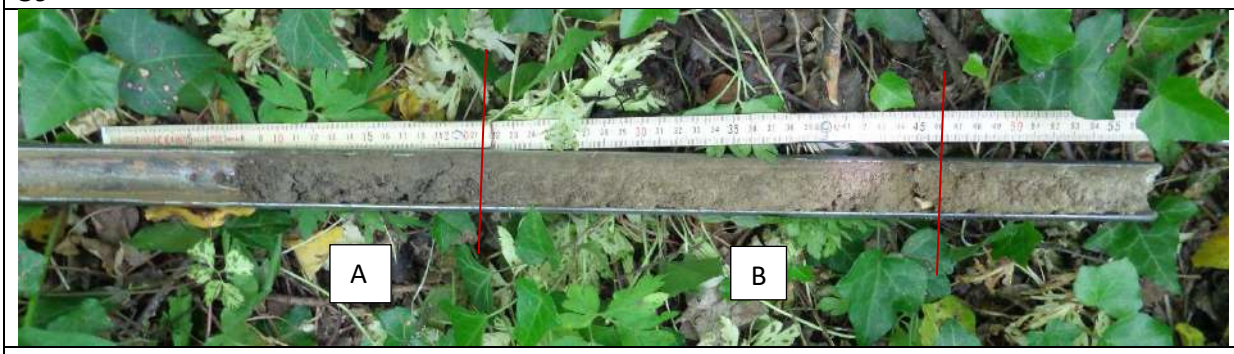
S7



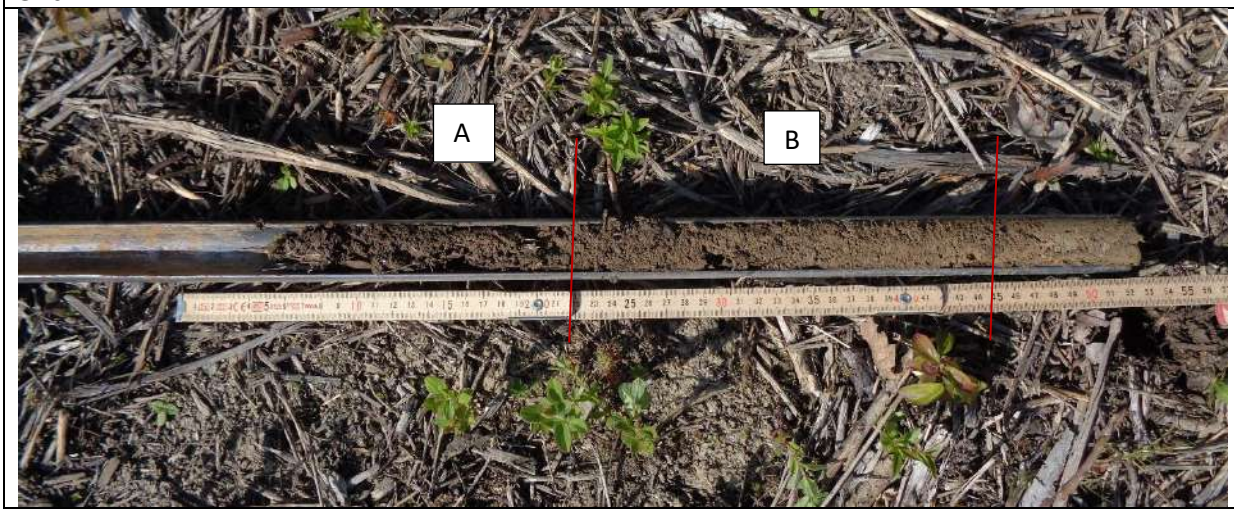
S8



S9

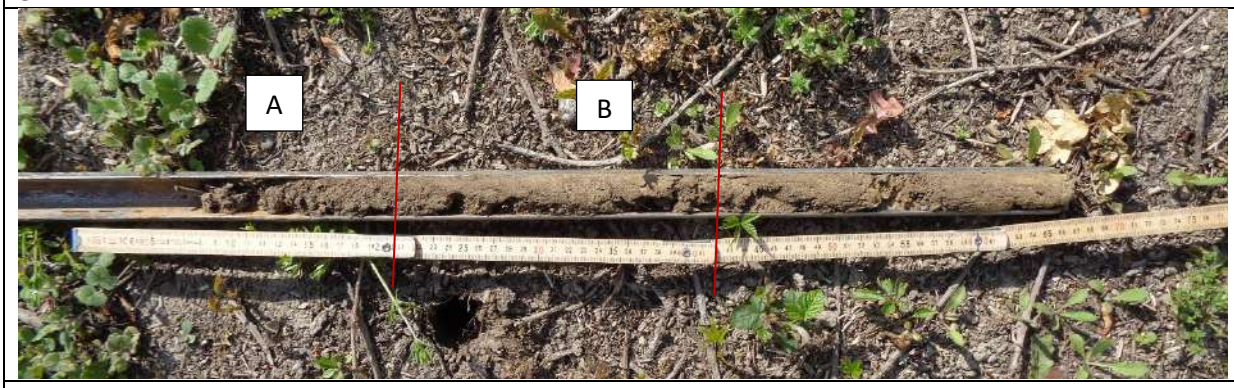


S10



Zone Talus CFF

S11



S12



S13



S14



S15



S16



S17



Annexe 3

Analyses Cartosol (Sol Conseil)

Laboratoire et bureau d'étude au service de l'agriculture et de la protection de l'environnement

www.sol-conseil.ch

Gland, le 07.06.2019

N° commande: 19-00953
N° client: 10430
Date de réception: 27.05.2019

ECOTEC ENVIRONNEMENT S.A.
Wanda Wietlisbach
3, rue François Ruchon
1203 GENEVE

RAPPORT

N° échantillon: **19-00953-001**
Nom de l'échantillon: Jardin Ouest TV
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 0-20cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	10-30%		moyennement graveleux
Argile	GRAN	22,5	%	
Silt	GRAN	31,8	%	sol moyen sableux
Sable	GRAN	45,7	%	
MO	Corg(MO)	4,0	%	riche
pH	pH H2O	7,4		faiblement alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	5,9	%	peu calcaire

N° échantillon: **19-00953-002**
Nom de l'échantillon: Jardin Ouest SC
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 20-40cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	10-30%		moyennement graveleux
Argile	GRAN	26,2	%	
Silt	GRAN	47,3	%	sol moyen à lourd silteux
Sable	GRAN	26,4	%	
MO	Corg(MO)	2,9	%	satisfaisant
pH	pH H2O	7,6		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	4,1	%	peu calcaire

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.

RAPPORT

N° échantillon: **19-00953-003**
Nom de l'échantillon: Jardin Est TV
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 0-20cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	0%		non graveleux
Argile	GRAN	35,2	%	
Silt	GRAN	41,9	%	sol lourd silteux
Sable	GRAN	22,9	%	
MO	Corg(MO)	8,2	%	riche
pH	pH H2O	6,9		neutre
CaCO3 tot.	CaCO3	1,0	%	traces de calcaire

N° échantillon: **19-00953-004**
Nom de l'échantillon: Jardin Est SC
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 20-40cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	0%		non graveleux
Argile	GRAN	34,6	%	
Silt	GRAN	44,6	%	sol lourd silteux
Sable	GRAN	20,9	%	
MO	Corg(MO)	2,5	%	satisfaisant
pH	pH H2O	7,4		faiblement alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	1,2	%	traces de calcaire

Conseiller: Jonas Siegrist

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.

Laboratoire et bureau d'étude au service de l'agriculture et de la protection de l'environnement

SOL • CONSEIL

www.sol-conseil.ch

Gland, le 20.06.2019

N° commande: 19-01035
N° client: 10430
Date de réception: 07.06.2019

ECOTEC ENVIRONNEMENT S.A.
Wanda Wietlisbach
3, rue François Ruchon
1203 GENEVE

RAPPORT

N° échantillon: **19-01035-001**
Nom de l'échantillon: PLQ VNA/ Talus CFF TV
Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

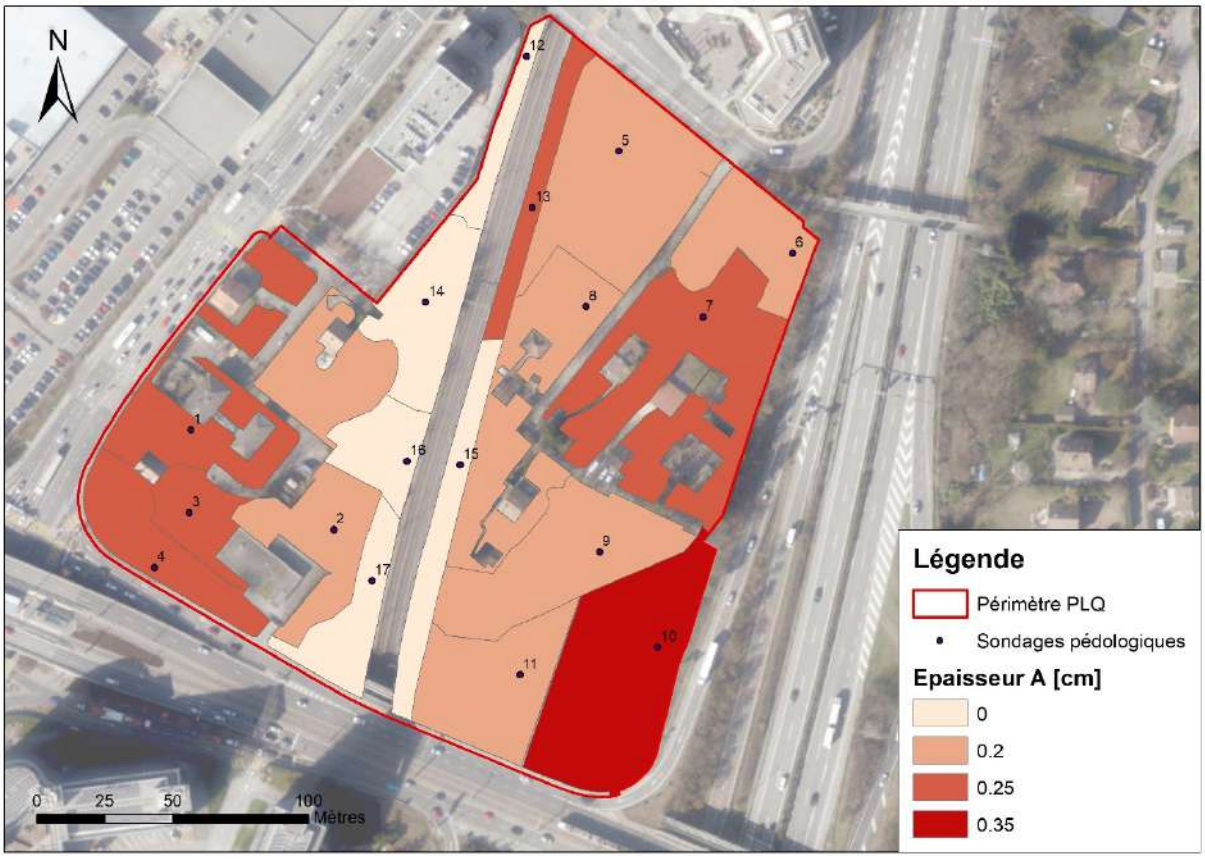
Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	0%		non graveleux
Argile	GRAN	33,7	%	
Silt	GRAN	53,4	%	sol lourd silteux
Sable	GRAN	12,9	%	
MO	Corg(MO)	2,6	%	satisfaisant
pH	pH H2O	7,7		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	23,3	%	moyennement calcaire

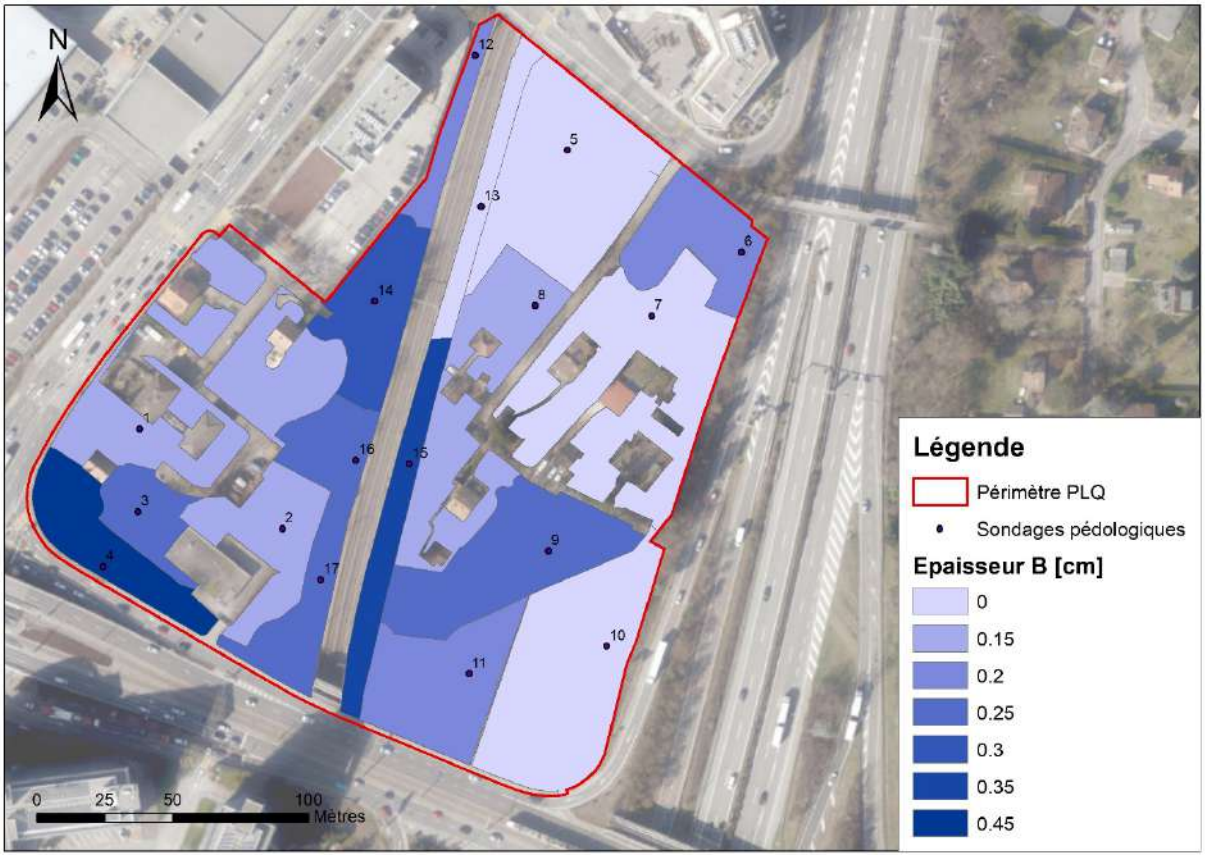
Conseiller: Jonas Siegrist

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.

Annexe 4

Cartes d'épaisseurs des horizons A et B


N
12
5
13
6
14
8
7
1
16
15
3
2
9
4
17
10
11
0
25
50
100
Mètres
Légende
Périmètre PLQ
Sondages pédologiques
Epaisseur A [cm]
0
0.2
0.25
0.35


N
12
5
13
6
14
8
7
1
16
15
3
2
9
4
17
10
11
0
25
50
100
Mètres
Légende
Périmètre PLQ
Sondages pédologiques
Epaisseur B [cm]
0
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
0.45

Annexe 5

Analyses de pollution (Wessling)

WESSLING AG
Werkstrasse 27 · 3250 Lyss BE
Tel. +41 (0)32 387 6747 · Fax +41 (0)32 387 6746
info@wessling.ch · www.wessling.ch

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
ECOTEC Environnement SA
Madame Wanda Wietlisbach
Rue François-Ruchon 3
1203 Genève

Commande n°.: ULS-02955-19
Interlocuteur: N. Amstutz
Ligne directe: +41 32 387 67 41
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

Lyss, le 06.06.2019

Rapport no. ULS19-003877-1

PLQ VMA

ISO/IEC 17025

Les résultats d'analyses se fondent uniquement sur les échantillons à notre disposition. Ce rapport ne peut être reproduit partiellement qu'avec l'autorisation préalable de WESSLING AG (DIN EN ISO/IEC 17025).

Rapport no. ULS19-003877-1
Lyss, le 06.06.2019

Désignation d'échantillon			Z1-TV	Z1-TV (ten. solubles)	Z1-SC	Z1-SC (ten. solubles)	Z2-TV	Z2-SC
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-084873-01	19-084873-01-1	19-084873-02	19-084873-02-1	19-084873-03	19-084873-04
Préparation								
Matières sèches (40°C)			28.05.2019	28.05.2019	28.05.2019	28.05.2019	28.05.2019	28.05.2019
Partie fine < 2mm			28.05.2019	28.05.2019	28.05.2019	28.05.2019	28.05.2019	28.05.2019
Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b								
Après minéralisation par HNO3 2 M	MS		28.05.2019		28.05.2019		28.05.2019	28.05.2019
Métaux, métaux lourds et autres éléments								
Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a								
Plomb (Pb)	mg/kg MS	1	88		58		64	110
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.0025	0.3	<0.0025	0.2	<0.0025	0.3	0.3
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1	65		68		46	59
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1	48	0.12	53	0.15	49	45
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1	<1		<1		<1	<1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0.025	77	<0.025	85	<0.025	55	71
Zinc (Zn)	mg/kg MS	0.25	150	<0.25	110	<0.25	140	200
Fluor par fusion alcaline								
Fluor (F)	mg/kg MS	40	449		501			
Mercure OFEV F14								
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0.05	0.19		0.11		0.14	0.24
Paramètres organiques globaux								
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	5000	44000		27000			
Cations, anions et éléments non métalliques								
Fluorures (F)	mg/kg MS	5	<5		11			
Fluorure selon OFEV E-7								
Fluorures (F)	mg/l E/L	0.1	<0.1		0.22			
Substances organiques moyennement et peu volatiles								
PCB selon OFEV S-12								
PCB n° 28	mg/kg MS	0.002	<0.002		<0.002			
PCB n° 52	mg/kg MS	0.002	<0.002		<0.002			
PCB n° 101	mg/kg MS	0.002	<0.002		<0.002			
PCB n° 118	mg/kg MS	0.002	<0.002		<0.002			
PCB n° 138	mg/kg MS	0.002	<0.002		<0.002			
PCB n° 153	mg/kg MS	0.002	<0.002		<0.002			
PCB n° 180	mg/kg MS	0.002	<0.002		<0.002			
Somme des 7 PCB	**mg/kg MS**		-/-		-/-			
HAP selon OFEV S-13								
Naphtalène	mg/kg MS	0.05	<0.05		<0.05			
Acénaphtylène	mg/kg MS	0.05	0.06		0.07			
Acénaphtène	mg/kg MS	0.05	<0.05		<0.05			
Fluorène	mg/kg MS	0.05	0.06		<0.05			
Phénanthrène	mg/kg MS	0.05	0.38		0.34			
Anthracène	mg/kg MS	0.05	0.13		0.13			
Fluoranthène	mg/kg MS	0.05	0.57		0.73			
Pyrène	mg/kg MS	0.05	0.47		0.6			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0.05	0.33		0.42			
Chrysène	mg/kg MS	0.05	0.38		0.43			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0.05	0.47		0.51			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0.05	0.22		0.29			
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0.05	0.28		0.36			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0.05	0.08		0.08			
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0.05	0.18		0.22			
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0.05	0.2		0.25			
Somme des HAP	**mg/kg MS**		**3.8**		**4.4**			

Rapport no. ULS19-003877-1
Lyss, le 06.06.2019

Désignation d'échantillon			Z3-TV
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-084873-05
Préparation			
Matières sèches (40°C)			28.05.2019
Partie fine < 2mm			28.05.2019
Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b			
Après minéralisation par HNO3 2 M	MS		28.05.2019
Métaux, métaux lourds et autres éléments			
Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	1	160
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.0025	0.4
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1	54
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1	<1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0.025	58
Zinc (Zn)	mg/kg MS	0.25	280
Fluor par fusion alcaline			
Fluor (F)	mg/kg MS	40	
Mercure OFEV F14			
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0.05	0.16
Paramètres organiques globaux			
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	5000	
Cations, anions et éléments non métalliques			
Fluorures (F)	mg/kg MS	5	
Fluorure selon OFEV E-7			
Fluorures (F)	mg/l E/L	0.1	
Substances organiques moyennement et peu volatiles			
PCB selon OFEV S-12			
PCB n° 28	mg/kg MS	0.002	
PCB n° 52	mg/kg MS	0.002	
PCB n° 101	mg/kg MS	0.002	
PCB n° 118	mg/kg MS	0.002	
PCB n° 138	mg/kg MS	0.002	
PCB n° 153	mg/kg MS	0.002	
PCB n° 180	mg/kg MS	0.002	
Somme des 7 PCB	**mg/kg MS**		
HAP selon OFEV S-13			
Naphtalène	mg/kg MS	0.05	
Acénaphtylène	mg/kg MS	0.05	
Acénaphtène	mg/kg MS	0.05	
Fluorène	mg/kg MS	0.05	
Phénanthrène	mg/kg MS	0.05	
Anthracène	mg/kg MS	0.05	
Fluoranthène	mg/kg MS	0.05	
Pyrène	mg/kg MS	0.05	
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0.05	
Chrysène	mg/kg MS	0.05	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0.05	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0.05	
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0.05	
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0.05	
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0.05	
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0.05	
Somme des HAP	**mg/kg MS**		

Rapport no. ULS19-003877-1
Lyss, le 06.06.2019

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	19-084873-01	19-084873-02	19-084873-03	19-084873-04	19-084873-05
Date de réception:	23.05.2019	23.05.2019	23.05.2019	23.05.2019	23.05.2019
Désignation	**Z1-TV**	**Z1-SC**	**Z2-TV**	**Z2-SC**	**Z3-TV**
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	23.05.2019	23.05.2019	23.05.2019	23.05.2019	23.05.2019
Début des analyses:	24.05.2019	24.05.2019	24.05.2019	24.05.2019	24.05.2019
Fin des analyses:	06.06.2019	06.06.2019	06.06.2019	06.06.2019	06.06.2019

Méthodes

Paramètres	**Norme**	**Laboratoire**
Matières sèches sur solide (séché à l'air à 40 °C)	DIN EN 12880 mod.[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Tamisage de solides	DIN ISO 11464 (2006-12)[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Minéralisation pour antimoine	VBBo[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Métaux/Elements (ICP-OES/ICP-MS) sur matière solide	DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche)	DIN ISO 10694 mod.[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Fluor (total) par fusion alcaline	WES 1120 (3.3.315)[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Fluorures	WES 903 (3.3.316)[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Lixiviation à l'eau (1:50)	WES 905 (3.3.350)	Laboratorien Lyss CH (CH)
Anions dissous dans l'eau/lixiviat	DIN EN ISO 10304 mod.[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
HAP (16)	ISO 18287 mod.[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Polychlorobiphényles (PCB)	ISO 10382 mod.[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)

A = procédé de mesure accrédité (ISO 17025)
MB = matière brute
MS = matière sèche
LQ = limite de quantification
E/L = eau / lixiviat
G = gaz
nd = non détecté

Des compléments d'information sur les principes d'analyses, par exemple les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Ce document a été créé électroniquement et est également valable sans signature.
Heinrich Kalt
Directeur, Dr. rer. nat

WESSLING AG
Werkstrasse 27 · 3250 Lyss BE
Tel. +41 (0)32 387 6747 · Fax +41 (0)32 387 6746
info@wessling.ch · www.wessling.ch

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
ECOTEC Environnement SA
Madame Wanda Wietlisbach
Rue François-Ruchon 3
1203 Genève

Commande n°.: ULS-03184-19
Interlocuteur: N. Amstutz
Ligne directe: +41 32 387 67 41
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

Lyss, le 13.06.2019

Rapport no. ULS19-004040-1

PLQ VMA

ISO/IEC 17025

Les résultats d'analyses se fondent uniquement sur les échantillons à notre disposition. Ce rapport ne peut être reproduit partiellement qu'avec l'autorisation préalable de WESSLING AG (DIN EN ISO/IEC 17025).

Rapport no. ULS19-004040-1
Lyss, le 13.06.2019

Désignation d'échantillon			Z4 - Talus CFF TV
N° d'échantillon	**Unité**	**LQ**	19-091446-01
Préparation			
Matières sèches (40°C)			07.06.2019
Partie fine < 2mm			07.06.2019
Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b			
Après minéralisation par HNO3 2 M	MS		07.06.2019
Métaux, métaux lourds et autres éléments			
Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	1	21
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,1	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1	27
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	65
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	67
Mercure OFEV F14			
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,05	<0,05
Substances organiques moyennement et peu volatiles			
HAP selon OFEV S-13			
Naphtalène	mg/kg MS	0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,05	0,06
Anthracène	mg/kg MS	0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,15
Pyrène	mg/kg MS	0,05	0,12
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,05	0,08
Chrysène	mg/kg MS	0,05	0,1
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,11
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,07
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,05	0,08
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,05	0,05
Somme des HAP	**mg/kg MS**		**0,82**

Rapport no. ULS19-004040-1
Lyss, le 13.06.2019

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	19-091446-01
Date de réception:	06.06.2019
Désignation	**Z4 - Talus CFF TV**
Type d'échantillons:	Sol
Prélèvement:	05.06.2019
Prélèvement par:	Ecotec
Préleveur:	W. Wietlisbach
Début des analyses:	06.06.2019
Fin des analyses:	13.06.2019

Méthodes

Paramètres	Norme	Laboratoire
Matières sèches sur solide (séché à l'air à 40 °C)	DIN EN 12880 mod.[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Tamisage de solides	DIN ISO 11464 (2006-12)[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Minéralisation pour antimoine	VBBo[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)
Métaux/Elements (ICP-OES/ICP-MS) sur matière solide	DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294	Laboratorien Lyss CH (CH)
HAP (16)	ISO 18287 mod.[A]	Laboratorien Lyss CH (CH)

A = procédé de mesure accrédité (ISO 17025)
MB = matière brute
MS = matière sèche
LQ = limite de quantification
E/L = eau / lixiviat
G = gaz

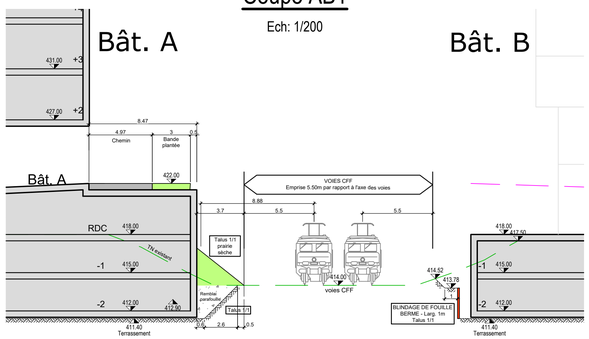
Des compléments d'information sur les principes d'analyses, par exemple les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Ce document a été créé électroniquement et est également valable sans signature.
Heinrich Kalt
Directeur, Dr. rer. nat

Annexe 5.8
Situation – coupes – métrés excavations
AB Ingénieurs, mai 2021

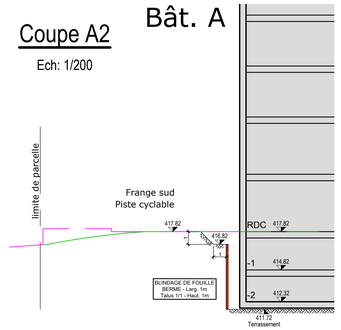
Coupe AB1

Ech: 1/200



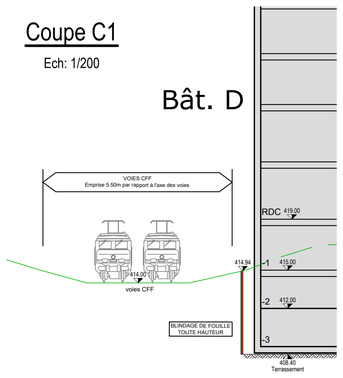
Coupe A2

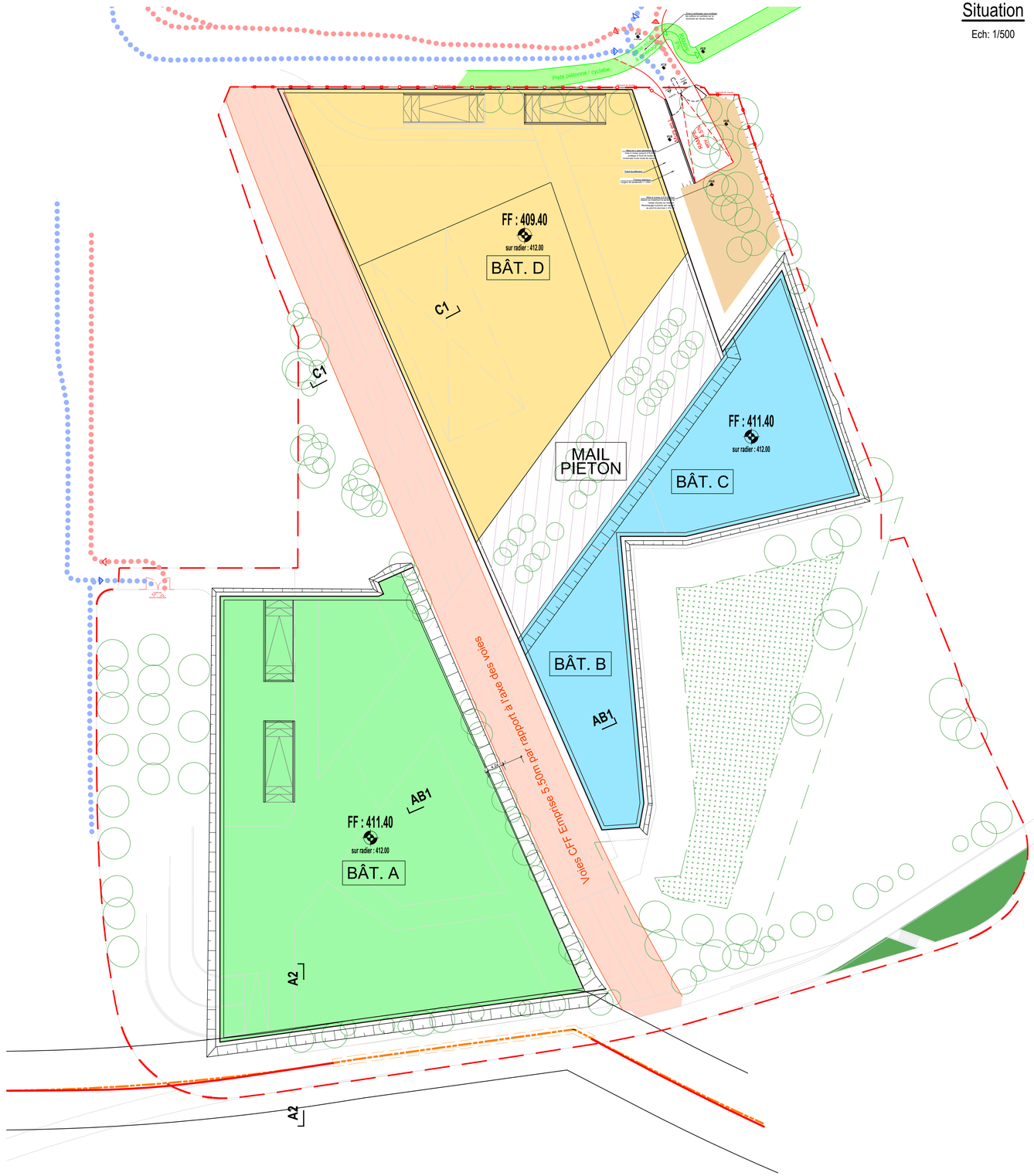
Ech: 1/200



Coupe C1

Ech: 1/200





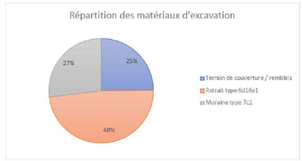
Situation

Ech: 1/500

Répartition des matériaux d'excavation

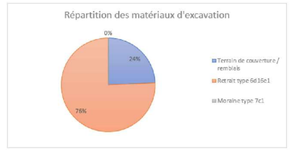
Bât. A

	Ep de couches (m)		Volume attendu - m3 théorique	
Terrain de couverture / remblais	1.8	24.83	14 351	Non réutilisable
Retrait type 6d16e1	3.5	48.28	27 904	Non réutilisable en l'état (traitement nécesaire)
Moraine type 7c1	1.95	26.90	15 546	Matériaux valorisables
Volume total		100	**57 801**	



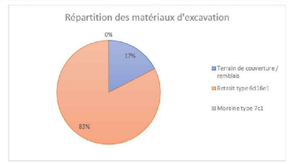
Bât. B et C

	Ep de couches (m)		Volume attendu - m3 théorique	
Terrain de couverture / remblais	1.5	24.36	5 294	Non réutilisable
Retrait type 6d16e1	4.66	75.64	16 437	Non réutilisable en l'état (traitement nécesaire)
Moraine type 7c1	Néant		0	
Volume total		100	**21730**	



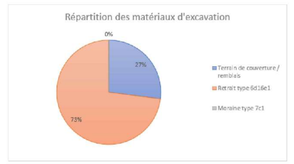
Mail piéton entre bâtiments B, C et D

	Ep de couches (m)		Volume attendu - m3 théorique	
Terrain de couverture / remblais	1.5	17.48	3 101	Non réutilisable
Retrait type 6d16e1	7.08	82.52	14 641	Non réutilisable en l'état (traitement nécesaire)
Moraine type 7c1	Néant		0	
Volume total		100	**17741**	



Bât. D

	Ep de couches (m)		Volume attendu - m3 théorique	
Terrain de couverture / remblais	1.5	27.03	15 722	Non réutilisable
Retrait type 6d16e1	4.05	72.97	42 451	Non réutilisable en l'état (traitement nécesaire)
Moraine type 7c1	Néant		0	
Volume total		100	**58173**	



Synthèse des déblais	**Volume**
Bâtiment A	57 801
Bâtiments B et C	21 730
Bâtiment D	58 173
Mail piéton entre bât. B, C et D	17 741
	155 445

ab ingénieurs sa
ingénieurs civils I géotechnique I environnement
31, rue de chêne-bougeries 1224 chêne-bougeries
tél 022 349 80 88 / fax 022 349 51 22 - info@absa.ch / www.absa.ch

Projet / Phase / Statut
Vernier Meyrin Aéroport Pré-Bois
AVANT PROJET
PROVISOIRE

Contenu du plan
Terrassement - Travaux spéciaux
Situation - Coupes - Métrés des matériaux d'excavation

Date / Dess.	No. plan
26.04.2021 / MFA	5433
Date modification / Dess.	**Index** / **Echelle**
21.05.2021 / MFA	02 / 1:500-1:200

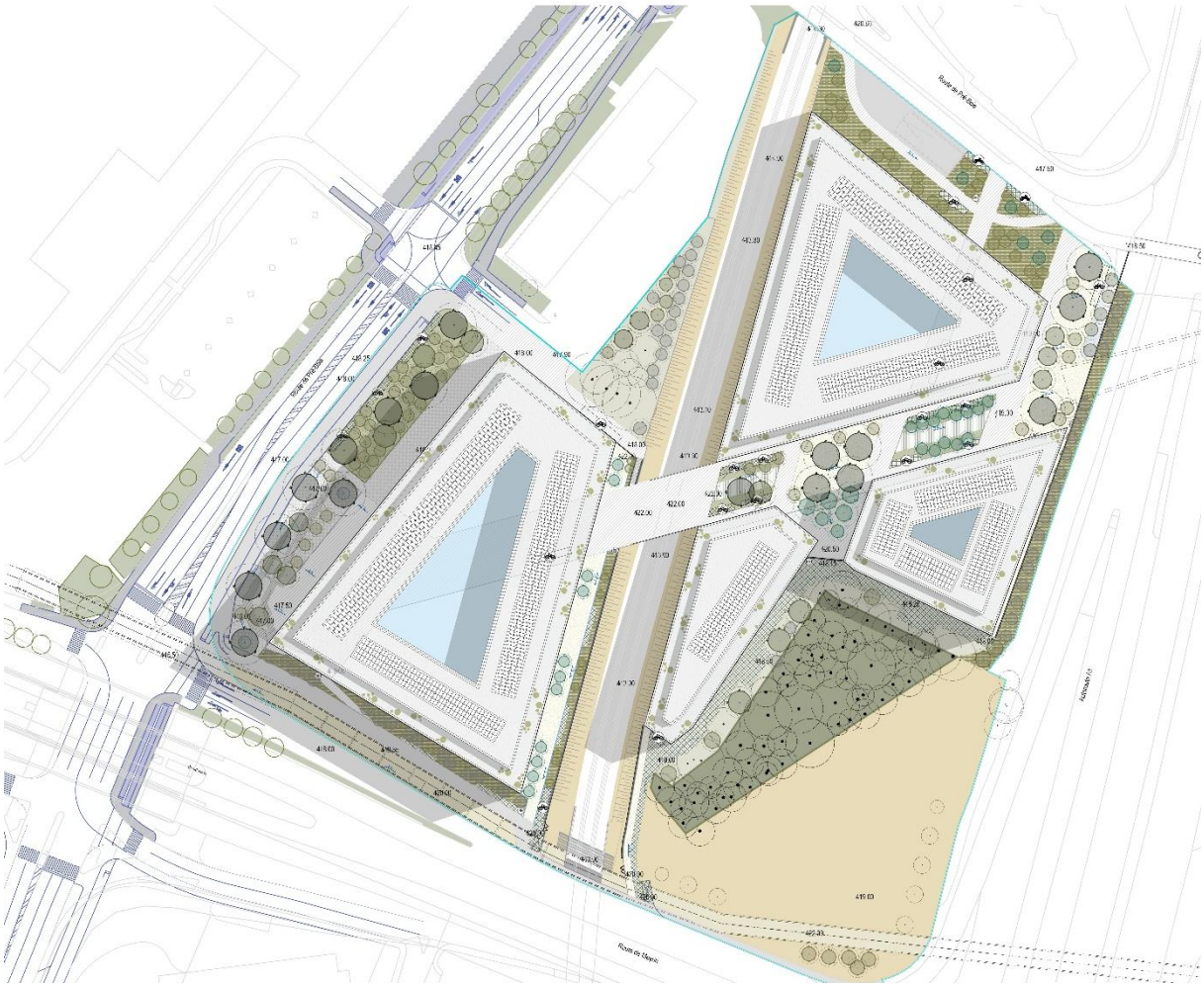
Annexe 5.10
Etude de risques OPAM
BG Ingénieurs conseils, octobre 2023

100037.44-RN001c/Def/Baly
5 octobre 2023

FdMP Architectes

PLQ PRE-BOIS

ÉTUDES DE RISQUES OPAM



BG Ingénieurs Conseils SA
Avenue de Cour 61 - Case postale 241 - CH-1001 Lausanne (Suisse)
T +41 58 424 11 11 **– F –** lausanne@bg-21.com **–** www.bg-21.com
CHE-116.329.587 TVA

■ INGENIOUS SOLUTIONS

PLQ PRE-BOIS

ÉTUDES DE RISQUES OPAM

VERSION	-	b	C
DOCUMENT	100037.44-RN001/Def/Baly	100037.44-RN001b/Def/Baly	100037.44-RN001c/Def/Baly
DATE	26 avril 2021	7 août 2023	5 octobre 2023
ELABORATION	Antoine BAILLY	Antoine BAILLY	Antoine BAILLY
VISA	Raphaël DEFERT	Raphaël DEFERT	Raphaël DEFERT
COLLABORATION			
DISTRIBUTION	FdMP (1 ex.) BG (1 ex.)	FdMP (1 ex.) BG (1 ex.)	FdMP (1 ex.) BG (1 ex.)

TABLE DES MATIERES

		Page
1.	**Introduction**	**8**
1.1	Contexte – Présentation	8
1.2	Objet d'une étude de risque détaillée	10
2.	**Présentation des tronçons routiers étudiés**	**11**
2.1	Route de Pré-Bois	11
2.2	Route de Meyrin	12
2.3	Autoroute A1	14
3.	**Données d'entrée et hypothèses retenues**	**15**
3.1	Horizons d'études retenus	15
3.2	Densités de population	15
3.3	Données de trafic	20
3.4	Prise en compte de la rose des vents	24
3.5	Positions d'accident retenues	27
3.6	Mesures de protection	28
4.	**Détermination des évènements élémentaires et calculs de fréquence**	**30**
4.1	*Scenarii* d'occupation	30
4.2	Description des accidents et des sous-scénarios	31
4.3	Détermination des taux de perte de chaque produit représentatif	40
4.4	Arbre des évènements et fréquences d'accident globales	41
5.	**Détermination de la gravité des évènements**	**45**
5.1	Hypothèses pour le calcul de la gravité des scenarii	45
5.2	Densités de population et emploi	50
6.	**Résultats sous forme de courbes cumulatives de risques**	**59**
6.1	Position d'accident n°1 – Route de Pré-Bois	60
6.2	Position d'accident n°2 – Route de Pré-Bois	64
6.3	Positions 1 & 2 – Comparaison à l'horizon 2030	68
6.4	Position d'accident n°3 – Route de Meyrin	69
6.5	Position d'accident n°4 – Route de Meyrin	73
6.6	Positions d'accident n° 3 & 4 – Comparaison à l'horizon 2030	77
6.7	Position d'accident n°5 – Autoroute A1	78
7.	**Synthèse**	**82**

Annexes

1. Plans du PLQ Pré-Bois, FdMP architectes, 24 juin 2021
2. Guide "Mesures de protection OPAM", SERMA, septembre 2020

Table des Figures

Figure 1. Localisation des sources de risque OPAM à proximité du PLQ Pré-Bois 8
Figure 2. Localisation du tronçon d'étude de la Route de Pré-Bois vis-à-vis du PLQ Pré-Bois 11
Figure 3. Localisation du tronçon d'étude de la Route de Meyrin vis-à-vis du PLQ Pré-Bois 12
Figure 4. Caractéristiques du tronçon de la route de Meyrin étudié vis-à-vis du PLQ Pré-Bois 13
Figure 5. Localisation du tronçon d'étude de l'autoroute A1 vis-à-vis du PLQ Pré-Bois 14
Figure 6. Nouvelle implantation des bâtiments du PLQ Pré-Bois 16
Figure 7. Rose des vents et localisation de la station météorologique "Genève - Cointrin" 24
Figure 8. Orientation des vents au niveau du PLQ Pré-Bois 26
Figure 9. Localisation des positions d'accidents considérées pour le PLQ Pré-Bois 27
Figure 10 : Illustration des distances entre les sources de risques OPAM et les bâtiments du projet PLQ Pré-Bois 28
Figure 11 : Illustration des façades situées à moins de 15 m des sources de risques 29
Figure 12. Position d'accident n°1 – Route de Pré-Bois – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée 32
Figure 13. Position d'accident n°2 – Route de Pré-Bois – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée 33
Figure 14. Position d'accident n°3 – Route de Meyrin – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée 34
Figure 15. Position d'accident n°4 – Route de Meyrin – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée 35
Figure 16. Position d'accident n°5 – Autoroute A1 – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée 36
Figure 17. Seuils et zones d'effets létaux 45
Figure 18. Position n°1 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle 60
Figure 19. Position n°1 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet 61
Figure 20. Position n°1 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet 62
Figure 21. Position n°1 – Route de Pré-Bois – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – Situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet 63
Figure 22. Position n°2 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle 64
Figure 23. Position n°2 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet 65
Figure 24. Position n°2 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet 66
Figure 25. Position n°2 – Route de Pré-Bois – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet 67
Figure 26. Positions n°1 et 2 – Route du Pré-Bois – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – Horizon 2030 avec projet 68
Figure 27. Position n°3 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle 69

Figure 28. Position n°3 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet 70
Figure 29. Position n°3 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet..... 71
Figure 30. Position n°3 – Route de Meyrin – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet 72
Figure 31. Position n°4 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle 73
Figure 32. Position n°4 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet 74
Figure 33. Position n°4 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet..... 75
Figure 34. Position n°4 – Route de Meyrin – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet 76
Figure 35. Positions n°3 & 4 – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – Horizon 2030 avec projet 77
Figure 36. Position n°5 – Autoroute A1 – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle 78
Figure 37. Position n°5 – Autoroute A1 – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet..... 79
Figure 38. Position n°5 – Autoroute A1 – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet..... 80
Figure 39. Position n°5 – Autoroute A1 – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet 81

Liste des Tableaux

Tableau 1. PLQ Pré-Bois – Affectations et occupation des bâtiments 17
Tableau 2. Route de Pré-Bois – Valeurs de trafic journalier moyen communiquées par CITEC 20
Tableau 3. Récapitulatif des données de trafic TMD – Route de Pré-Bois 21
Tableau 4. Route de Meyrin – Valeurs de trafic journalier communiquées par CITEC 22
Tableau 5. Récapitulatif des données de trafic TMD – Route de Meyrin 22
Tableau 6. Autoroute A1 – Secteur Pré-Bois – Valeurs de trafic journalier moyen 23
Tableau 7. Récapitulatif des données de trafic TMD – Autoroute A1 23
Tableau 8. Répartition des vents au niveau de la station météorologique retenue 25
Tableau 9. Scénarios d'occupation 30
Tableau 10. Ensemble des *scenarii* et sous-*scenarii* Essence 31
Tableau 11. Ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Propane 37
Tableau 12. Ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Ammoniac 38
Tableau 13. Ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Chlore 39
Tableau 14. Calculs de fréquences – Horizon 2030 – route de Pré-Bois 40
Tableau 15. Probabilités conditionnelles des scénarios liés à l'essence 41
Tableau 16. Probabilités conditionnelles des scenarii liés au propane 42
Tableau 17. Probabilités conditionnelles des scénarios liés à l'ammoniac et au chlore 43
Tableau 18. Seuils des effets thermiques du BLEVE 45
Tableau 19. Seuils des effets thermiques du feu torche et du feu de nappe 46
Tableau 20. Seuils des effets toxiques de l'ammoniac 46
Tableau 21. Seuils des effets toxiques du chlore 46
Tableau 22. Scénarios sensiblement impactés par les conditions atmosphériques 47
Tableau 23. Classes de stabilité atmosphérique 47
Tableau 24. *Scenarii* pour lesquels les bâtiments ont un rôle de protection (Essence et Propane) 49
Tableau 25. Délais entre accident et scénarios 52
Tableau 26. Paramètres caractérisant le trafic de véhicules – Route de Pré-Bois 52
Tableau 27. Calcul de bouchon par type de cinétique de scénario – Route de Pré-Bois – Horizon 2030 52
Tableau 28. Nombre de personnes par mètre linéaire, selon le trafic horaire – Route de Pré-Bois – Horizon 2030 54
Tableau 29. Paramètres caractérisant le trafic de véhicules – Route de Meyrin 54
Tableau 30. Calcul de bouchon par type de cinétique de scénario – Route de Meyrin – Horizon 2030 55
Tableau 31. Paramètres caractérisant le trafic de véhicules – Autoroute A1 56
Tableau 32. Calcul de bouchon par type de cinétique de scénario – Autoroute A1– Horizon 2030 56
Tableau 33. Nombre de personnes par mètre linéaire, selon le trafic horaire – Autoroute A1 – Horizon 2030 58
Tableau 34. Synthèse des niveaux de risques liés à l'implantation du PLQ Pré-Bois 82

Documents réglementaires de référence

OPAM, documents généraux

[1] Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) 814.01 du 7 octobre 1983

[2] Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs (OPAM) 814.012 du 27 février 1991

[3] Manuel I de l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM), OFEV, mise à jour 2008

[4] Directive "Critères d'appréciation I pour l'Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs OPAM", OFEFP, 1996

[5] Directive "Critères d'appréciation II pour l'Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs OPAM", OFEFP, août 2001

[6] Guide de planification : Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs, ARE/OFEV/OFT/OFEN/OFROU, octobre 2013

[7] « Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from hazardous materials », Committee for the Prevention of Disasters caused by dangerous substances, TNO (1989)

Transport de marchandises dangereuses par route

[8] Risques d'accident majeur sur les routes de grand transit, Manuel du logiciel "Screening des routes de grand transit", version 1.0, 12 avril 2011

[9] Risques d'accident majeur sur les routes de grand transit, Rapport sur la méthode du screening, 1er avril 2010

1. Introduction

1.1 Contexte – Présentation

Le PLQ Pré-Bois est actuellement à l'étude au niveau du secteur Pré-Bois. Ce projet prévoit la construction de 3 bâtiments regroupant de nombreuses affectations, dont notamment des commerces, des bureaux, des restaurants, un hôtel, une piscine intercommunale, un centre médical diurne ainsi que des centres sportif et de wellness.

Le PLQ Pré-Bois est assujetti aux problématiques de l'Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs (OPAM) de par sa proximité immédiate avec plusieurs sources de risques, à savoir :

- L'autoroute A1 et sa bretelle d'accès ;
- La route de Meyrin (RC 6) ;
- La route de Pré-Bois (RC 32) ;
- L'oléoduc exploité par la société SARACO SA (Feederpipeline) qui alimente l'aéroport international de Genève en kérosène.

Pour information, les trains circulant sur les voies ferrées traversant le site ne transportent aucune matière dangereuse. Ces trains sont uniquement destinés au trafic voyageur. La Figure 1 illustre le positionnement du PLQ Pré-Bois vis-à-vis de l'implantation de ces sources de risques OPAM (la position de l'oléoduc est indiquée).

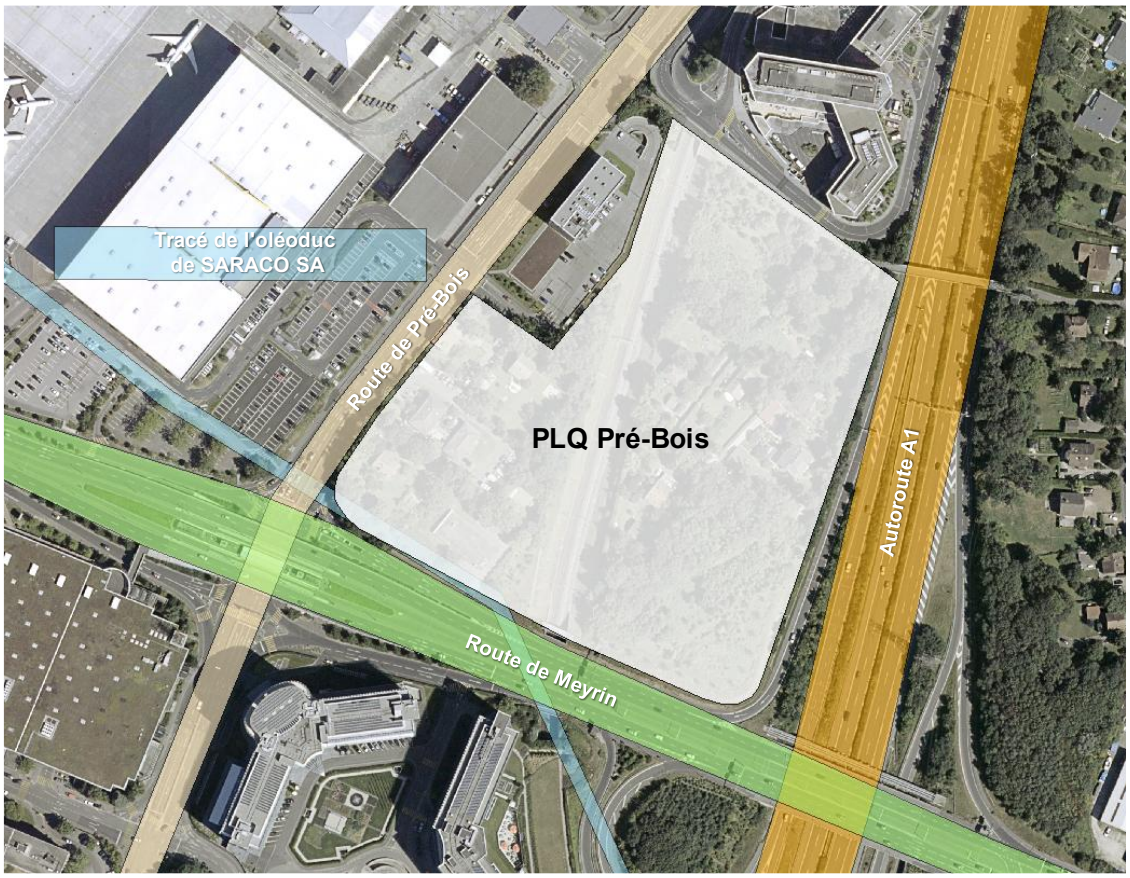


Figure 1. Localisation des sources de risque OPAM à proximité du PLQ Pré-Bois

De précédentes évaluations des risques OPAM ont été élaborées par BG Ingénieurs Conseils (ci-après nommé BG) en 2016-2017, pour l'Autoroute A1, la Route de Pré-Bois et la Route de Meyrin (Réf. *7293.56-RN004 – OPAM VMA Pré-Bois – ER Routes*, 20 décembre 2016). Ces études ont permis de mettre en évidence que le risque global augmente de manière significative avec l'implantation du projet avec, pour les 3 sources de risques étudiées, un niveau de risques situé partiellement en zone intermédiaire supérieure selon les critères de l'OPAM, notamment en raison des scénarios d'accidents majeurs impliquant la substance représentative propane.

Une analyse de conformité du projet vis-à-vis des préconisations issues du Guide de Planification d'octobre 2013 a également été élaborée par BG afin de mettre en évidence les mesures de réduction des risques susceptibles d'être intégrées au projet afin de réduire le niveau de risques et ainsi améliorer la protection des personnes (Réf. *7293.56-RN005 - OPAM VMA Pré-Bois - Conformité selon le Guide*, 5 janvier 2017).

Le PLQ Pré-Bois a ensuite fait l'objet de modifications (implantation des bâtiments, SBP, nature et densités des affectations prévues au niveau des différents bâtiments, etc.) de nature à mieux intégrer les contraintes OPAM dans l'aménagement de la parcelle. De plus, des comptages de transports de marchandises dangereuses ont été réalisés par BG en mars 2017 au niveau des Routes de Meyrin et de Pré-Bois. Ces comptages ont permis de disposer de données plus précises et de limiter l'incertitude sur les hypothèses de trafic TMD considérées dans les études de risques. Une mise à jour des études de risques OPAM (Réf. *100037.07-RN001a_PLQ Pré-Bois - Études de risques OPAM*) a été réalisé en août 2019 afin d'intégrer ces modifications de projet ainsi que les données des comptages TMD.

Suite à la réalisation de cette étude, le PLQ Pré-Bois a fait l'objet de nouvelles modifications, en particulier au niveau de l'implantation des bâtiments. Cette version V4 est présentée en détails sur les plans du PLQ Pré-Bois fournis en Annexe 1. Une mise à jour des études de risques OPAM (Réf. *100037.44-RN001a_PLQ Pré-Bois - Etudes de risques OPAM*) a été réalisé en juillet 2021 afin d'intégrer ces modifications de projet ainsi que les données des comptages TMD.

Depuis la réalisation de cette étude, des nouvelles projections ont été réalisées pour les charges de trafic et le SERMA a demandé une mise à jour des études de risques OPAM intégrant les mesures de protection prévues au niveau du projet. Ainsi, en concertation avec le SERMA, le présent rapport présente la mise à jour des études de risques OPAM réalisée sur la base des éléments suivants :

- Prise en compte des nouvelles charges de trafic projetées à l'horizon du projet ;
- Utilisation des données du comptage de marchandises dangereuses réalisé sur l'autoroute pour le projet VEA ;
- Intégration des mesures de protection prévues au niveau du projet décrites dans le rapport d'analyse de conformité OPAM du projet (Réf. *100037.44-RN002 - PLQ Pré-Bois_Evaluation des enjeux OPAM*) ;
- Prise en compte des possibilités d'évacuation des personnes dans les calculs de risques.

1.2 Objet d'une étude de risque détaillée

Une étude détaillée de risques a pour objectif de :

- Modéliser divers *scenarii* accidentels possibles, pour différentes périodes de temps ;
- Déterminer leurs conséquences en termes de nombre de victimes ;
- D'associer des fréquences d'occurrence propres pour chaque scénario dans son contexte.

Une courbe cumulative des risques est ainsi créée et le niveau de risques peut être comparé avec les critères d'acceptabilité de l'OPAM.

Par rapport à la méthode screening, une étude de risques correspond à une étude plus fine des *scenarii* accidentels et de leur quantification en fréquence et en gravité. Pour la réalisation de l'étude de risques, BG utilise des outils de modélisation poussés et prend en compte les paramètres locaux des *scenarii*.

La valeur ajoutée d'une étude de risques détaillée en comparaison d'un screening est :

- Un meilleur degré de définition des populations riveraines (dans le screening, il s'agit de bandes de densité homogènes) ;
- Une prise en compte de la rose des vents (directions et classes de stabilité atmosphérique) dans les calculs de dispersion atmosphérique de produits inflammables et toxiques ;
- Un focus géographique sur le projet (contrairement au screening qui vise à traiter de longs tronçons) ;
- Si nécessaire, un nombre de *scenarii* accidentels plus important ;
- La possibilité de prendre en compte des mesures de réduction des risques intégrées au projet (adaptation des distances d'effet et des fréquences d'occurrence des *scenarii*) ;
- La possibilité de tenir compte de la topographie ou tout autre élément contextuel particulier.

Ainsi, l'objectif de cette étude est d'évaluer l'acceptabilité du PLQ Pré-Bois vis-à-vis des critères d'acceptabilité de l'OPAM.

2. Présentation des tronçons routiers étudiés

2.1 Route de Pré-Bois

Le tronçon routier étudié relativement à la Route de Pré-Bois correspond à la portion de la Route de Pré-Bois située au droit du périmètre du PLQ Pré-Bois.

La longueur du tronçon à étudier est d'environ 250 mètres. Il s'agit d'une route bidirectionnelle à deux voies par sens de circulation sur laquelle la vitesse de circulation est limitée à 60 km/h.

La Figure 2 illustre la localisation de ce tronçon routier d'étude vis-à-vis du PLQ Pré-Bois.

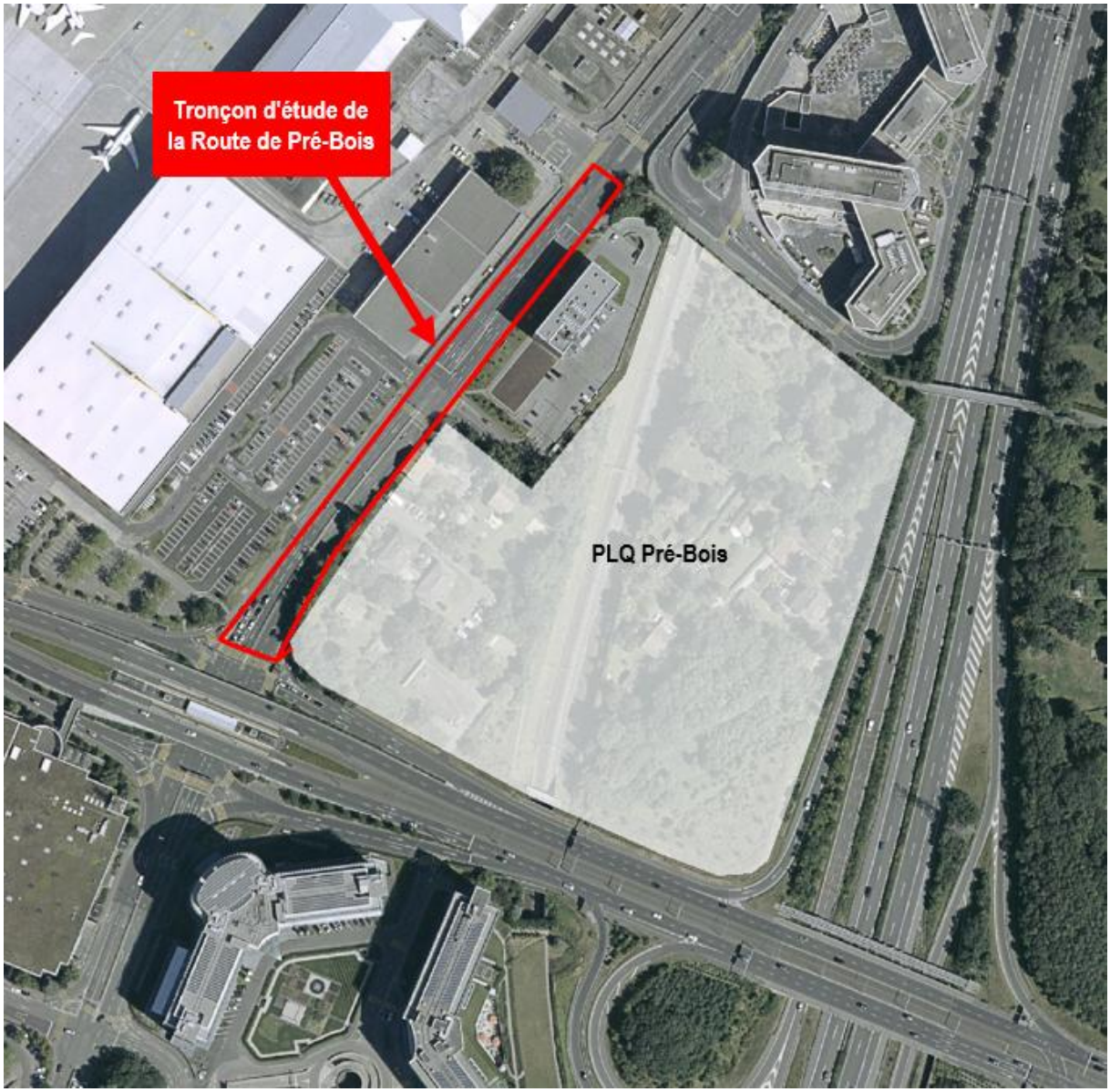


Figure 2. Localisation du tronçon d'étude de la Route de Pré-Bois vis-à-vis du PLQ Pré-Bois

2.2 Route de Meyrin

Le tronçon routier étudié relativement à la Route de Meyrin correspond à la portion de la Route de Meyrin située au droit du périmètre du PLQ Pré-Bois.

La longueur du tronçon à étudier est d'environ 250 mètres. Il s'agit d'une route bidirectionnelle sur laquelle la vitesse de circulation est limitée à 60 km/h. La Figure 3 illustre la localisation du tronçon routier de la Route de Meyrin étudié vis-à-vis du PLQ Pré-Bois.



Figure 3. Localisation du tronçon d'étude de la Route de Meyrin vis-à-vis du PLQ Pré-Bois

Vis-à-vis des caractéristiques de la route, le tronçon peut se diviser selon deux parties :

- Sur la partie de gauche :
  - En direction du Nord-Ouest, il y a deux voies de circulation pour rejoindre la route de Pré-Bois (Nord-Est et/ou Sud-Ouest), situées au plus proche du PLQ Pré-Bois. Il y a également deux voies de circulation, en direction de Meyrin, traversant au-dessus de la Route de Pré-Bois ;
  - En direction du Sud-Est, il y a deux voies en provenance de Meyrin qui passent au-dessus de la Route de Pré-Bois et deux voies en provenance de la Route de Pré-Bois.
- Sur la partie de droite :
  - En direction du Nord-Ouest : il y a 2 voies de circulation et 1 voie supplémentaire en raison de la bretelle de sortie de l'autoroute A1 ;
  - En direction du Sud-Est : deux voies de circulation.

Concernant les dispositifs de retenue des véhicules, ceux-ci varient selon la position longitudinale :

- Sur la partie de gauche, aucun dispositif de retenue n'est répertorié pour les voies situées à proximité immédiate du projet (pour rejoindre la route de Pré-Bois). Néanmoins, les voies en direction de Meyrin se situent sur un pont avec des glissières de sécurité ;
- Sur la partie droite du tronçon, un talus végétal sépare les voies de circulation situées à proximité immédiate du projet et les parcelles du projet.

La Figure 4 illustre les caractéristiques du tronçon de la route de Meyrin étudié :

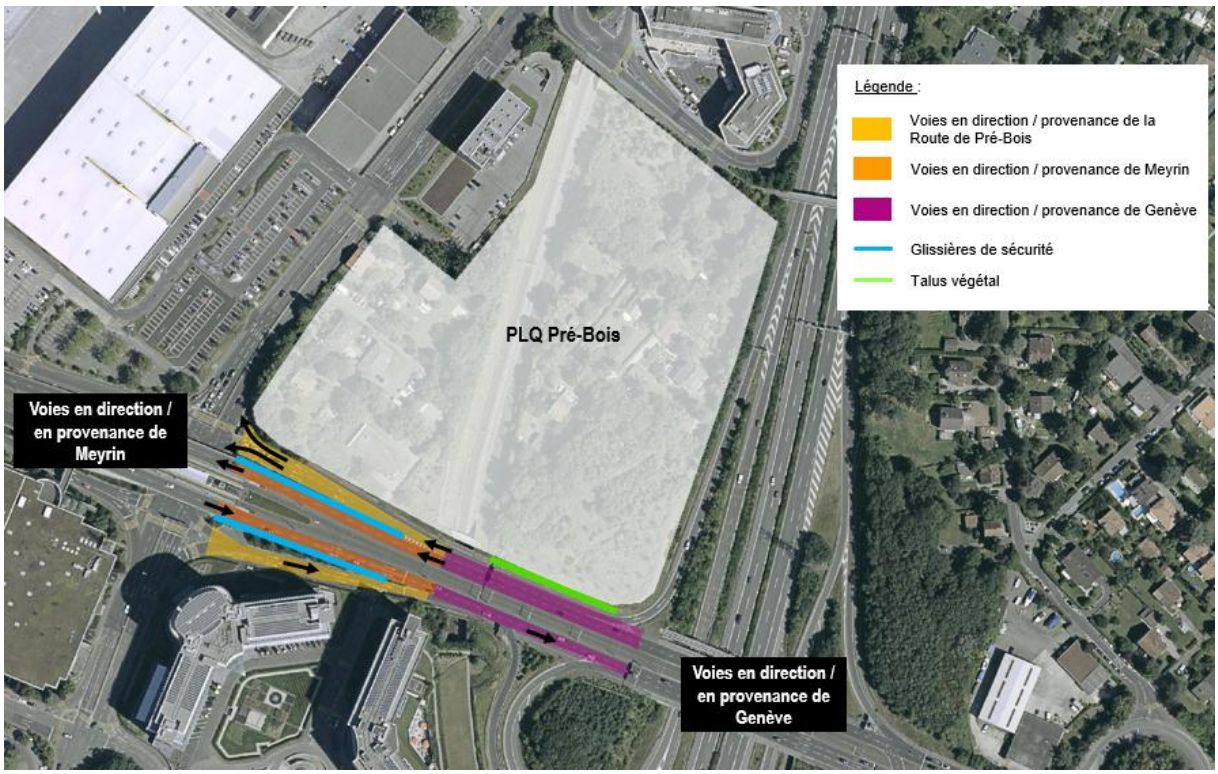


Figure 4. Caractéristiques du tronçon de la route de Meyrin étudié vis-à-vis du PLQ Pré-Bois

2.3 Autoroute A1

Le tronçon routier étudié relativement à l'autoroute A1 correspond aux portions de l'autoroute A1 et de sa bretelle d'accès situées au droit du périmètre du PLQ Pré-Bois.

La longueur du tronçon à étudier est d'environ 240 mètres. Il s'agit d'une autoroute bidirectionnelle à deux voies par sens de circulation sur laquelle la vitesse de circulation est limitée à 100 km/h. Des glissières de sécurité et un terre-plein végétalisé séparent les deux sens de circulation ainsi que chaque bretelle d'accès à la Route de Meyrin. En outre, il y a un talus végétalisé entre les parcelles du projet et la bretelle d'accès la plus proche.

La Figure 5 illustre la localisation de ce tronçon routier d'étude vis-à-vis du PLQ Pré-Bois.

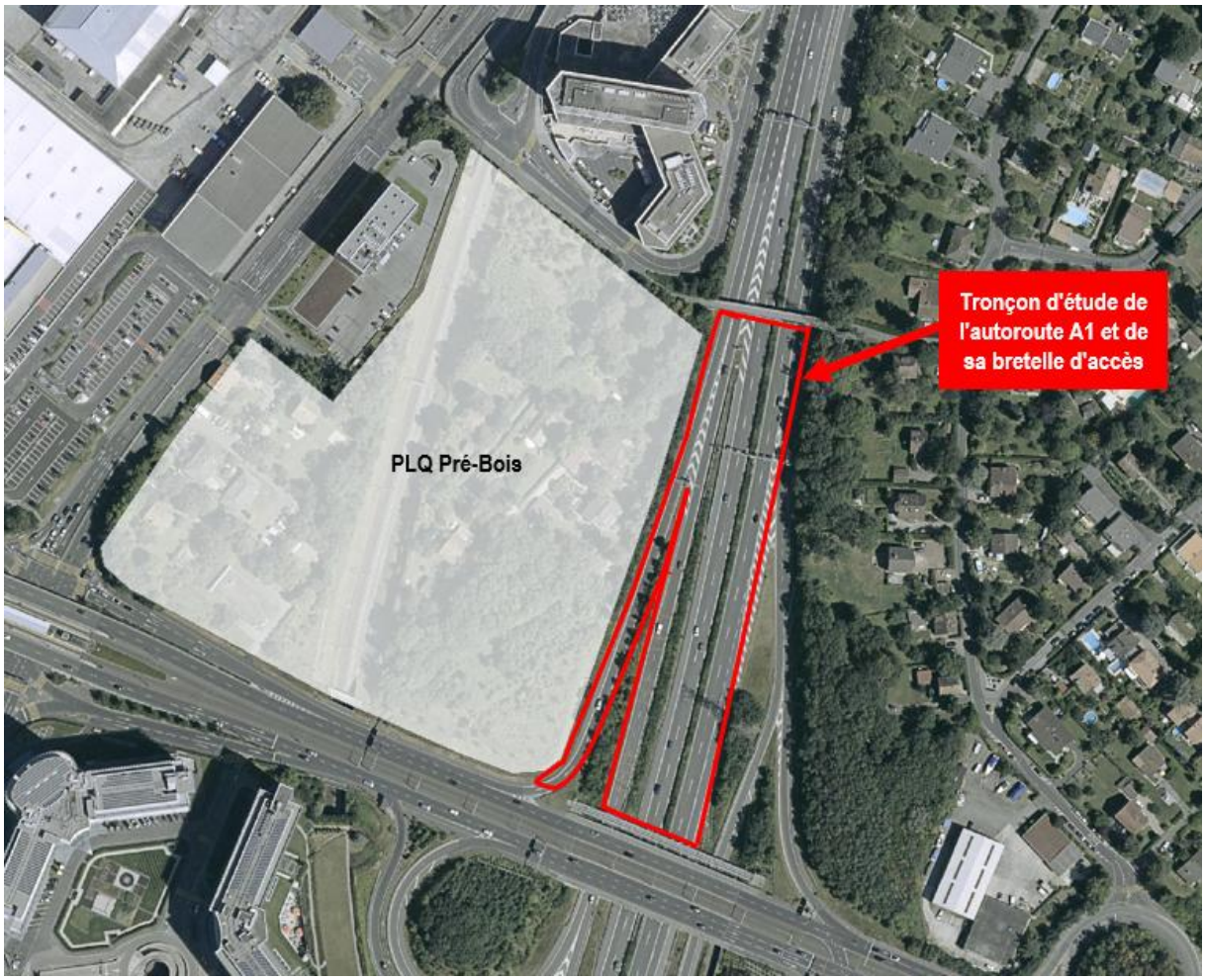


Figure 5. Localisation du tronçon d'étude de l'autoroute A1 vis-à-vis du PLQ Pré-Bois

3. Données d'entrée et hypothèses retenues

Sur la base de la nouvelle version V4 du PLQ Pré-Bois présentée en détails sur les plans fournis en Annexe 1, BG a réalisé une actualisation des études de risques de la Route de Pré-Bois, de la Route de Meyrin et de l'Autoroute A1, en évaluant notamment les éléments suivants :

- Modifications de projet vis-à-vis de la disposition des différents bâtiments au sein de la parcelle (éloignement aux sources de risques OPAM et architectures des bâtiments) ;
- Nouvelles dispositions relatives aux affectations (typologies et hypothèses de densités associées) ;
- Mesures de réduction des risques intégrées au projet.

Les autres hypothèses de calculs présentées ci-après (données de population hors projet et données de trafic) ont volontairement été conservées à l'identique par rapport aux études de risques précédentes afin de pouvoir isoler les évolutions du PLQ Pré-Bois.

3.1 Horizons d'études retenus

Afin de mettre en évidence la significativité du risque relative au projet, les calculs seront établis pour chacun des trois horizons suivants :

- La situation actuelle, qui déterminera le niveau de risque à l'heure actuelle ;
- La situation future à l'horizon 2030 sans le PLQ Pré-Bois ;
- La situation future à l'horizon 2030 avec prise en compte du PLQ Pré-Bois.

3.2 Densités de population

Pour la situation actuelle, les densités de populations ont été fournies par l'Office Fédéral de la Statistique (OFS).

En ce qui concerne les populations futures, elles ont été déterminées à l'aide :

- Des données propres au PLQ Pré-Bois ;
- Des données fournies par l'OFS ;
- Des données propres aux projets en cours dans le secteur, dont les projets GVA Pré-Bois (Genève Aéroport) et VEA (Vitrine Economique de l'Aéroport, située de l'autre côté de l'autoroute);
- Des données de projets issues de la base SYNTHURBA.

Les paragraphes suivants présentent les données de populations utilisées dans les calculs de gravité.

3.2.1 Densités de population du projet

D'après les dernières données de projet fournies par le bureau d'architectes FdMP Architectes en date du 31 mai 2023, le PLQ Pré-Bois prévoit 4 bâtiments dont les affectations suivent la thématique suivante :

- Bâtiment A : administratif / showroom, café / restaurant, commerces / services, hôtel ;
- Bâtiments B et C : bureaux, café/restaurant, commerces / services, médical ;
- Bâtiment D : bureaux, café / restaurant, centre sportif, centre wellness, commerces / services, loisirs, piscine intercommunale.

La Figure 6 illustre la nouvelle implantation des bâtiments A, B, C et D prise en compte dans cette étude.

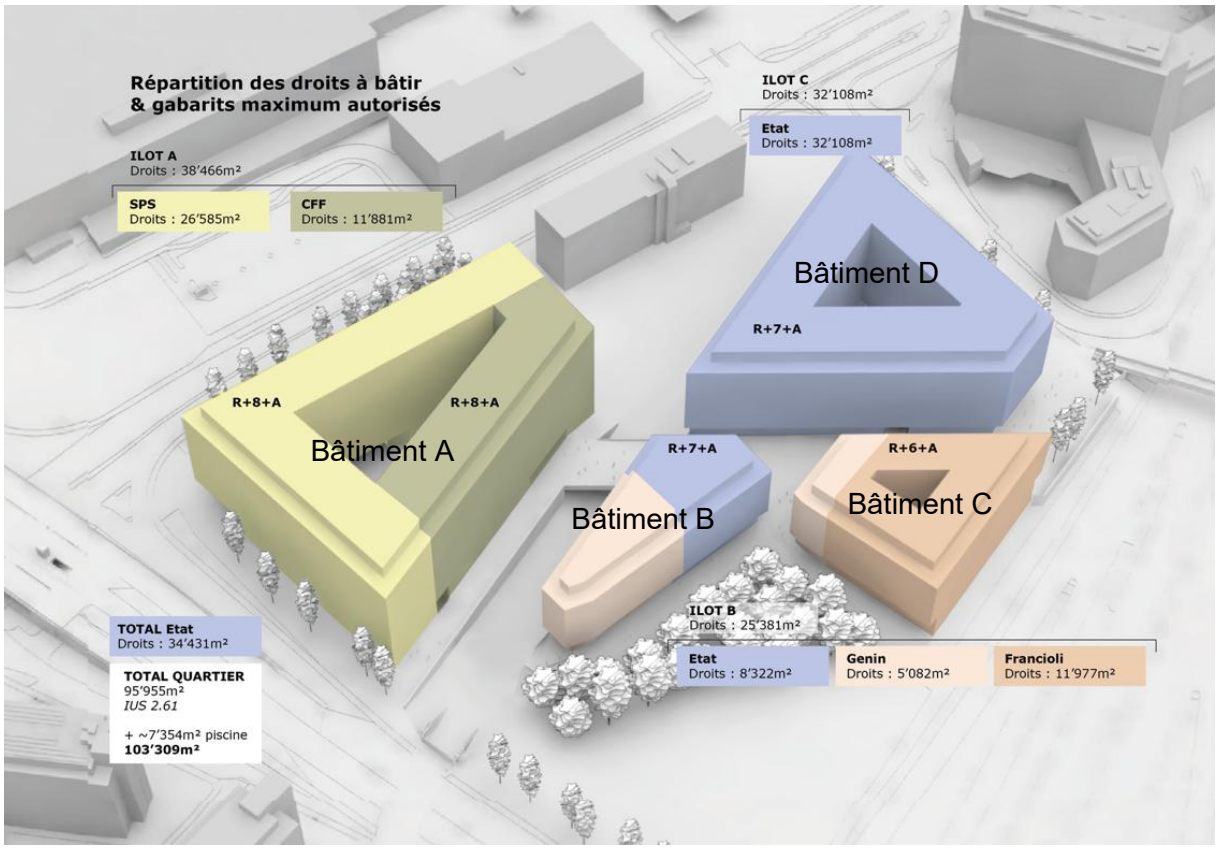


Figure 6. Nouvelle implantation des bâtiments du PLQ Pré-Bois

Le Tableau 1 illustre les Surfaces Brutes de Plancher prévues pour chaque bâtiment (suite aux dernières informations transmises par le bureau d'architecte FdMP en date du 31 mai 2023), les hypothèses de densités utilisées pour les calculs ainsi que le nombre de personnes associées.

Suite aux discussions menées avec le SERMA, il apparait que certaines hypothèses de densité semblent surévaluées, en particulier l'hypothèse de densité associée aux commerces et aux centres wellness / sportif avec 5 personnes pour 80 m². Cette hypothèse a été conservée afin de garantir une évaluation majorante du niveau de risques OPAM associé au développement du projet.

Tableau 1. PLQ Pré-Bois – Affectations et occupation des bâtiments

Bât.	Affectation	SBP (m²)	Hypothèse de densité	Nombre maximal de personnes	Remarques
A	Commerces / services	21'156	5 pers. / 80 m²	1'322 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Administratif / showroom	7'693	1 pers. / 25 m²	308 pers. de jour	Hypothèse standard d'occupation de bureaux
	Hôtel	7'693	30 pers. de jour 1 pers. / 100 m² de nuit	30 pers. de jour 77 pers. de nuit	Hypothèse de densité de l'hôtel identique à l'étude de 2016
	Café / restaurant	1'923	5 pers. / 80 m²	120 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Total bât. A	**38'466**		**1'780 pers. de jour 77 pers. de nuit**	
B et C	Bureaux	16'498	1 pers. / 25 m²	660 pers. de jour	Hypothèse standard d'occupation de bureaux
	Café / restaurant	1'269	5 pers. / 80 m²	79 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Commerces / services	2'538	5 pers. / 80 m²	159 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Médical	5'076	5 pers. / 80 m²	317 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Total bât. B et C	**25'381**		**1'215 pers. de jour**	

Bât.	Affectation	SBP (m²)	Hypothèse de densité	Nombre maximal de personnes	Remarques
D	Bureaux	12’843	1 pers. / 25 m²	514 pers. de jour	Hypothèse standard d'occupation de bureaux
	Centre wellness	3’211	5 pers. / 80 m²	201 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Centre sportif	9’632	5 pers. / 80 m²	602 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Commerces / services	3’211	5 pers. / 80 m²	201 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Loisirs	1’605	5 pers. / 80 m²	100 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Café / restaurant	1’605	5 pers. / 80 m²	100 pers. de jour	Hypothèse de densité retenue lors de l'étude de 2019
	Piscine	(hors-sol)		200 pers. de jour	Hypothèse d'occupation définie en cohérence avec les études précédentes
	Total bât. D	**32’108**		**1’918 pers. de jour**	
	Total PLQ Pré-Bois	**95’955**		**4’913 pers. de jour 77 pers. de nuit**	

Par ailleurs, la piscine a été prise en compte sur la base d'une hypothèse d'occupation définie en cohérence avec les études précédentes, soit une occupation maximum de 200 personnes de jour.

Par ailleurs, 2 zones principales ont été retenues pour la prise en compte des personnes présentes à l'extérieur. Les hypothèses de fréquentation présentées ci-dessous ont été validées par le SERMA :

- Zone située entre le bâtiment A et la Route de Pré-Bois :
  - Jour : 40 personnes ;
  - Nuit : 4 personnes ;
- Zone située entre les bâtiments B, C et D :
  - Jour : 20 personnes ;
  - Nuit : 2 personnes.

3.2.2 Densités de population externes au projet

Projets en cours dans le secteur :

À l'horizon 2030, plusieurs projets sont prévus dans le secteur du PLQ Pré-Bois, notamment :

- Le projet GVA situé de l'autre côté de la route de Pré-Bois ;
- La Vitrine Économique de l'Aéroport de Genève ;
- Le Quartier de l'Étang ;
- Le centre commercial Blandonnet.

Ainsi, l'ensemble de ces projets, soumis aux effets des scénarios étudiés, a été pris en compte dans les calculs de gravité (avec leurs données de population propres les plus à jour).

Autres populations

À l'horizon 2030, les données retenues pour les populations futures sont issues de l'agrégat des bases OFS et SYNTHURBA. L'hypothèse de potentiel de développement maximum, indépendamment de l'année, a été retenue et l'intégralité des projets SYNTHURBA a été pris en compte. Afin de traduire ces potentiels de développement en nombre de personnes, les hypothèses d'occupation associées aux projets SYNTHURBA sont les suivantes :

- Logements : 2.5 personnes pour 110 m^2 ;
- Activités : 1 personne pour 25 m^2.

Il est important de souligner que la prise en compte de l'ensemble des projets SYNTHURBA constitue une hypothèse majorante du point de vue des densités de populations extérieures à l'horizon 2030.

3.3 Données de trafic

3.3.1 Produits représentatifs

Dans la méthode screening, les marchandises dangereuses pouvant donner lieu à des scénarios de type OPAM sont associées à l'un des trois produits représentatifs suivants :

- L'essence (représentatif des liquides inflammables) ;
- Le propane (représentatif des gaz inflammables) ;
- Le chlore (représentatif des produits toxiques).

On notera que le chlore n'est pas transporté par les routes cantonales mais uniquement par autoroutes et par train dans le Canton de Genève. De ce fait, le chlore est remplacé par l'ammoniac dans la liste des substances représentatives des produits toxiques transportés par les routes cantonales. Cette démarche a été acceptée par le SERMA au vu du contexte local pour des projets similaires et elle permet de ne pas surévaluer le risque, l'ammoniac étant moins toxique que le chlore.

Ainsi, pour l'évaluation des risques des Routes de Pré-Bois et Meyrin, les marchandises dangereuses pouvant donner lieu à des *scenarii* de type OPAM sont associées aux produits suivants :

- **L'essence** (pour les liquides inflammables) ;
- **Le propane** (pour les gaz inflammables) ;
- **L'ammoniac** (pour les toxiques).

Pour l'évaluation des risques de l'Autoroute A1, le chlore est conservé comme substance représentative des produits toxiques.

3.3.2 Volume et composition du trafic

3.3.2.1 Route de Pré-Bois

Les données concernant le Trafic Journalier Moyen (TJM) de la Route de Pré-Bois pour la situation actuelle et l'horizon 2030 sont issues de l'étude de trafic menée par le bureau CITEC, dans le cadre du PLQ Pré-Bois. Il convient de noter que ces données de trafic sont majorantes par rapport aux données fournies par l'Office Cantonal des Transports (OCT).

Le Tableau 2 récapitule les données de trafic utilisées dans les calculs.

Tableau 2. Route de Pré-Bois – Valeurs de trafic journalier moyen communiquées par CITEC

	TJM situation actuelle	TJM 2030 (état futur, avec projet)
Route de Pré-Bois	16'350	26’450

En ce qui concerne le transport de marchandises dangereuses (TMD), un comptage a été réalisé par BG en mars 2017 au niveau du parking P+R Pré-Bois. Les données issues de ce comptage fournissent les informations nécessaires vis-à-vis du trafic réel de poids-lourds, de véhicules TMD et de la proportion de la substance représentative essence transportée (en prenant en compte la pondération entre les citernes de mazout et d'essence). Pour la substance représentative propane, aucun camion transportant cette substance n'a été relevé pendant le comptage. Ainsi, l'hypothèse d'un camion de propane circulant toutes les 2 semaines (durée du comptage) a été considérée, conformément au principe retenu avec le SERMA. Pour la substance représentative ammoniac, aucun camion transportant cette substance n'a été relevé pendant le comptage. En l'absence de données pour cette marchandise, la valeur TMD par défaut de la méthodologie du screening routier a été reprise.

En outre, une hypothèse d'augmentation de 20% du trafic de véhicules transportant des marchandises dangereuses (VTMD) à l'horizon 2030 est appliquée pour les calculs (par rapport à la situation actuelle).

Le Tableau 3 résume les différentes hypothèses de trafic TMD utilisées pour les calculs vis-à-vis de la Route de Pré-Bois.

Tableau 3. Récapitulatif des données de trafic TMD – Route de Pré-Bois

Substances représentatives	Taux TMD	Nombre total de VTMD/jour répertorié lors du comptage	Nombre total de VTMD/jour situation actuelle	Nombre total de VTMD/jour 2030
Essence	70 %	25.5	17.84	21.41
Propane	0.28 %		0.071	0.086
Ammoniac	0.05 %		0.013	0.015

3.3.2.2 Route de Meyrin

Les données concernant le TJM de la Route de Meyrin pour la situation actuelle et l'horizon 2030 sont également issues de l'étude de trafic menée par le bureau CITEC, dans le cadre du PLQ Pré-Bois.

Le Tableau 4 récapitule les données de trafic utilisées dans les calculs.

Tableau 4. Route de Meyrin – Valeurs de trafic journalier communiquées par CITEC

	TJM situation actuelle	TJM 2030 (état futur, avec projet)
Route de Meyrin	50'600	58’100

En ce qui concerne le trafic TMD, un comptage a été réalisé par BG en mars 2017 au Nord-Ouest du tronçon. Les données issues de ce comptage fournissent les informations nécessaires vis-à-vis du trafic réel de poids-lourds, de véhicules TMD et de la proportion de la substance représentative essence transportée (en prenant en compte la pondération entre les citernes de mazout et d'essence). Pour la substance représentative propane, aucun camion transportant cette substance n'a été relevé pendant le comptage. Ainsi, l'hypothèse d'un camion de propane circulant toutes les 2 semaines (durée du comptage) a été considérée, conformément au principe retenu avec le SERMA. Pour la substance représentative ammoniac, aucun camion transportant cette substance n'a été relevé pendant le comptage. En l'absence de données pour cette marchandise, la valeur TMD par défaut de la méthodologie du screening routier a été reprise.

En outre, une hypothèse d'augmentation de 20% du trafic de VTMD à l'horizon 2030 est appliquée pour les calculs (par rapport à la situation actuelle).

Le Tableau 5 résume les différentes hypothèses de trafic TMD utilisées pour les calculs vis-à-vis de la Route de Meyrin.

Tableau 5. Récapitulatif des données de trafic TMD – Route de Meyrin

Substances représentatives	Taux TMD	Nombre total de VTMD/jour répertorié lors du comptage	Nombre total de VTMD/jour situation actuelle	Nombre total de VTMD/jour 2030
Essence	72 %	21.8	15.68	18.82
Propane	0.33 %		0.071	0.086
Ammoniac	0.05 %		0.011	0.013

3.3.2.3 Autoroute A1

Les données concernant le TJM de l'autoroute A1 pour la situation actuelle et l'horizon 2030 sont issues de l'Office Fédéral des Routes (OFROU).

Le Tableau 6 récapitule les données de trafic utilisées dans les calculs vis-à-vis de l'Autoroute A1.

Tableau 6. Autoroute A1 – Secteur Pré-Bois – Valeurs de trafic journalier moyen

	TJM situation actuelle	TJM 2030
Autoroute A1	70'700	105'000

En ce qui concerne le trafic TMD, les données du comptage réalisé par BG au printemps 2018 pour le projet de la Vitrine Economique de l'Aéroport (Réf. *7293.66-RN003 – VEA Comptages TMD Autoroute A1*) ont été utilisées pour des calculs de sensibilité. Les données issues de ce comptage fournissent les informations nécessaires vis-à-vis du trafic effectif de véhicules TMD et de la proportion des substances représentatives essence (en prenant en compte la pondération entre les citernes de mazout et d'essence) et propane transportées.

Pour la substance représentative chlore, aucun camion transportant cette substance n'a été relevé pendant le comptage (ni substance gazeuse et toxique en citerne). En l'absence de données pour cette marchandise, en accord avec le SERMA, la valeur TMD par défaut de la méthodologie du screening routier a été reprise, correspondant à environ 1 camion de chlore toutes les 3 semaines.

À l'horizon 2030, il est supposé que la très forte augmentation du trafic considérée pour le TJM (+49%) s'applique également pour la détermination du volume de marchandises dangereuses à cet horizon.

Le Tableau 5 résume les différentes hypothèses de trafic TMD utilisées pour les calculs vis-à-vis de l'Autoroute A1.

Tableau 7. Récapitulatif des données de trafic TMD – Autoroute A1

Substances représentatives	Taux TMD	Nombre total de VTMD/jour répertorié lors du comptage	Nombre total de VTMD/jour situation actuelle	Nombre total de VTMD/jour 2030
Essence	50.23 %	122	41.19	61.18
Propane	0.84 %		0.69	1.02
Ammoniac	0.05 %		0.041	0.047

3.4 Prise en compte de la rose des vents

Pour certains scénarios accidentels, les orientations des vents influent sur la dispersion de gaz dans l'air. Afin de tenir compte des vents dominants dans les modélisations des phénomènes dangereux, une station météorologique représentative doit être retenue.

La station météorologique considérée comme la plus représentative du secteur est "Genève-Cointrin", dont la rose des vents est illustrée par la Figure 7.

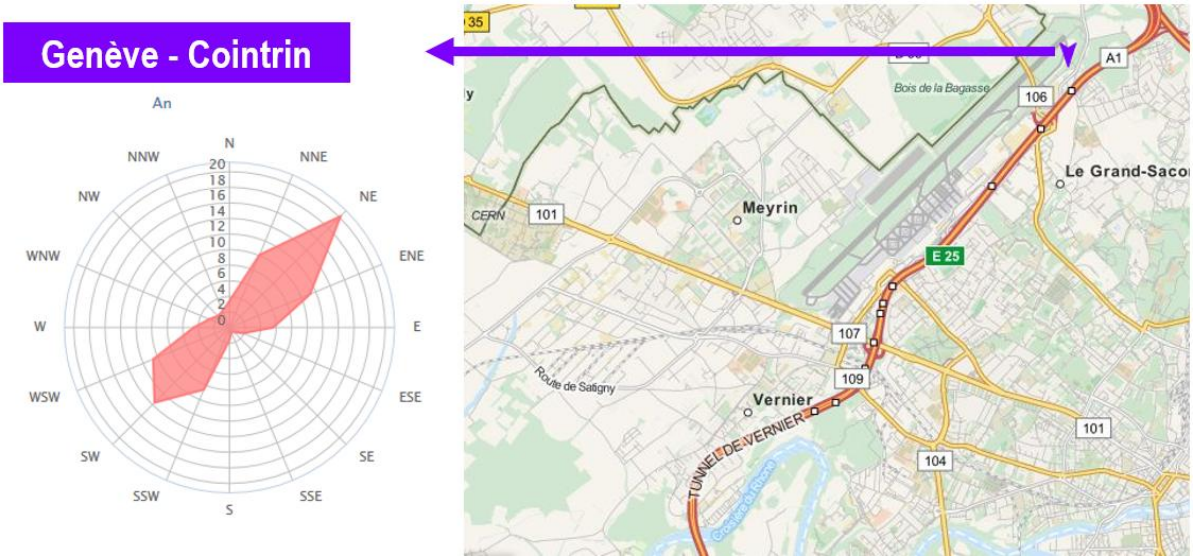


Figure 7. Rose des vents et localisation de la station météorologique "Genève - Cointrin"

Cette rose des vents présente deux orientations dominantes :

- Nord-Est ;
- Sud-Ouest.

Les modélisations réalisées pour les études de risques tiennent uniquement compte de ces deux orientations préférentielles. Le tableau ci-après indique la répartition des orientations de vents, ainsi que les hypothèses de probabilité associées considérées.

Tableau 8. Répartition des vents au niveau de la station météorologique retenue

Provenance du vent	% du temps	Discrétisation	Somme	Probabilité associée
N	3.40	Vers le secteur Nord-Est	51	0.56
NNE	10.10			
NE	20.20			
ENE	11.20			
E	5.60			
ESE	1.90	Non considéré	3	0.00
SE	0.80			
SSE	0.60			
S	1.60	Vers le secteur Sud-Ouest	39	0.44
SSW	8.60			
SW	13.60			
WSW	10.60			
W	4.60			
WNW	2.80	Non considéré	7	0.00
NW	2.10			
NNW	2.30			

La Figure 8 est une superposition de la rose des vents et du plan de situation. Cette dernière se révèle être plutôt favorable vis-à-vis du PLQ Pré-Bois pour les routes de Pré-Bois et l'Autoroute A1, en revanche le projet est dans l'axe de la direction N-E pour la route de Meyrin.

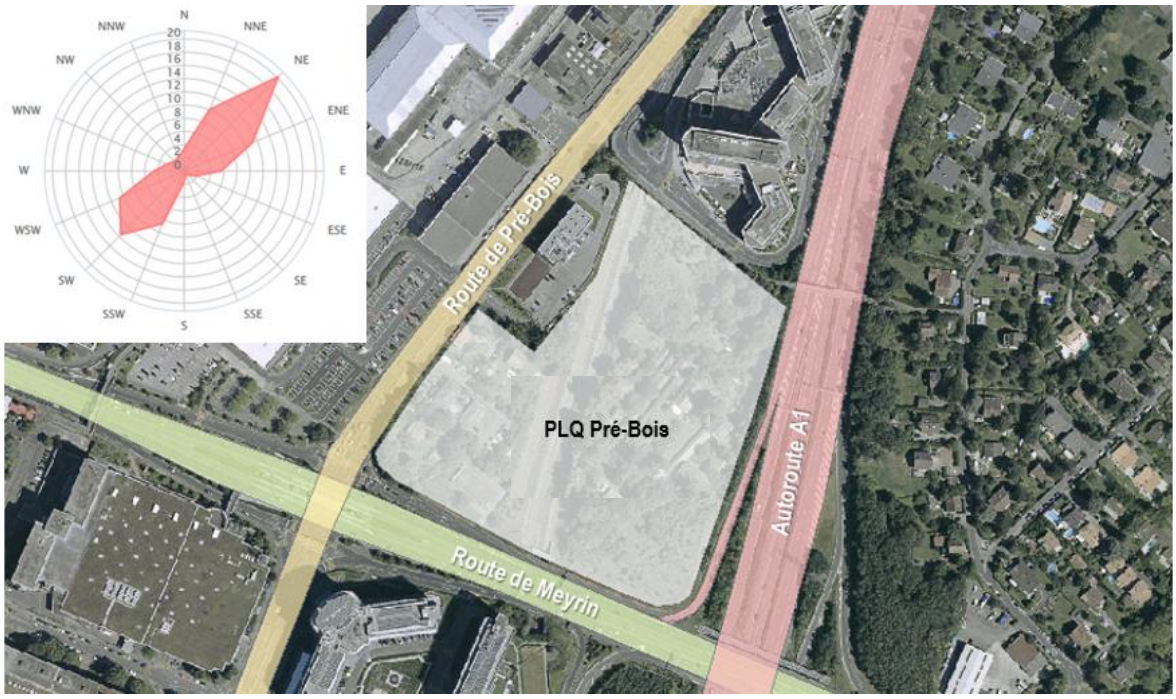


Figure 8. Orientation des vents au niveau du PLQ Pré-Bois

3.5 Positions d'accident retenues

La Figure 9 illustre les positions d'accidents retenues pour cette étude en collaboration avec le SERMA.



Figure 9. Localisation des positions d'accidents considérées pour le PLQ Pré-Bois

3.6 Mesures de protection

Afin d'assurer la protection des personnes à l'intérieur des bâtiments vis-à-vis des effets thermiques, il est prévu que le projet PLQ Pré-Bois respecte les préconisations du Guide sur les mesures de protection OPAM, en prévoyant des vitrages, châssis et matériaux de façade adaptés aux niveaux de sollicitations thermiques indiqués dans le guide « Mesures de protection OPAM » figurant à l'Annexe 2.

Afin de pouvoir appliquer les prescriptions de ce guide, les distances entre les sources de risques (route de Meyrin, route de Pré-Bois et autoroute A1) et l'implantation des bâtiments du projet PLQ Pré-Bois sont présentées sur la Figure 10.

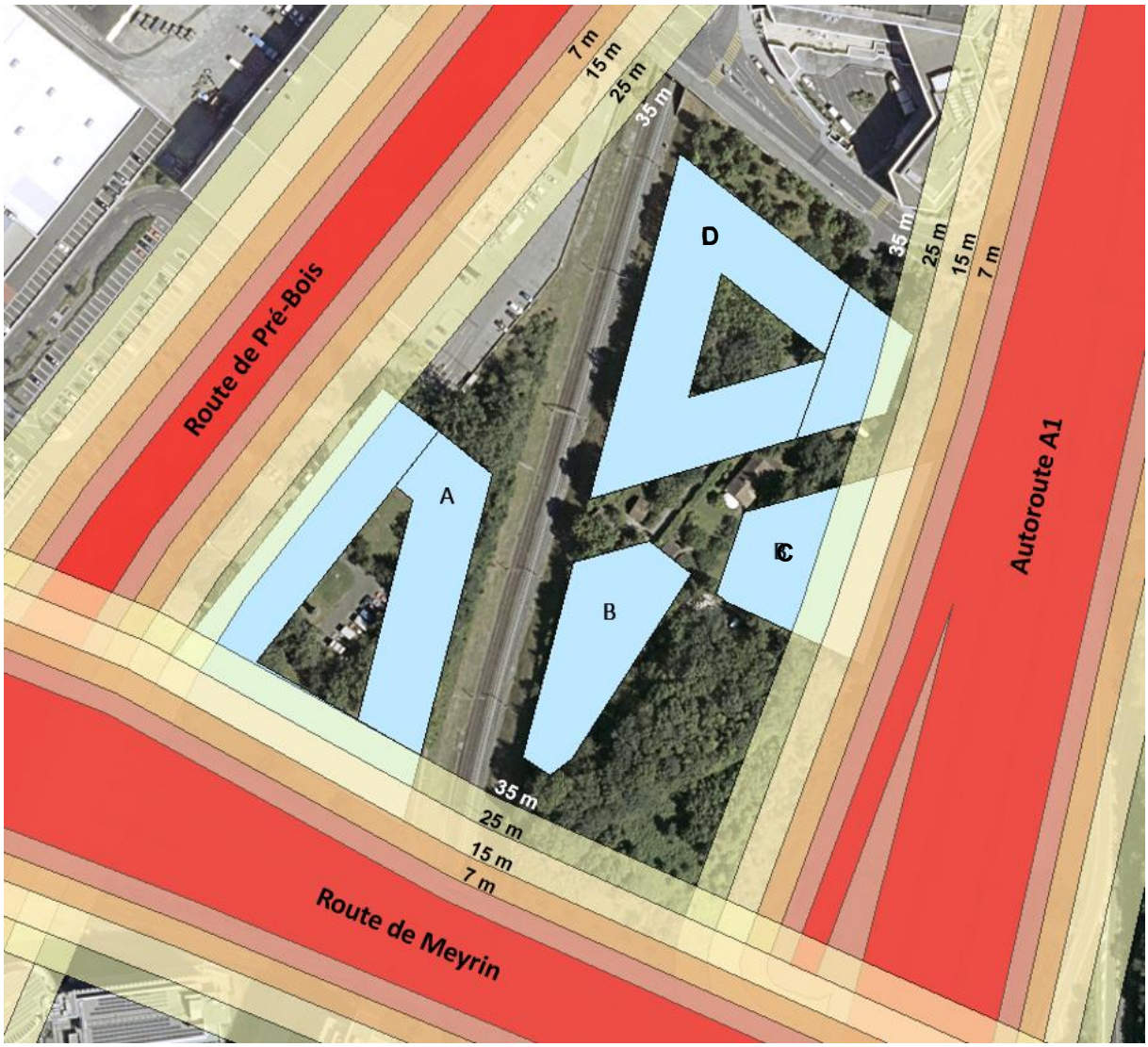


Figure 10 : Illustration des distances entre les sources de risques OPAM et les bâtiments du projet PLQ Pré-Bois

Ainsi, pour les façades des bâtiments A et C, respectivement situées à moins de 15 m de la route de Meyrin et de l'autoroute A1, il est nécessaire de prévoir des vitrages et châssis EI30 (ou équivalent).

Pour les différents bâtiments, selon les distances aux sources de risques illustrées sur la Figure 10 en page précédente, les vitrages suivants sont à prévoir :

- Façade à moins de 25 m : vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermiques de 25 kW/m²
- Façade à moins de 35 m : vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermiques de 12 kW/m²
- Façade à moins de 45 m : vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermiques de 8 kW/m²
- Façade à plus de 45 m : aucune mesure spécifique

Afin de pouvoir clairement identifier les façades concernées, la Figure 11 illustre uniquement les façades situées à moins de 15 m des sources de risques.

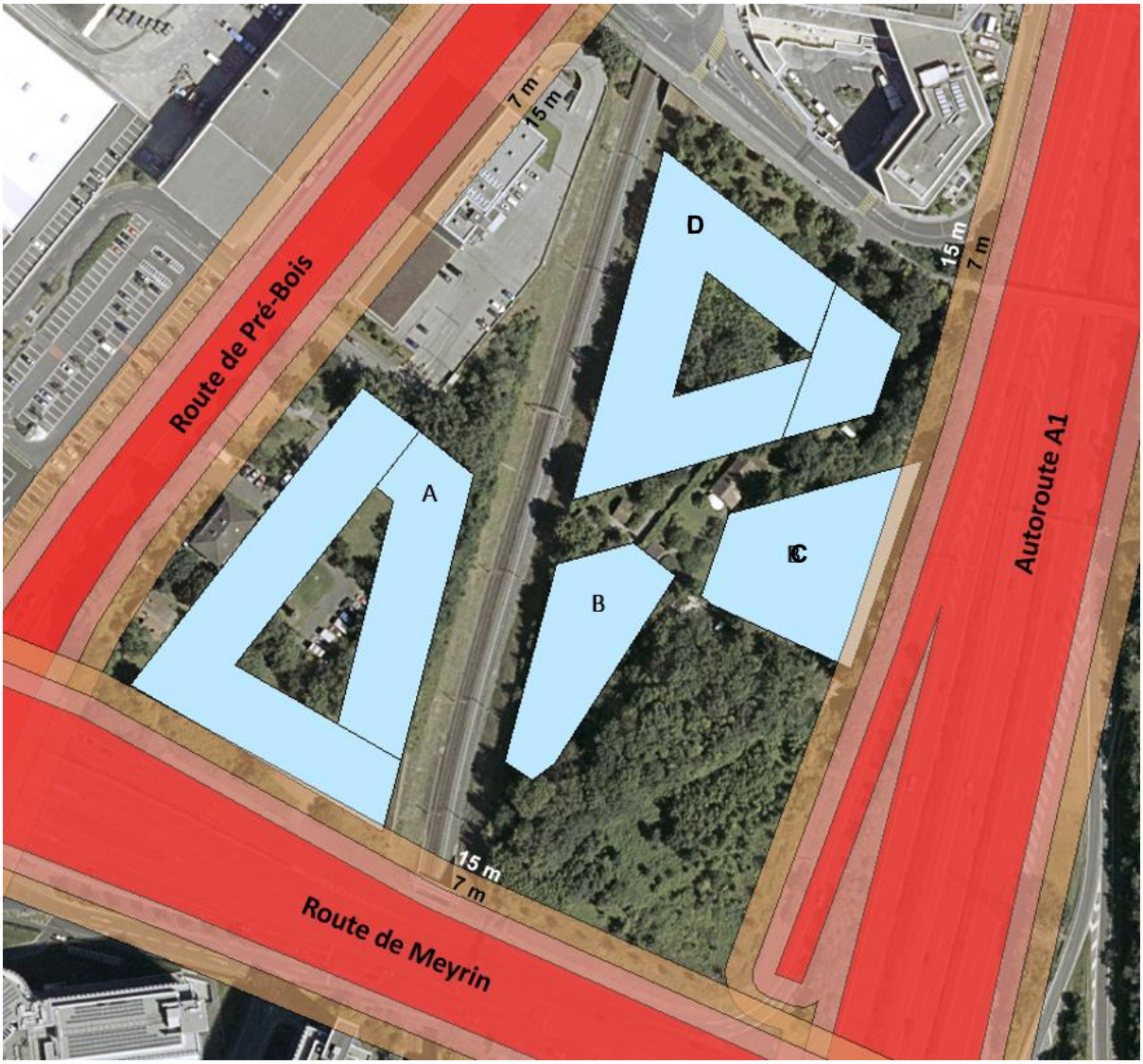


Figure 11 : Illustration des façades situées à moins de 15 m des sources de risques

4. Détermination des évènements élémentaires et calculs de fréquence

4.1 *Scenarii* d'occupation

La distinction des périodes jour / nuit permet de tenir compte :

- Des heures durant lesquelles le TMD est autorisé (de 5h à 22) ;
- Des variations de trafic (dont les heures de pointe) ;
- Du taux de présence des personnes pendant la journée et la nuit ;
- Des conditions atmosphériques (jour/nuit).

Au total, trois scénarios d'occupation (base hebdomadaire) sont étudiés en fonction des horaires suivants. Ils sont présentés dans le Tableau 9.

Tableau 9. Scénarios d'occupation

Scénario d'occupation	Moment de la journée	Tranche horaire	Base hebdomadaire	Type de trafic	Taux de Présence (population)	TMD autorisé
1	Jour	Heures de pointe : de 5 à 8h et de 17 à 19h	25 (=5x5)	Sem_Pointe	Sem_Jour	Oui
2	Jour	Heures creuses : de 8 à 17h et de 19h à 22h	60 (=12x5)	Sem_Jour	Sem_Jour	Oui
3	Nuit	Heures de nuit : de 22 à 5h	35 (=7*5)	Sem_Nuit	Sem_Nuit	Non

La possibilité de présence d'un bus à proximité immédiate de l'accident est également systématiquement traitée.

4.2 Description des accidents et des sous-scénarios

4.2.1 Substance Essence

Le Tableau 10 récapitule l'ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Essence traités dans le cadre de cette analyse de risque détaillée (les arbres des évènements figurent au §4.4.1).

Tableau 10. Ensemble des *scenarii* et sous-*scenarii* Essence

Produit	*Scenarii*	Sous-*scenarii*	Occurrence	Orientation du vent
Essence	Feu de Nappe	Sur la chaussée	Jour	
			Nuit	
		En dehors de la chaussée	Jour	
			Nuit	

Pour le feu de nappe, deux cas sont a priori à considérer pour chaque position d'accident selon la méthodologie du screening routier :

- L'essence est entièrement déversée sur la chaussée ;
- L'essence est entièrement déversée en dehors de la chaussée.

En ce qui concerne les phénomènes de Flash-Fire et de VCE, les probabilités de survenance de ces scénarios sont très faibles en raison de la taille limitée de la nappe. En effet, une surface de nappe de 300 m^2, telle que considérée dans les scénarios essence (pas de système de collecte des liquides sur la chaussée), ne permet pas la formation d'un nuage inflammable. Ainsi, les *scenarii* Flash-Fire et VCE n'ont pas été formellement pris en compte, mais leurs fréquences d'occurrence ont été intégrées au scénario Feu de nappe.

Les paragraphes suivants décrivent les emplacements des nappes d'essence considérées pour chaque position d'accident.

4.2.1.1 Position n°1 – Route de Pré-Bois

Pour la position d'accident n°1, située sur la Route de Pré-Bois, face au PLQ n°29'133, seul le cas d'un déversement sur la chaussée est envisageable, avec une nappe positionnée du côté du projet en raison du léger dévers de la route en direction du PLQ n°29'133 (selon les données cadastrales du SITG). En effet, un talus végétalisé sépare la Route de Pré-Bois et le PLQ n°29'133. En cas d'interrogation sur l'efficacité de ce talus végétalisé, la mise en place d'un aménagement paysager spécifique sera étudiée afin d'empêcher tout véhicule de continuer sa route en direction du PLQ 29'133 (par exemple un rehaussement du talus végétalisé, ou la mise en place d'une rangée d'arbres).

La Figure 12 illustre l'emplacement de la nappe d'essence considérée pour la position d'accident n°1.



Figure 12. Position d'accident n°1 – Route de Pré-Bois – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée

4.2.1.2 Position n°2 – Route de Pré-Bois

Pour la position d'accident n°2, située sur la Route de Pré-Bois au droit du bâtiment A, seul le cas d'un déversement sur la chaussée est envisageable, avec une nappe positionnée du côté du projet en raison du léger dévers de la route en direction du projet (selon les données cadastrales du SITG). En effet, pour la situation actuelle et l'horizon 2030 sans projet, un talus végétalisé sépare la route des bâtiments existants. Ce talus végétalisé ne sera pas conservé avec la mise en œuvre du PLQ Pré-Bois, mais un aménagement paysager spécifique permettra d'empêcher la sortie de route d'un véhicule en direction du bâtiment A. De plus, l'esplanade prévue entre la route et le bâtiment A présentera une pente favorable à l'écoulement des hydrocarbures en direction de la route de Pré-Bois.

Par ailleurs, un point bas est observé au croisement entre la Route de Pré-Bois et la Route de Meyrin, favorable à l'écoulement des hydrocarbures en direction de la Route de Meyrin pour cette position d'accident.

La Figure 13 illustre l'emplacement de la nappe d'essence considérée pour la position d'accident n°2.



Figure 13. Position d'accident n°2 – Route de Pré-Bois – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée

4.2.1.3 Position n°3 – Route de Meyrin

Pour la position d'accident n°3, située sur la Route de Meyrin au droit du bâtiment A, seul le cas d'un déversement sur la chaussée est envisageable, compte tenu de la localisation de l'accident au niveau du pont. En effet, le pont est équipé d'une barrière de sécurité empêchant les véhicules de sortir de la route.

La Figure 14 illustre l'emplacement de la nappe d'essence considérée pour la position d'accident n°3.



Figure 14. Position d'accident n°3 – Route de Meyrin – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée

4.2.1.4 Position n°4 – Route de Meyrin

Pour la position d'accident n°4, située sur la Route de Meyrin au droit des bâtiments B et C, seul le cas d'un déversement sur la chaussée est envisageable, avec une nappe positionnée du côté du projet en raison du léger dévers de la route en direction du projet (selon les données cadastrales du SITG). En effet, le projet d'aménagement prévoit une piste cyclable, ce qui constituera un obstacle et permettra ainsi d'empêcher tout véhicule de continuer sa route en direction des bâtiments B et C.

La Figure 15 illustre l'emplacement de la nappe d'essence considérée pour la position d'accident n°4.



Figure 15. Position d'accident n°4 – Route de Meyrin – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée

4.2.1.5 Position n°5 – Autoroute A1

Pour la position d'accident n°5, située sur l'Autoroute A1 au droit des bâtiments B et C, seul le cas d'un déversement sur la chaussée est envisageable compte tenu de la localisation de l'accident au niveau des voies. En effet, des glissières de sécurité et des bandes végétales séparent les voies principales et les bretelles de sorties de l'autoroute, limitant toute propagation de nappe d'hydrocarbures. En outre, un talus végétal sépare les parcelles du projet et la bretelle de sortie la plus proche.

La Figure 16 illustre l'emplacement de la nappe d'essence considérée pour la position d'accident n°5.



Figure 16. Position d'accident n°5 – Autoroute A1 – Emplacement de la nappe d'essence sur la chaussée

4.2.2 Substance Propane

Le Tableau 11 récapitule l'ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Propane traités dans le cadre de cette analyse de risque détaillée (les arbres des évènements figurent au §4.4.2).

Tableau 11. Ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Propane

Produit	*Scenarii*	Sous-*scenarii*	Occurrence	Orientation du vent
Propane	BLEVE		Jour	
			Nuit	
	Flash-Fire	Fuite continue	Jour (atmosphère instable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
			Nuit (atmosphère neutre à stable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
		Rupture totale	Jour (atmosphère instable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
			Nuit (atmosphère neutre à stable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
		Flamme	Jour (atmosphère instable)	Nord
				Sud
				Est
				Ouest
			Nuit (atmosphère neutre à stable)	Nord
				Sud
				Est
				Ouest

4.2.3 Substance Ammoniac

Le Tableau 12 récapitule l'ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Ammoniac traités dans le cadre des analyses de risques détaillées associées à la Route de Pré-Bois et à la Route de Meyrin (les arbres des évènements figurent au §4.4.3).

Tableau 12. Ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Ammoniac

Produit	*Scenarii*	Sous-*scenarii*	Occurrence	Orientation du vent
Ammoniac	Rejet	Fuite de 8.3 kg/s pendant 60 secondes	Jour (atmosphère instable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
			Nuit (atmosphère neutre à stable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
		Rupture totale (500 kg)	Jour (atmosphère instable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
			Nuit (atmosphère neutre à stable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest

4.2.4 Substance Chlore

Le Tableau 13 récapitule l'ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Chlore traités dans le cadre de l'analyse de risque détaillée associées à l'Autoroute A1 (les arbres des évènements figurent au §4.4.3).

Tableau 13. Ensemble des *scenarii* et *sous-scenarii* Chlore

Produit	*Scenarii*	Sous-*scenarii*	Occurrence	Orientation du vent
Chlore	Rejet	Fuite de 8.3 kg/s pendant 60 secondes	Jour (atmosphère instable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
			Nuit (atmosphère neutre à stable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
		Rupture totale (1 tonne)	Jour (atmosphère instable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest
			Nuit (atmosphère neutre à stable)	Vent Nord-Est
				Vers Sud-Ouest

4.3 Détermination des taux de perte de chaque produit représentatif

La fréquence de perte H (par année et 100 m) de chaque produit représentatif est calculé selon le §4.2 de la méthodologie screening [9]. Le Tableau 14 illustre les fréquences de perte calculées pour la route de Pré-Bois.

Tableau 14. Calculs de fréquences – Horizon 2030 – route de Pré-Bois

Données	Essence	Propane	Ammoniac
TJM 2030 (véh/j)	26’450		
$f_{accident}$	1		
PST_i (% du TMD)	70	0.28	0.05
Nombre de camions par an	7'967	32	6
h_j pour les routes (1/véh/100m)	1.5E-9	9.0E-11	9.0E-11
H (1/an/100m)	**1.20.E-5**	**2.88E-9**	**5.4E-10**

h_j taux moyen de perte de substance représentative par véhicule et pour 100 mètres.

PST_j part de la substance j du transport de matières dangereuses.

4.4 Arbre des évènements et fréquences d'accident globales

Les fréquences des situations élémentaires sont calculées à l'aide de la méthode de l'arbre des conséquences, en se basant sur les arbres et sur les valeurs des probabilités conditionnelles utilisées dans la méthode screening [9]. Quelques adaptations ont été réalisées, afin d'obtenir des résultats plus précis et plus adaptés au contexte local (notamment ajout de sous-scénarios). Les commentaires associés aux différents arbres justifient ces adaptations.

4.4.1 Arbre des évènements liés à l'essence et probabilités conditionnelles

La fréquence annuelle d'évènements calculée au §4.3, concerne l'ensemble des pertes de confinement de produits.

L'arbre des évènements identifie l'ensemble des situations possibles suite à cette libération de produit, avec les probabilités associées à chaque cas. Le Tableau 15 indique les probabilités conditionnelles utilisées, avec les sources ou justifications associées, pour les scénarios liés à l'essence.

Tableau 15. Probabilités conditionnelles des scénarios liés à l'essence

Élément contextuel du scénario	Occurrences			Justification des probabilités conditionnelles
	1	2	3	
Mode de libération	Fuite continue : 0.9	Rupture totale : 0.1		Probabilité issue du screening routier [9]
Ignition suite à une fuite continue	Oui : 0.2	Non : 0.8		Probabilité issue du screening routier [9]. Dans le cas du gasoil, l'ignition est plus difficile que l'essence.
Ignition suite à une rupture totale	Oui : 0.4	Non : 0.6		Probabilité issue du screening routier [9]. Dans le cas du gasoil, l'ignition est plus difficile que l'essence.
Période de survenance	Heures de pointes de jour : 0.29	Heures normales de jour : 0.71	Heures de nuit : 0	Sur les 17 heures considérées de jour et correspondant au trafic TMD (5h-22h), 5h sont considérées de pointe (3h le matin et 2h le soir) et 12h sont considérées normales. Les 7 heures restantes sont considérées de nuit et correspondent à l'absence de trafic TMD
Présence de bus dans les 50 premiers mètres du bouchon	Heures de pointes de jour Oui : 0.02 Non : 0.98	Heures normales de jour Oui : 0.002 Non : 0.998	Heures de nuit Oui : 0.0005 Non : 0.9995	La valeur de la probabilité de présence d'un bus est adaptée au prorata de la longueur du bouchon si celle-ci est inférieure à 50 mètres, selon la période de survenance.
Évacuation des personnes	Réussie : 0.20	Ratée : 0.80		Probabilité issue du screening routier [9] pour un point de libération sur la chaussée (cf. §4.2.1)

4.4.2 Arbre des évènements liés au propane et probabilités conditionnelles

La fréquence annuelle d'évènements calculée au §4.3, concerne l'ensemble des pertes de confinement de produits.

L'arbre des évènements donne l'ensemble des situations possibles suite à cette libération de produit, avec les probabilités associées à chaque cas. Le Tableau 16 indique les probabilités conditionnelles utilisées, avec les sources ou justifications associées, pour les scénarios liés au propane :

Tableau 16. Probabilités conditionnelles des scenarii liés au propane

Élément contextuel du scénario	Occurrences			Justification des probabilités conditionnelles
	1	2	3	
Mode de libération	Fuite continue : 0.95	Rupture totale : 0.05		Probabilité issue du screening routier [9]
Ignition suite à une fuite continue	Oui : 0.3	Non : 0.7		Probabilité issue du screening routier [9]
Ignition suite à une rupture totale	Oui : 0.7	Non : 0.3		Probabilité issue du screening routier [9]
Délais d'inflammation suite à fuite continue	Immédiat : 0.83	Retardé : 0.17		Probabilité issue du screening routier [9]
Délais d'inflammation suite à rupture totale	Immédiat : 0.93	Retardé : 0.07		Probabilité issue du screening routier [9]
Période de survenance	Heures de pointes de jour : 0.29	Heures normales de jour : 0.71	Heures de nuit : 0	Sur les 17 heures considérées de jour et correspondant au trafic TMD (5h-22h), 5h sont considérées de pointe (3h le matin et 2h le soir) et 12h sont considérées normales. Les 7 heures restantes sont considérées de nuit et correspondent à l'absence de trafic TMD
Présence de bus dans les 50 premiers mètres du bouchon	Heures de pointe de jour Oui : 0.02 Non : 0.98	Heures normales de jour[1] Oui : 0.002 Non : 0.998	Heures de nuit[1] Oui : 0.0005 Non : 0.9995	La valeur de la probabilité de présence d'un bus est adaptée au prorata de la longueur du bouchon si celle-ci est inférieure à 50 mètres, selon la période de survenance et les scénarios à effets instantanés ou retardés.
Orientation du jet	Nord : 0.25 ; Sud : 0.25 ; Est : 0.25 ; Ouest : 0.25			La direction du jet dépend de la localisation de la fuite sur la citerne. Quatre directions ont été retenues : nord, sud, est et ouest.
Orientation du vent	Vent Est-Nord-Est : 0.56	Vent Sud-Ouest : 0.44		Prise en compte de la rose des vents "Genève-Cointrin"

[1] Ces valeurs correspondent aux scénarios dont les effets sont instantanés, d'autres valeurs sont utilisées pour les scénarios à effets retardés (Flash-Fire).

Élément contextuel du scénario	Occurrences			Justification des probabilités conditionnelles
	1	2	3	
Évacuation des personnes	**BLEVE** Réussie : 0 **Flash-fire** Réussie : 0 **Feu torche** Réussie : 0.5	**BLEVE** Ratée : 1 **Flash-fire** Ratée : 1 **Feu torche** Ratée : 0.5		Probabilité issue du screening routier [9]

Concernant les inflammations de nuage de gaz à l'air libre, seul le Flash-Fire a été conservé à titre conservatif. Le phénomène d'UVCE présente en effet des distances d'effet moins importantes (compte tenu d'un environnement modérément confiné au sens de la méthode multi-énergie). Ainsi, de façon conservative, l'ensemble des inflammations de nuage de gaz donne lieu à un Flash-Fire.

4.4.3 Arbre des évènements liés aux substances toxiques et probabilités conditionnelles

La fréquence annuelle d'évènements calculée au §4.3, concerne l'ensemble des pertes de confinement de produits.

L'arbre des évènements donne l'ensemble des situations possibles suite à cette libération de produit, avec les probabilités associées à chaque cas. Le Tableau 17 indique les probabilités conditionnelles utilisées, avec les sources ou justifications associées, pour les scénarios liés à l'ammoniac et au chlore.

Tableau 17. Probabilités conditionnelles des scénarios liés à l'ammoniac et au chlore

Élément contextuel du scénario	Occurrences			Justification des probabilités conditionnelles
	1	2	3	
Mode de libération	Fuite continue : 0.95	Rupture totale : 0.05		Probabilité issue du screening routier [9]
Ignition suite à une fuite continue	Oui : 0.2	Non : 0.8		Probabilité issue du screening routier [9]
Ignition suite à une rupture totale	Oui : 0.4	Non : 0.6		Probabilité issue du screening routier [9]
Période de survenance	Heures de pointes de jour : 0.29	Heures normales de jour : 0.71	Heures de nuit : 0	Sur les 17 heures considérées de jour et correspondant au trafic TMD (5h-22h), 5h sont considérées de pointe (3h le matin et 2h le soir) et 12h sont considérées normales. Les 7 heures restantes sont considérées de nuit et correspondent à l'absence de trafic TMD

Élément contextuel du scénario	Occurrences			Justification des probabilités conditionnelles
	1	2	3	
Présence de bus dans les 50 premiers mètres du bouchon	Heures de pointes de jour Oui : 0.021 Non : 0.979	Heures normales de jour[2] Oui : 0.021 Non : 0.979	Heures de nuit[1] Oui : 0.012 Non : 0.988	La valeur de la probabilité de présence d'un bus est adaptée au prorata de la longueur du bouchon si celle-ci est inférieure à 50 mètres, selon la période de survenance.
Orientation du vent	Vent Est-Nord-Est : 0.56	Vent Sud-Ouest : 0.44		Prise en compte de la rose des vents "Genève-Cointrin"
Évacuation des personnes	**Évacuation réussie en cas de fuite continue** 0-50m : 0 50-200m : 0.20 200-500m : 0.25 **Évacuation réussie en cas de fuite instantanée** 0-50m : 0 50-200m : 0.15 200-500m : 0.20	**Évacuation ratée en cas de fuite continue** 0-50m : 1 50-200m : 0.80 200-500m : 0.75 **Évacuation ratée en cas de fuite instantanée** 0-50m : 1 50-200m : 0.85 200-500m : 0.80		Probabilité issue du screening routier [9]

[2] Ces valeurs correspondent aux scénarios dont les effets sont instantanés, d'autres valeurs sont utilisées pour les scénarios à effets retardés (Flash-Fire).

5. Détermination de la gravité des évènements

5.1 Hypothèses pour le calcul de la gravité des scenarii

5.1.1 Hypothèses concernant les seuils d'effets létaux

Les tableaux suivants indiquent, pour chaque type d'effet, les seuils des effets létaux considérés, ainsi que la létalité considérée dans les zones comprises entre ces seuils d'effet.

Pour chaque seuil d'effet, une zone de létalité est associée et est comprise entre deux seuils d'effets létaux consécutifs, comme l'illustre le schéma suivant :

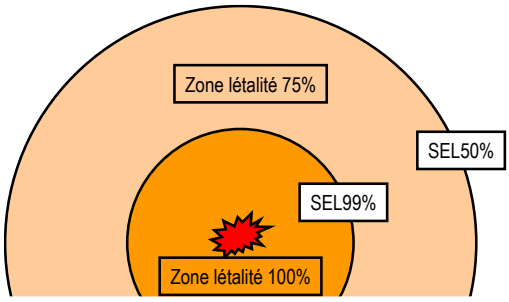


Figure 17. Seuils et zones d'effets létaux

Effets thermiques du BLEVE

Tableau 18. Seuils des effets thermiques du BLEVE

Seuil létal	Dose thermique[3] associée [(kW/m²)$^{4/3}$.s]	Létalité de la zone comprise entre ce seuil et le seuil supérieur
SEL1%	735	13%
SEL25%	1'405	37.5%
SEL50%	2'075	62.5%
SEL75%	2'745	87%
SEL99%	3'415	100%

[3] Ces valeurs sont issues du rapport « Sécurité des installations de gaz à haute pression » (Suisse Plan, 2010).

Effets thermiques (feu torche, feu de nappe)

Tableau 19. Seuils des effets thermiques du feu torche et du feu de nappe

Seuil létal	Flux thermique[4] (kW/m²) Durée d'exposition = 30 s	Létalité de la zone comprise entre ce seuil et le seuil supérieur
SEL1%	11.3	25%
SEL50%	24	75%
SEL99%	34.7	100%

Flash-Fire (propane)

Les effets du Flash-Fire sont délimités par la Limite Inférieure d'Inflammabilité (LII). Il est supposé que 50% des personnes situées dans le nuage inflammable (délimité par la limite à la LII) sont mortellement blessées.

Effets toxiques de l'ammoniac

Tableau 20. Seuils des effets toxiques de l'ammoniac

Seuil létal	Concentration associée	Létalité de la zone comprise entre ce seuil et le seuil supérieur
SEL1%	4'767 ppm / 30 minutes	5.5%
SEL10%	5'335 ppm / 30 minutes	30%
SEL50%	6'120 ppm / 30 minutes	75%
SEL99%	9'373 ppm / 30 minutes	100%

Effets toxiques du chlore

Tableau 21. Seuils des effets toxiques du chlore

Seuil létal	Concentration associée	Létalité de la zone comprise entre ce seuil et le seuil supérieur
SEL1%	160 ppm / 30 minutes	5.50%
SEL10%	180 ppm / 30 minutes	30.00%
SEL50%	300 ppm / 30 minutes	75.00%

[4] Ces valeurs sont issues du rapport « Sécurité des installations de gaz à haute pression » (Suisse Plan, 2010).

5.1.2 Hypothèses de prise en compte des conditions atmosphériques

Le paragraphe 3.4 indique la rose des vents dans le secteur du projet. D'autre part, il existe différentes conditions de stabilité atmosphérique qui influent sur la dispersion de produits dans l'air. Le Tableau 22 indique les scénarios pour lesquels les conditions atmosphériques ont une influence marquée :

Tableau 22. Scénarios sensiblement impactés par les conditions atmosphériques

Seuil létal	Scénarios dont les effets dépendent des conditions atmosphériques (vitesse et direction du vent, classe de stabilité)	
	Oui	Non
Essence		Feu de nappe
Propane	Flash-Fire	BLEVE Feu torche
Ammoniac / Chlore	Dispersion d'un nuage toxique	

Pour les scénarios dépendant des conditions atmosphériques, la démarche suivante a été menée :

- La vitesse de vent a été choisie égale à 3 m/s, ce qui correspond à la vitesse moyenne enregistrée par la station météorologique retenue (très peu de variation annuelle) ;
- Deux directions de vent opposées sont étudiées : Nord-Est et Sud-Ouest ;
- Une classe de stabilité représentative a été choisie respectivement pour le jour et pour la nuit. Une atmosphère stable a été retenue pour le jour et une atmosphère neutre ou instable pour la nuit. Le choix de cette classe a été effectué en choisissant celle conduisant aux effets les plus majorants, parmi les classes les plus représentatives.

Le Tableau 23 indique les classes de stabilité atmosphériques rencontrées en fonction de la vitesse du vent et des conditions ambiantes (jour/nuit…). Les lignes surlignées correspondent aux conditions atmosphériques les plus susceptibles d'être rencontrées dans le cadre de cette étude.

Tableau 23. Classes de stabilité atmosphérique

Vitesse du vent à 10 mètres (m/s)	JOUR			NUIT	
	Rayonnement solaire incident			Nébulosité	
m/s	Fort	Modéré	Faible	Entre 4/8 et 7/8	<3/8
<2	A	A-B	B	F	F
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

Ainsi, pour chacun des scénarios impactés par les conditions atmosphériques, une zone d'effets représentative par rapport à la vitesse du vent est retenue pour le jour et pour la nuit. Pour chacune de ces périodes, la condition atmosphérique représentative induisant les plus importantes distances d'effet est systématiquement retenue.

5.1.3 Hypothèse de protection des bâtiments

Selon les types d'accidents étudiés, un facteur de réduction de la gravité pour les personnes se trouvant à l'intérieur des bâtiments est appliqué.

5.1.3.1 Protection contre les effets thermiques

Pour les phénomènes de feux de nappes, feux torches et de Flash-Fire, les conséquences sont diminuées sur les personnes situées à l'intérieur des bâtiments. Dans ces *scenarii*, les flux thermiques sont en effet inférieurs à 35 kW/m^2 et les bâtiments ne sont pas entièrement recouverts par les flammes. Ainsi, il est considéré forfaitairement que 50% des personnes sont protégées, du fait de la protection thermique offerte par les bâtiments.

Le coefficient de protection lié à la hauteur du bâtiment est obtenu en divisant la hauteur du front de flamme (18 mètres dans ce cas de figure) par la hauteur du bâtiment concerné. La topographie du projet n'a pas été prise en compte, ce qui représente une hypothèse majorante.

Pour le Flash-Fire, il a été considéré que les bâtiments étaient touchés sur une hauteur correspondant à celle du nuage inflammable, soit une hauteur équivalente à celle de deux étages (de l'ordre de 7 mètres).

En outre, selon la position d'accident, il a été considéré que les bâtiments les plus proches de l'emplacement de l'accident, lorsqu'ils sont élevés, faisaient écrans vis-à-vis des bâtiments situés en retrait.

De plus, afin de prendre en compte les mesures de protection prévues au niveau du PLQ Pré-Bois (cf. §3.6), une protection de 100% a été considérée pour la façade du bâtiment A orientée vers la Route de Meyrin et la façade du bâtiment C orientée vers l'Autoroute vis-à-vis des effets thermiques associés aux feux de nappes.

Dans le cas du BLEVE, les effets protecteurs des bâtiments pris en compte sont issus de la méthodologie du screening routier.

5.1.3.2 Protection contre les effets toxiques

Dans le cadre de la présente étude, il sera considéré de manière conservative que 50% des personnes situées à l'intérieur d'un bâtiment sont affectées par les effets toxiques (cf. méthodologie screening).

5.1.3.3 Synthèse des protections des bâtiments

Le Tableau 24 récapitule les taux de protection utilisés dans les calculs.

Tableau 24. *Scenarii* pour lesquels les bâtiments ont un rôle de protection (Essence et Propane)

Substances	*Scenarii*	Taux de protection offerte par la structure des bâtiments	Taux de protection offerte par la hauteur des bâtiments
Essence	Feu de nappe	PLQ Pré-Bois : de 0 à 100%	PLQ Pré-Bois : de 0 à 33%
		PLQ 29'133 : 60%	PLQ 29'133 : 25%
		GVA : de 0 à 50%	GVA : de 0 à 34%
		Logements/activités* : 50%	Logements et activités : 0 à 60%
Propane	BLEVE	SEL1% : 70% // SEL5% : 70% // SEL75% : 40%	Tous bâtiments : 0%
	Flash-Fire	PLQ Pré-Bois : de 0 à 100%	PLQ Pré-Bois : de 0 à 74%
		PLQ 29'133 : 30%	PLQ 29'133 : 71%
		GVA : de 0 à 30%	GVA : de 0 à 74%
		Logements/activités : 50%	Logements et activités : de 70 à 84%
	Feu Torche	PLQ Pré-Bois : de 0 à 100%	PLQ Pré-Bois : de 0 à 74%
		PLQ 29'133 : 30 %	PLQ 29'133 : 71%
		GVA : de 0 à 30%	GVA : de 0 à 74%
		Logements/activités : 50%	Logements et activités : de 70 à 84%
Ammoniac / Chlore	Rejet (fuite et rupture totale)	PLQ Pré-Bois : de 0 à 40%	PLQ Pré-Bois : de 0 à 74%
		PLQ 29'133 : 40%	PLQ 29'133 : 71 %
		GVA : de 0 à 40%	GVA : de 0 à 74%
		Logements/activités : 40 %	Logements et activités : de 70 à 84%

* Logements et activités issues des bases OFS et SYNTHURBA

5.2 Densités de population et emploi

On distingue les zones spécifiques suivantes :

- Le PLQ Pré-Bois, dont le périmètre se situe à proximité de la Route de Pré-Bois, de la Route de Meyrin et de l'Autoroute A1 ;
- La Route de Pré-Bois, notamment avec la formation d'un bouchon de véhicules en amont de l'accident initial (positions 1 et 2) ;
- La Route de Meyrin, notamment avec la formation d'un bouchon de véhicules en amont de l'accident initial (positions 3 et 4) ;
- L'Autoroute A1, notamment avec la formation d'un bouchon de véhicules en amont de l'accident initial (position 5) ;
- Le projet GVA Pré-Bois situé de l'autre côté de la Route de Pré-Bois ;
- Le projet de Vitrine Économique situé de l'autre côté de l'Autoroute A1.

5.2.1 Taux de présence

Les taux de présence à l'intérieur des bâtiments selon les périodes de temps correspondent aux pourcentages d'occupation fournis dans la méthodologie du screening. En ce qui concerne les personnes supposées être présentes à l'extérieur des bâtiments, une estimation forfaitaire a été proposée pour chaque période de temps.

Compte tenu de la configuration des bâtiments du projet (cf. §3.2.1), il a été considéré que ces personnes étaient présentes au niveau :

- De l'esplanade prévue pour le bâtiment A ;
- De la passerelle d'accès depuis la Vitrine Économique jusqu'à l'esplanade du bâtiment A.

5.2.2 Personnes présentes sur la route

De manière générale, on distingue les personnes présentes dans le bouchon en formation, en amont de l'accident, et les personnes présentes sur les voies du sens opposé, où le trafic est supposé fluide lorsqu'une séparation physique permet d'isoler les sens de circulation.

5.2.2.1 Méthodologie de calcul de gravité pour les usagers de la route

Les hypothèses de formation de bouchon, d'occupation des véhicules et de comportement des usagers sont reprises du screening [9].

Les formules utilisées sont les suivantes :

$$n_{véhic} = \frac{TJM \cdot \alpha_{TJM} \cdot f_{TJM} \cdot \Delta t_{bouchon}}{2 \cdot \Delta t_{période}}$$

Avec :

TJM — Le trafic journalier moyen.

α_{TJM} — Part des véhicules (rapportée au nombre total de véhicules) durant la période concernée (donnée spécifique locale).

$\Delta t_{période}$ — Durée de la période considérée par journée.

f_{TJM} — Facteur d'écart (par rapport à la moyenne) du volume du trafic (nombre de véhicules passant à l'endroit considéré par unité de temps) au moment de l'accident. Pour le scénario "volume moyen de trafic", on utilise par définition la valeur 1. Pour les scénarios volume du trafic "supérieur" ou "inférieur" à la moyenne, on prend pour volume instantané du trafic une valeur respectivement 2 fois supérieure ou de moitié inférieure à la moyenne.

$\Delta t_{bouchon}$ — Durée caractéristique de formation du bouchon (voir ci-dessus).

$$l_{bouchon} = \frac{n_{véhic} \cdot s_{véhic-véhic}}{n_{voies}}$$

Avec :

$s_{véhic-véhic}$ — Distance moyenne entre les véhicules du bouchon (voir l'hypothèse ci-dessus). Lorsqu'un bus se trouve dans l'embouteillage, on augmente cette distance de 10 m.

n_{voies} — Nombre de voies par sens de circulation (variable locale).

$$n_{pers.bouchon} = n_{véhic} \cdot \rho_{pers}$$

Avec :

ρ_{pers} — Nombre de personnes par véhicule (voir l'hypothèse ci-dessus).

Ces formules permettent d'obtenir, en fonction du délai après le début de l'accident, quelle est la longueur du bouchon formé et combien de personnes sont présentes. Or, la durée à considérer est précisée dans le guide du screening [9] comme indiqué dans le Tableau 25.

Tableau 25. Délais entre accident et scénarios

Type d'effets	Délai considéré	Scénario concerné
Instantanés	20 secondes	Feu Torche, Feu de Nappe et BLEVE
Retardés	60 secondes	Flash-Fire
Toxiques	500 secondes	Rejets d'ammoniac / de chlore (fuite et rupture totale)

5.2.2.2 Route de Pré-Bois

5.2.2.2.1 Personnes présentes dans le bouchon

Le Tableau 26 indique les paramètres considérés pour caractériser le trafic routier au niveau de la Route de Pré-Bois.

Tableau 26. Paramètres caractérisant le trafic de véhicules – Route de Pré-Bois

Paramètres	Valeurs
TJM situation actuelle [véh/j]	16'350 véhicules par jour
TJM 2030 [véh/j]	26’450 véhicules par jour
Interdistance véhicule à l'arrêt [m]	6.5 mètres
Nombre de voies par sens de circulation	2 voies
Nombre de personnes par véhicule	1.5 personnes par véhicule

Le Tableau 27 illustre les paramètres considérés pour le calcul des longueurs de bouchon et de la présence des usagers de la Route de Pré-Bois à proximité des scénarios accidentels à l'horizon 2030 (selon la méthode du screening [9]).

Tableau 27. Calcul de bouchon par type de cinétique de scénario – Route de Pré-Bois – Horizon 2030

Paramètres (1)	Paramètres (2)	Heures de Pointe	Heures Normales	Heures Creuses
Nombre de véhicules	Part de véhicules	53%	38%	9%
	Facteur d'écart	2	1	0.5
	T période [h]	5	12	7
	T période [s]	18'000	43'200	25'200

Paramètres (1)	Paramètres (2)	Heures de Pointe	Heures Normales	Heures Creuses
Nombre de véhicules en bouchon	Effets instantanés (20s)	16	2	0
	Effets retardés (60s)	47	7	1
	Effets toxiques (500s)	389	58	12
Longueur bouchon [m]	Effets instantanés (20s)	50.6	7.6	1.5
	Effets retardés (60s)	151.9	22.7	4.6
	Effets toxiques (500s)	1'265.6	189	38.4
Nombre de personnes total dans le bouchon	Effets instantanés (20s)	23	3	1
	Effets retardés (60s)	70	10	2
	Effets toxiques (500s)	584	87	18
Nombre de personnes total dans le bouchon intégrant un facteur F de sauvetage individuel	Effets instantanés avec F=1	23	3	1
	Effets retardés avec F=0.97	68	10	2
	Effets toxiques avec F=0.95	555	83	17

5.2.2.2.2 Personnes présentes sur les voies du sens opposé

Selon la méthodologie du screening, compte tenu de l'absence de séparation médiane entre les voies pour chaque sens de circulation au niveau de la position d'accident n°1, il est considéré que le trafic du sens opposé à l'accident est également impacté par l'accident du VTMD : il a donc été considéré que cet accident bloque la circulation à la fois dans le sens de circulation du VTMD et également sur les voies du sens inverse.

En ce qui concerne la position d'accident n°2, le trafic du sens opposé à l'accident est considéré comme fluide, compte tenu de la présence de glissières de sécurité entre les voies pour chaque sens de circulation. Ainsi, pour cette position d'accident, des bouchons sont considérés dans le sens de circulation du VTMD accidenté, tandis qu'un trafic fluide est pris en compte dans le sens de circulation opposé. La méthodologie de calcul pour les personnes présentes au niveau de ce trafic fluide est présentée ci-dessous.

L'interdistance moyenne I entre véhicules est obtenue grâce à la formule suivante :

$I = V/T_{horaire}$

V est la vitesse de circulation des véhicules (ici, 60 km/h). Le trafic horaire $T_{horaire}$ par sens de circulation est calculé pour chaque période de trafic (heures de pointe, heures normales, heures de nuit), de la façon suivante :

$T_{horaire} = TJM \times \alpha_{TJM} / (2 \times \Delta t_{période})$

Le nombre de personnes moyen présent par mètre linéaire est de :

$N_{pers/m} = 1/I \times 1.5$ avec 1.5 personnes en moyenne par véhicule.

Les valeurs utilisées pour déterminer le nombre d'usagers présents dans les différentes zones d'effet des *scenarii* sont illustrées par le Tableau 28.

Tableau 28. Nombre de personnes par mètre linéaire, selon le trafic horaire – Route de Pré-Bois – Horizon 2030

Paramètres	Heures de Pointe	Heures Normales	Heures Creuses
Trafic horaire par sens [véhicule par heure]	1'402	419	170
Interdistance entre véhicule [mètres]	43	143	353
Nombre de personne par mètre	0.035	0.010	0.004

5.2.2.3 Route de Meyrin

5.2.2.3.1 Personnes présentes dans le bouchon

Le Tableau 29 indique les paramètres considérés pour caractériser le trafic routier au niveau de la Route de Meyrin.

Tableau 29. Paramètres caractérisant le trafic de véhicules – Route de Meyrin

Paramètres	Valeurs
TJM situation actuelle [véh/j]	50'600 véhicules par jour
TJM 2030 [véh/j]	58'100 véhicules par jour
Interdistance véhicule à l'arrêt [m]	6.5 mètres
Nombre de voies par sens de circulation	2 voies
Nombre de personnes par véhicule	1.5 personnes par véhicule

Le Tableau 30 illustre les paramètres considérés pour le calcul des longueurs de bouchon et de la présence des usagers de la Route de Meyrin à proximité des scénarios accidentels à l'horizon 2030 (selon la méthode du screening [9]).

Tableau 30. Calcul de bouchon par type de cinétique de scénario – Route de Meyrin – Horizon 2030

Paramètres (1)	Paramètres (2)	Heures de Pointe	Heures Normales	Heures Creuses
Nombre de véhicules	Part de véhicules	53%	38%	9%
	Facteur d'écart	2	1	0.5
	T période [h]	5	12	7
	T période [s]	18'000	43'200	25'200
Nombre de véhicules en bouchon	Effets instantanés (20s)	34	5	1
	Effets retardés (60s)	103	15	3
	Effets toxiques (500s)	855	128	26
Longueur bouchon [m]	Effets instantanés (20s)	111.2	16.6	3.4
	Effets retardés (60s)	333.6	49.8	10.1
	Effets toxiques (500s)	2'779.9	415.2	84.3
Nombre de personnes total dans le bouchon	Effets instantanés (20s)	51	8	2
	Effets retardés (60s)	154	23	5
	Effets toxiques (500s)	1’283	192	39
Nombre de personnes total dans le bouchon intégrant un facteur F de sauvetage individuel	Effets instantanés avec F=1	51	8	2
	Effets retardés avec F=0.97	149	22	5
	Effets toxiques avec F=0.95	1’219	182	37

5.2.2.3.2 Personnes présentes sur les voies du sens opposé

Selon la méthodologie du screening, compte tenu de l'absence de séparation médiane entre les voies pour chaque sens de circulation au niveau des positions d'accident n°3 et 4, il est considéré que le trafic du sens opposé à l'accident est également impacté par l'accident du VTMD : il a donc été considéré que cet accident bloque la circulation à la fois dans le sens de circulation du VTMD et également sur les voies du sens inverse.

5.2.2.4 Autoroute A1

5.2.2.4.1 Personnes présentes dans le bouchon

Le Tableau 31 indique les paramètres considérés pour caractériser le trafic routier au niveau de l'autoroute A1.

Tableau 31. Paramètres caractérisant le trafic de véhicules – Autoroute A1

Paramètres	Valeurs
TJM situation actuelle [véh/j]	70'700 véhicules par jour
TJM 2030 [véh/j]	105'000 véhicules par jour
Interdistance véhicule à l'arrêt [m]	6.5 mètres
Nombre de voies par sens de circulation	2 voies
Nombre de personnes par véhicule	1.5 personnes par véhicule

Le Tableau 32 illustre les paramètres considérés pour le calcul des longueurs de bouchon et de la présence des usagers de l'Autoroute A1 à proximité des scénarios accidentels à l'horizon 2030 (selon la méthode du screening [9]).

Tableau 32. Calcul de bouchon par type de cinétique de scénario – Autoroute A1– Horizon 2030

Paramètres (1)	Paramètres (2)	Heures de Pointe	Heures Normales	Heures Creuses
Nombre de véhicules	Part de véhicules	53%	38%	9%
	Facteur d'écart	2	1	0.5
	T période [h]	5	12	7
	T période [s]	18'000	43'200	25'200
Nombre de véhicules en bouchon	Effets instantanés (20s)	62	9	2
	Effets retardés (60s)	186	28	6

Paramètres (1)	Paramètres (2)	Heures de Pointe	Heures Normales	Heures Creuses
	Effets toxiques (500s)	1'546	231	47
Longueur bouchon [m]	Effets instantanés (20s)	201.0	30.0	6.1
	Effets retardés (60s)	602.9	90.1	18.3
	Effets toxiques (500s)	5'024.0	750.4	152.3
Nombre de personnes total dans le bouchon	Effets instantanés (20s)	93	14	3
	Effets retardés (60s)	278	42	8
	Effets toxiques (500s)	2'319	346	70
Nombre de personnes total dans le bouchon intégrant un facteur F de sauvetage individuel	Effets instantanés avec F=1	93	14	3
	Effets retardés avec F=0.97	270	40	8
	Effets toxiques avec F=0.95	2'203	329	67

5.2.2.4.2 Personnes présentes sur les voies du sens opposé

Selon la méthodologie du screening, pour la position d'accident n°5, le trafic du sens opposé à l'accident est considéré comme fluide, compte tenu de la présence de glissières de sécurité entre les voies pour chaque sens de circulation. Ainsi, pour cette position d'accident, des bouchons sont considérés dans le sens de circulation du VTMD accidenté, tandis qu'un trafic fluide est pris en compte dans le sens de circulation opposé. La méthodologie de calcul pour les personnes présentes au niveau de ce trafic fluide est présentée ci-dessous.

L'interdistance moyenne I entre véhicules est obtenue grâce à la formule suivante :

$I = V/T_{horaire}$

V est la vitesse de circulation des véhicules (ici, 60 km/h). Le trafic horaire $T_{horaire}$ par sens de circulation est calculé pour chaque période de trafic (heures de pointe, heures normales, heures de nuit), de la façon suivante :

$T_{horaire} = TJM \times \alpha_{TJM} / (2 \times \Delta t_{période})$

Le nombre de personnes moyen présent par mètre linéaire est de :

$N_{pers/m} = 1/I \times 1.5$ avec 1.5 personnes en moyenne par véhicule.

Les valeurs utilisées pour déterminer le nombre d'usagers présents dans les différentes zones d'effet des *scenarii* sont illustrées par le Tableau 33.

Tableau 33. Nombre de personnes par mètre linéaire, selon le trafic horaire – Autoroute A1 – Horizon 2030

Paramètres	Heures de Pointe	Heures Normales	Heures Creuses
Trafic horaire par sens [véhicule par heure]	5'565	1'663	675
Interdistance entre véhicule [mètres]	18	60	148
Nombre de personne par mètre	0.083	0.025	0.010

5.2.3 PLQ Pré-Bois

Le PLQ Pré-Bois est composé de 4 bâtiments, comme présenté au §3.2.1. La distribution des affectations et les Surfaces Brutes de Plancher (SBP) des différents bâtiments du projet sont également détaillées au §3.2.1.

Pour calculer le nombre de personnes impactées par les accidents étudiés, les hypothèses d'occupation indiquées précédemment ont été utilisées, en appliquant la formule suivante :

Nombre décès $_{total}$ = Nombre personnes présentes par bâtiment $_{total}$ x TP x TM x S

Avec :

- TP = Taux de présence (cf. §5.2.1) ;
- TM = Taux de mortalité (dépend de chaque accident, cf. §5.1.1) ;
- S = Fraction de la surface projetée du bâtiment impacté par la distance d'effet de l'accident.

Calcul du nombre de personnes présentes par bâtiment

Le nombre de personnes présentes par bâtiment (intérieur et extérieur) est calculé en fonction des taux de présence et des hypothèses d'occupation des bâtiments.

Nombre de personnes touchées par l'accident (dans chaque bâtiment)

La surface du projet impacté par la zone d'effet de l'accident est calculée de façon précise pour chaque bâtiment à l'aide du logiciel ArcGIS. En associant ces surfaces d'impact avec les densités de personne au sein du projet et avec les taux de protection préalablement définis (cf. §5.1.3), le nombre de personnes touchées par l'accident sur l'ensemble du projet est connu.

Nombre de décès par bâtiment

Le nombre de décès est calculé en associant le nombre de personnes touchées par l'accident au taux de létalité des différents accidents.

5.2.4 Densité de population et d'emploi (Horizon 2030)

Les scénarios d'accident sont susceptibles d'impacter les personnes autres que celles du PLQ Pré-Bois et des usagers des trois axes routiers, soit les activités et les logements situés à proximité ainsi que les projets SYNTHURBA. Les hypothèses d'occupation associées à ces populations sont indiquées au §3.2.1.

Le nombre de décès pour ces populations est calculé selon la méthode décrite ci-dessus (cf. §5.2.3).

6. Résultats sous forme de courbes cumulatives de risques

Conformément à l'OPAM, le nombre de décès est converti en indice d'accident majeur selon la formule suivante :

Soit n le nombre de décès et N l'indice d'accident majeur :
$$N = 0.3 \times \log(n)$$

Par la suite, les résultats sont directement indiqués en indice d'accident majeur.

Afin de construire une courbe cumulative de risques, chaque niveau de gravité calculé (sur la base d'un scénario placé dans un contexte donné : période de temps, orientation du vent, etc.) est associé à une fréquence d'occurrence propre.

6.1 Position d'accident n°1 – Route de Pré-Bois

6.1.1 Situation actuelle – Sans projet

Pour la position d'accident n°1, le niveau de risque calculé pour la situation actuelle est illustré par la Figure 18.

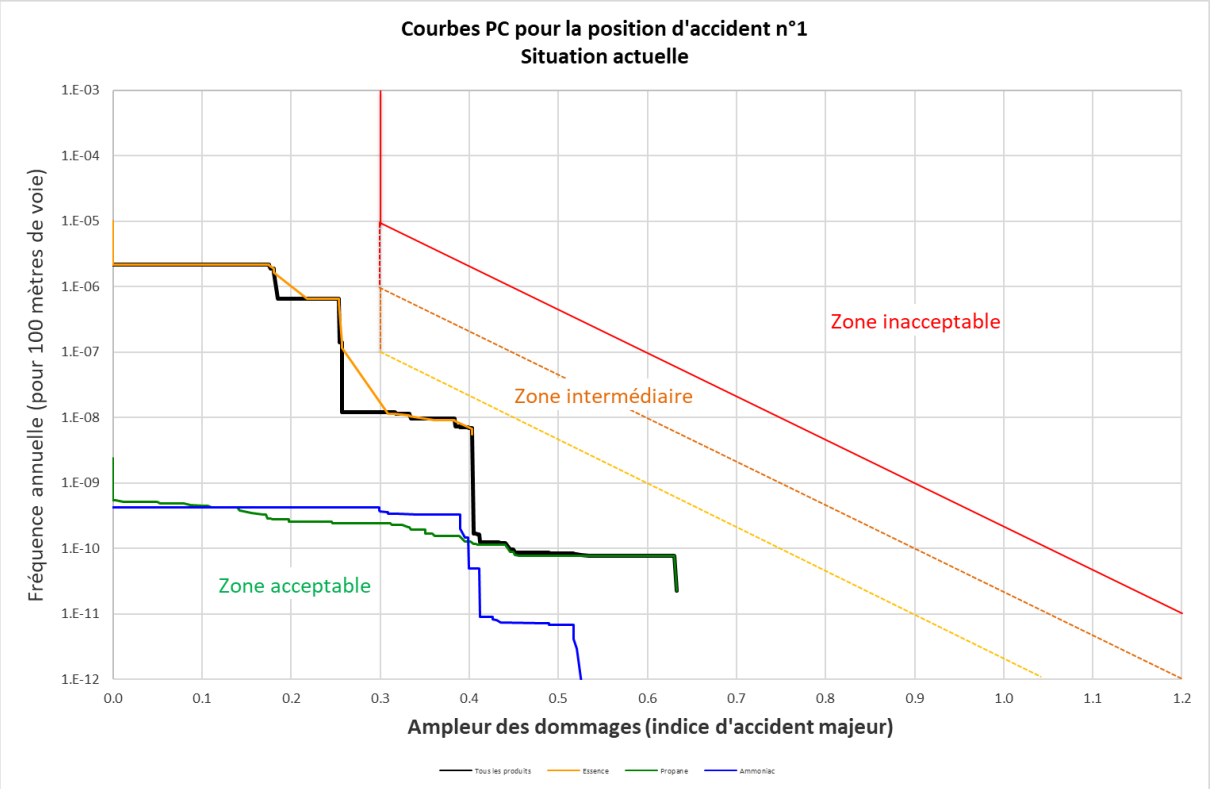


Figure 18. Position n°1 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle

La courbe cumulative des risques pour la situation actuelle (sans prendre en compte le projet) se situe intégralement en zone acceptable.

Les courbes PC de l'essence, du propane et de l'ammoniac se situent toutes dans le domaine acceptable selon l'OPAM.

6.1.2 Horizon 2030 – Sans projet

Pour la position d'accident n°1, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 sans intégrer le projet est illustré par la Figure 19.

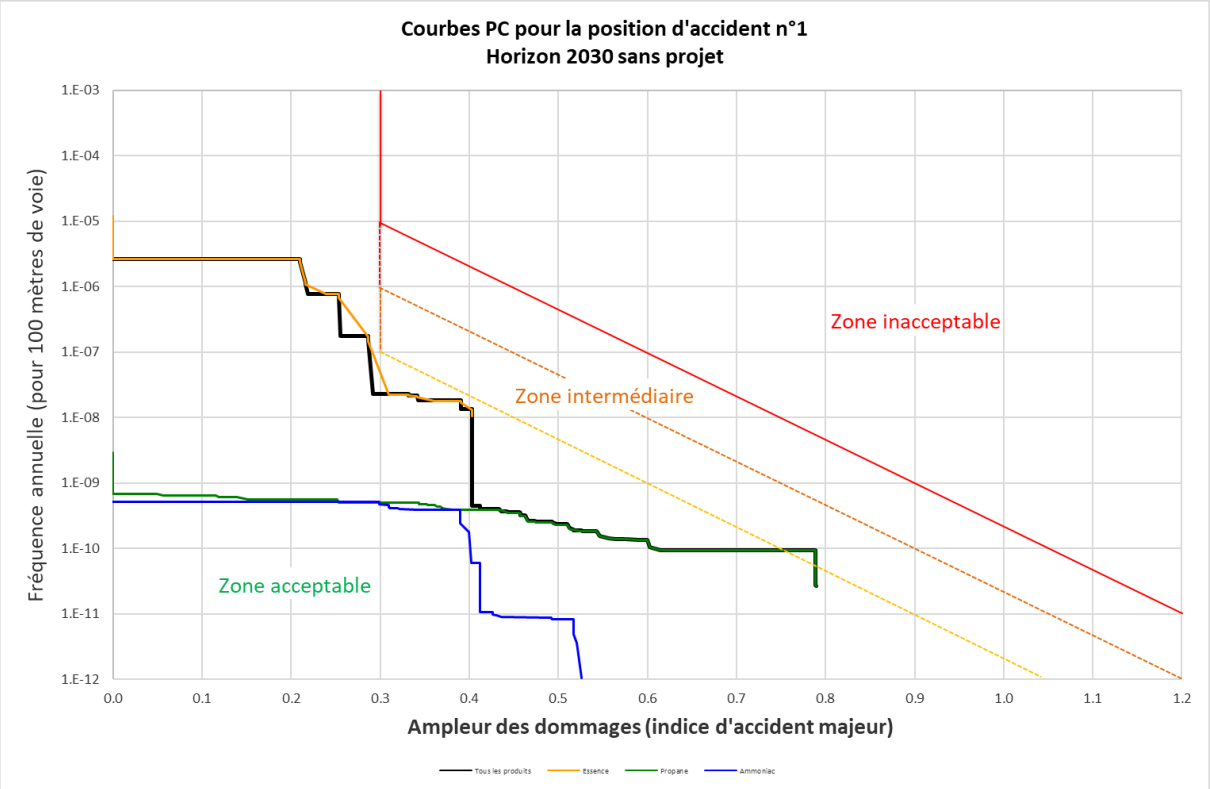


Figure 19. Position n°1 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 sans prise en compte du projet se situe en zone intermédiaire inférieure selon les critères de l'OPAM, en raison du risque associé au propane.

La courbe PC du propane se situe dans le domaine intermédiaire inférieur, alors que les courbes associées à l'essence et à l'ammoniac se situent intégralement dans le domaine d'acceptabilité selon l'OPAM.

La hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 sans projet par rapport à la situation actuelle s'explique par l'augmentation des populations avec la prise en compte des projets futurs (SYNTHURBA) et du projet GVA Pré-Bois situé de l'autre côté de la route de Pré-Bois.

Ainsi, pour la position d'accident n°1 à l'horizon 2030 et sans intégrer le PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de la Route de Pré-Bois se situe en zone intermédiaire inférieure.

6.1.3 Horizon 2030 – Avec projet

Pour la position d'accident n°1, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 avec le projet est illustré par la Figure 20.

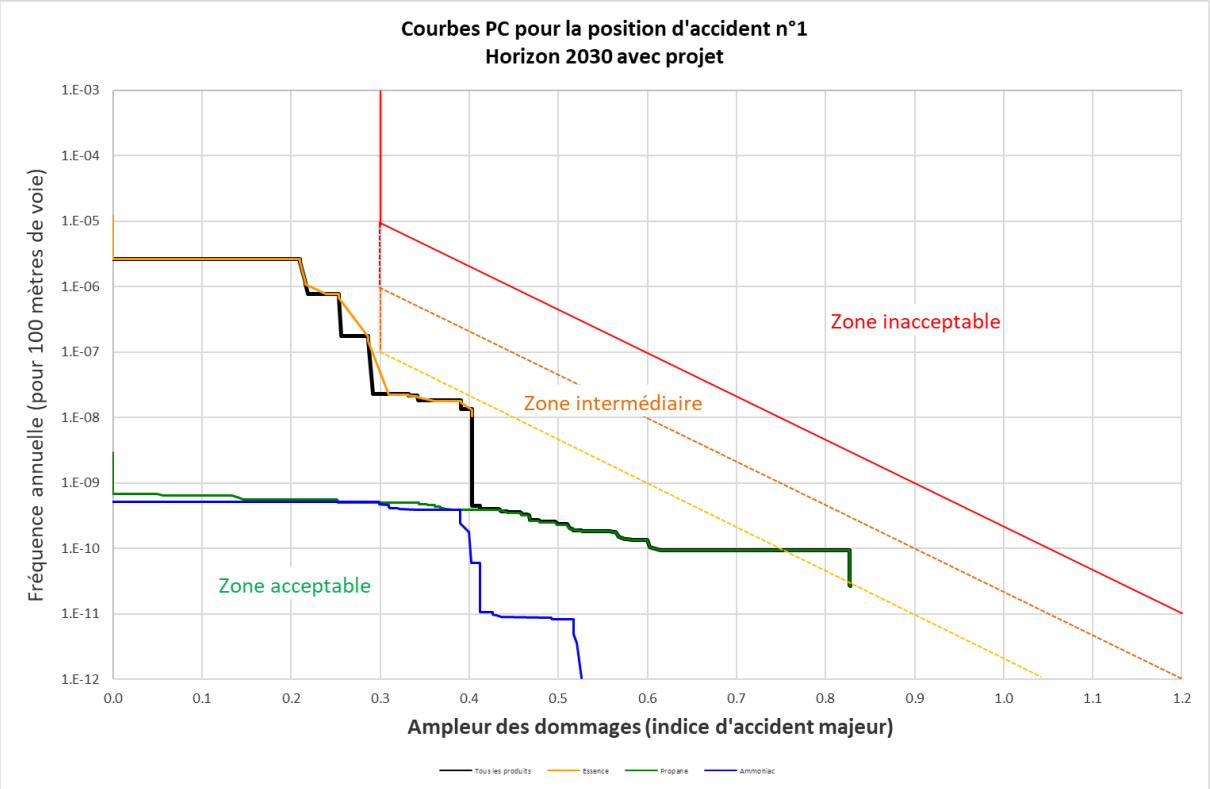


Figure 20. Position n°1 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 avec prise en compte du projet se situe en zone intermédiaire inférieure selon les critères de l'OPAM, en raison du risque associé au propane.

La courbe PC du propane se situe dans le domaine intermédiaire inférieur, alors que les courbes associées à l'essence et à l'ammoniac se situent intégralement dans le domaine d'acceptabilité selon l'OPAM.

La hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 avec projet par rapport à la situation 2030 sans projet s'explique par la prise en compte du PLQ Pré-Bois, uniquement impacté par les scénarios propane vis-à-vis de cette position d'accident.

Ainsi, pour la position d'accident n°1 à l'horizon 2030 et avec intégration du PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de la Route de Pré-Bois se situe en zone intermédiaire inférieure.

6.1.4 Comparaison des courbes cumulatives situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

La Figure 21 regroupe les courbes cumulatives de risques tracées pour la position d'accident n°1 pour chaque horizon étudié (situation actuelle, horizon 2030 avec et sans intégration du PLQ Pré-Bois).

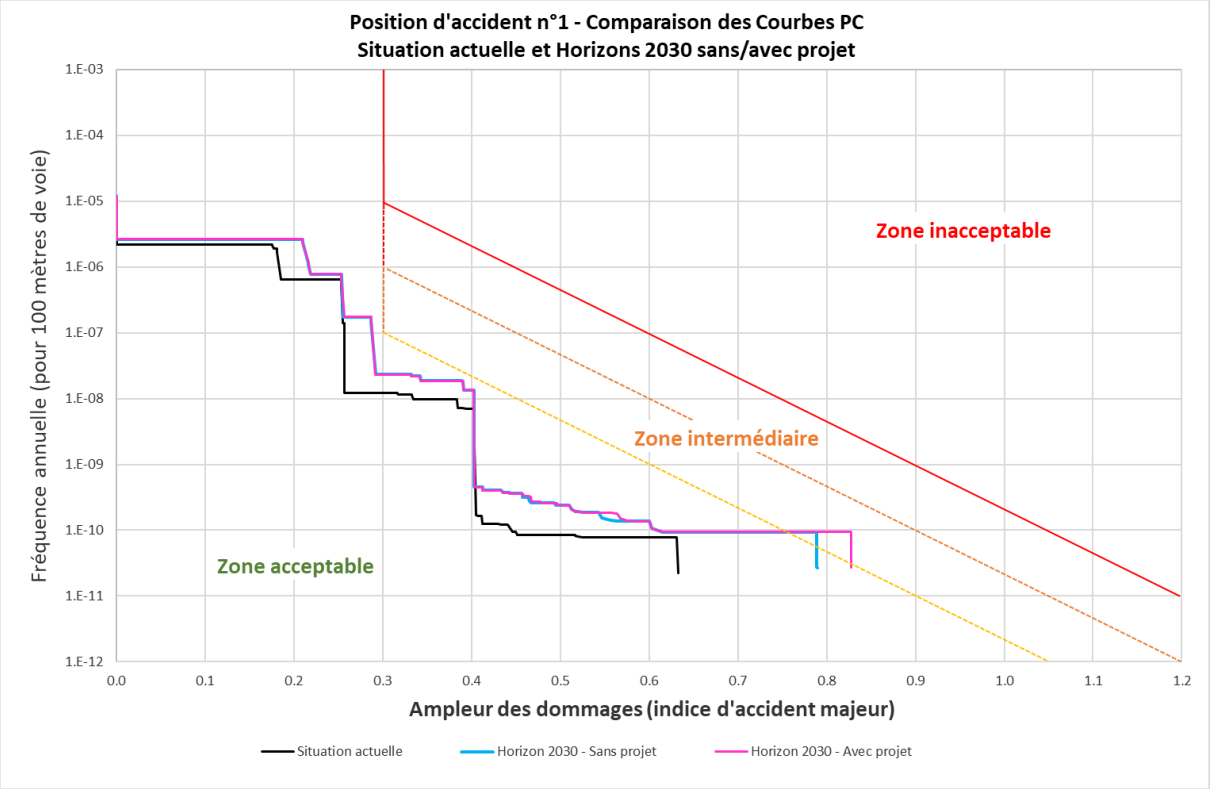


Figure 21. Position n°1 – Route de Pré-Bois – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – Situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

La courbe cumulative illustrant le niveau de risques pour la situation actuelle se situe intégralement dans le domaine acceptable. À l'horizon 2030, sans prise en compte et avec prise en compte du projet, la courbe PC se situe dans la zone intermédiaire inférieure en raison du risque propane.

Un écart important existe entre les niveaux de risques calculés pour la situation actuelle et pour la situation future à l'horizon 2030 sans projet pour les indices d'accident majeurs (IAM) compris entre 0.63 et 0.79. Cet écart s'explique par le scénario de BLEVE de propane, avec la prise en compte de l'ensemble des projets SYNTHURBA à l'horizon 2030, et notamment du projet GVA Pré-Bois.

Par ailleurs, l'analyse comparée des deux courbes tracées pour l'horizon 2030 (sans et avec le PLQ Pré-Bois) montre que l'intégration du PLQ Pré-Bois a une influence notable vis-à-vis de cette position d'accident, spécifiquement pour le scénario de BLEVE de propane.

6.2 Position d'accident n°2 – Route de Pré-Bois

6.2.1 Situation actuelle – Sans projet

Pour la position d'accident n°2, le niveau de risque calculé pour la situation actuelle est illustré par la Figure 22.

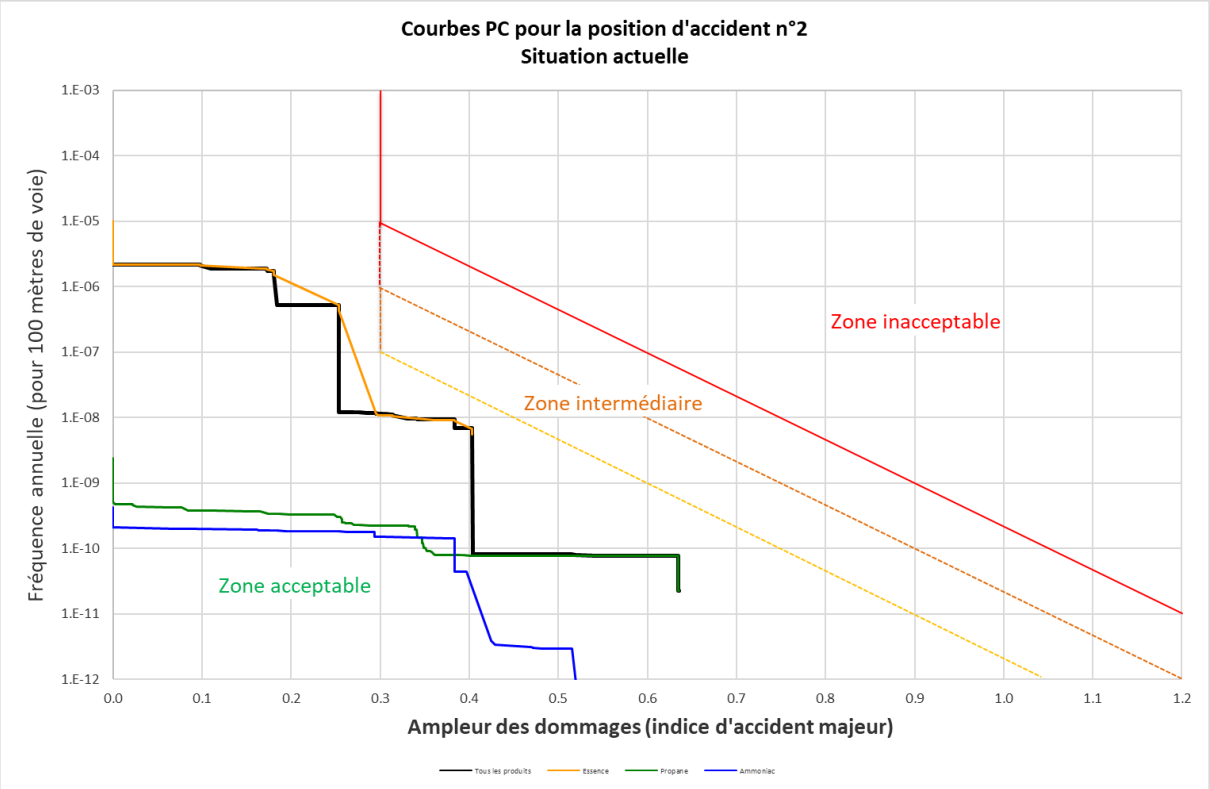


Figure 22. Position n°2 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle

La courbe cumulative des risques pour la situation actuelle (sans prendre en compte le projet) se situe intégralement en zone acceptable.

Les courbes PC de l'essence, du propane et de l'ammoniac se situent toutes dans le domaine d'acceptabilité de l'OPAM.

6.2.2 Horizon 2030 – Sans projet

Pour la position d'accident n°2, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 sans intégrer le projet est illustré par la Figure 23.

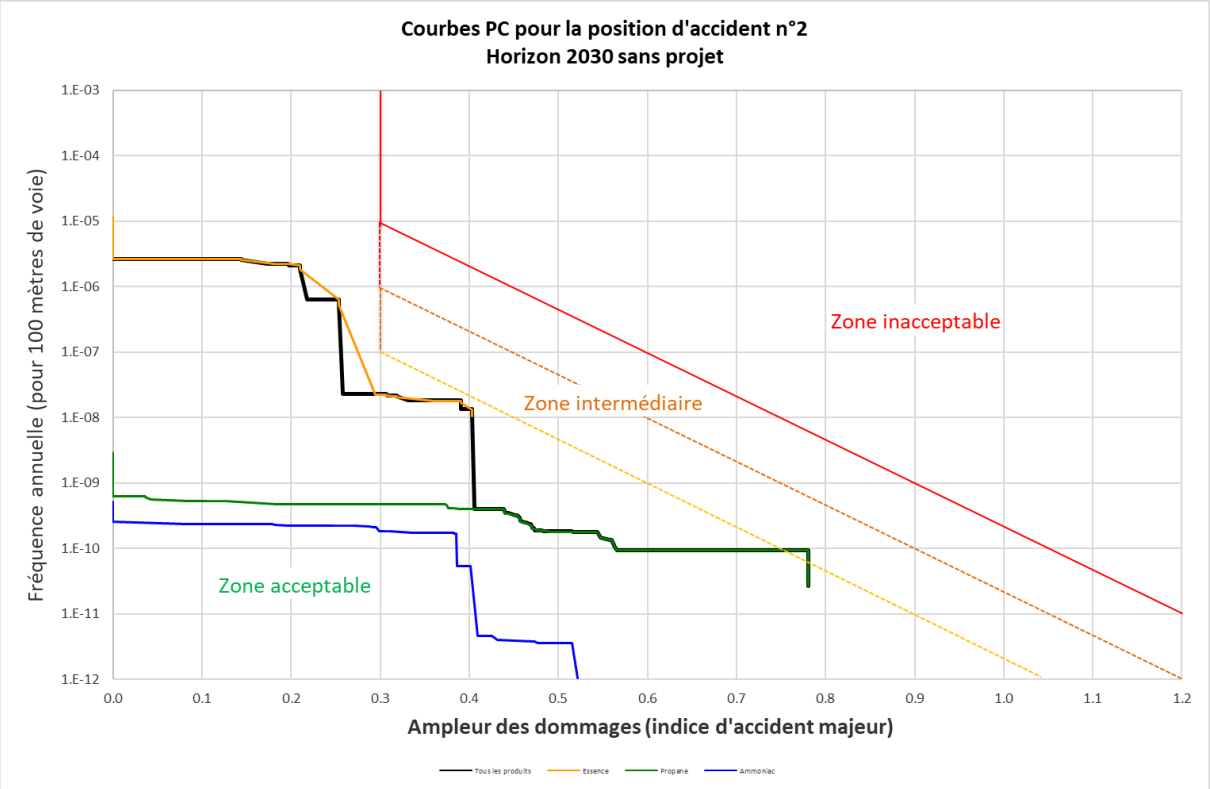


Figure 23. Position n°2 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 sans prise en compte du projet se situe en zone intermédiaire inférieure.

La courbe PC du propane se situe dans le domaine intermédiaire inférieur, alors que les courbes associées à l'essence et à l'ammoniac se situent intégralement dans le domaine d'acceptabilité selon l'OPAM.

La hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 sans projet par rapport à la situation actuelle s'explique par l'augmentation des populations avec la prise en compte des projets futurs, et notamment du projet GVA Pré-Bois.

Ainsi, pour la position d'accident n°2 à l'horizon 2030 et sans intégrer le PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de la Route de Pré-Bois se situe en zone intermédiaire inférieure.

6.2.3 Horizon 2030 – Avec projet

Pour la position d'accident n°2, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 avec le projet est illustré par la Figure 24.

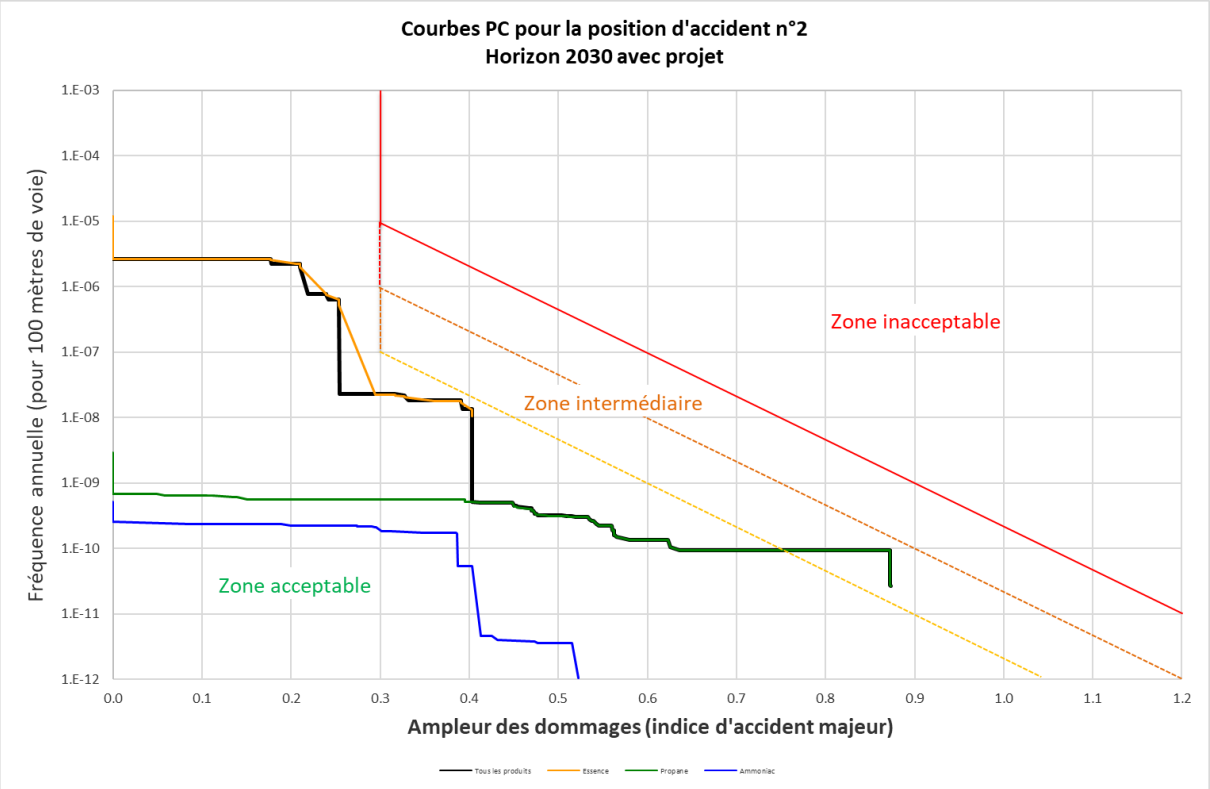


Figure 24. Position n°2 – Route de Pré-Bois – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 avec prise en compte du projet se situe en zone intermédiaire inférieure selon les critères de l'OPAM, en raison du risque associé au propane.

La courbe PC du propane se situe dans le domaine intermédiaire inférieur, alors que les courbes associées à l'essence et à l'ammoniac se situent intégralement dans le domaine d'acceptabilité selon l'OPAM.

La hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 avec projet par rapport à la situation 2030 sans projet s'explique par la prise en compte du PLQ Pré-Bois, et plus particulièrement par la position d'accident située au droit du bâtiment A qui présente une forte densité. En outre, l'esplanade du bâtiment A est notamment impactée et les personnes situées sur celle-ci ne bénéficient pas de l'effet protecteur des bâtiments.

Ainsi, pour la position d'accident n°2 à l'horizon 2030 avec intégration du PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de la Route de Pré-Bois se situe en zone intermédiaire inférieure.

6.2.4 Comparaison des courbes cumulatives situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

La Figure 25 regroupe les courbes cumulatives de risques tracées pour la position d'accident n°2 pour chaque horizon étudié (situation actuelle, horizon 2030 avec et sans intégration du PLQ Pré-Bois).

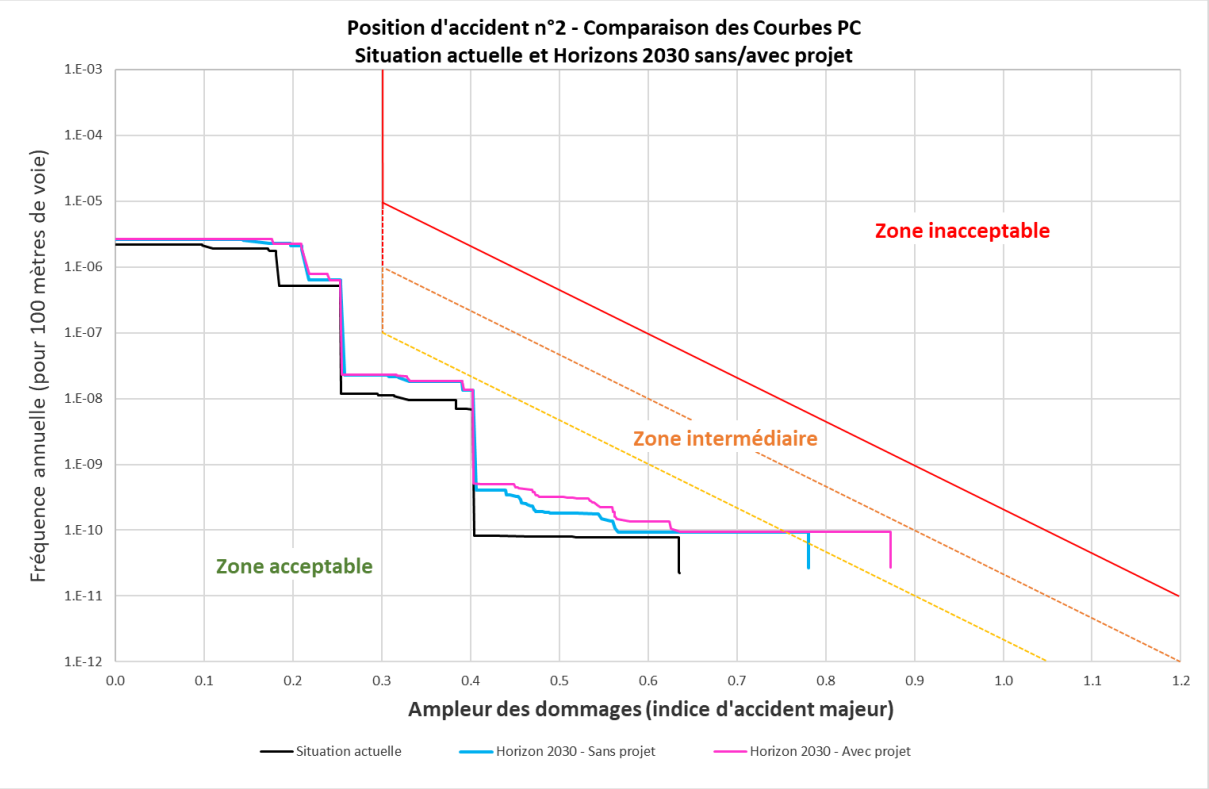


Figure 25. Position n°2 – Route de Pré-Bois – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

La courbe cumulative illustrant le niveau de risques pour la situation actuelle se situe intégralement dans le domaine acceptable. À l'horizon 2030, sans prise en compte et avec prise en compte du projet, la courbe PC se situe dans la zone intermédiaire inférieure en raison du risque propane.

Un écart existe entre les niveaux de risques calculés pour la situation actuelle et pour la situation future à l'horizon 2030 sans projet, en particulier pour les indices d'accident majeurs (IAM) compris entre 0.63 et 0.78. Cet écart est essentiellement dû au scénario de BLEVE de propane, avec la prise en compte de l'ensemble des projets SYNTHURBA à l'horizon 2030, et notamment du projet GVA Pré-Bois.

Par ailleurs, l'analyse comparée des deux courbes tracées pour l'horizon 2030 montre que l'intégration du PLQ Pré-Bois a une influence sensible vis-à-vis de cette position d'accident, en raison de la forte densité du bâtiment A.

6.3 Positions 1 & 2 – Comparaison à l'horizon 2030

La Figure 26 compare les courbes cumulatives des risques obtenues pour les deux positions d'accident étudiées pour la Route de Pré-Bois à l'horizon 2030 avec projet.

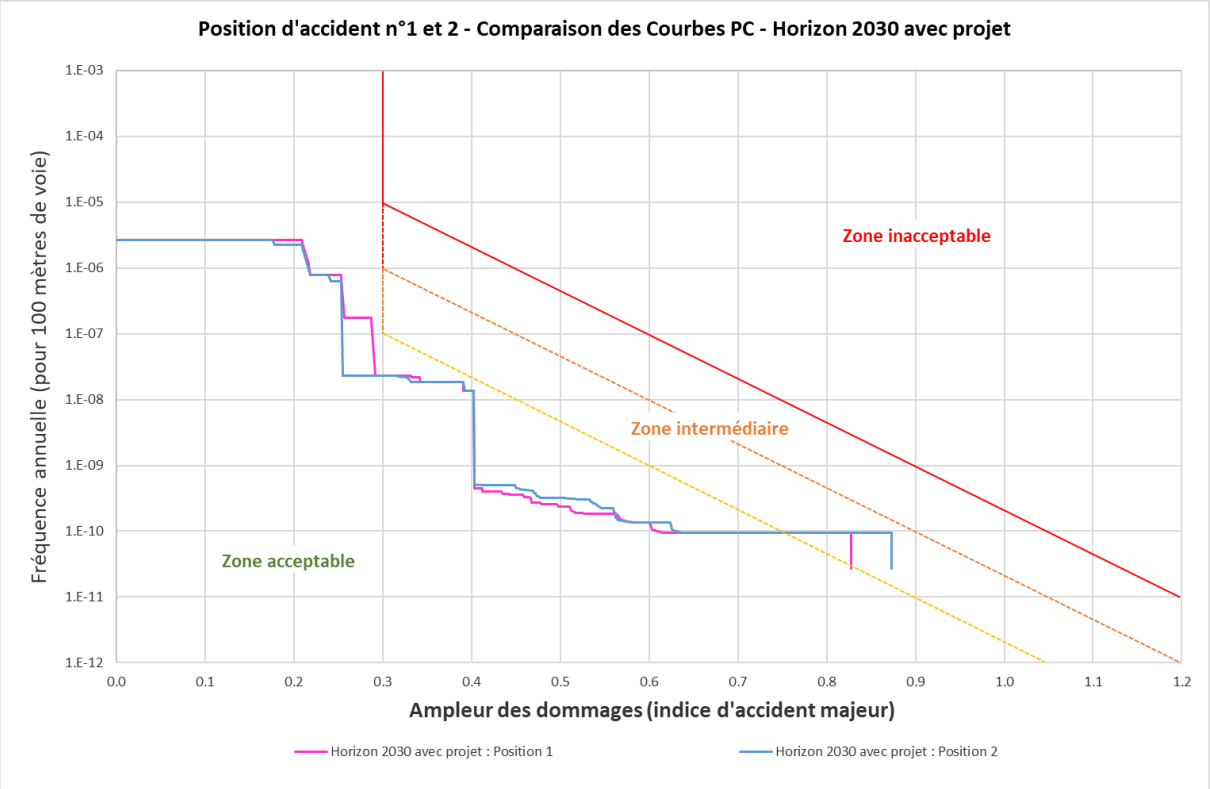


Figure 26. Positions n°1 et 2 – Route du Pré-Bois – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – Horizon 2030 avec projet

Les courbes cumulatives illustrant les niveaux de risques à l'horizon 2030 en intégrant le projet se situent dans la zone intermédiaire inférieure pour les positions d'accident 1 et 2.

Le décalage entre les positions n°1 et 2 pour les IAM compris entre 0.25 et 0.30 est principalement associé au risque essence et à la proximité du PLQ n°29'133 et du projet GVA Pré-Bois avec la position d'accident n°1.

Le décalage entre les positions n°1 et 2 pour les IAM compris entre 0.83 et 0.87 est principalement associé au risque BLEVE de propane et à la proximité du bâtiment A à forte densité du PLQ Pré-Bois avec la position d'accident n°2.

6.4 Position d'accident n°3 – Route de Meyrin

6.4.1 Situation actuelle – Sans projet

Pour la position d'accident n°3, le niveau de risque calculé pour la situation actuelle est illustré par la Figure 27.

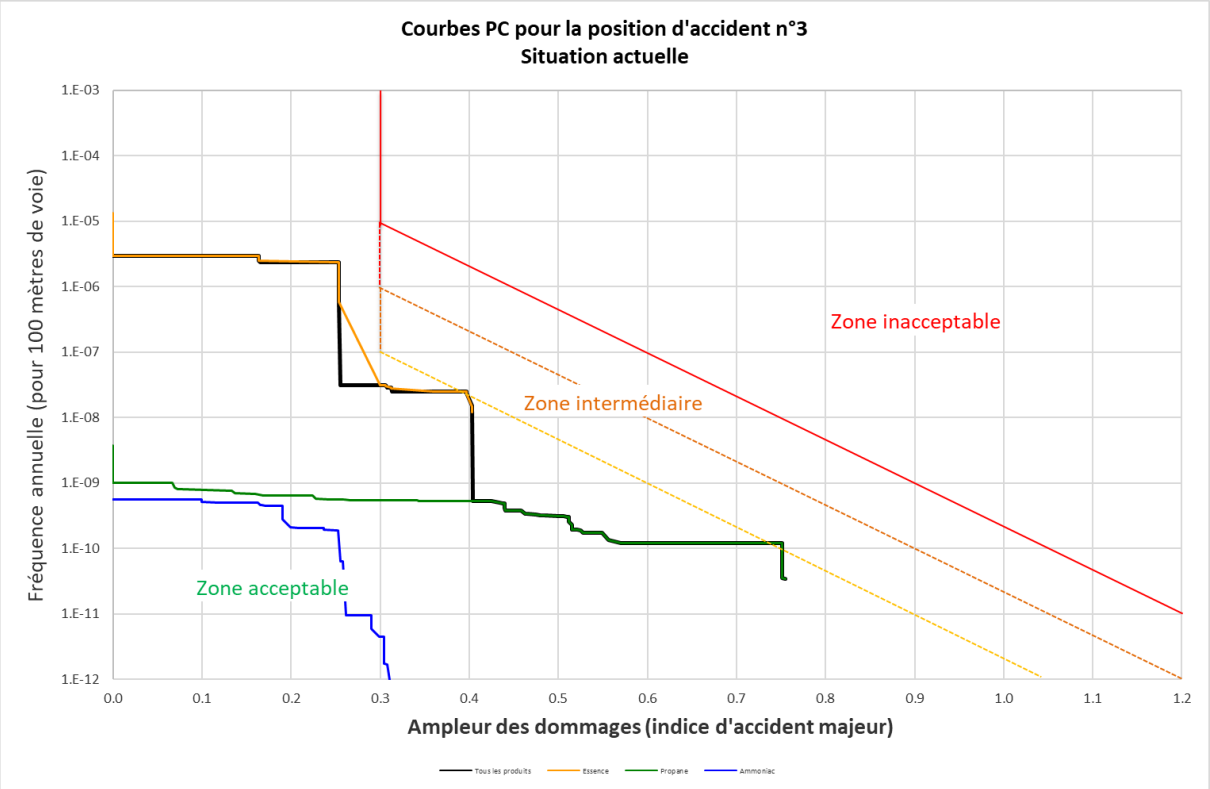


Figure 27. Position n°3 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle

La courbe cumulative des risques pour la situation actuelle (sans prendre en compte le projet) se situe partiellement en zone intermédiaire inférieure en raison des risques essence et propane.

La courbe PC de l'ammoniac se situe entièrement dans le domaine acceptable, tandis que les courbes PC de l'essence et du propane se situent partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur.

6.4.2 Horizon 2030 – Sans projet

Pour la position d'accident n°3, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 sans intégrer le projet est illustré par la Figure 28.

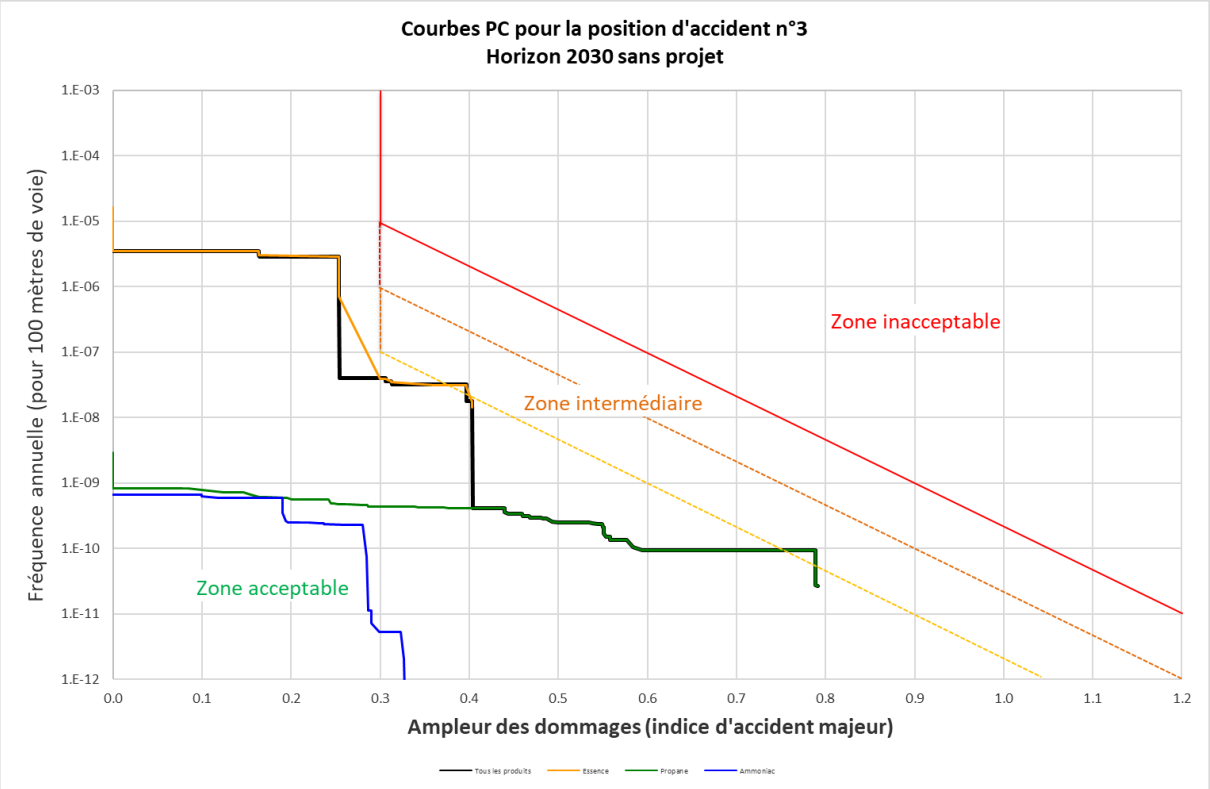


Figure 28. Position n°3 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 sans prise en compte du projet se situe en zone intermédiaire inférieure en raison des risques essence et propane.

La courbe PC de l'ammoniac se situe entièrement dans le domaine acceptable, tandis que les courbes PC de l'essence et du propane se situent dans le domaine intermédiaire inférieur.

La légère hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 sans projet par rapport à la situation actuelle s'explique par l'augmentation des niveaux de trafic et des populations avec la prise en compte des projets futurs (SYNTHURBA).

Ainsi, pour la position d'accident n°3 à l'horizon 2030 et sans intégrer le PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de la Route de Meyrin se situe en zone intermédiaire inférieure.

6.4.3 Horizon 2030 – Avec projet

Pour la position d'accident n°3, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 avec le projet est illustré par la Figure 29.

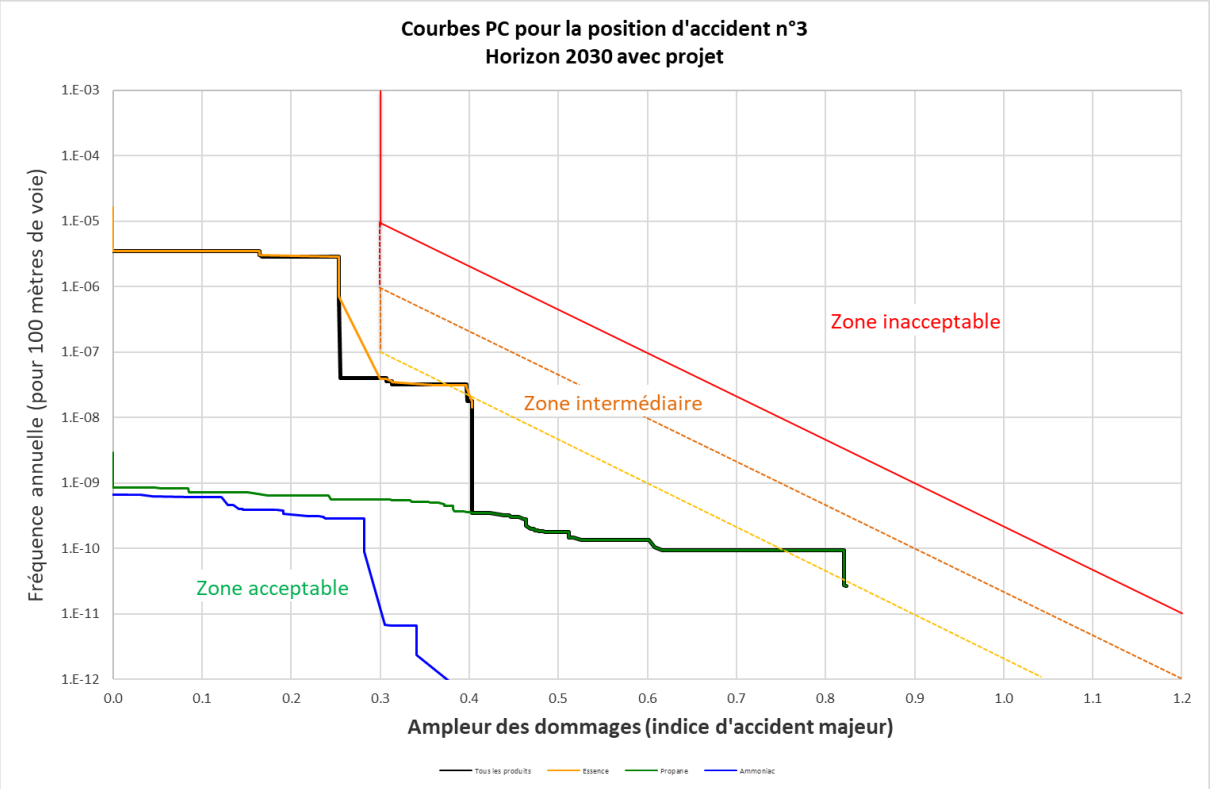


Figure 29. Position n°3 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 avec prise en compte du projet se situe en zone intermédiaire inférieure en raison des risques essence et propane.

La courbe PC de l'ammoniac se situe entièrement dans le domaine acceptable, tandis que les courbes PC de l'essence et du propane se situent dans le domaine intermédiaire inférieur.

La hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 avec projet par rapport à la situation 2030 sans projet s'explique par la prise en compte du PLQ Pré-Bois, et plus particulièrement par la position d'accident située au droit du bâtiment A qui présente une forte densité.

Ainsi, pour la position d'accident n°3 à l'horizon 2030 avec intégration du PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de la Route de Meyrin se situe en zone intermédiaire inférieure.

6.4.4 Comparaison des courbes cumulatives situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

La Figure 30 regroupe les courbes cumulatives de risques tracées pour la position d'accident n°3 pour chaque horizon étudié (situation actuelle, horizon 2030 avec et sans intégration du PLQ Pré-Bois).

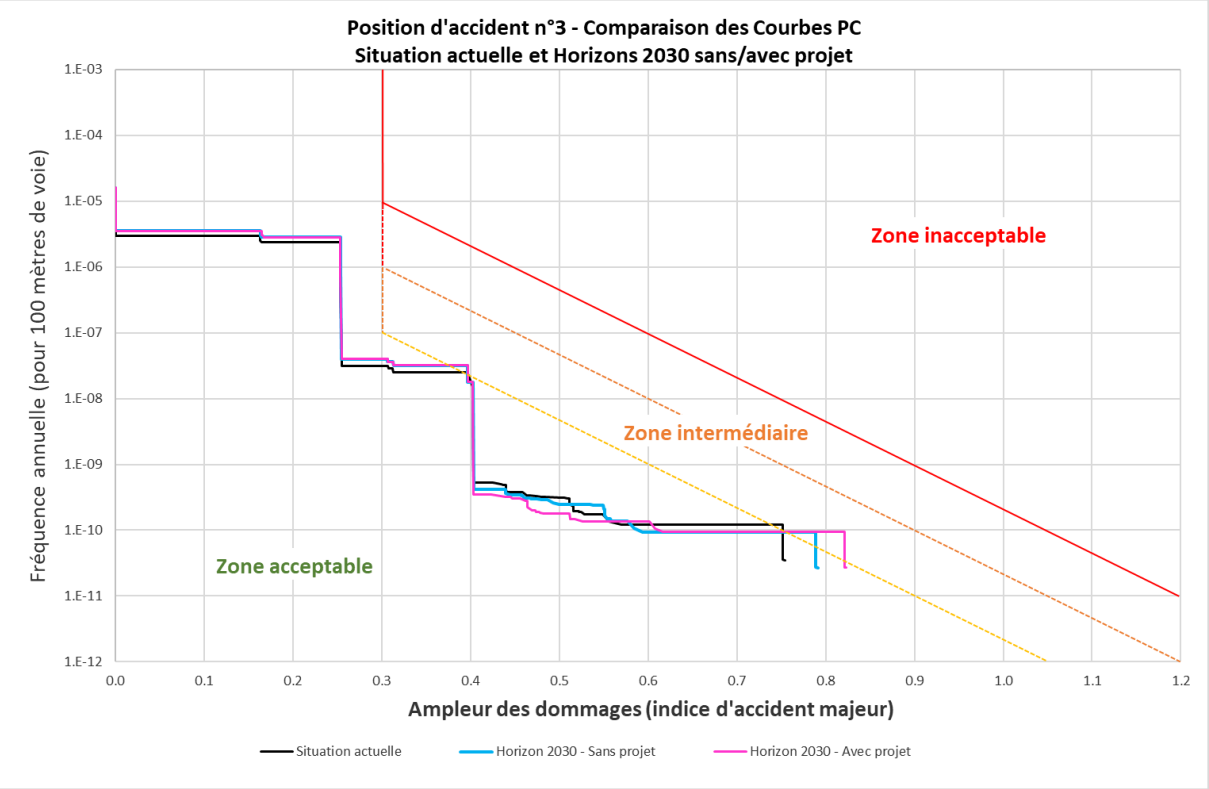


Figure 30. Position n°3 – Route de Meyrin – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

La courbe cumulative illustrant le niveau de risques pour la situation actuelle se situe partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur. À l'horizon 2030, sans prise en compte et avec prise en compte du projet, la courbe PC se situe dans la zone intermédiaire inférieure en raison des risques essence et propane.

L'analyse comparée des deux courbes tracées pour l'horizon 2030 montre que l'intégration du PLQ Pré-Bois a une influence notable vis-à-vis de cette position d'accident, spécifiquement pour le scénario de BLEVE de propane. Cette hausse s'explique en raison de la position d'accident située au droit du bâtiment A qui présente une forte densité.

6.5 Position d'accident n°4 – Route de Meyrin

6.5.1 Situation actuelle – Sans projet

Pour la position d'accident n°4, le niveau de risque calculé pour la situation actuelle est illustré par la Figure 31.

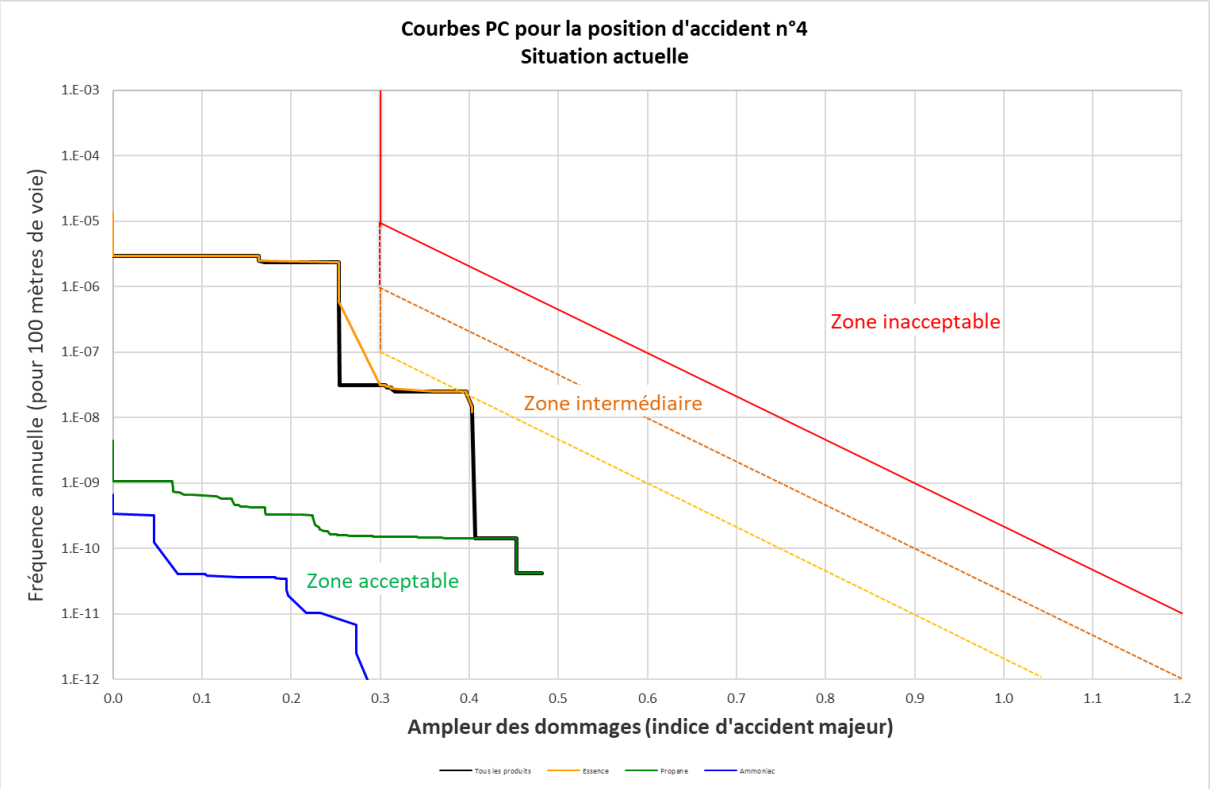


Figure 31. Position n°4 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle

La courbe cumulative des risques pour la situation actuelle (sans prendre en compte le projet) se situe partiellement en zone intermédiaire inférieure en raison du risque essence.

Les courbes PC du propane et de l'ammoniac se situent dans le domaine acceptable alors que la courbe PC de l'essence se situe dans le domaine intermédiaire inférieur.

6.5.2 Horizon 2030 – Sans projet

Pour la position d'accident n°4, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 sans intégrer le projet est illustré par la Figure 32.

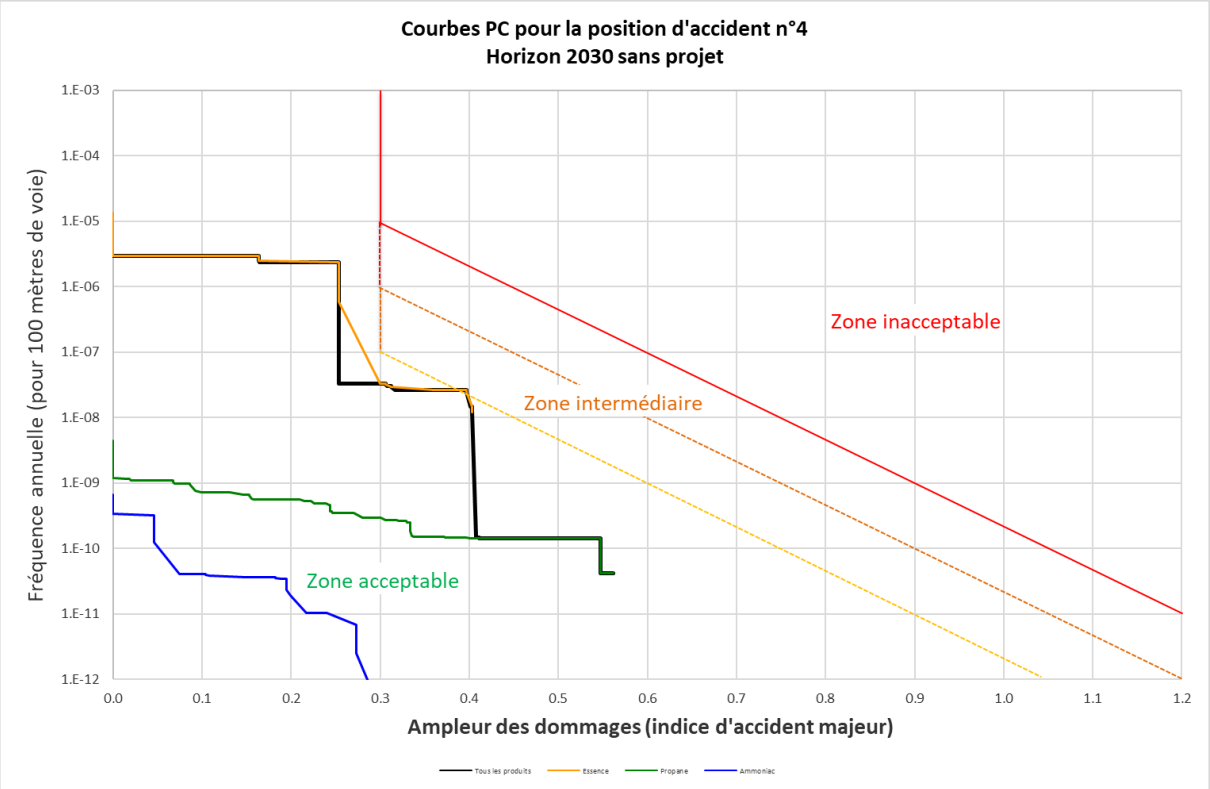


Figure 32. Position n°4 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 sans projet se situe partiellement en zone intermédiaire inférieure en raison du risque essence.

Les courbes PC du propane et de l'ammoniac se situent dans le domaine acceptable alors que la courbe PC de l'essence se situe dans le domaine intermédiaire inférieur.

La légère hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 sans projet par rapport à la situation actuelle s'explique par l'augmentation des niveaux de trafic et des populations avec la prise en compte des projets futurs (SYNTHURBA).

Ainsi, pour la position d'accident n°4 à l'horizon 2030 et sans intégrer le PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de la Route de Meyrin se situe partiellement en zone intermédiaire inférieure.

6.5.3 Horizon 2030 – Avec projet

Pour la position d'accident n°4, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 avec le projet est illustré par la Figure 33.

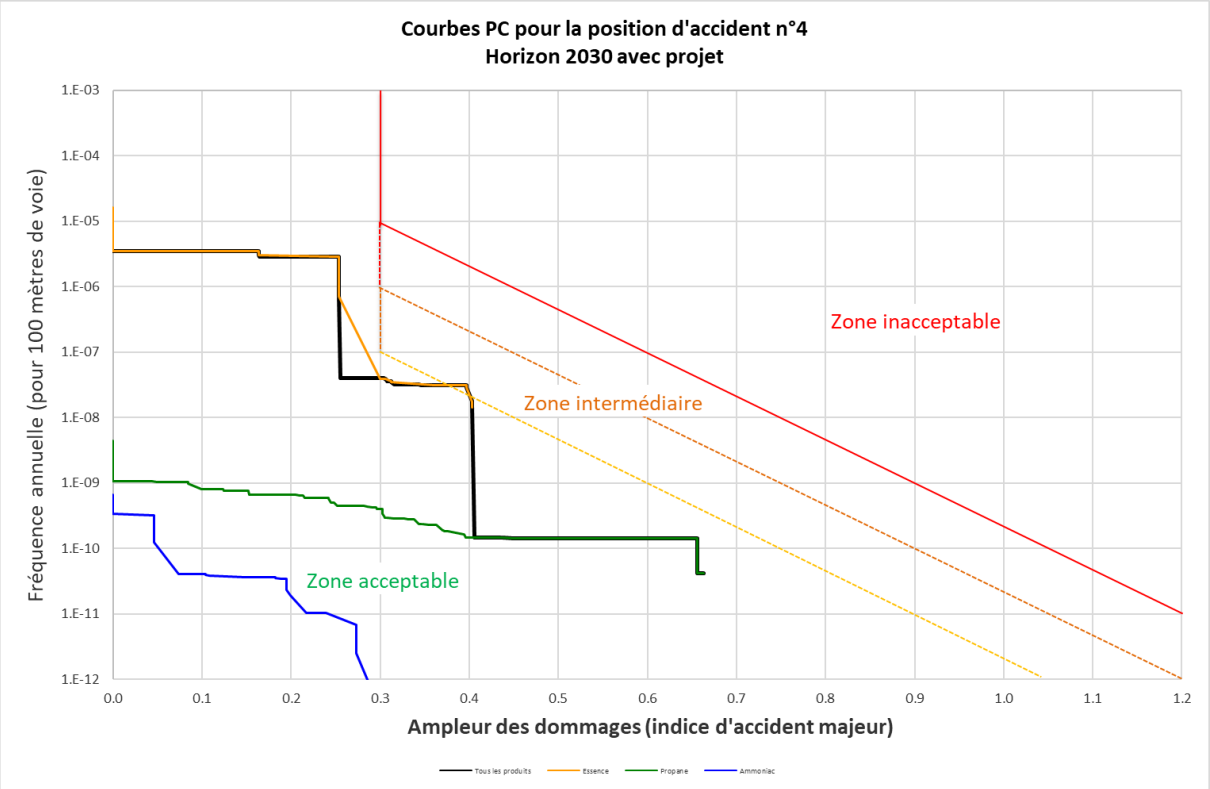


Figure 33. Position n°4 – Route de Meyrin – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 avec prise en compte du projet se situe partiellement en zone intermédiaire inférieure en raison du risque essence.

Les courbes PC du propane et de l'ammoniac se situent dans le domaine acceptable alors que la courbe PC de l'essence se situe dans le domaine intermédiaire inférieur.

La hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 avec projet par rapport à la situation 2030 sans projet s'explique par la prise en compte du PLQ Pré-Bois.

Ainsi, pour la position d'accident n°4 à l'horizon 2030 avec intégration du PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de la Route de Meyrin se situe partiellement en zone intermédiaire inférieure.

6.5.4 Comparaison des courbes cumulatives situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

La Figure 34 regroupe les courbes cumulatives de risques tracées pour la position d'accident n°4 pour chaque horizon étudié (situation actuelle, horizon 2030 avec et sans intégration du PLQ Pré-Bois).

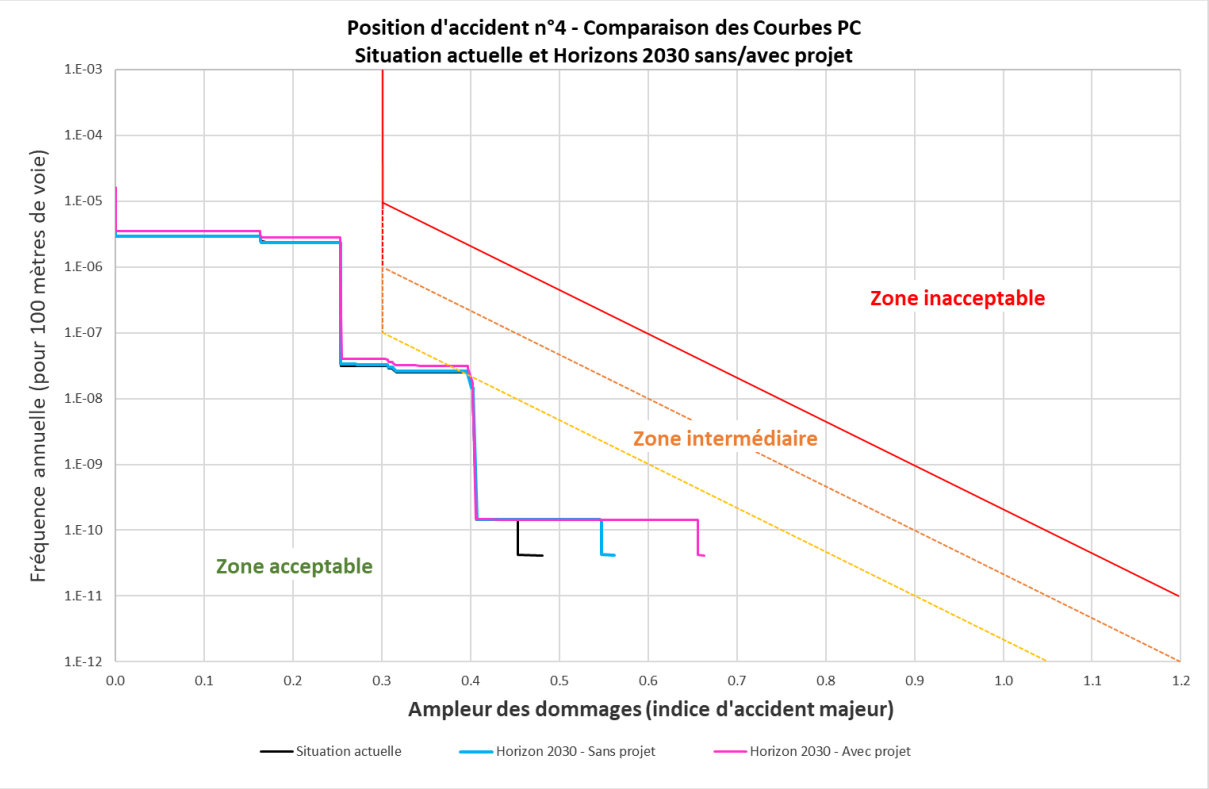


Figure 34. Position n°4 – Route de Meyrin – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

Les courbes cumulatives illustrant les niveaux de risques pour la situation actuelle et à l'horizon 2030 sans et avec prise en compte du PLQ Pré-Bois se situent toutes partiellement dans la zone intermédiaire inférieure selon les critères de l'OPAM, en raison du risque essence.

L'analyse comparée des deux courbes tracées pour l'horizon 2030 montre que l'intégration du PLQ Pré-Bois a une influence sensible vis-à-vis de cette position d'accident, spécifiquement pour le scénario de BLEVE de propane. Cette hausse s'explique par le fait que le niveau de risque à l'horizon 2030 sans le projet PLQ Pré-Bois est relativement bas, et donc que son intégration a une influence sur le niveau de risque global.

6.6 Positions d'accident n° 3 & 4 – Comparaison à l'horizon 2030

La Figure 35 compare les courbes cumulatives des risques obtenues pour les positions 3 et 4 à l'horizon 2030 avec projet.

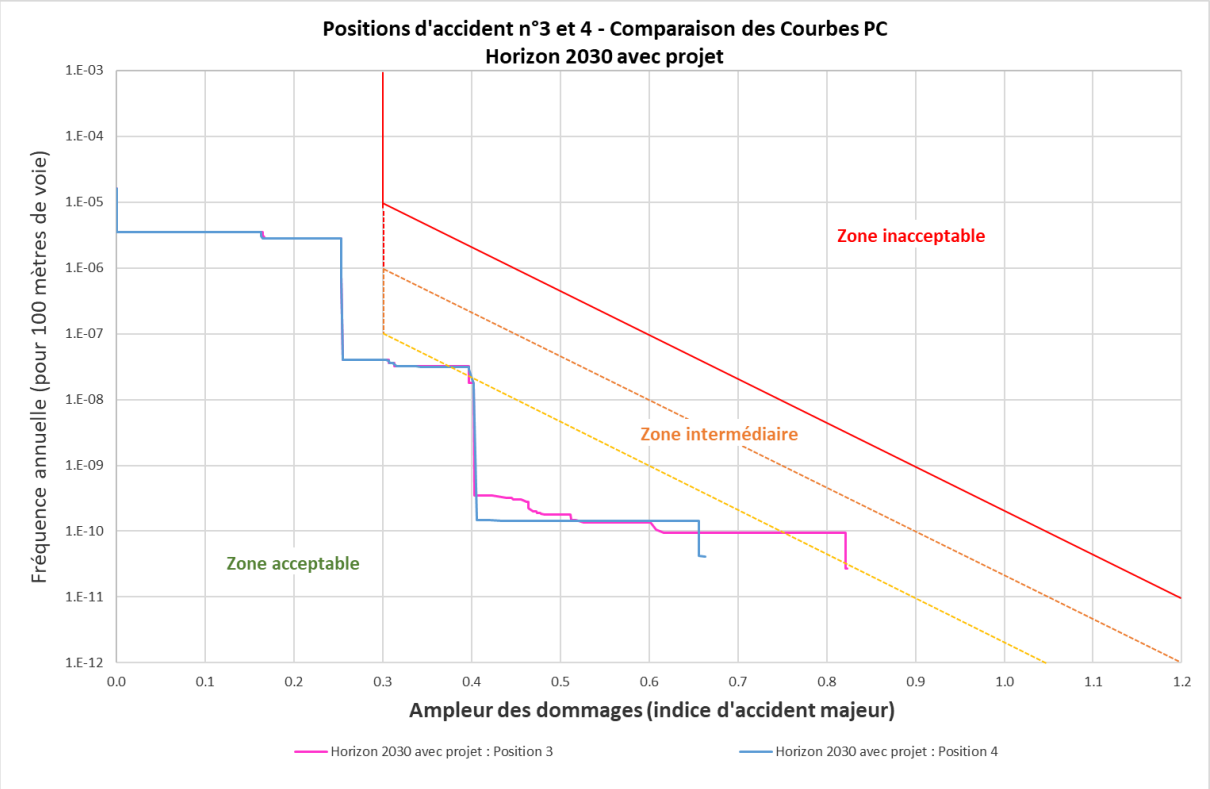


Figure 35. Positions n°3 & 4 – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – Horizon 2030 avec projet

La courbe cumulative des risques de la position 3 se situe en zone intermédiaire inférieure selon les critères de l'OPAM, alors que la courbe associée à la position 4 ne se situe que partiellement dans la zone intermédiaire inférieure.

Le niveau de risque pour la position d'accident n°3 est plus élevé que pour la position d'accident n°4. Ceci s'explique par le fait que la position d'accident n°3 est située au droit du bâtiment A (présentant une forte densité), alors que la nouvelle implantation des bâtiments se traduit par un éloignement important entre la position d'accident n°4 et les bâtiments B et C.

6.7 Position d'accident n°5 – Autoroute A1

6.7.1 Situation actuelle – Sans projet

Pour la position d'accident n°5, le niveau de risque calculé pour la situation actuelle est illustré par la Figure 36.

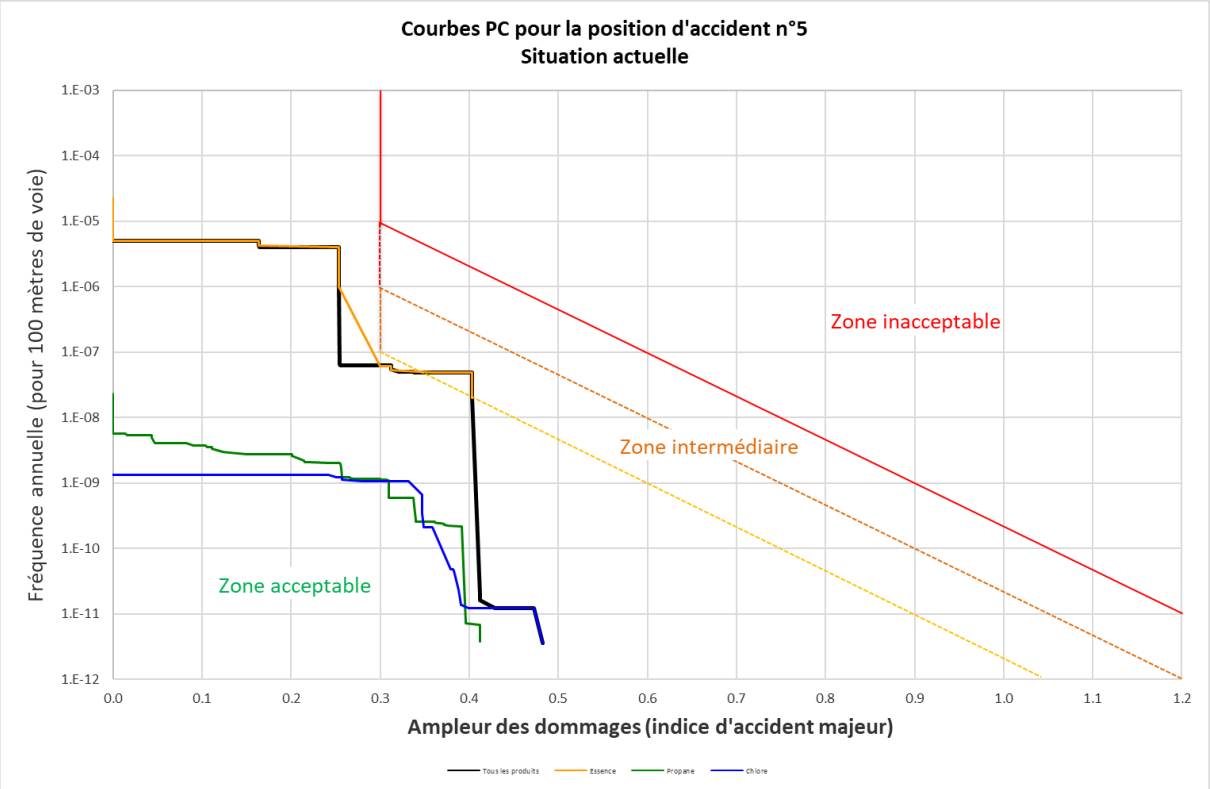


Figure 36. Position n°5 – Autoroute A1 – Courbe cumulative des risques OPAM – Situation actuelle

La courbe cumulative des risques pour la situation actuelle (sans prendre en compte le projet) se situe en zone intermédiaire inférieure, en raison du risque essence.

Les courbes PC du propane et du chlore se situent dans le domaine d'acceptabilité de l'OPAM, tandis que celle associé à l'essence se situe en zone intermédiaire inférieure (IAM autour de 0.4), en raison de l'importance du trafic autoroutier.

6.7.2 Horizon 2030 – Sans projet

Pour la position d'accident n°5, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 sans intégrer le projet est illustré par la Figure 37.

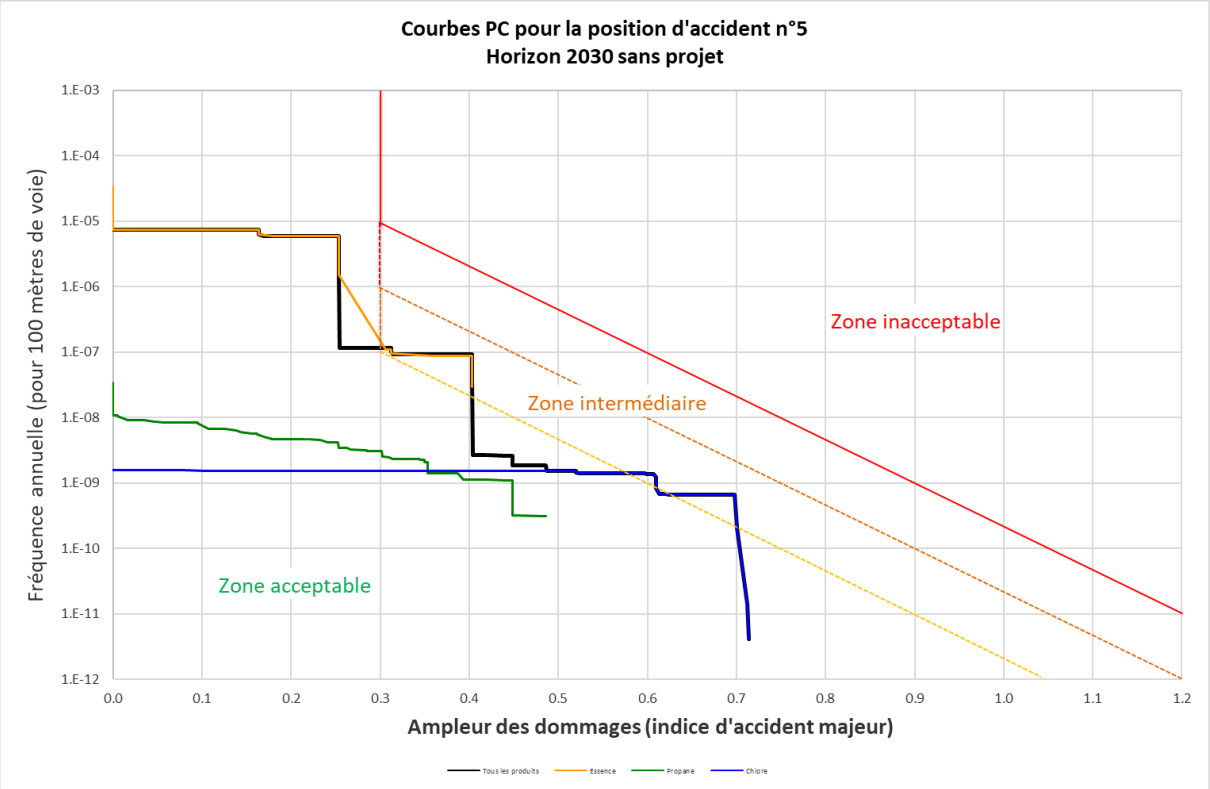


Figure 37. Position n°5 – Autoroute A1 – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Sans projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 sans projet se situe dans le domaine intermédiaire inférieur, en raison des risques essence et chlore.

Les courbes PC de l'essence et du chlore se situent en zone intermédiaire inférieure tandis que la courbe associée au propane se situe dans le domaine acceptable.

La hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 sans projet par rapport à la situation actuelle s'explique par la forte augmentation de trafic (+48% sur 20 ans) ainsi que la croissance urbaine avec la prise en compte des projets futurs (SYNTHURBA), notamment avec le projet de la Vitrine Économique de l'Aéroport (VEA) situé de l'autre côté de l'Autoroute A1.

Ainsi, pour la position d'accident n°5 à l'horizon 2030 et sans intégrer le PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de l'Autoroute A1 se situe en zone intermédiaire inférieure.

6.7.3 Horizon 2030 – Avec projet

Pour la position d'accident n°5, le niveau de risque calculé pour l'horizon 2030 avec le projet est illustré par la Figure 38.

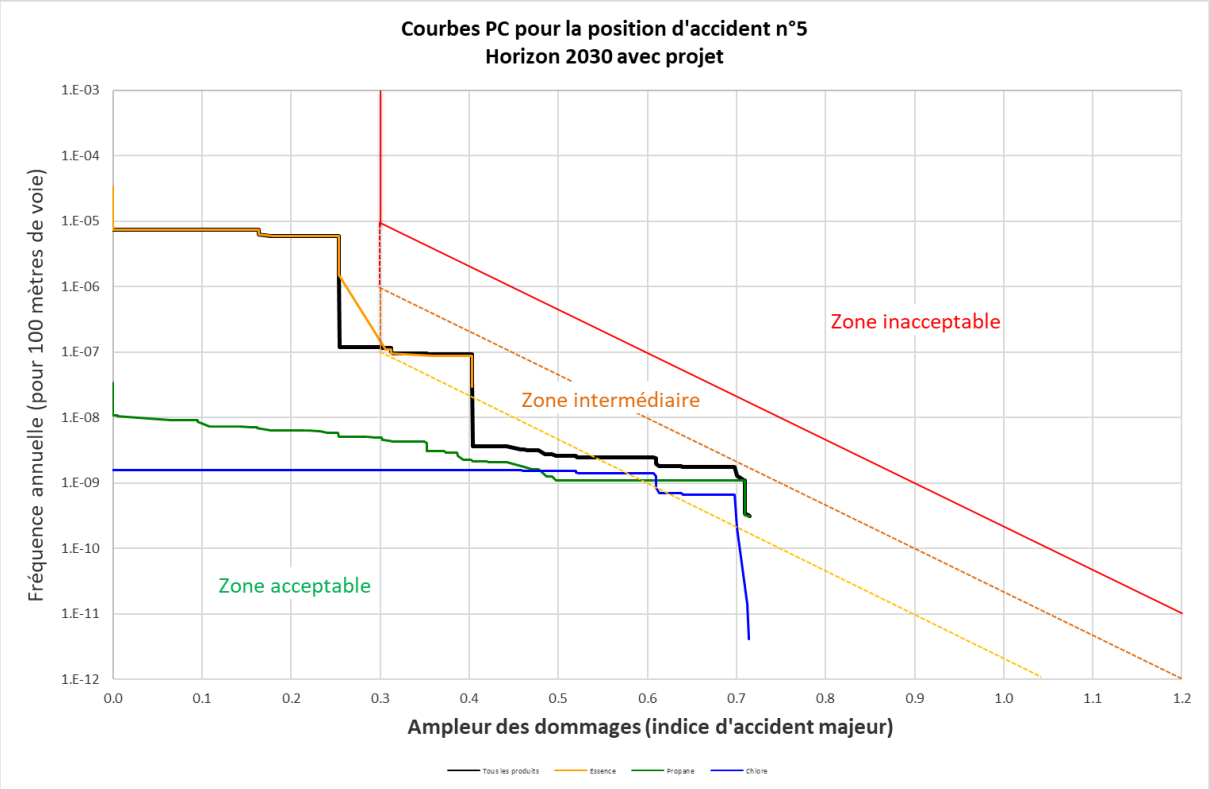


Figure 38. Position n°5 – Autoroute A1 – Courbe cumulative des risques OPAM – Horizon 2030 Avec projet

La courbe cumulative des risques pour l'horizon 2030 avec prise en compte du projet se situe en zone intermédiaire inférieure selon les critères de l'OPAM.

Les courbes PC associées à l'essence, au propane et au chlore se situent toutes en zone intermédiaire inférieure.

La hausse de la courbe globale pour l'horizon 2030 avec projet par rapport à la situation 2030 sans projet s'explique par la prise en compte du PLQ Pré-Bois, notamment pour le scénario BLEVE de propane et les scénarios associés au chlore.

Ainsi, pour la position d'accident n°5 à l'horizon 2030 avec intégration du PLQ Pré-Bois, le niveau de risques global vis-à-vis de l'autoroute A1 se situe en zone intermédiaire inférieure.

6.7.4 Comparaison des courbes cumulatives situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

La Figure 39 regroupe les courbes cumulatives de risques tracées pour la position d'accident n°5 pour chaque horizon étudié (situation actuelle, horizon 2030 avec et sans intégration du PLQ Pré-Bois).

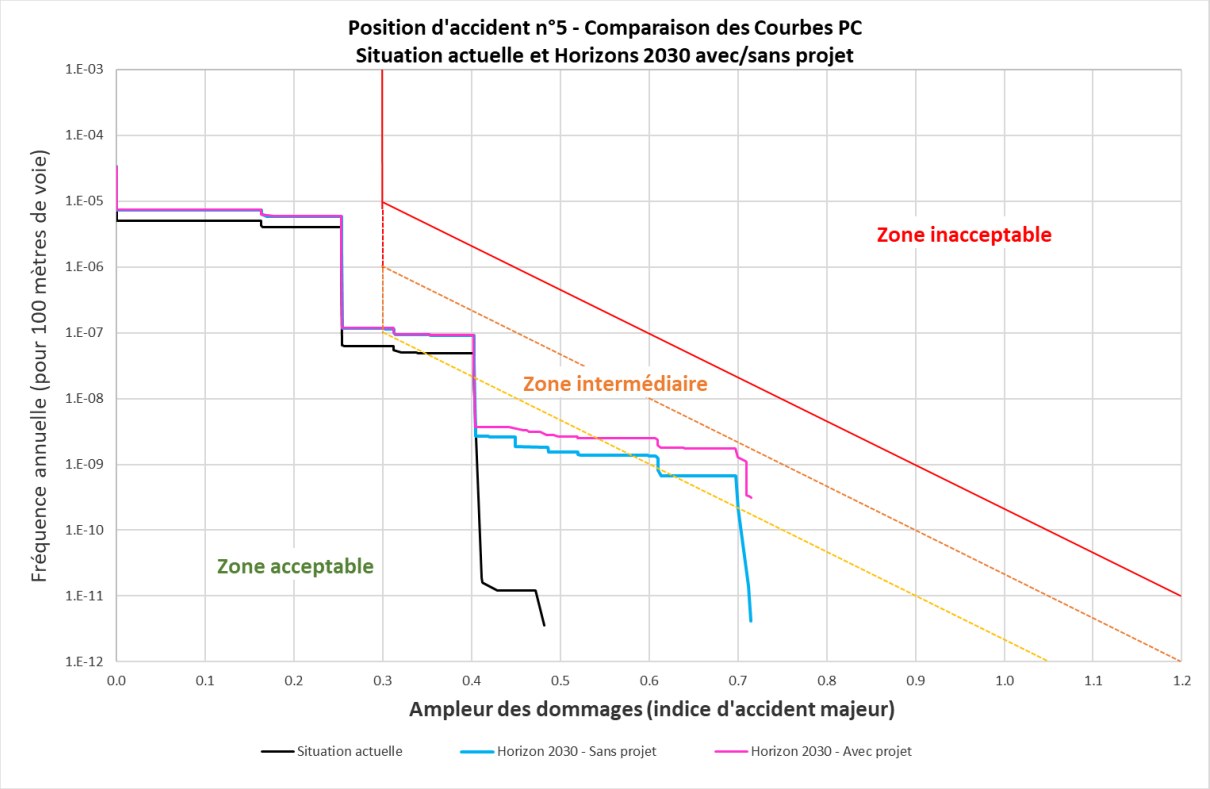


Figure 39. Position n°5 – Autoroute A1 – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

La courbe cumulative illustrant le niveau de risques pour la situation actuelle ainsi que les courbes PC associées à l'horizon 2030 sans et avec prise en compte du PLQ Pré-Bois se situent toutes dans le domaine intermédiaire inférieur.

Un écart existe entre les niveaux de risques calculés pour la situation actuelle et pour la situation future à l'horizon 2030 avec et sans projet, en particulier pour les indices d'accident majeurs (IAM) supérieurs à 0.4. Cet écart est essentiellement dû au scénario de BLEVE de propane ainsi qu'aux scénarios chlore (grandes distances d'effets) avec la prise en compte de l'ensemble des projets SYNTHURBA à l'horizon 2030, et en particulier avec l'intégration du projet de la Vitrine Économique de l'Aéroport (VEA) situé de l'autre côté de l'Autoroute A1 (horizon 2030 sans projet) et du PLQ Pré-Bois (horizon 2030 avec projet).

L'analyse comparée des deux courbes tracées pour l'horizon 2030 montre que l'intégration du projet a une influence sensible vis-à-vis de cette position d'accident, en particulier pour les scénarios associés à la substance représentative propane.

7. Synthèse

Les évaluations des risques détaillées de la Route de Pré-Bois, de la Route de Meyrin et de l'Autoroute A1 mettent en évidence que l'implantation du PLQ Pré-Bois augmente le niveau de risque global.

Le Tableau 34 présente la synthèse des niveaux de risques pour l'ensemble des positions d'accident et horizons d'étude.

Tableau 34. Synthèse des niveaux de risques liés à l'implantation du PLQ Pré-Bois

Position d'accident	Niveaux de risques			
	Situation actuelle	Horizon 2030 sans projet	Horizon 2030 avec projet	Remarques
Position n°1 Route de Pré-Bois	Domaine acceptable	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Influence notable du projet
Position n°2 Route de Pré-Bois	Domaine acceptable	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Influence sensible du projet (accident à proximité du bât. A fortement densité)
Position n°3 Route de Meyrin	Partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Influence notable du projet
Position n°4 Route de Meyrin	Partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur	Partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur	Partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur	Influence sensible du projet (en raison du niveau de risque relativement bas à l'horizon 2030 sans projet)
Position n°5 Autoroute A1	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Domaine intermédiaire inférieur	Influence sensible du projet (accident à proximité du bât. D fortement densifié)

Les niveaux de risques associés aux différentes positions d'accident demeurent tous dans le domaine intermédiaire inférieur, notamment grâce à :

- L'utilisation des données des comptages de marchandises dangereuses réalisés pour la Route de Pré-Bois, la Route de Meyrin et pour l'Autoroute A1 ;
- L'intégration des mesures de protection prévues au niveau du projet ;
- La prise en compte des possibilités d'évacuation des personnes dans les calculs de risques.

De plus, il convient de rappeler les hypothèses majorantes qui ont été prises dans ces études de risques détaillées :

- L'emplacement des accidents a été choisi afin que la surface impactée du projet soit maximale ;
- Parmi les hypothèses de protection des personnes dans les bâtiments, les pourcentages de protections les plus faibles ont été retenus (lorsque plusieurs sources fournissaient des hypothèses différentes) ;
- Dans l'ensemble des modélisations réalisées, les conditions majorantes (pour un jeu de conditions représentatives) ont été systématiquement considérées ;
- L'ensemble des projets SYNTHURBA a été pris en compte dans les calculs, notamment les projets GVA Pré-Bois (Genève Aéroport) et VEA.

Ainsi, le SERMA pourra apprécier si les mesures prévues sont suffisantes et proportionnées pour considérer le niveau de risque global acceptable.

Par ailleurs, les recommandations formulées dans le rapport d'analyse de conformité OPAM (Réf. *100037.44-RN002 - PLQ Pré-Bois_Evaluation des enjeux OPAM*) devront formellement être intégrées au projet, notamment sur les points suivants :

- Voies d'évacuation orientées à l'opposé des sources de risques ;
- Prises d'air placées le plus haut possible et le plus éloigné possible des sources de risques ;
- Niveau d'étanchéité des bâtiments ;
- Porte pleine fermée en temps normal pour les entrées des parkings souterrains situées à proximité des sources de risques ;
- Perméabilité des aménagements extérieurs situés le long des sources de risques.

Annexes

Annexe 1

Plans du PLQ Pré-Bois

FdMP architectes, 24 juin 2021

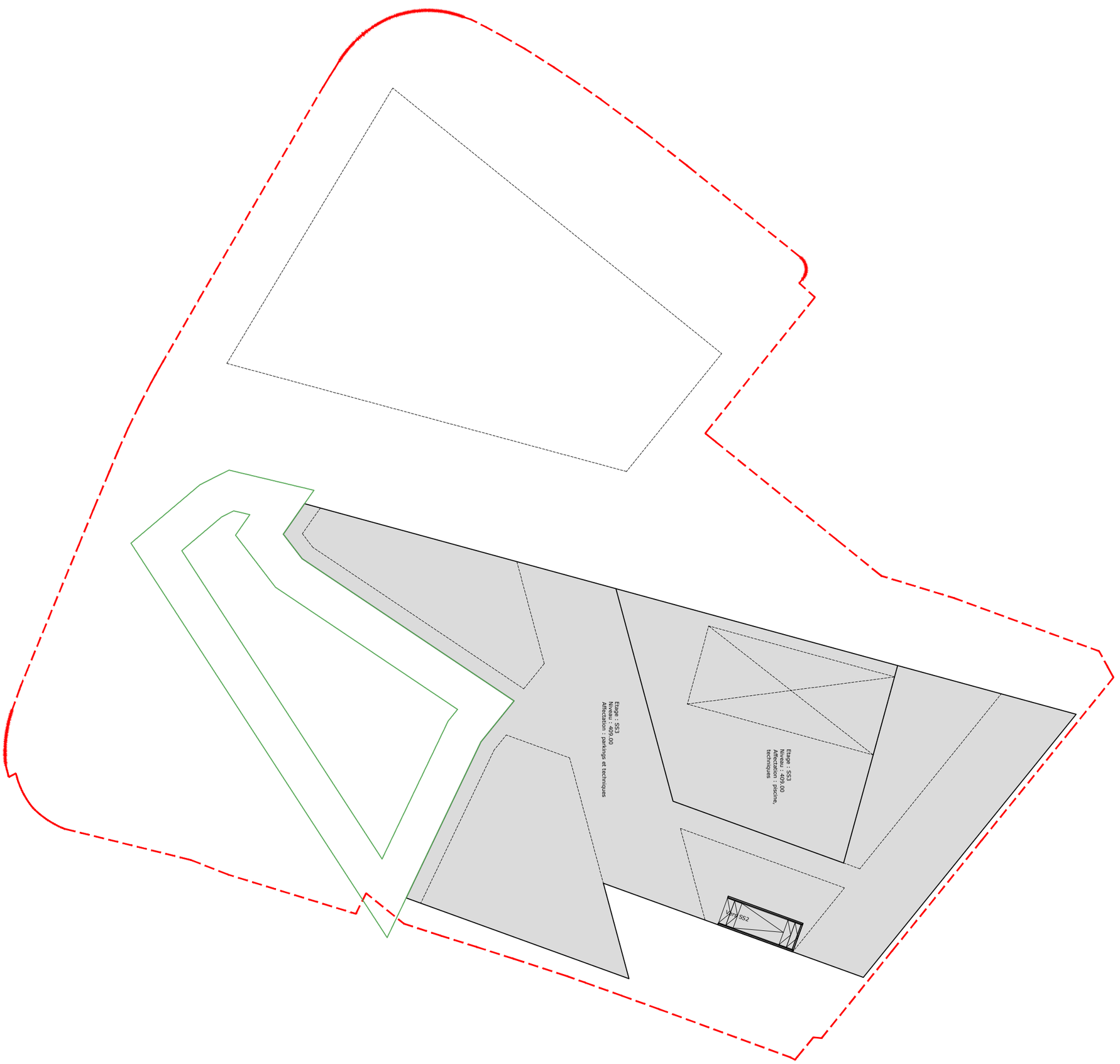
Annexe 2

Guide "Mesures de protection OPAM"
SERMA, septembre 2020

Annexe 1

Plans du PLQ Pré-Bois

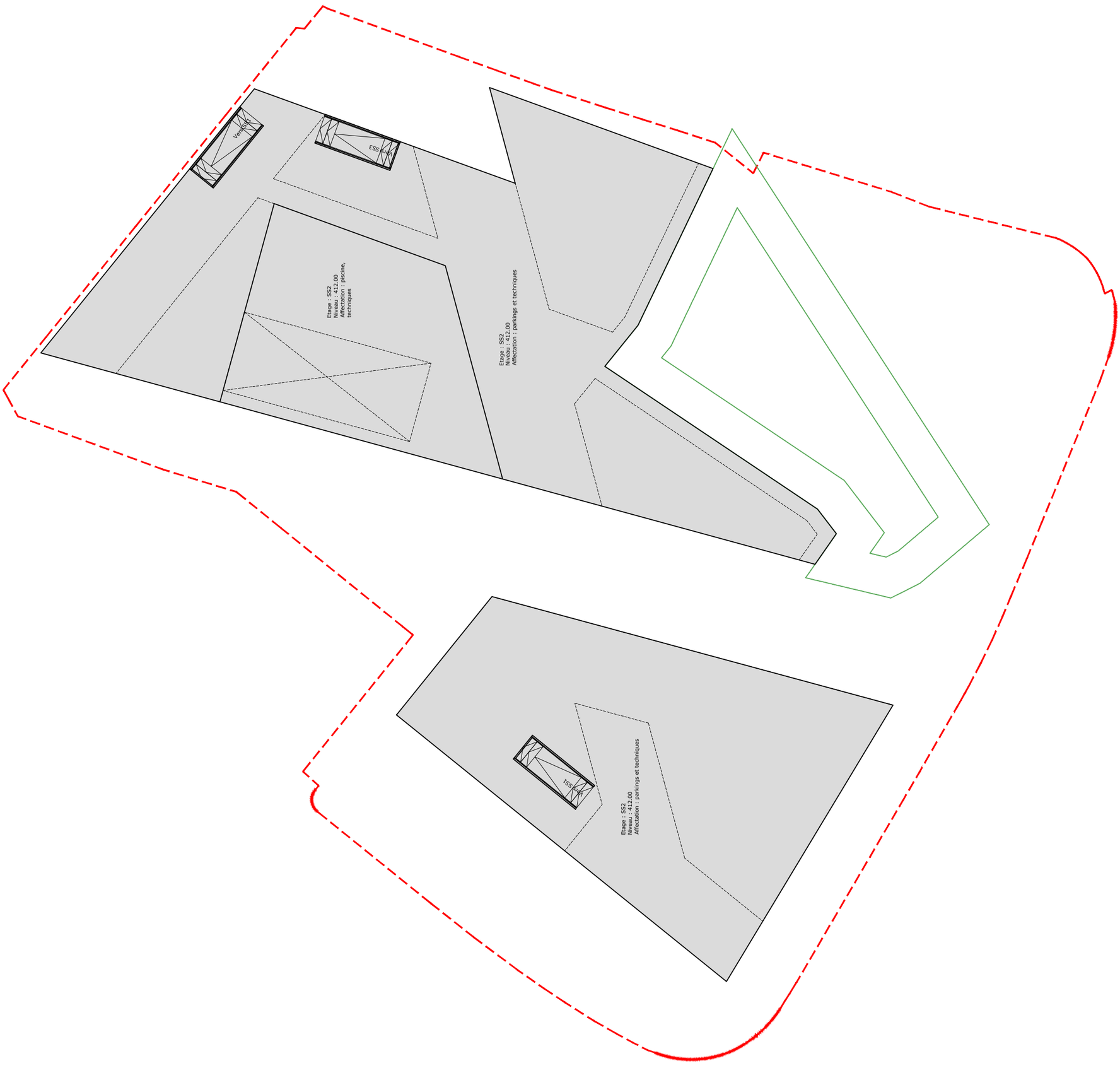
FdMP architectes, 24 juin 2021


Etage : SS3
Niveau : 409.00
Affectation : parkings et techniques
Etage : SS3
Niveau : 409.00
Affectation : piscine, techniques
Accès SS2

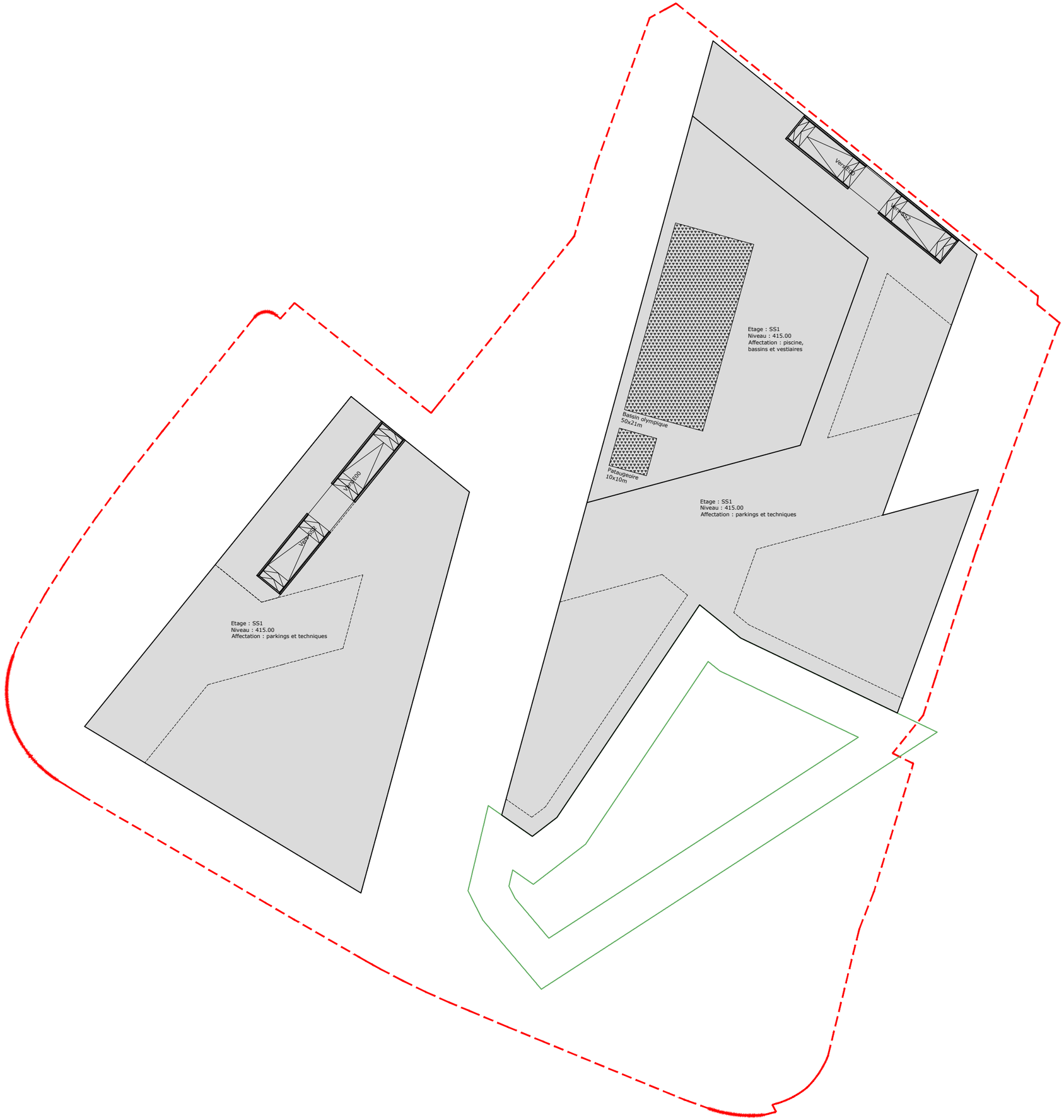
niveau R-3

FTdM Architectes

niveau R-2



niveau R-1



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

F dM P Architectes

niveau RDC

(rez inférieur)



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_PLN_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

F dM P Architectes

niveau R+1

(rez supérieur)



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

Architectes
F dM P

niveau R+2



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

Architectes
F dM P

niveau R+3



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

F dM P Architectes

niveau R+4



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

Architectes
F dM P

niveau R+5



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

F dM P Architectes

niveau R+6



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

F dM P Architectes

niveau R+7



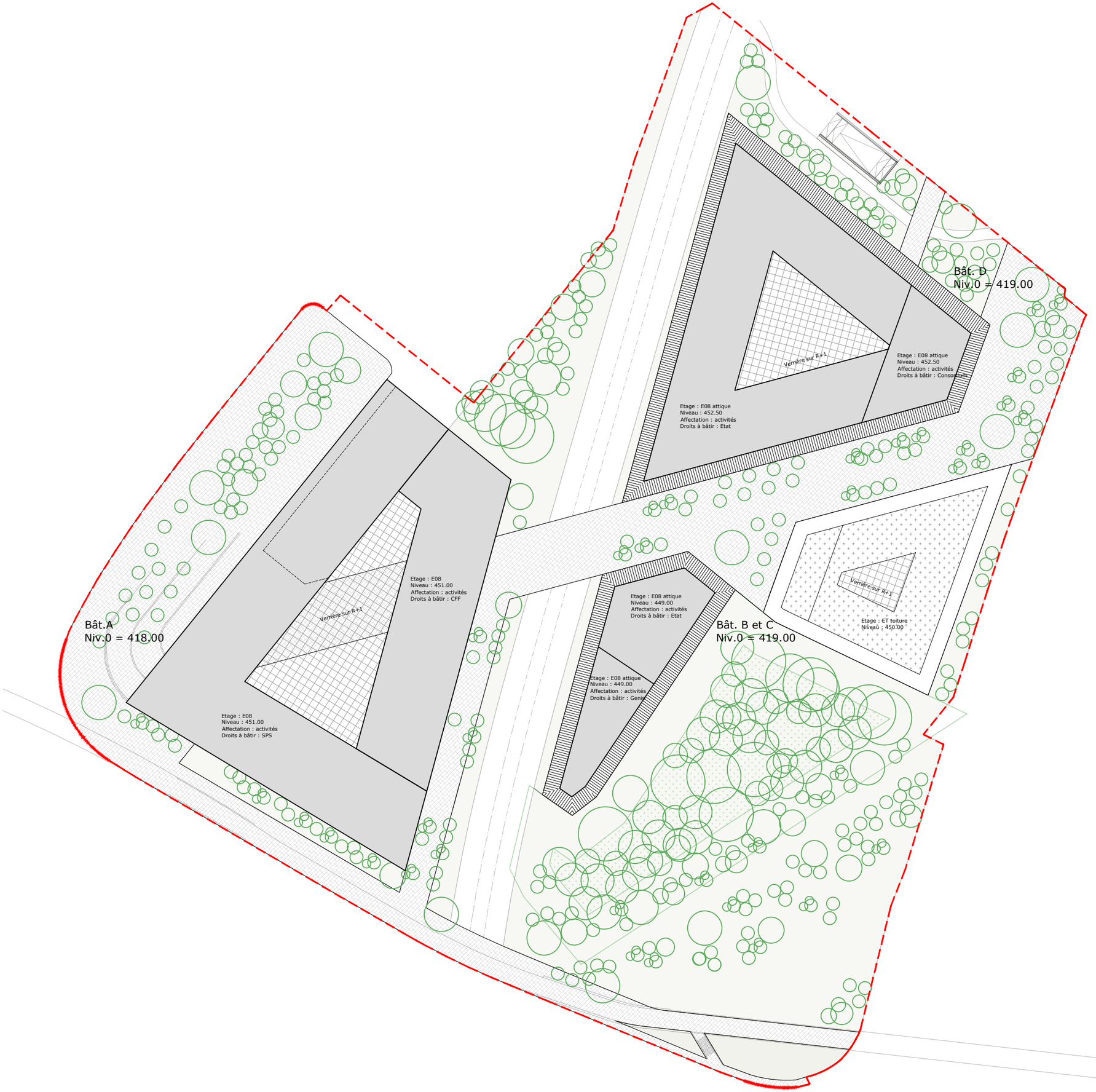
24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

F dM P Architectes

niveau R+8



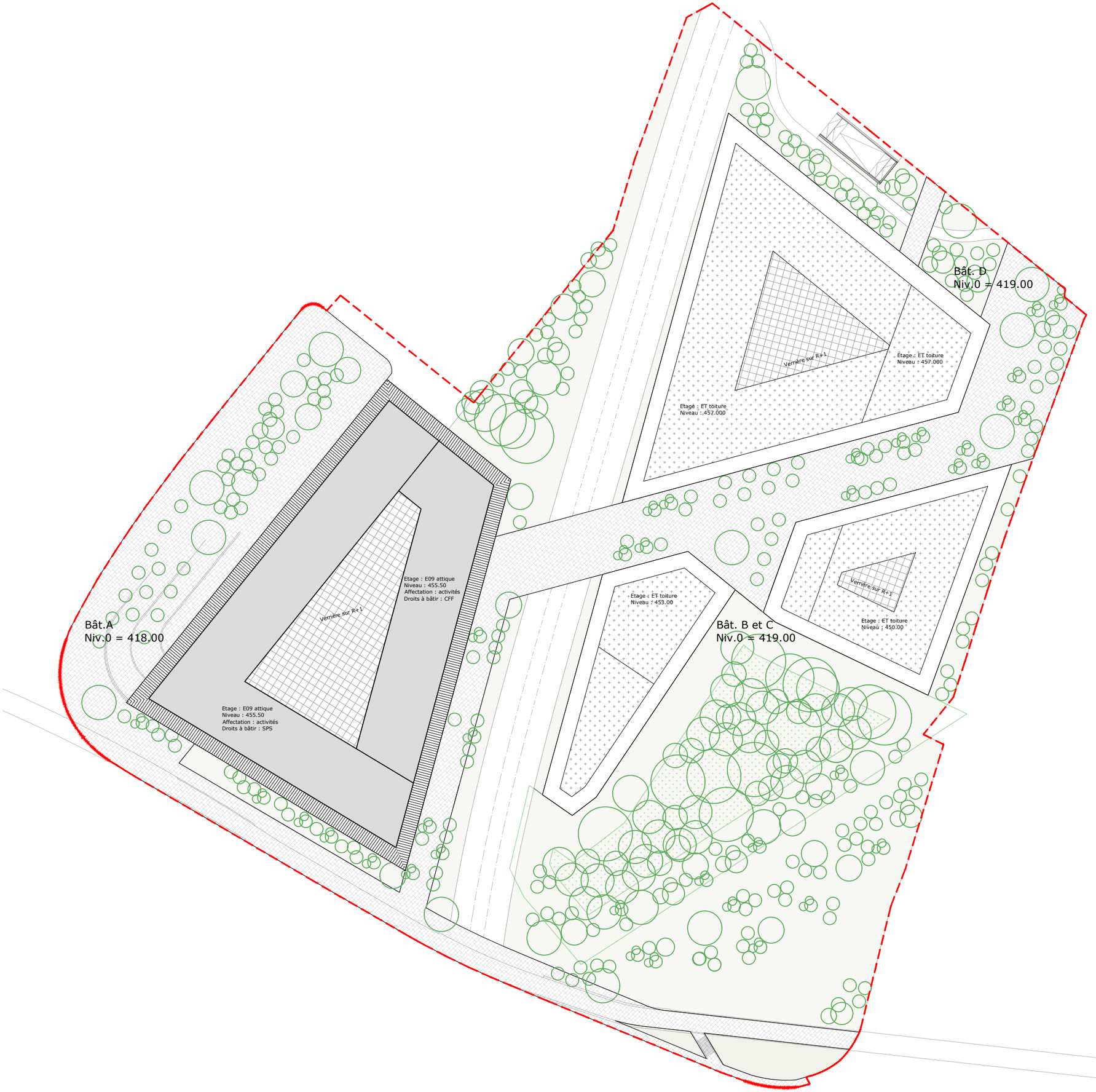
24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

F dM P Architectes

niveau R+9



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

F dM P Architectes

niveau R+10



24.06.2021

Plan par niveaux
Phase PLQ
Echelle 1-1000
VMA_04_V4_P_etages

A1809_VMA
Développement urbain secteur Pré-Bois - PLQ
Route de Pré-Bois
1216 Meyrin

F dM P Architectes

Annexe 2

Guide "Mesures de protection OPAM"

SERMA, septembre 2020

MESURES DE PROTECTION OPAM

COORDINATION AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET PRÉVENTION DES ACCIDENTS MAJEURS

septembre 2020



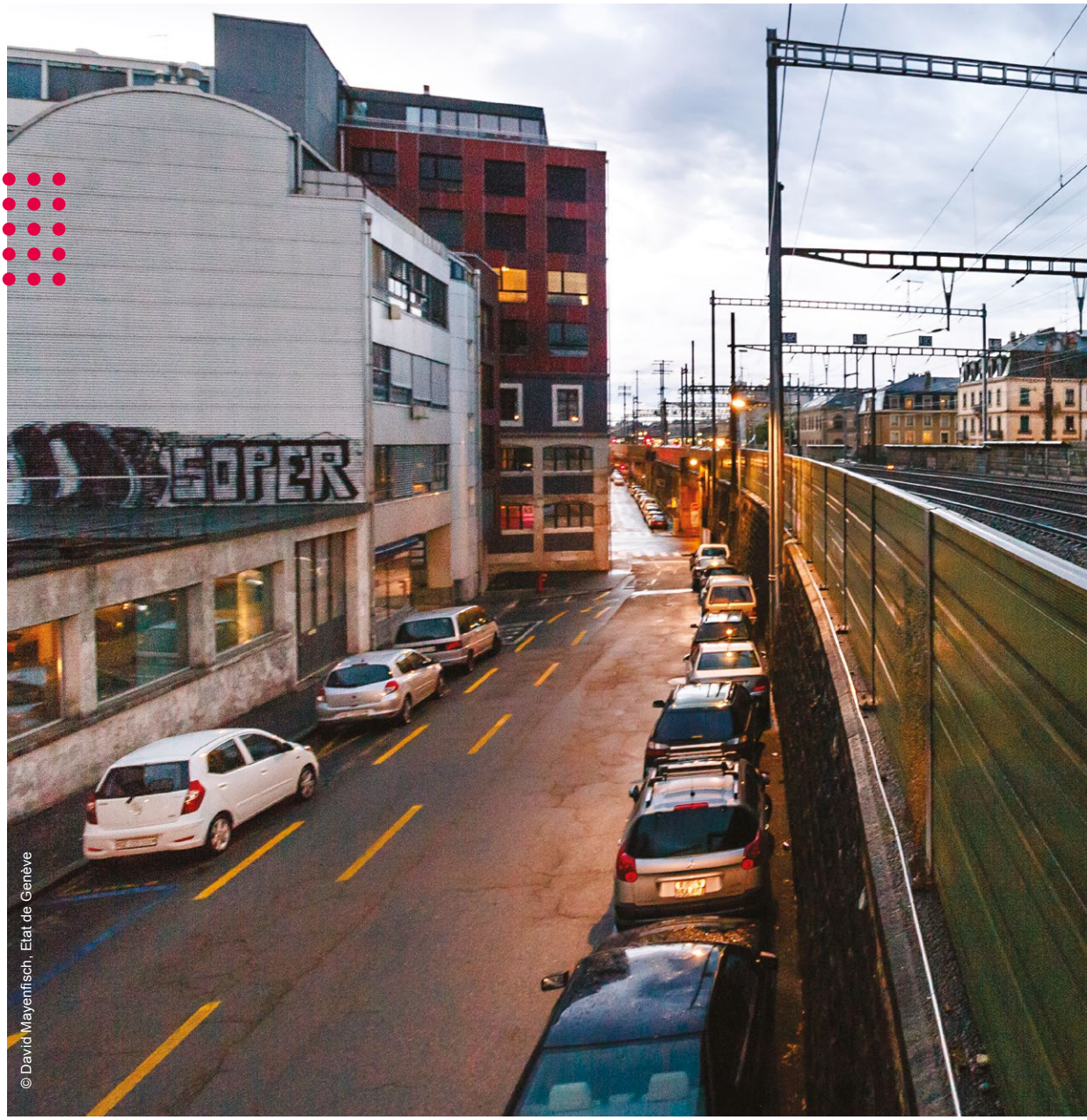
© David Mayenfisch, Etat de Genève

RÉPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENÈVE

POST TENEBRAS LUX



© Etat de Genève



© David Mayenfisch, Etat de Genève

OBJECTIF DE CE GUIDE DES MESURES DE PROTECTION CONTRE LES ACCIDENTS MAJEURS

Depuis les révisions de l'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM, art. 11a du 1er avril 2013, révisé le 1er novembre 2018), les projets de construction de bâtiments accueillant des personnes situés à proximité d'installations assujetties à l'OPAM doivent être développés de manière à limiter l'augmentation des risques d'accidents majeurs induits par cette proximité.



Les mesures qui peuvent être prises pour répondre à cette exigence sont mentionnées à la page 3.

Si la première des mesures à envisager est d'éloigner les bâtiments au-delà des effets potentiels d'un accident, cela n'est pas toujours réaliste et souhaitable. Pour maintenir tout de même le risque à un niveau acceptable, des mesures constructives peuvent être prévues sur les bâtiments situés à proximité des installations à risque, en particulier l'utilisation de façades ou de vitrages renforcés.

Ce guide définit les matériaux à utiliser en fonction de la source de risque et de sa distance aux bâtiments à construire. Les dispositions techniques figurant dans ce guide sont des recommandations. Leur application permet de protéger les personnes séjournant dans les bâtiments pour la plupart des scenarii d'accidents majeurs et, par conséquent, de limiter le risque à un niveau supportable.

Le respect de ces dispositions permet une application proportionnée et homogène de l'art. 11a OPAM. Néanmoins, un promoteur ou son maître d'ouvrage est libre de proposer d'autres mesures, pour autant que soit apportée la démonstration qu'elles atteignent le même objectif.

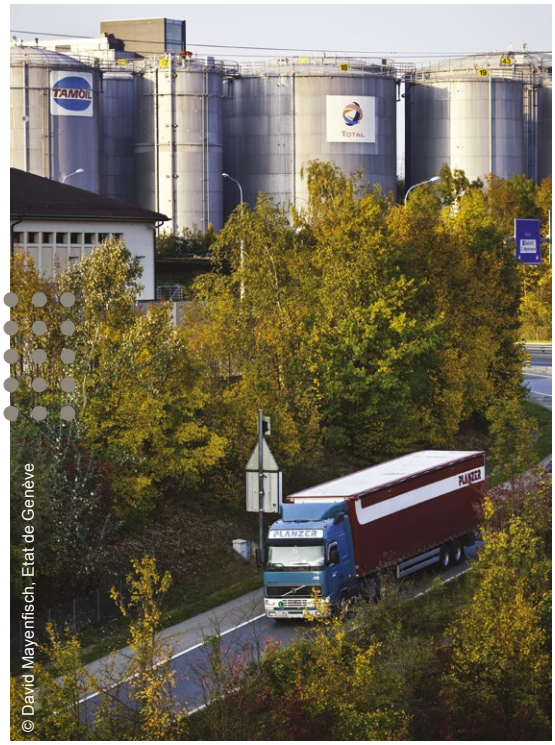
Nous espérons que ce guide aidera les promoteurs et les maîtres d'ouvrage à concevoir des projets de construction innovants et protégeant au mieux les personnes qui y vivront, travailleront ou s'y divertiront.

Nous vous souhaitons une bonne lecture.

Pascal Stofer
Chef du secteur accidents majeurs
SERMA

GUIDE DES MESURES DE PROTECTION CONTRE LES ACCIDENTS MAJEURS

Les mesures ont pour but de réduire au maximum l'ampleur des effets d'un accident majeur sur la population. La question de savoir lesquelles des mesures énumérées ci-dessous sont appropriées dépend de chaque situation concrète. Dans tous les cas, une collaboration entre le service de l'environnement et des risques majeurs (SERMA) et les auteurs du projet est recommandée.



© David Mayenfisch, Etat de Genève

1. MESURES CONCERNANT L'AFFECTATION ET LES AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

- Ne pas implanter d'installations sensibles (Installations à forte fréquentation, crèches, écoles, EMS, hôpitaux, pénitenciers, …) dans un périmètre de consultation OPAM
- Maintenir aussi grande que possible la distance des bâtiments aux installations OPAM
- Placer du côté des installations OPAM les affectations secondaires (parkings, dépôts, locaux techniques, routes de desserte, …)
- Favoriser les utilisations qui conservent la perméabilité du sol à proximité des installations OPAM (zones vertes par exemple)

2. MESURES CONCERNANT L'ARCHITECTURE ET LA CONSTRUCTION DES BÂTIMENTS

- Placer les entrées normales et/ou les chemins de fuite des bâtiments à l'opposé et éloignés des installations OPAM
- Disposer les bouches d'aération des systèmes de ventilation et de climatisation loin des installations OPAM et le plus haut possible au-dessus du sol.
- Minimiser les ouvertures dans les façades qui donnent sur les installations OPAM

Les mesures constructives sur les façades exposées au risque sont décrites dans les pages suivantes.



© Etat de Genève

ROUTES OPAM

MESURES CONSTRUCTIVES SUR LES FAÇADES DES BÂTIMENTS EN FONCTION DE LA DISTANCE À L'INSTALLATION

DISTANCES Mètres

› 45m

- **Aucune mesure spécifique**

45

35m ‹ distance ‹ 45m

- **Façades opaques lourdes** : - Aucune mesure spécifique
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 8 kW/m²
- **Façades opaques légères** : - Bardage : pas de plastique
  - Isolants : pas de polyuréthane
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Pas d'isolation en polyuréthane

35

25m ‹ distance ‹ 35m

- **Façades opaques lourdes** : - Structure : pas de bois
  - Isolants : pas de laine de verre ou polyuréthane
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 12 kW/m²
- **Façades opaques légères** : - Bardage : pas de plastique ou bois
  - Isolants : pas de polyuréthane
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Charpente : pas de bois
  - Isolants : pas de polyuréthane

25

15m ‹ distance ‹ 25m

- **Façades opaques lourdes** : - Structure : pas de bois
  - Isolants : à définir par une étude spécifique
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages non ouvrant et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 25 kW/m²
- **Façades opaques légères et Couvertures (toitures / terrasses)** : - Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis d'un flux de 25 kW/m²

15

7m ‹ distance ‹ 15m

- **Façades opaques lourdes** : - Possibilité d'un mur en béton armé (ferraillage) avec un enrobage minimal de 2.7 cm
- **Menuiseries vitrées** : - Doubles vitrages non ouvrant EI30 et châssis EI30 uniquement (ou équivalent)
- **Façades opaques légères et Couvertures (toitures / terrasses)** : - Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis d'un flux de 50 kW/m²

7

‹ 7m

- **Aucune mesure n'est possible** (sauf éventuellement une façade borgne, nécessitant une étude spécifique afin de vérifier que cette disposition réponde aux objectifs de protection vis-à-vis des flux considérés)



DISTANCES Mètres

VOIES FERRÉES OPAM

MESURES CONSTRUCTIVES SUR LES FAÇADES DES BÂTIMENTS EN FONCTION DE LA DISTANCE À L'INSTALLATION

DISTANCES Mètres

› 55m

- **Aucune mesure spécifique**

55

45m ‹ distance ‹ 55m

- **Façades opaques lourdes** : - Aucune mesure spécifique
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 8 kW/m²
- **Façades opaques légères** : - Bardage : pas de plastique
  - Isolants : pas de polyuréthane
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Pas d'isolation en polyuréthane

45

35m ‹ distance ‹ 45m

- **Façades opaques lourdes** : - Structure : pas de bois
  - Isolants : pas de laine de verre ou polyuréthane
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 12 kW/m²
- **Façades opaques légères** : - Bardage : pas de plastique ou bois
  - Isolants : pas de polyuréthane
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Charpente : pas de bois
  - Isolants : pas de polyuréthane

35

20m ‹ distance ‹ 35m

- **Façades opaques lourdes** : - Structure : pas de bois
  - Isolants : à définir par une étude spécifique
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages non ouvrant et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 25 kW/m²
- **Façades opaques légères et Couvertures (toitures / terrasses)** : - Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis d'un flux de 25 kW/m²

20

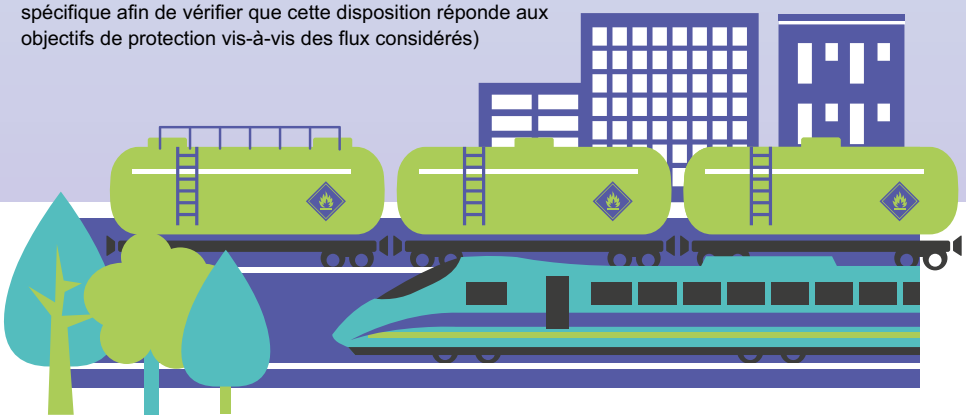
10m ‹ distance ‹ 20m

- **Façades opaques lourdes** : - Possibilité d'un mur en béton armé (ferraillage) avec un enrobage minimal de 2.7 cm
- **Menuiseries vitrées** : - Doubles vitrages non ouvrant EI30 et châssis EI30 uniquement (ou équivalent)
- **Façades opaques légères et Couvertures (toitures / terrasses)** : - Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis d'un flux de 50 kW/m²

10

‹ 10m

- **Aucune mesure n'est possible** (sauf éventuellement une façade borgne, nécessitant une étude spécifique afin de vérifier que cette disposition réponde aux objectifs de protection vis-à-vis des flux considérés)



DISTANCES Mètres

OLÉODUCS OPAM

MESURES CONSTRUCTIVES SUR LES FAÇADES DES BÂTIMENTS EN FONCTION DE LA DISTANCE À L'INSTALLATION

DISTANCES Mètres

› 60m

- **Aucune mesure spécifique**

60

50m ‹ distance ‹ 60m

- **Façades opaques lourdes** : - Aucune mesure spécifique
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 8 kW/m²
- **Façades opaques légères** : - Bardage : pas de plastique
  - Isolants : pas de polyuréthane
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Pas d'isolation en polyuréthane

50

40m ‹ distance ‹ 50m

- **Façades opaques lourdes** : - Structure : pas de bois
  - Isolants : pas de laine de verre ou polyuréthane
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 12 kW/m²
- **Façades opaques légères** : - Bardage : pas de plastique ou bois
  - Isolants : pas de polyuréthane
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Charpente : pas de bois
  - Isolants : pas de polyuréthane

40

25m ‹ distance ‹ 40m

- **Façades opaques lourdes** : - Structure : pas de bois
  - Isolants : à définir par une étude spécifique
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages non ouvrant et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 25 kW/m²
- **Façades opaques légères et**
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis d'un flux de 25 kW/m²

25

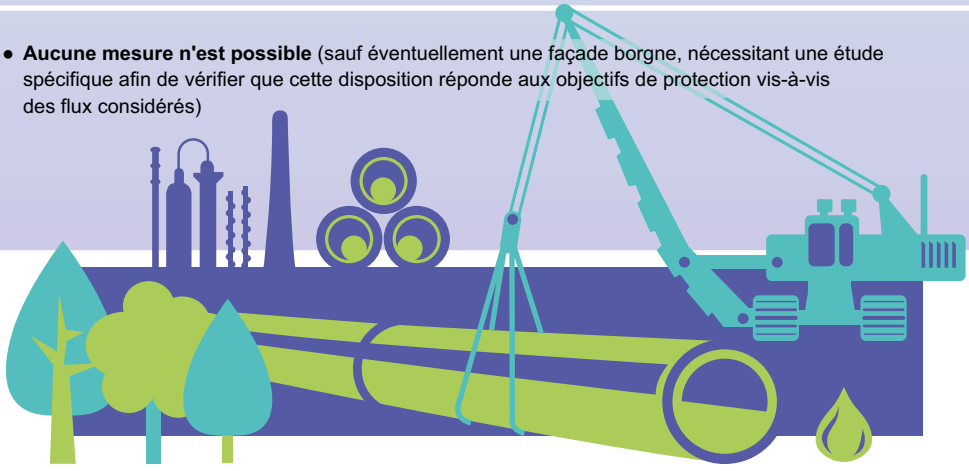
10m ‹ distance ‹ 25m

- **Façades opaques lourdes** : - Possibilité d'un mur en béton armé (ferraillage) avec un enrobage minimal de 2.7 cm
- **Menuiseries vitrées** : - Doubles vitrages non ouvrant EI30 et châssis EI30 uniquement (ou équivalent)
- **Façades opaques légères et**
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis d'un flux de 50 kW/m²

10

‹ 10m

- **Aucune mesure n'est possible** (sauf éventuellement une façade borgne, nécessitant une étude spécifique afin de vérifier que cette disposition réponde aux objectifs de protection vis-à-vis des flux considérés)



DISTANCES Mètres

DÉPÔTS PÉTROLIERS OPAM

MESURES CONSTRUCTIVES SUR LES FAÇADES DES BÂTIMENTS EN FONCTION DE LA DISTANCE À L'INSTALLATION

DISTANCES Mètres

› 100m

- **Aucune mesure spécifique**

100

80m ‹ distance ‹ 100m

- **Façades opaques lourdes** : - Aucune mesure spécifique
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 8 kW/m²
- **Façades opaques légères** : - Bardage : pas de plastique
  - Isolants : pas de polyuréthane
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Pas d'isolation en polyuréthane

80

60m ‹ distance ‹ 80m

- **Façades opaques lourdes** : - Structure : pas de bois
  - Isolants : pas de laine de verre ou polyuréthane
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 12 kW/m²
- **Façades opaques légères** : - Bardage : pas de plastique ou bois
  - Isolants : pas de polyuréthane
- **Couvertures (toitures / terrasses)** : - Charpente : pas de bois
  - Isolants : pas de polyuréthane

60

40m ‹ distance ‹ 60m

- **Façades opaques lourdes** : - Structure : pas de bois
  - Isolants : à définir par une étude spécifique
- **Menuiseries vitrées** : - Vitrages non ouvrant et châssis pouvant protéger les personnes pour un flux thermique de 25 kW/m²
- **Façades opaques légères et Couvertures (toitures / terrasses)** : - Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis d'un flux de 25 kW/m²

40

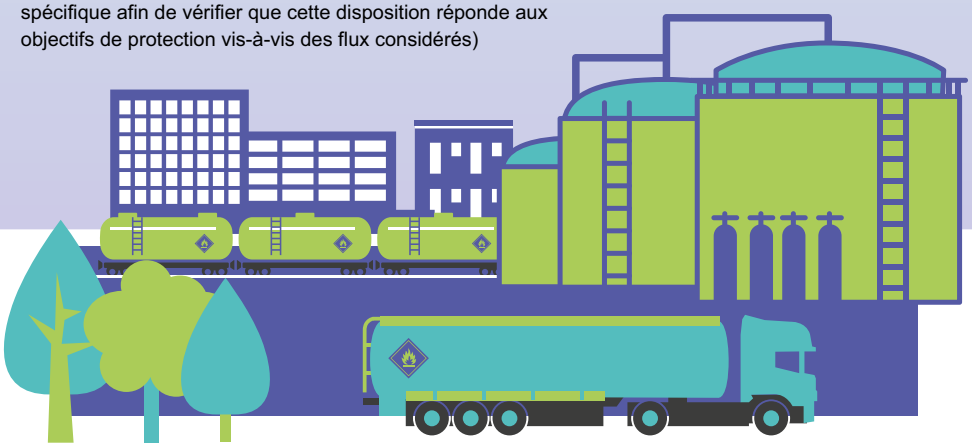
20m ‹ distance ‹ 40m

- **Façades opaques lourdes** : - Possibilité d'un mur en béton armé (ferraillage) avec un enrobage minimal de 2.7 cm
- **Menuiseries vitrées** : - Doubles vitrages non ouvrant EI30 et châssis EI30 uniquement (ou équivalent)
- **Façades opaques légères et Couvertures (toitures / terrasses)** : - Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis d'un flux de 50 kW/m²

20

‹ 20m

- **Aucune mesure n'est possible** (sauf éventuellement une façade borgne, nécessitant une étude spécifique afin de vérifier que cette disposition réponde aux objectifs de protection vis-à-vis des flux considérés)



DISTANCES Mètres

GAZODUCS 50 BARS/10" OPAM

MESURES CONSTRUCTIVES SUR LES FAÇADES DES BÂTIMENTS EN FONCTION DE LA DISTANCE À L'INSTALLATION

DISTANCES Mètres

› 90m

- **Aucune mesure spécifique**

90

60m ‹ distance ‹ 90m

- **Façades opaques lourdes** :
- **Menuiseries vitrées** (vitrages et chassis) :
- **Façades opaques légères** :
- **Couvertures (toitures / terrasses)** :

- Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis de doses comprises entre 750 et 2'300 $(kW/m^2)^{4/3}$ et de flux compris entre 35 et 80 kW/m^2

60

30m ‹ distance ‹ 60m

- **Façades opaques lourdes** :
- **Menuiseries vitrées** (vitrages et chassis) :
- **Façades opaques légères** :
- **Couvertures (toitures / terrasses)** :

- Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis de doses comprises entre 2'300 et 5'000 $(kW/m^2)^{4/3}$ et de flux compris entre 80 et 150 kW/m^2

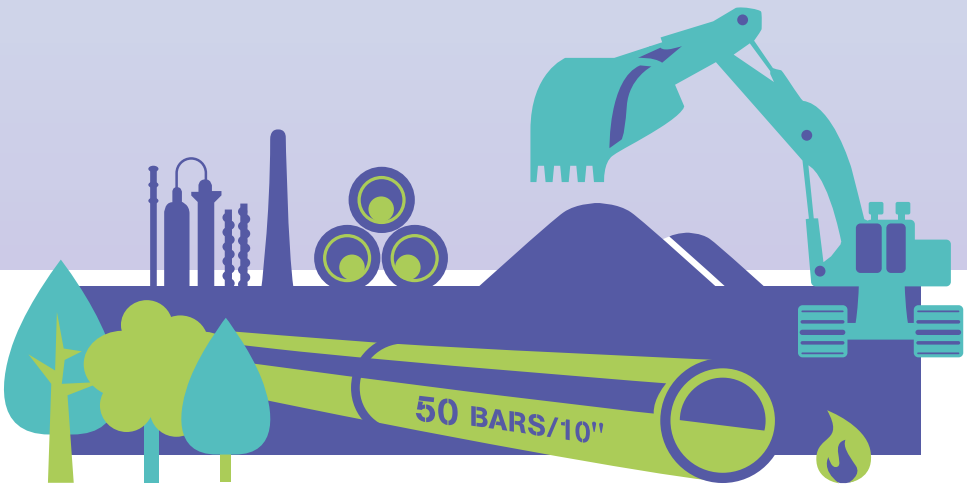
- **Pas d'ouvrant**

30

‹ 30m

- **Aucune mesure n'est possible** (sauf éventuellement une façade borgne, nécessitant une étude spécifique afin de vérifier que cette disposition réponde aux objectifs de protection vis-à-vis de doses supérieures à 5'000 $(kW/m^2)^{4/3}$ et de flux supérieurs à $150\ kW/m^2$

DISTANCES Mètres



GAZODUCS 70 BARS/10" OPAM

MESURES CONSTRUCTIVES SUR LES FAÇADES DES BÂTIMENTS EN FONCTION DE LA DISTANCE À L'INSTALLATION

DISTANCES
Mètres

› 105m

- **Aucune mesure spécifique**

105

70m ‹ distance ‹ 105m

- **Façades opaques lourdes** :
- **Menuiseries vitrées** (vitrages et chassis) :
- **Façades opaques légères** :
- **Couvertures (toitures / terrasses)** :

- Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis de doses comprises entre 750 et 2'300 $(kW/m^2)^{4/3}$ et de flux compris entre 35 et 80 kW/m^2

70

35m ‹ distance ‹ 70m

- **Façades opaques lourdes** :
- **Menuiseries vitrées** (vitrages et chassis) :
- **Façades opaques légères** :
- **Couvertures (toitures / terrasses)** :

- Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis de doses comprises entre 2'300 et 5'000 $(kW/m^2)^{4/3}$ et de flux compris entre 80 et 150 kW/m^2

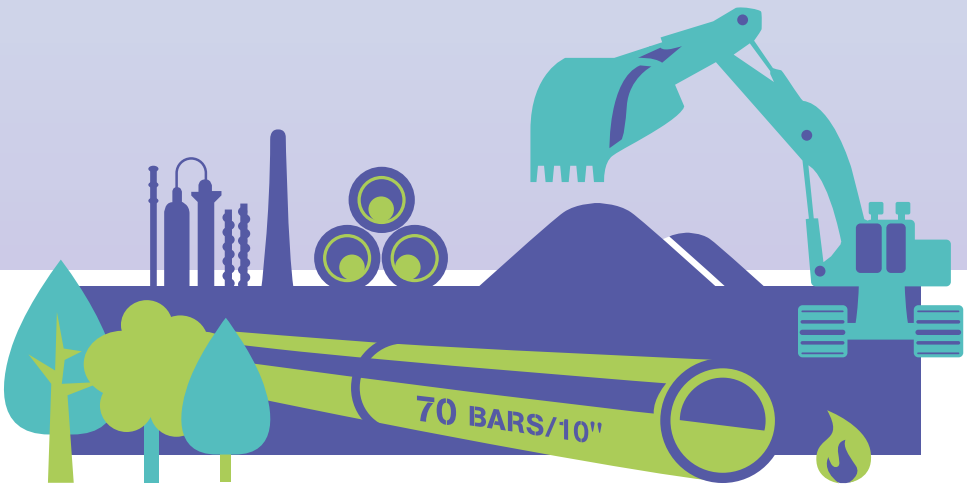
- **Pas d'ouvrant**

35

‹ 35m

- **Aucune mesure n'est possible** (sauf éventuellement une façade borgne, nécessitant une étude spécifique afin de vérifier que cette disposition réponde aux objectifs de protection vis-à-vis de doses supérieures à 5'000 $(kW/m^2)^{4/3}$ et de flux supérieurs à $150\ kW/m^2$

DISTANCES
Mètres



GAZODUCS 80 BARS/16" OPAM

MESURES CONSTRUCTIVES SUR LES FAÇADES DES BÂTIMENTS EN FONCTION DE LA DISTANCE À L'INSTALLATION

DISTANCES Mètres

› 190m

- **Aucune mesure spécifique**

190

130m ‹ distance ‹ 190m

- **Façades opaques lourdes** :
- **Menuiseries vitrées** (vitrages et chassis) :
- **Façades opaques légères** :
- **Couvertures (toitures / terrasses)** :

- Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis de doses comprises entre 750 et 2'300 $(kW/m^2)^{4/3}$ et de flux compris entre 35 et 80 kW/m^2

130

65m ‹ distance ‹ 130m

- **Façades opaques lourdes** :
- **Menuiseries vitrées** (vitrages et chassis) :
- **Façades opaques légères** :
- **Couvertures (toitures / terrasses)** :

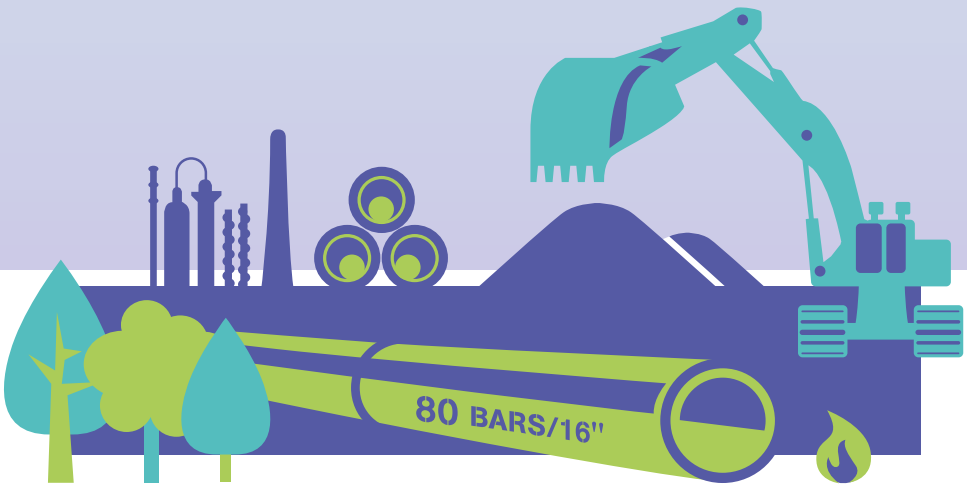
- Des études spécifiques doivent être réalisées afin de vérifier que les dispositions prévues (nature des matériaux, épaisseurs, etc.) répondent aux objectifs de protection vis-à-vis de doses comprises entre 2'300 et 5'000 $(kW/m^2)^{4/3}$ et de flux compris entre 80 et 150 kW/m^2

- **Pas d'ouvrant**

65

‹ 65m

- **Aucune mesure n'est possible** (sauf éventuellement une façade borgne, nécessitant une étude spécifique afin de vérifier que cette disposition réponde aux objectifs de protection vis-à-vis de doses supérieures à 5'000 $(kW/m^2)^{4/3}$ et de flux supérieurs à $150 kW/m^2$



DISTANCES Mètres

POUR TOUTE INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

WWW.GE.CH/PROTECTION-CONTRE-ACCIDENTS-MAJEURS

Auteur: Damien GUMY - Collaboration scientifique: BG Ingénieurs Conseils SA - Graphisme: Atelier Christine Serex

Département du territoire
Office cantonal de l'environnement — SERMA
Quai du Rhône 12 — 1205 Genève
T +41 (0) 22 388 80 30 — serma@etat.ge.ch — www.ge.ch

papier recyclé

Annexe 5.10b
Pesée des intérêt OPAM, mai 2024

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département du territoire
Office de l'urbanisme
Office cantonal de l'environnement

NOTE DE SERVICE – Aigle n°502144-2024

De : M. Bastien Röthlisberger, chef de projet DDU-RLN – OU – DT
M. Adrien Soulat, adjoint scientifique, SERMA – OCEV – DT

A : Aux membres de la PFI

Copie à : Mme Marta Alonso, directrice DDU-RLN – OU – DT
M. Pascal Stofer, chef du secteur accidents majeurs, SERMA – OCEV – DT

Date : 18 avril 2024

Objet : **PLQ 30'162 – Pré-Bois, situé à Meyrin**
Pesée des intérêts selon l'aménagement du territoire au regard de la protection contre les accidents majeurs

Mesdames, Messieurs les membres de la PFI,

1. Objectif de la discussion

La présente note consiste à demander votre détermination quant à l'intérêt public de réaliser le programme du PLQ 30129 Pré-Bois malgré les risques d'accidents majeurs.

2. Messages clés

Le PLQ Pré-Bois, situé sur la façade sud de l'aéroport à proximité directe du pôle multimodal de Blandonnet et de la halte du Léman Express de Vernier (c.f. annexe 1), prévoit de réaliser :

- Une piscine publique au format olympique de portée régionale ;
- 95′954 m2 de surfaces brutes de plancher à destination d'activités mixtes ;
- Une trame d'espaces publics et des liaisons MD inter-quartiers ;
- Des espaces à fortes valeurs environnementales favorables à la biodiversité.

Le projet est situé dans les périmètres de consultation de l'OPAM de l'autoroute N01, des routes de Meyrin (RC 6), de Pré-bois (RC 32) et de l'oléoduc SARACO.

Le projet prévoit l'implantation, entre autre, d'une piscine intercommunale et de différents commerces et infrastructures attirant un nombre élevé de personnes (près de 5'000 personnes/jour). En raison des difficultés liées à l'évacuation des occupants en cas d'accident majeur sur l'une ou l'autre des infrastructures précitées assujetties à l'OPAM, ce projet constitue une occupation sensible considérée comme significative du point de vue du risque au sens du guide de planification "Coordination OPAM – Aménagement du territoire" de la Confédération (ARE, OFEV, OFT, OFROU,

OFEN, OFROU). Il est expressément recommandé de ne pas avoir d'occupations sensibles à l'intérieur d'un périmètre de consultation, a fortiori de 4 périmètres.

L'étude de risque effectuée pour les routes conclut à un risque situé dans le domaine intermédiaire inférieur, proche de la limite du domaine intermédiaire supérieur en ce qui concerne l'autoroute.

En raison des difficultés structurelles et organisationnelles à assurer une évacuation efficace des occupants en cas d'accident majeur et du risque élevé d'accidents majeurs, l'OCEV-SERMA juge le risque d'accidents majeurs comme non supportable. Le projet doit donc faire l'objet d'une pesée des intérêts sous l'angle de l'aménagement du territoire. Si la pesée des intérêts est favorable, des mesures de protection devront être intégrées aux projets d'ouvrage dans le cadre des demandes en autorisation de construire et se conformer aux mesures prévues par le PLQ (cf. annexe 3). Un document décrivant les mesures de protection ainsi que le respect des différentes conditions relatives à l'OPAM devra être joint aux DD qui suivront. Ces conditions feront l'objet d'une vérification. Enfin, des mesures proportionnées de réduction du risque à la source devront être étudiées par les autorités compétentes (OCGC, OCT, OU, OCEV-SERMA) sur les installations concernées.

3. Evaluation du PLQ sous l'angle de l'intérêt public

Comme le risque d'accident majeur est jugé comme non supportable par l'autorité d'exécution de l'OPAM, l'autorité chargée de l'aménagement du territoire a identifié les intérêts publics en présence suivants sous l'angle de l'aménagement du territoire.

a) La construction d'un quartier dense qui concentre des emplois, offre des services et équipements à la population dans un secteur très bien desservi par les transports publics et aisément accessibles par les mobilités douces, répond à l'objectif d'utilisation optimale des zones à bâtir et du sol au sens du PDCn 2030 (fiche A02).

En outre, le PLQ Pré-Bois met en œuvre la fiche P08 du PDCn 2030 relative au Grand Projet Vernier-Meyrin-Aéroport en faisant muter ce secteur peu dense et morcelé de la couronne urbaine, (atténuation des coupures des infrastructures et création de surfaces d'activités économiques).

Il répond aussi aux buts fixés dans le Plan directeur communal de Meyrin concernant l'aménagement des continuités de mobilités douces entre les quartiers.

b) L'objectif de réaliser et exploiter une piscine couverte au format olympique a été concrétisé par une convention signée en 2019 entre la Fondation intercommunale de Pré-Bois regroupant 11 communes de la rive droite, l'Etat et les propriétaires privés participant à l'élaboration du PLQ. Ce nouvel équipement, au bénéfice d'un portage intercommunal et d'un montage opérationnel basé sur un partenariat public-privé, met en œuvre la fiche A13 du PDCn 2030, en tant que projet dont l'état de coordination est "en cours". Il permet de répondre à un besoin avéré en matière de pratique de la natation qui est le 2^{e} sport le plus pratiqué à Genève (32% de la population) et de compléter l'offre avec une piscine de format olympique en complément de celles des Vernets et de Lancy.

4. Questions / validation / décisions attendues

Au regard des éléments qui précédent, êtes-vous favorable à la poursuite de la procédure visant à l'adoption du PLQ Pré-Bois associé à des mesures à même de réduire le risque d'accidents majeurs au motif d'un intérêt public prépondérant ?

En restant à votre entière disposition pour tout complément d'information, nous vous prions d'agréer, Mesdames, Messieurs les membres de la PFI, l'expression de nos salutations distinguées.

Bastien Röthlisberger
Chef de projet DDU-RLN – OU

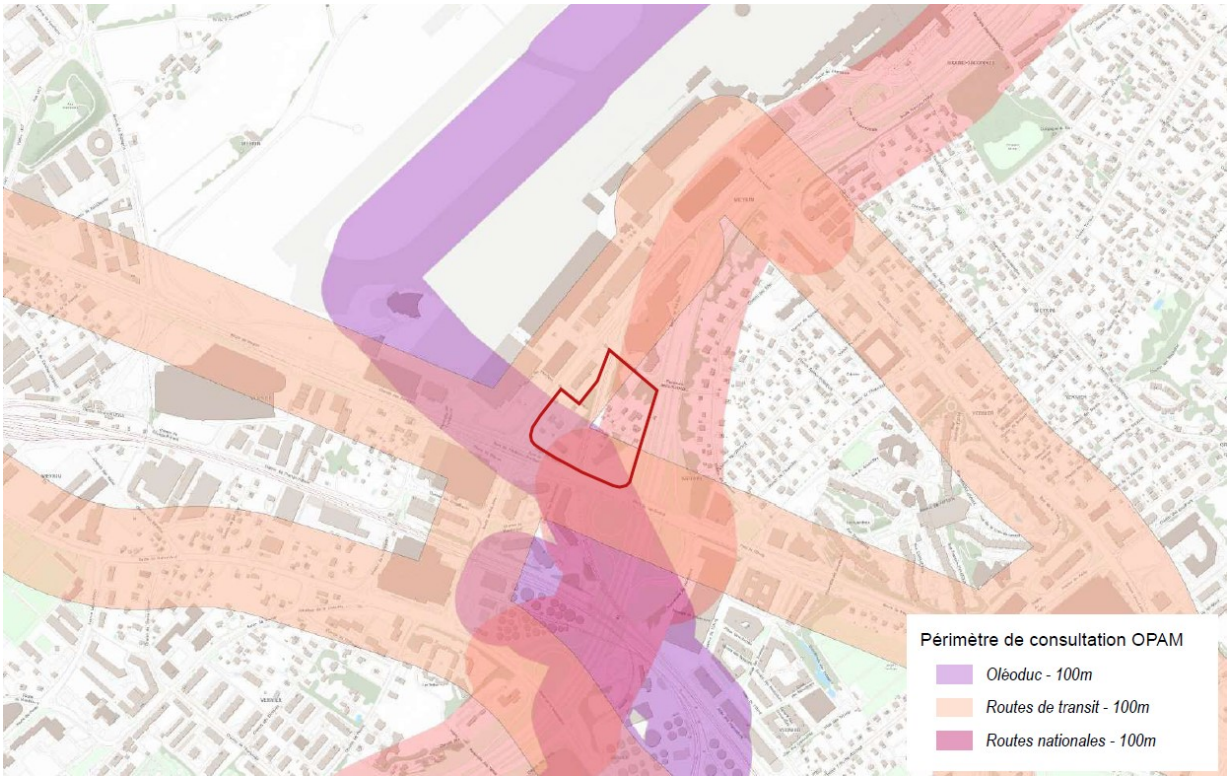
Adrien Soulat
Adjoint scientifique OCEV-SERMA

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département du territoire
Office de l'urbanisme
Office cantonal de l'environnement

ANNEXE 1

Contexte du projet de PLQ Pré-Bois

Plan de situation et périmètres de consultation OPAM



Etapes successives de coordination du projet

Le PLQ Pré-Bois a fait l'objet d'une coordination continue depuis son lancement, dont les principales étapes sont résumées ci-dessous :

- Grand Projet Vernier-Meyrin-Aéroport : définition de l'image directrice	2014
- Regroupement des privés et de l'Etat acté par 3 conventions de partenariat	2015, 2017 et 2023
- Dépôt de la DR 18'495	2016
- Variantes de projet successives : réduction des impacts environnementaux	2016 - 2020
- Présentation à la PNPGE et adaptations du projet : baisse de la densité passant de 3.6 (selon l'image directrice) à 2.6 et conservation de la forêt + prairie mi-sèche	2020
- Enquête technique 1	2022
- Lancement de l'enquête technique 2	Avril 2024

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département du Territoire
Office de l'urbanisme
Office cantonal de l'environnement

ANNEXE 2

Evaluation du risque selon l'OPAM par l'OCEV-SERMA

Contexte

Le projet présenté est situé dans le périmètre de consultation de la route de Meyrin (RC6), route de Pré-bois (RC32), de l'autoroute N01 et de l'oléoduc SARACO alimentant l'Aéroport International de Genève.
Le projet prévoit l'implantation, entre autre, d'une piscine intercommunale et de différents commerces et infrastructures attirant un nombre élevé de personnes (près de 5'000 personnes/jour).

Affectations sensibles du projet

En raison des difficultés liées à l'évacuation des occupants en cas d'accident majeur sur l'une ou l'autre des infrastructures précitées assujetties à l'OPAM, ce projet constitue une occupation sensible considérée comme significative du point de vue du risque au sens du guide de planification "Coordination OPAM – Aménagement du territoire" de la Confédération (ARE, OFEV, OFT, OFROU, OFEN, OFROU).

Selon la directive fédérale précitée, il est expressément recommandé de ne pas avoir d'occupations sensibles à l'intérieur d'un périmètre de consultation, a fortiori de 4 périmètres.

Etude de risque détaillée concernant les route de Meyrin et Pré-Bois et l'autoroute

Le projet a fait l'objet d'une étude de risque détaillée intitulée "PLQ Pré-bois – Etudes de risques OPAM, WSP BG Ingénieurs SA, Lausanne, 5 octobre 2023" afin de vérifier le niveau du risque obtenu avec le projet.

L'OCEV-SERMA a évalué l'étude de risque citée dans le contexte et considère cette étude comme complète et plausible, moyennant quelques réserves développées ci-après.

Les données de transport de matières dangereuses (TMD) proviennent de comptages effectués sur la N01 et les RC 6 et 32.

L'étude montre que le risque à l'état actuel se situe dans le domaine acceptable pour la route de Pré-bois, partiellement dans le domaine intermédiaire inférieur pour la route de Meyrin et l'autoroute N01.

A l'état futur, le risque augmente sensiblement selon les positions d'accident étudiées. En particulier, le risque pour l'autoroute N01 se rapproche nettement de la limite du domaine intermédiaire supérieur.

L'OCEV-SERMA a procédé à une évaluation de la sensibilité de l'étude de risque. En particulier, il convient de rappeler que les comptages sont menés ponctuellement sur une semaine seulement (deux dans le cas de l'autoroute N01). Une marge d'erreur doit être considérée sur les probabilités d'occurrence d'accident majeur.

Pour les scénarios d'accidents majeurs avec la substance propane (scénario explosion et incendie) le risque se situe proche du niveau intermédiaire supérieur (plus de 200 décès potentiels). Les mesures de protection ne modifient pas le niveau de risque de manière significative.

Matrice de risque OPAM concernant l'autoroute N01 à hauteur du PLQ Pré-Bois :

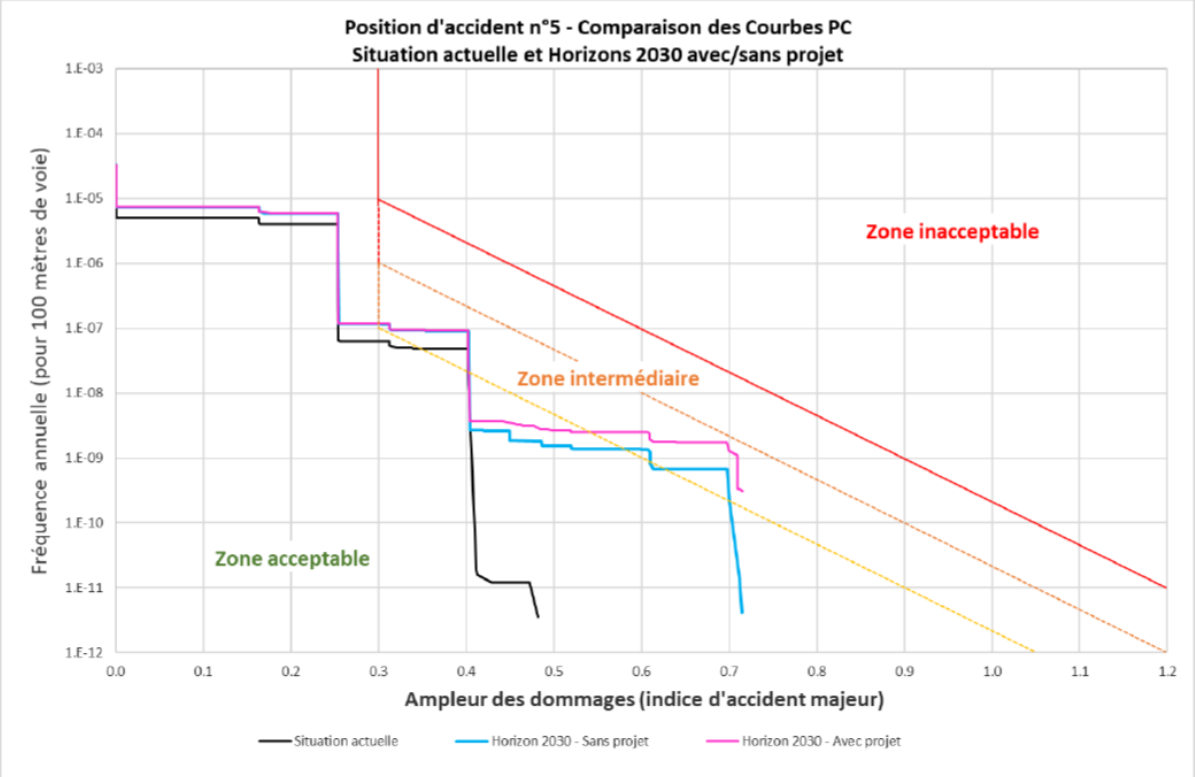


Figure 39. Position n°5 – Autoroute A1 – Comparaison des courbes cumulatives des risques OPAM – situation actuelle / 2030 sans projet / 2030 avec projet

Etude de risque détaillée concernant l'oléoduc d'approvisionnement de l'AIG

Le projet a fait l'objet d'une étude de risque détaillée intitulée "Etude de risque selon l'art. 6 OPAM – Projet MenConFeed – rapport 2100-03 / A, Suisseplan, Zurich, 10.03.2017" afin de vérifier le niveau du risque obtenu avec le projet de nouvelle conduite. L'évaluation du risque à l'état futur avec le projet de PLQ Pré-bois est inclue.

L'OCEV-SERMA a évalué l'étude de risque citée dans le contexte et considère cette étude comme complète et plausible.

L'étude montre que le risque à l'état futur se situe nettement dans le domaine acceptable pour l'oléoduc.

Les mises à jour du PLQ depuis 2017 ne sont pas prises en compte dans les calculs. Toutefois, l'OCEV-SERMA considère que celles-ci ne sont pas de nature à modifier de manière significative le risque.

Evaluation du risque par l'OCEV-SERMA

L'OCEV-SERMA a évalué les mesures de sécurité intégrées au projet qui sont détaillées en annexe 3.

Les éléments défavorables sont :

- Une augmentation sensible du risque d'accident majeur induite par le projet. Le risque futur d'accident majeur sera proche du domaine intermédiaire selon les critères de l'OPAM.
- Une difficulté accrue à évacuer de manière efficace les bâtiments en raison :
    - D'une exposition à 4 infrastructures assujetties à l'OPAM
    - De l'implantation d'une piscine, difficile à évacuer par défaut, dotée d'une capacité d'accueil significative dont des classes d'écoles
    - D'une densité d'occupants élevée entrainant des difficultés supplémentaires.
- L'inexistence de mesures de protection constructives contre les effets d'une explosion d'hydrocarbures.

Les mesures de sécurité (cf. annexe 3) ont été prises en compte dans l'étude de risque. En revanche, les éléments défavorables décrits ci-dessus n'ont pas été intégrés. Ils sont de nature à annuler une partie de la réduction du risque précité.

Considérant :

- Que le projet est situé à proximité immédiate de l'autoroute N01, des routes de Meyrin et Pré-bois et de l'oléoduc d'alimentation de l'Aéroport International de Genève qui sont des installations assujetties à l'OPAM,
- Que le projet constitue une occupation sensible,
- Qu'il est expressément recommandé de ne pas avoir d'occupation sensible dans un périmètre de consultation, a fortiori dans 4 périmètres de consultation,

- Que ces installations font l'objet d'un transport significatif d'hydrocarbures liquides et liquéfiés,
- Que le projet est une installation à forte fréquentation générant de grands rassemblements de population,
- Que l'évacuation des occupants des différents bâtiments, et plus spécifiquement de la piscine s'avérerait particulièrement difficile,
- Que le projet induit une augmentation significative du risque d'accidents majeurs,
- Que le niveau de risque ainsi induit est situé très proche de la médiane du domaine intermédiaire selon les critères de l'OPAM,

L'OCEV-SERMA juge le risque d'accidents majeurs comme non supportable sur la base des critères relatifs à l'OPAM, et que le projet doit faire l'objet d'une pesée des intérêts sous l'angle de l'aménagement du territoire (étape 4 de la directive transversale "Coordination entre l'aménagement du territoire et la protection contre les accidents majeurs").

En cas de pesée des intérêts favorable au projet en raison d'un intérêt public prépondérant, des mesures de protection devront être intégrées au projet dans le cadre des demandes en autorisation de construire (voir annexe 3).

Un document spécifique décrivant les mesures de protection réalisées ainsi que le respect des différentes conditions relatives à l'OPAM sera joint aux DD. Ces conditions feront l'objet d'une vérification.

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département du territoire
Office de l'urbanisme
Office cantonal de l'environnement

ANNEXE 3

Mesures de réduction du risque et de protection des personnes prévues par le projet de PLQ Pré-Bois

En considérant la localisation du projet dans plusieurs périmètres de consultation OPAM – route nationale, route de transit et oléoduc – la réalisation de logements est exclue dans ce secteur.

Selon le risque d'accident majeur associé à ces infrastructures et dans le but de le minimiser, une programmation spécifique articulant une mixité d'activités a été développée. Le projet a en outre connu des évolutions successives depuis l'image directrice de 2014 avec une réduction de la densité de 3.6 à 2.6 (moins un tiers de SBP environ) permettant :

- L'abaissement de la densité de personnes et des afflux ;

- La maximisation des surfaces de pleine terre et perméables (ainsi que le maintien de la forêt, la préservation du milieu naturel (partie sud) et la plantation de plus de 300 arbres).

En outre, **le PLQ intègre une série de mesures en réponse aux axes OPAM** (sources de risques) présents autour du périmètre de projet :

- Localisation de la piscine intercommunale dans le bâtiment D, en contrebas (R-1), optimisation de l'emplacement et éloignement maximal vis-à-vis des routes de Pré-Bois et de Meyrin ainsi que l'autoroute A1 ;

- Retrait de la façade du bâtiment A, mise à distance vis-à-vis de la route de Pré-Bois par la création d'un espace public en partie perméable (esplanade Pré-Bois) ;

- Retrait de la façade du bâtiment A sur la route de Meyrin, respect strict de l'alignement oléoduc et réalisation d'un espace planté perméable en pied de façade ;

- Retrait de la façade du bâtiment D, mise à distance par la création d'un espace public en partie perméable (place - ch. Emile-Taddéoli) ;

- Principe d'évacuation des personnes par le mail central.

Finalement, en cas de pesée des intérêts favorable, les mesures suivantes devront être implémentées :

- Placer à l'opposé des sources de risques OPAM (routes et autoroute) les voies d'évacuation et les entrées normales des 3 ilots ; les faire correspondre autant que possible aux voies d'évacuation AEAI et établir un concept d'évacuation ;

- Application de mesures constructives de protection (notamment sur les façades exposées au risque) selon les prescriptions du *Guide sur les mesures de protection OPAM* (OCEV-SERMA, septembre 2020) ;

- Placer les prises d'air du côté opposé aux sources de risques (routes et autoroute OPAM), et le plus haut possible (toiture) ; et prévoir des asservissements à des détecteurs de gaz pour ces prises d'air (propane, chlore, ammoniac) ;

- Prévoir une porte pleine fermée en temps normal à l'entrée du parking souterrain du bâtiment A afin d'assurer un niveau d'étanchéité satisfaisant en cas d'évènement sur la route de Pré-Bois ;

- Dans la mesure du possible, placer les affectations secondaires (locaux annexes, locaux techniques, locaux de stockage) du côté des sources de risques OPAM (routes de Meyrin, de Pré-Bois et autoroute A1).

Ces évolutions ainsi que les mesures spécifiques détaillées ci-dessus ont permis d'abaisser le niveau de risque du projet de PLQ en le situant dans le domaine intermédiaire inférieur.

Un document garantissant le respect des différentes conditions relatives à l'OPAM sera joint au dossier de la demande en autorisation de construire (DD) par les requérants.

Procès-verbal de réunion

Séance de la Délégation du Conseil d'Etat à la transition écologique (DELTE)

Date et heure :	21 mai 2024 de 14h00 à 16h00	**Date du compte rendu :**	30 mai 2024
Lieu :	Rue de l'Hôtel-de-Ville 14 – salle de conférences 1		
Président :	M. Antonio Hodgers, président du Conseil d'Etat	**Rapporteur/PV :**	Mme Stéphanie Scheiwiller Assistante

7. PLQ Pré-Bois et coordination AT-OPAM : pesée des intérêts

Le PLQ Pré-Bois, situé sur la façade sud de l'aéroport à proximité directe du pôle multimodal de Blandonnet et de la halte Léman Express de Vernier, prévoit de réaliser :

- une piscine publique au format olympique de portée régionale ;
- 95'954 m² de SBP à destination d'activités mixtes, dont 34'431 m² de droits à bâtir propriétés de l'État ;
- une trame d'espaces publics et des liaisons MD inter-quartiers ;
- des espaces à forte valeur environnementale favorables à la biodiversité.

En raison des difficultés liées à l'évacuation des utilisateurs de ces infrastructures (près de 5000 personnes/jour) en cas d'accident majeur, ce projet constitue une occupation sensible considérée comme significative du point de vue du risque au sens du guide de planification "coordination OPAM".

En raison des difficultés structurelles et organisationnelles à assurer une évacuation efficace des occupants, le projet doit faire l'objet d'une pesée d'intérêts sous l'angle de l'aménagement du territoire. Si cette pesée est favorable, des mesures de protection devront être intégrées aux projets d'ouvrage dans le cadre des demandes d'autorisation de construire et se conformer aux mesures prévues dans le PLQ.

Au regard de ces éléments, il est demandé à la DELTE de préaviser favorablement la poursuite de la procédure visant à l'adoption du PLQ Pré-Bois associé à des mesures à même de réduire le risque d'accidents majeurs au motif d'un intérêt public prépondérant.

Mme Bachmann souhaite connaître la recommandation des services sur cette problématique, car elle se trouve face à des données techniques et admet avoir des difficultés à se positionner.

M. Röthlisberger explique que le risque identifié se situe dans la zone intermédiaire en raison de la présence de la piscine et du positionnement légèrement surélevé par rapport à l'autoroute.

M. Hodgers informe que l'OCEV-SERMA objective les risques mais ne se prononce pas sur la pesée des intérêts lorsque le risque se trouve dans la zone intermédiaire supérieure ou qu'il y a une occupation sensible. Il n'y a en revanche pas de discussion à avoir lorsque le risque est inacceptable au niveau du droit fédéral. Lorsqu'on est dans le risque intermédiaire supérieur ou en cas d'occupation sensible, il a été décidé de poser la question à l'autorité pour éviter que le service n'ait à porter seul les conséquences de sa décision.

Au regard des éléments qui précèdent, la DELTE est favorable à la poursuite de la procédure visant à l'adoption du PLQ Pré-Bois associé à des mesures à même de réduire le risque d'accidents majeurs au motif d'un intérêt public prépondérant.

Annexe 5.11

Inventaires des arbres dans le cadastre forestier, 30 juin 2021

	Genre_Sp	Classe	Diametre (cm)	Circonférence (cm)	Indice	Etat_sanit	Situation
1	Carpinus Betulus	6	24.0	75.4	7.6	7	5
2	Quercus Robur	9	30.0	94.2	12.8	7	5
3	Carpinus Betulus	6	15.0	47.1	2.8	7	5
4	Quercus Robur	9	32.0	100.5	16	7	5
5	Quercus Robur	9	34.0	106.8	16	7	5
6	Quercus Robur	9	35.0	110.0	16	7	5
7	Carpinus Betulus	6	24.0	75.4	7.6	7	5
8	Quercus Robur	9	37.0	116.2	19	7	5
9	Carpinus Betulus	6	30.0	94.2	12.8	7	5
10	Fraxinus excelsior	4	50.0	157.1	30	7	5
11	Quercus Robur	9	32.0	100.5	16	7	5
12	Quercus Robur	9	38.0	119.4	19	7	5
13	Quercus Robur	9	36.0	113.1	19	7	5
14	Carpinus Betulus	6	15.0	47.1	2.8	7	5
15	Carpinus Betulus	6	16.0	50.3	4	7	5
16	Carpinus Betulus	6	18.0	56.5	4	7	5
17	Quercus Robur	9	30.0	94.2	12.8	7	5
18	Prunus avium	4	15.0	47.1	2.8	7	5
19	Carpinus Betulus	6	15.0	47.1	2.8	7	5
20	Carpinus Betulus	6	15.0	47.1	2.8	7	5
21	Quercus Robur	9	80.0	251.3	44	7	5
22	Fraxinus excelsior	4	22.0	69.1	5.6	7	5
23	Quercus Robur	9	20.0	62.8	5.6	7	5
24	Fraxinus excelsior	4	21.0	66.0	5.6	7	5
25	Fraxinus excelsior	4	22.0	69.1	5.6	7	5
28	Fraxinus excelsior	4	29.0	91.1	12.8	7	5
29	Acer campestre	6	22.0	69.1	5.6	7	5
30	Prunus avium	4	20.0	62.8	5.6	7	5
31	Quercus Robur	9	23.0	72.3	7.6	7	5
32	Carpinus Betulus	6	19.0	59.7	4	7	5
33	Fraxinus excelsior	4	26.0	81.7	10	7	5
34	Carpinus Betulus	6	18.0	56.5	4	7	5
35	Carpinus Betulus	6	22.0	69.1	5.6	7	5
37	Carpinus Betulus	6	24.0	75.4	7.6	7	5
38	Carpinus Betulus	6	45.0	141.4	28	3	5
40	Carpinus Betulus	6	27.0	84.8	10	2	5
41	Carpinus Betulus	6	30.0	94.2	12.8	4	5
42	Acer campestre	6	17.0	53.4	4	7	5
43	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
44	Tilia cordata	5	21.0	66.0	5.6	7	5
45	Fraxinus excelsior	4	45.0	141.4	28	7	5
46	Acer campestre	6	20.0	62.8	5.6	7	5
47	Carpinus Betulus	6	24.0	75.4	7.6	7	5
48	Carpinus Betulus	6	28.0	88.0	10	7	5
49	Acer campestre	6	19.0	59.7	4	7	5
50	Acer campestre	6	25.0	78.5	7.6	7	5
51	Carpinus Betulus	6	21.0	66.0	5.6	7	5
52	Carpinus Betulus	6	21.0	66.0	5.6	7	5
53	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
54	Carpinus Betulus	6	20.0	62.8	5.6	7	5
55	Fraxinus excelsior	4	16.0	50.3	4	7	5
56	Acer campestre	6	19.0	59.7	4	7	5
57	Acer campestre	6	26.0	81.7	10	7	5
58	Acer campestre	6	19.0	59.7	4	7	5

59	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
60	Carpinus Betulus	6	19.0	59.7	4	7	5
61	Carpinus Betulus	6	19.0	59.7	4	7	5
62	Carpinus Betulus	6	20.0	62.8	5.6	7	5
63	Carpinus Betulus	6	22.0	69.1	5.6	7	5
64	Carpinus Betulus	6	22.0	69.1	5.6	7	5
65	Carpinus Betulus	6	20.0	62.8	5.6	7	5
66	Carpinus Betulus	6	19.0	59.7	4	7	5
67	Carpinus Betulus	6	22.0	69.1	5.6	7	5
68	Carpinus Betulus	6	21.0	66.0	5.6	7	5
70	Carpinus Betulus	6	24.0	75.4	7.6	7	5
71	Carpinus Betulus	6	28.0	88.0	10	7	5
72	Prunus avium	4	35.0	110.0	16	7	5
73	Carpinus Betulus	6	28.0	88.0	10	7	5
74	Carpinus Betulus	6	32.0	100.5	16	7	5
75	Acer campestre	6	20.0	62.8	5.6	7	5
76	Fraxinus excelsior	4	30.0	94.2	12.8	7	5
77	Carpinus Betulus	6	25.0	78.5	7.6	7	5
78	Carpinus Betulus	6	19.0	59.7	4	7	5
79	Acer campestre	6	18.0	56.5	4	7	5
80	Carpinus Betulus	6	19.0	59.7	4	7	5
81	Acer campestre	6	20.0	62.8	5.6	7	5
82	Fraxinus excelsior	4	21.0	66.0	5.6	7	5
83	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
84	Carpinus Betulus	6	16.0	50.3	4	7	5
85	Carpinus Betulus	6	20.0	62.8	5.6	7	5
86	Carpinus Betulus	6	24.0	75.4	7.6	7	5
87	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
88	Carpinus Betulus	6	22.0	69.1	5.6	7	5
89	Carpinus Betulus	6	25.0	78.5	7.6	7	5
90	Carpinus Betulus	6	25.0	78.5	7.6	7	5
91	Carpinus Betulus	6	15.0	47.1	2.8	7	5
92	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
93	Carpinus Betulus	6	18.0	56.5	4	7	5
95	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
96	Carpinus Betulus	6	29.0	91.1	12.8	7	5
97	Tilia cordata	5	15.0	47.1	2.8	7	5
98	Carpinus Betulus	6	27.0	84.8	10	7	5
99	Acer campestre	6	18.0	56.5	4	7	5
100	Fraxinus excelsior	4	22.0	69.1	5.6	7	5
101	Acer campestre	6	17.0	53.4	4	7	5
102	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
103	Carpinus Betulus	6	23.0	72.3	7.6	7	5
104	Carpinus Betulus	6	20.0	62.8	5.6	7	5
105	Carpinus Betulus	6	21.0	66.0	5.6	7	5
107	Carpinus Betulus	6	16.0	50.3	4	7	5
108	Carpinus Betulus	6	25.0	78.5	7.6	7	5
110	Acer campestre	6	17.0	53.4	4	7	5
112	Carpinus Betulus	6	19.0	59.7	4	7	5
114	Quercus Robur	9	100.0	314.2	50	4	5
115	Quercus Robur	9	80.0	251.3	44	7	5
116	Acer campestre	6	29.0	91.1	12.8	7	5
117	Quercus Robur	9	63.0	197.9	38	7	5
118	Quercus Robur	9	62.0	194.8	38	7	5
119	Quercus Robur	9	70.0	219.9	40	7	5

120	Quercus Robur	9	73.0	229.3	42	7	5
128	Carpinus Betulus	6	23.0	72.3	7.6	7	5
129	Carpinus Betulus	6	27.0	84.8	10	7	5
130	Fraxinus excelsior	4	36.0	113.1	19	7	5
131	Fraxinus excelsior	4	36.0	113.1	19	7	5
132	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
133	Quercus Robur	9	20.0	62.8	5.6	7	5
134	Quercus Robur	9	30.0	94.2	12.8	7	5
135	Quercus Robur	9	46.0	144.5	28	7	5
136	Quercus Robur	9	31.0	97.4	12.8	7	5
137	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
138	Quercus Robur	9	29.0	91.1	12.8	7	5
139	Fraxinus excelsior	4	24.0	75.4	7.6	7	5
140	Acer campestre	6	18.0	56.5	4	7	5
141	Quercus Robur	9	27.0	84.8	10	7	5
142	Carpinus Betulus	6	24.0	75.4	7.6	7	5
143	Acer campestre	6	20.0	62.8	5.6	7	5
144	Fraxinus excelsior	4	33.0	103.7	16	7	5
145	Carpinus Betulus	6	17.0	53.4	4	7	5
146	Acer campestre	6	21.0	66.0	5.6	7	5
147	Carpinus Betulus	6	16.0	50.3	4	7	5
148	Acer campestre	6	20.0	62.8	5.6	7	5
149	Acer campestre	6	20.0	62.8	5.6	7	5
150	Carpinus Betulus	6	23.0	72.3	7.6	7	5
151	Acer campestre	6	25.0	78.5	7.6	7	5
152	Acer campestre	6	15.0	47.1	2.8	7	5
153	Acer campestre	6	29.0	91.1	12.8	7	5
154	Acer campestre	6	29.0	91.1	12.8	7	5
155	Fraxinus excelsior	4	20.0	62.8	5.6	7	5
156							
157							
158							
159							



SWISS PRIME SITE

PLQ Vernier Meyrin Aéroport

Rapport d'impact sur l'environnement

Cartographie des arbres dans le cadastre forestier

LEGENDE

- Arbre relevé
- Périmètre de PLQ
- FFP_CADASTRE_FORET

Echelle: 1:500

0 5 10 20 Mètres

(ArcGIS v.10.2.1, SITG orthophoto 2016)

Dessin: SC

Date: 30.06.2021

ECOTEC ENVIRONNEMENT SA
Rue François-Ruchon 3 - 1203 Genève
Tél.: 022.344.91.19 - Fax : 022.344.33.65
www.ecotec.ch - info@ecotec.ch

N

Annexe 5.12.a

Liste des arbres recensés hors cadastre forestier

Ecotec Environnement, janvier 2016

ETUDE DU PATRIMOINE ARBORE

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3001	*Cupressus sempervirens*	Baliveau	Jeune	5	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3002	*Betula pendula*	Baliveau	Jeune	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3003	*Cupressus sempervirens*	Baliveau	Jeune	5	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3004	*Quercus robur*	Tige	Adulte	17	Bonne	Bon	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ
3005	*Picea abies*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3006	*Cedrus atlantica*	Baliveau	Adulte	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3007	*Prunus sp.*	Tige	Adulte	6	Médiocre	Bon	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ
3008	*Malus domestica*	Tige	Adulte	4	Médiocre	Bon	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ
3009	*Prunus sp.*	Tige	Adulte	6	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3010	*Betula pendula*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3011	*Picea abies*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon	Maison dans arbre		Abattu par le PLQ
3012	*Malus domestica*	Tige	Adulte	5	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3013	*Prunus sp.*	Tige	Adulte	5	Médiocre	Médiocre			Abattu par le PLQ
3014	*Picea abies*	Baliveau	Adulte	13	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3015	*Malus domestica*	Tige	Adulte	4	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3016	*Betula pendula*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3017	*Betula pendula*	Tige	Adulte	12	Médiocre	Médiocre	Bois mort important, pourriture collet		Abattu par le PLQ
3018	*Pinus sylvestris*	Touffe	Jeune	2	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3019	*Fraxinus excelsior*	Touffe	Adulte	14	Médiocre	Bon	Bois mort moyen, cicatrice branche		Abattu par le PLQ
3020	*Cupressus sempervirens*	Baliveau	Jeune	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3021	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3035	*Quercus robur*	Tige	Adulte	17	Bonne	Bon	Bois mort moyen, lierre faible		Maintenu
3036	*Acer pseudoplatanus*	Tige	Adulte	17	Bonne	Bon			Maintenu
3037	*Carpinus betulus*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon			Maintenu
3038	*Betula pendula*	Tige	Adulte	13	Médiocre	Bon	Bois mort faible, lierre moyen		Maintenu
3039	*Betula pendula*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon			Maintenu
3040	*Quercus robur*	Tige	Adulte	20	Bonne	Bon	Bois mort faible, lierre moyen		Maintenu
3041	*Quercus robur*	Tige	Adulte	19	Médiocre	Bon	Champignon collet		Maintenu
3042	*Quercus robur*	Tige	Adulte	19	Médiocre	Bon	Bois mort moyen		Maintenu
3043	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon			Maintenu
3044	*Picea abies*	Tige	Adulte	17	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3045	*Picea abies*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3046	*Picea abies*	Baliveau	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3047	*Picea abies*	Baliveau	Adulte	10	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3048	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon	Alignement		Abattu par le PLQ
3052	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3054	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3057	*Quercus robur*	Tige	Jeune	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3058	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3060	*Quercus robur*	Tige	Jeune	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3061	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3064	*Quercus robur*	Tige	Jeune	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3065	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3066	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3067	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3068	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3069	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Maintenu
3071	*Quercus robur*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Maintenu
3072	*Quercus robur*	Tige	Jeune	6	Bonne	Bon			Maintenu
3076	*Pinus nigra*	Touffe	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3077	*Prunus cerasifera*	Touffe	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3078	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3079	*Prunus sp.*	Touffe	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3080	*Populus nigra 'Italica'*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3081	*Salix alba*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3082	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le projet de piste cyclable
3083	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le projet de piste cyclable
3084	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le projet de piste cyclable
3085	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le projet de piste cyclable
3086	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le projet de piste cyclable
3087	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le projet de piste cyclable
3088	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le projet de piste cyclable
3089	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le projet de piste cyclable
3092	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3093	*Indéterminé*	Quille	Mort	10	Très mauvaise	Très mauvais	Lierre important		Abattu par le PLQ
3094	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3095	*Acer pseudoplatanus*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3097	*Prunus sp.*	Cépée	Jeune	5	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3099	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3100	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3101	*Carpinus betulus*	Touffe	Adulte	9	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3102	*Acer campestre*	Touffe	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3104	*Betula pendula*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3105	*Acer campestre*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable

ETUDE DU PATRIMOINE ARBORE

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3106	*Acer campestre*	Touffe	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3107	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3108	*Carpinus betulus*	Touffe	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3109	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3110	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3111	*Taxus baccata*	Touffe	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3116	*Robinia pseudoacacia*	Tige	Adulte	8	Bonne	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3117	*Acer campestre*	Baliveau	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3118	*Acer campestre*	Cépée	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3119	*Pinus sylvestris*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3120	*Quercus sp.*	Tige	Mort	6	Très mauvaise	Très mauvais	Lierre important, bois mort important		Abattu par le PLQ
3121	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible, blessure tronc moyen	Oui	Maintenu
3122	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3123/3124	*Quercus robur*	Cépée	Adulte	14	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3125	*Quercus robur*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3126	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3127	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3128	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3129	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	17	Médiocre	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3130	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort moyen	Oui	Maintenu
3131	*Quercus robur*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3132	*Quercus robur*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3133	*Quercus robur*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3134	*Quercus robur*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Bois mort faible	Oui	Maintenu
3138	*Picea abies*	Tige	Adulte	12	Médiocre	Médiocre	Bois mort moyen, lierre moyen		Abattu par le PLQ
3139	*Larix decidua*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3140	*Larix decidua*	Tige	Adulte	13	Mauvaise	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ
3141	*Larix decidua*	Tige	Adulte	6	Mauvaise	Médiocre	Etêté		Abattu par le PLQ
3142	*Larix decidua*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3143	*Larix decidua*	Tige	Adulte	10	Très mauvaise	Mauvais	Lierre important, dépérissant		Abattu par le PLQ
3144	*Picea abies*	Tige	Adulte	22	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3145	*Picea abies*	Tige	Adulte	22	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3146	*Picea abies*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3147	*Larix decidua*	Tige	Adulte	8	Mauvaise	Mauvais	Bois mort moyen, dépérissant		Abattu par le PLQ
3148	*Larix decidua*	Tige	Adulte	13	Médiocre	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3149	*Larix decidua*	Tige	Adulte	6	Mauvaise	Médiocre	Etêté		Abattu par le PLQ
3150	*Picea abies*	Tige	Adulte	24	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3151	*Picea abies*	Tige	Adulte	20	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3152	*Tamarix tetrandra*	Tige	Adulte	3	Bonne	Bon	Cavité importante collet		Abattu par le PLQ
3153	*Prunus sp.*	Tige	Adulte	3	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3154	*Thuja sp.*	Baliveau	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3155	*Malus domestica*	Tige	Adulte	4	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3156	*Betula pendula*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3157	*Betula pendula*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3158	*Betula pendula*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3160	*Picea abies*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3161	*Prunus sp.*	Tige	Sénescent	3	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3162	*Prunus sp.*	Tige	Sénescent	3	Médiocre	Bon	Blessure importante tronc		Abattu par le PLQ
3163	*Indéterminé*	Tige	Mort	9	Très mauvaise	Très mauvais	Lierre important, bois mort important		Abattu par le PLQ
3164	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3165	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3166	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3167	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	11	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3168	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3169	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3170	*Quercus robur*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3171	*Acer campestre*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3172	*Ulmus minor*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3173	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3174	*Quercus robur*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3175	*Carpinus betulus*	Touffe	Adulte	12	Bonne	Bon			Maintenu
3176/3177	*Fraxinus excelsior*	Cépée	Adulte	13	Bonne	Bon	Lierre moyen	Oui	Maintenu
3178	*Taxus baccata*	Touffe	Adulte	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3179	*Picea abies*	Tige	Adulte	11	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3180	*Trachycarpus fortunei*	Tige	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3181	*Taxus baccata*	Touffe	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3182	*Taxus baccata*	Touffe	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3183	*Pyrus communis*	Tige	Sénescent	7	Médiocre	Mauvais	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ
3184	*Salix x sepulcralis*	Tige	Adulte	11	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3185	*Ficus carica*	Cépée	Adulte	5	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3186	*Cydonia oblonga*	Cépée	Adulte	7	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3187	*Diospyros kaki*	Tige	Jeune	3	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3188	*Taxus baccata*	Touffe	Adulte	3	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3189	*Prunus sp.*	Tige	Adulte	9	Médiocre	Mauvais	Bois mort moyen, champignon		Abattu par le PLQ

ETUDE DU PATRIMOINE ARBORE

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3190	*Taxus baccata*	Touffe	Adulte	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3194	*Buxus sempervirens*	Cépée	Adulte	4	Bonne	Bon	Taille en boule		Abattu par le PLQ
3195	*Thuja plicata*	Cépée	Adulte	4	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3196	*Malus domestica*	Cépée	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3197	*Prunus avium*	Tige	Adulte	9	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3199	*Malus domestica*	Baliveau	Adulte	7	Médiocre	Médiocre	Cavité importante tronc, bois mort faible		Abattu par le PLQ
3200	*Picea abies*	Tige	Adulte	17	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3204	*Prunus avium*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon			Maintenu
3210	*Malus domestica*	Touffe	Adulte	4	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3211	*Picea abies*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3212	*Malus domestica*	Tige	Adulte	5	Médiocre	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ
3213	*Quercus robur*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3214	*Carpinus betulus*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3215	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon			Maintenu
3216	*Malus domestica*	Tige	Adulte	3	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3217	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3218	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3219	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3220	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon	Blessure moyenne tronc		Abattu par le PLQ
3221	*Malus domestica*	Cépée	Adulte	3	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3222	*Prunus sp.*	Tige	Adulte	3	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3223	*Prunus sp.*	Tige	Sénescent	3	Médiocre	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ
3224	*Magnolia sp.*	Touffe	Adulte	4	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3225	*Pyrus communis*	Tige	Sénescent	3	Mauvaise	Médiocre	Craquelures importantes, bois mort		Abattu par le PLQ
3226	*Prunus sp.*	Tige	Adulte	3	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3227	*Taxus baccata*	Touffe	Adulte	3	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3230	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3231	*Acer pseudoplatanus*	Cépée	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3232	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3233	*Prunus avium*	Tige	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3234	*Picea abies*	Tige	Adulte	18	Très mauvaise	Très mauvais	Dépérissant, bois mort important		Abattu par le PLQ
3235	*Picea abies*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3236	*Malus domestica*	Tige	Sénescent	6	Mauvaise	Mauvais	Dépérissant, bois mort important		Abattu par le PLQ
3237	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3238	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3239	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3240	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3241	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3242	*Cydonia oblonga*	Baliveau	Jeune	3	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3243	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	8	Médiocre	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3244	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	12	Médiocre	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3245	*Acer pseudoplatanus*	Cépée	Adulte	16	Médiocre	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3246	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	12	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3247	*Carpinus betulus*	Cépée	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3248	*Pyrus communis*	Tige	Sénescent	5	Mauvaise	Mauvais	Dépérissant, bois mort important		Abattu par le PLQ
3249	*Prunus domestica*	Tige	Sénescent	6	Très mauvaise	Très mauvais	Dépérissant, bois mort important		Abattu par le PLQ
3250	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	9	Mauvaise	Médiocre	Cime cassée		Abattu par le PLQ
3251	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	14	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3252	*Fraxinus excelsior*	Cépée	Adulte	14	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3253	*Prunus avium*	Tige	Jeune	5	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3254	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3255	*Crataegus sp.*	Tige	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3257	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3258	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3259	*Acer campestre*	Baliveau	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3260	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3261	*Prunus avium*	Tige	Adulte	9	Mauvaise	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3262	*Carpinus betulus*	Tige	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3264	*Carpinus betulus*	Cépée	Adulte	13	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3265	*Juglans regia*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3266	*Carpinus betulus*	Cépée	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3268	*Sambucus nigra*	Tige	Adulte	7	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3269	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3270/3271	*Fraxinus excelsior*	Cépée	Adulte	15	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3272	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	8	Médiocre	Médiocre	Lierre important		Abattu par le PLQ
3273	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3274	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3275	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	8	Médiocre	Médiocre	Lierre important		Abattu par le PLQ
3276	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3277	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3278	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3279	*Tilia platyphyllos*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3280	*Picea abies*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3281	*Picea abies*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ

ETUDE DU PATRIMOINE ARBORE

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3282	*Prunus avium*	Tige	Adulte	10	Mauvaise	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ
3283	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3284	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3285	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3286	*Thuja plicata*	Cépée	Adulte	16	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3287	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3288	*Malus domestica*	Tige	Sénescent	4	Médiocre	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ
3289	*Picea abies*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Pousse au sein d'un bâtiment		Abattu par le PLQ
3290	*Quercus robur*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3291	*Picea abies*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3292	*Picea abies*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3293	*Fagus sylvatica*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3294	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3295	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3296	*Fagus sylvatica*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3297	*Picea abies*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Lierre faible		Abattu par le PLQ
3298	*Quercus robur*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3299	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	9	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3302	*Carpinus betulus*	Tige	Adulte	9	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3304	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	8	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3305	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	9	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3306	*Carpinus betulus*	Tige	Adulte	9	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3307	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	9	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3308	*Carpinus betulus*	Tige	Adulte	9	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3310	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	11	Médiocre	Bon	Lierre moyen		Maintenu
3311	*Fraxinus excelsior*	Quille	Mort	7	Très mauvaise	Très mauvais	Lierre important, bois mort important		Maintenu
3312	*Quercus robur*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Bois mort faible, lierre faible		Maintenu
3313	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon			Maintenu
3314	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3316	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	18	Médiocre	Bon	Lierre important, bois mort faible		Abattu par le PLQ
3317	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3318	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3319/3320	*Fraxinus excelsior*	Cépée	Adulte	18	Médiocre	Bon	Lierre important, bois mort faible		Abattu par le PLQ
3321	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	17	Médiocre	Bon	Lierre important, bois mort faible		Abattu par le PLQ
3322	*Fraxinus excelsior*	Touffe	Adulte	8	Très mauvaise	Mauvais	Lierre important, bois mort moyen, dépérissant		Abattu par le PLQ

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3323	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3324	*Acer campestre*	Baliveau	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3325	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Médiocre	Médiocre	Blessure importante tronc, grosse charpentière cassée		Abattu par le PLQ
3326	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	9	Mauvaise	Médiocre	Cime cassée		Abattu par le PLQ
3327	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3328	*Quercus robur*	Tige	Adulte	14	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3329	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3330	*Quercus robur*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3331	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3332	*Prunus avium*	Tige	Mort	9	Très mauvaise	Très mauvais	Bois mort important, lierre important		Abattu par le PLQ
3333	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3334	*Quercus robur*	Tige	Adulte	12	Mauvaise	Médiocre	Bois mort important, lierre important		Abattu par le PLQ
3335	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3336	*Fraxinus excelsior*	Touffe	Adulte	15	Mauvaise	Médiocre	Lierre important, bois mort faible		Abattu par le PLQ
3337	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	14	Mauvaise	Médiocre	Lierre important, bois mort faible		Abattu par le PLQ
3338	*Quercus robur*	Tige	Adulte	10	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3339	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	15	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3340	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	12	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible, lierre moyen		Abattu par le PLQ
3341	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	13	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible, lierre moyen		Abattu par le PLQ
3342	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible, lierre important		Abattu par le PLQ
3343	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3344	*Quercus robur*	Tige	Adulte	12	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible, lierre important		Abattu par le PLQ
3345	*Quercus robur*	Tige	Adulte	18	Bonne	bon	Bois mort faible, lierre important		Abattu par le PLQ
3346	*Fraxinus excelsior*	Cépée	Adulte	9	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3347	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	14	Mauvaise	Médiocre	Bois mort moyen, lierre moyen		Abattu par le PLQ
3348	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3349	*Fraxinus excelsior*	Touffe	Adulte	16	Bonne	Bon	Lierre faible		Abattu par le PLQ
3350	*Acer campestre*	Tige	Jeune	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3351	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3352	*Quercus robur*	Baliveau	Jeune	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3353	*Fraxinus excelsior*	Baliveau	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3363	*Acer campestre*	Tige	Jeune	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3366	*Prunus sp.*	Baliveau	Jeune	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3374	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3375	*Acer campestre*	Baliveau	Jeune	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3376	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3377	*Fraxinus excelsior*	Touffe	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3378	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3379	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3380	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3381	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3382	*Juglans regia*	Baliveau	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3383	*Acer pseudoplatanus*	Touffe	Jeune	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3384	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3385	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3386	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3387	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3388	*Fraxinus excelsior*	Baliveau	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3389	*Fraxinus excelsior*	Baliveau	Jeune	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3390	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3391	*Fraxinus excelsior*	Tige	Jeune	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3392	*Fraxinus excelsior*	Touffe	Jeune	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3393	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3394	*Prunus avium*	Touffe	Adulte	7	Bonne	bon			Abattu par le PLQ
3395	*Acer campestre*	Touffe	Adulte	10	Bonne	bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3396	*Taxus baccata*	Cépée	Jeune	4	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3397/3398	*Robinia pseudoacacia*	Cépée	Adulte	14	Bonne	Médiocre			Abattu par le projet de piste cyclable
3399	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3400	*Carpinus betulus*	Tige	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3401	*Betula pendula*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3402	*Acer campestre*	Cépée	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3403	*Robinia pseudoacacia*	Tige	Adulte	9	Médiocre	Médiocre			Abattu par le projet de piste cyclable
3404	*Acer campestre*	Baliveau	Adulte	9	Médiocre	Bon	Lierre faible		Abattu par le projet de piste cyclable
3405	*Acer campestre*	Touffe	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3406	*Acer campestre*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3407	*Taxus baccata*	Cépée	Jeune	3	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3408	*Robinia pseudoacacia*	Baliveau	Adulte	12	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le projet de piste cyclable
3409	*Robinia pseudoacacia*	Baliveau	Adulte	9	Médiocre	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le projet de piste cyclable
3410	*Robinia pseudoacacia*	Tige	Adulte	6	Mauvaise	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le projet de piste cyclable
3411	*Robinia pseudoacacia*	Tige	Adulte	9	Mauvaise	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le projet de piste cyclable
3412	*Robinia pseudoacacia*	Cépée	Adulte	11	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le projet de piste cyclable
3413	*Pinus sylvestris*	Tige	Adulte	6	Médiocre	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le PLQ

ETUDE DU PATRIMOINE ARBORE

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3414	*Prunus sp.*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3415	*Prunus sp.*	Cépée	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3416	*Malus domestica*	Baliveau	Adulte	4	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible, blessure tronc		Abattu par le PLQ
3418	*Picea abies*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3419	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3420	*Acer saccharinum*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3421	*Catalpa bignonioides*	Tige	Adulte	8	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3423	*Aesculus hippocastanum*	Tige	Jeune	6	Très bonne	Très bon			Abattu par le PLQ
3424	*Picea abies*	Tige	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3425	*Picea pungens*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3426	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3427	*Quercus robur*	Touffe	Adulte	14	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3428	*Malus domestica*	Tige	Adulte	4	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3429	*Malus domestica*	Baliveau	Adulte	3	Médiocre	Bon			Abattu par le PLQ
3430	*Malus domestica*	Baliveau	Adulte	4	Médiocre	Médiocre	Bois mort faible, blessure tronc		Abattu par le PLQ
3431	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	9	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3432	*Acer pseudoplatanus*	Tige	Adulte	13	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3433	*Acer pseudoplatanus*	Cépée	Adulte	13	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3434	*Quercus robur*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3435	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	4	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3436	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3437	*Robinia pseudoacacia*	Baliveau	Adulte	13	Médiocre	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le projet de piste cyclable
3438	*Taxus baccata*	Touffe	Jeune	3	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3439	*Acer pseudoplatanus*	Cépée	Adulte	11	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3440	*Robinia pseudoacacia*	Tige	Adulte	6	Mauvaise	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le projet de piste cyclable
3441	*Robinia pseudoacacia*	Baliveau	Adulte	7	Bonne	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le projet de piste cyclable
3442	*Acer campestre*	Tige	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3443	*Acer campestre*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3444	*Acer campestre*	Baliveau	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3445	*Acer campestre*	Touffe	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3446	*Taxus baccata*	Cépée	Jeune	4	Bonne	bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3447	*Acer pseudoplatanus*	Cépée	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3448	*Acer pseudoplatanus*	Cépée	Adulte	11	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3449	*Robinia pseudoacacia*	Tige	Mort	12	Très mauvaise	Très mauvais			Abattu par le projet de piste cyclable
3450	*Acer pseudoplatanus*	Touffe	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3451	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3452	*Carpinus betulus*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable

ETUDE DU PATRIMOINE ARBORE

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3453	*Robinia pseudoacacia*	Tige	Adulte	8	Bonne	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le projet de piste cyclable
3454	*Robinia pseudoacacia*	Tige	Adulte	10	Médiocre	Médiocre	Bois mort moyen		Abattu par le projet de piste cyclable
3455	*Robinia pseudoacacia*	Tige	Adulte	13	Bonne	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le projet de piste cyclable
3456	*Acer pseudoplatanus*	Tige	Adulte	8	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le projet de piste cyclable
3457	*Acer pseudoplatanus*	Baliveau	Adulte	13	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le projet de piste cyclable
3458	*Robinia pseudoacacia*	Baliveau	Adulte	13	Bonne	Médiocre	Bois mort faible		Abattu par le projet de piste cyclable
3459	*Taxus baccata*	Cépée	Adulte	4	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3460	*Acer pseudoplatanus*	Tige	Adulte	11	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3461	*Acer pseudoplatanus*	Touffe	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3462	*Taxus baccata*	Cépée	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3463	*Acer pseudoplatanus*	Touffe	Adulte	11	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3464	*Taxus baccata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3465	*Taxus baccata*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3466	*Acer campestre*	Touffe	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3467	*Acer campestre*	Cépée	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3468	*Acer campestre*	Cépée	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3469	*Acer campestre*	Touffe	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3470	*Taxus baccata*	Touffe	Adulte	4	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3471	*Corylus avellana*	Cépée	Adulte	8	Bonne	Bon			Abattu par le projet de piste cyclable
3472	*Malus domestica*	Tige	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3473	*Malus domestica*	Touffe	Adulte	5	Bonne	Médiocre	Bois mort faible, blessure tronc		Abattu par le PLQ
3474	*Malus domestica*	Touffe	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3475	*Quercus robur*	Tige	Adulte	14	Bonne	Bon	Bois mort faible		Abattu par le PLQ
3476	*Betula pendula*	Touffe	Adulte	6	Bonne	Bon	Bois mort faible, lierre faible		Abattu par le PLQ
3477	*Picea abies*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3480	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	9	Médiocre	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3482	*Acer saccharinum*	Tige	Adulte	16	Bonne	Bon	Lierre faible		Abattu par le PLQ
3483	*Picea abies*	Tige	Adulte	11	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3484	*Crataegus sp.*	Tige	Adulte	6	Médiocre	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3485	*Malus sp.*	Tige	Adulte	4	Mauvaise	Médiocre	Lierre important		Abattu par le PLQ
3486	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3487	*Cydonia oblonga*	Touffe	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3488	*Prunus avium*	Tige	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3489	*Fraxinus excelsior*	Cépée	Adulte	12	Médiocre	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3490	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon	Lierre important		Abattu par le PLQ
3491	*Aesculus hippocastanum*	Tige	Adulte	12	Bonne	Bon	Lierre moyen		Abattu par le PLQ
3498	*Salix caprea*	Touffe	Adulte	6	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ

ETUDE DU PATRIMOINE ARBORE

IDENTIFIANT	NOM COMPLET	FORME	STADE DEVELOPPEMENT	HAUTEUR TOTALE (M)	VITALITE	ETAT MECANIQUE	REMARQUES	CADASTRE FORET	STATUT DES ARBRES
3499	*Acer pseudoplatanus*	Tige	Adulte	10	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3500	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	10	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le PLQ
3501	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	10	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le PLQ
3502	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	10	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le PLQ
3503	*Thuja plicata*	Baliveau	Adulte	10	Bonne	Bon	Haie architecturée		Abattu par le PLQ
3504	*Carpinus betulus*	Tige	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3505	*Carpinus betulus*	Tige	Adulte	7	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3506	*Picea abies*	Tige	Adulte	15	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3507	*Tamarix tetrandra*	Baliveau	Adulte	5	Bonne	Bon			Abattu par le PLQ
3508	*Prunus avium*	Tige	Adulte	8	Médiocre	Bon	Gommose tronc		Abattu par le PLQ
3509	*Fraxinus excelsior*	Tige	Adulte	13	Mauvaise	Médiocre	Lierre important		Abattu par le PLQ

Annexe 5.12.b

Plan d'ensemble des arbres recensés hors cadastre forestier Hkd Géomatique, novembre 2015

hkdgéomatique

Kohler **D**unant
ingénieurs géomètres officiels et géomaticiens EPFL-SIA
chemin de l'Echo 3 , CH-1213 Onex
tél + 41 22 879 88 79 , **fax** + 41 22 879 88 78 ,
info@hkd-geomatique.com

Route de Pré-Bois

COMMUNE DE MEYRIN

ECHELLE 1:500

PLAN DES ARBRES

Projet Pré-Bois VMA

QUALITÉ DES DONNÉES DE RÉFÉRENCE : Fond cadastral digitalisé

QUALITÉ DES DONNÉES COMPLÉMENTAIRES :

feuillus

conifères

MODIFICATIONS - COMPLÉMENTS

Date	Dess.	Tech.	Objet	S/No
19.11.15	GL	GL	Relevé des arbres	04

CLIENT : Frisk De Marignac Pidoux

AFFAIRE : 6782

RÉFÉRENCE DAO : 6782-arbres.dwg/arbres 500

Route de Pré-Bois
Chemin des Rameaux
Chemin Emile-TADDEOLI
Chemin de Blandonnet
Pont de Blandonnet
Route de Meyrin
Zone boisée
arbustes

Annexe 5.12.c

Rapport sur l'évolution des milieux présents sur la commune de Meyrin, octobre 2023

Plan localisé de quartier (PLQ)

Projet Pré Bois

Rapport sur l'évolution des milieux

Commune de Meyrin

Parcelles 11499, 10520, 10519 et 14029

Octobre 2023



ECOTEC Environnement SA
3, rue François-Ruchon - 1203 Genève
t : 022 344 91 19
info@ecotec.ch - www.ecotec.ch

Bureau d'études et de
conseil en environnement

TABLE DES MATIERES

1 Introduction 3
2 Evolution des milieux 3
3 Conclusion 8
4 Bases légales 8

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du rapport d'enquête préliminaire (REP) et du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (RIE) lié au plan localisé de quartier (PLQ) Pré-Bois, les milieux naturels, semi-naturels et construits ont fait l'objet de relevés en 2015 et 2019. Depuis, certains milieux ont évolué. Une visite de terrain réalisée le 30 octobre 2023 a permis de préciser l'évolution des prairies mi-sèches situées sur les parcelles 11499, 10520, 10519 et 14029 de la commune de Meyrin.

2 EVOLUTION DES MILIEUX

Parcelles 11499, 10520 et 10519

Le RIE de 2019 fait état de la présence d'une prairie mi-sèche (*Mesobromion*) et d'environ 600 pieds d'orchidées (protégées au niveau fédéral) sur les parcelles 11499, 10520 et 10519 (Figure 1).

La visite de terrain effectuée en 2023 a permis de cartographier les milieux actuellement présents (Figure 2) et de confirmer la présence de très nombreuses orchidées, notamment au sein du milieu herbacé extensif (Figure 3).

Le **milieu herbacé extensif** (Figure 4) est composé principalement des espèces suivantes :

Espèce	Fréquente du *Mesobromion*	Ligneuse
Agrimonia eupatoria L.		
Carex flacca Schreb.		
Clinopodium vulgare L.		
Cornus sanguinea L.		x
Elymus repens (L.) Gould		
Erigeron annuus (L.) Desf.		
Fragaria vesca L.		
Galium verum L.	x	
Geum urbanum L.		
Hypericum perforatum L.		
Ligustrum vulgare L.		x
Medicago lupulina L.		
Orchidaceae (diverses espèces)	x	
Plantago lanceolata L.		
Poa trivialis L.		
Potentilla reptans L.		
Primula acaulis (L.) L.		
Rubus fruticosus aggr.		x
Sanguisorba minor Scop.	x	
Trifolium pratense L.		



Figure 1 : Milieux relevés en 2019 sur les parcelles 11499, 10520 et 10519.



Figure 2 : Milieux relevés en 2023 sur les parcelles 11499, 10520 et 10519.

Hormis les orchidées, les espèces observées sont banales et très peu caractéristiques de la prairie mi-sèche. Aussi, quelques ligneux (±70 cm) sont présents.

Le **gazon** (Figure 5 et Figure 6), largement piétiné par les usagers du lieu, est composé principalement des espèces suivantes :

Espèce	Fréquente du *Mesobromion*	Ligneuse
Bellis perennis L.		
Daucus carota L.	x	
Elymus repens (L.) Gould		
Erigeron annuus (L.) Desf.		
Fragaria vesca L.		
Orchidaceae	x	
Picris hieracioides L.		
Plantago lanceolata L.		
Poa sp.		
Potentilla reptans L.		
Primula acaulis (L.) L.		
Prunella vulgaris L.		
Ranunculus acris L.		
Sanguisorba minor Scop.	x	
Taraxacum officinale aggr.		
Trifolium pratense L.		
Trifolium repens L.		
Veronica chamaedrys L.		

Hormis les orchidées, les espèces observées sont banales et caractéristiques de la prairie grasse ou des terrains piétinés.



Figure 3 : Orchidées présentes au sein du milieu herbacé extensif.



Figure 4 : Milieu herbacé extensif.



Figure 5 : Gazon.



Figure 6 : Gazon.

Parcelle 14029

Le RIE de 2019 fait état de la présence d'une prairie mi-sèche embroussaillée (*Mesobromion*) et d'environ 165 pieds d'orchidées et de nombreuses gesses tubéreuses (*Lathyrus tuberosus*, espèce vulnérable au niveau national) sur la parcelle 14029 (Figure 7).

La visite de terrain effectuée en 2023 a permis de cartographier les milieux actuellement présents (Figure 8).

Le **milieu herbacé extensif** et le **milieu herbacé extensif embroussaillé** (Figure 9 et Figure 10) sont composés principalement des espèces suivantes :

Espèce	Fréquente du Mesobromion	Ligneuse
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.		
Clematis vitalba L.		x
Cornus sanguinea L.		x
Dipsacus fullonum L.		
Rubus fruticosus aggr.		x
Rumex obtusifolius L.		
Ulmus minor Mill.		x

Le brachypode des forêts (*Brachypodium sylvaticum*) domine largement parmi les espèces herbacées.

Le cornouillers sanguins (*Cornus sanguinea*) domine largement parmi les espèces ligneuses.

Le **roncier** (Figure 11) est essentiellement composé de ronce commune (*Rubus fruticosus aggr.*)

La parcelle a fait l'objet d'un débroussaillage localisé créant ainsi des chemins entre des îlots de cornouillers sanguins.



Figure 7 : Milieux relevés en 2019 sur la parcelle 14029.

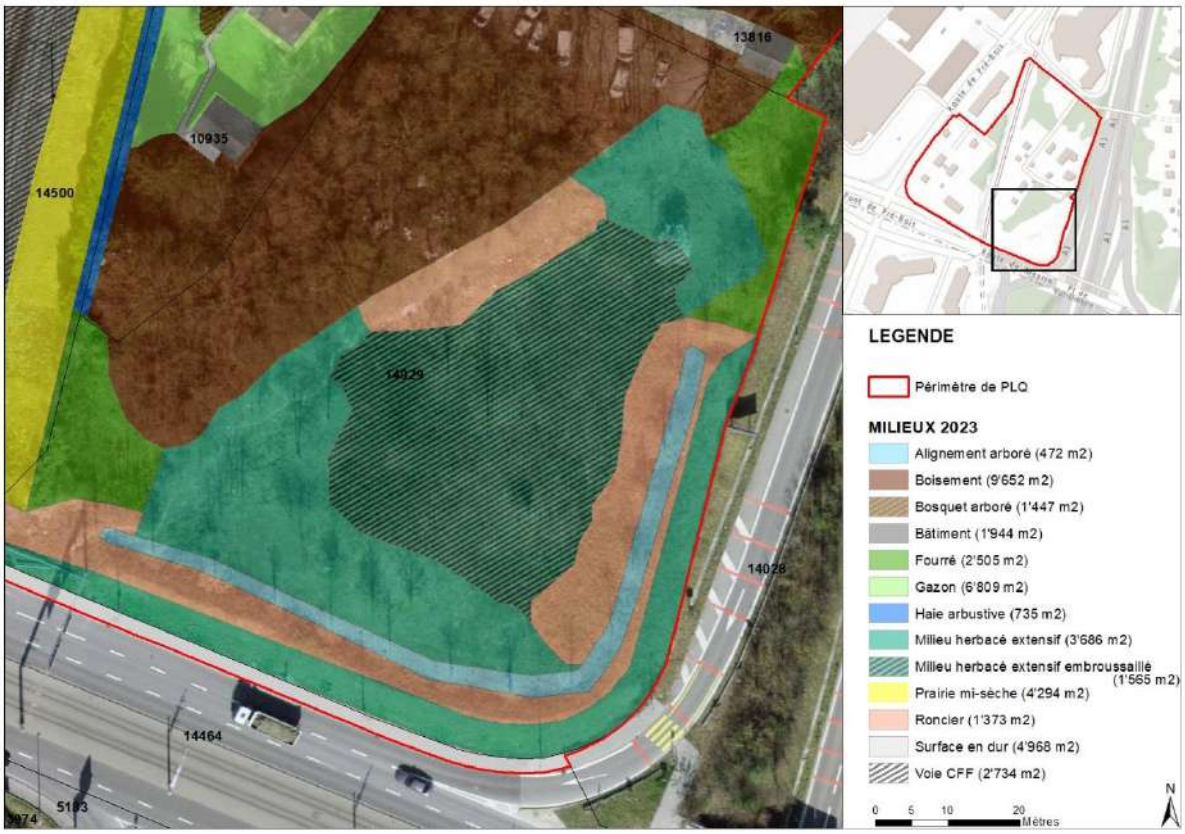


Figure 8 : Milieux relevés en 2023 sur la parcelle 14029.



Figure 9 : Milieu herbacé extensif.



Figure 10 : Milieu herbacé extensif embroussaillé.



Figure 11 : Roncier.

3 CONCLUSION

Les prairies mi-sèches relevés en 2019 ont évolué en milieu herbacée extensif difficile à caractériser. De plus, les ligneux se sont développés de manière peu importante sur les parcelles 11499, 10520 et 10519 mais de manière très importante sur la parcelle 14029. **L'intérêt majeur de ces prairies est que celles-ci accueillent de très grandes populations d'orchidées et de gesses tubéreuses.**

4 BASES LÉGALES

- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451), du 1er juillet 1966 et son Ordonnance (OPN, RS 451 1), du 16 janvier 1991.
- OFEV, Info Flora, 2016. Liste rouge des plantes vasculaires de Suisse.
- OFEV, 2019. L'environnement pratique n° 1709. Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national.

- Conservatoire et jardins botaniques (CJBG), 2019. Liste rouge des plantes vasculaires du canton de Genève.

Annexe 5.12.d

Compensation de biotope dans le cadre du PLQ Pré-bois, avril 2025

REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

Analyse environnementale de sites

Compensation de biotope dans le cadre du PLQ Pré-Bois



ECOTEC Environnement SA

Mars 2025

Concept général

REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

Dans le cadre du PLQ Pré-Bois, plusieurs milieux de qualité écologique élevée seront impactés, ainsi qu'une population importante d'orchidées. La présente recherche vise à identifier des parcelles régionales possédant un bon potentiel d'aménagement, afin de recréer un milieu de prairie mi-sèche médio-européenne (*Mesobromion*) et d'y transplanter les orchidées à déplacer avant les travaux du PLQ.

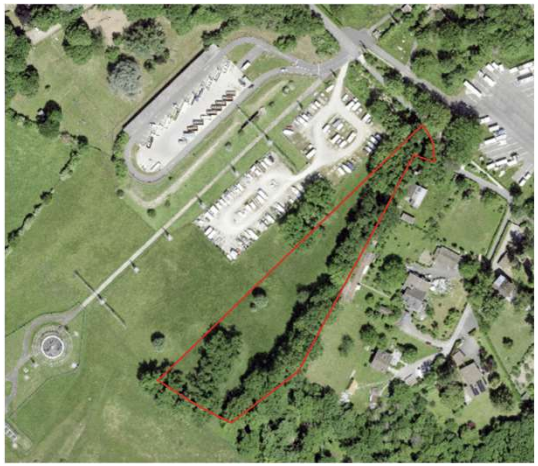
Une sélection préalable de parcelles potentielles a été effectuée par l'OU, l'OCBA et l'OCAN. Suite à une analyse bibliographique et des visites de terrain, le bureau Ecotec Environnement a identifié les parcelles les plus adaptées pour les travaux prévus. Les principaux critères de sélection ont été la topographie du terrain, la qualité des sols, l'exposition des parcelles, la physionomie générale du milieu déjà en place ainsi que la surface disponible pour les aménagements de milieu et les transplantations à effectuer.

Parcelle n° 3957 - Bellevue

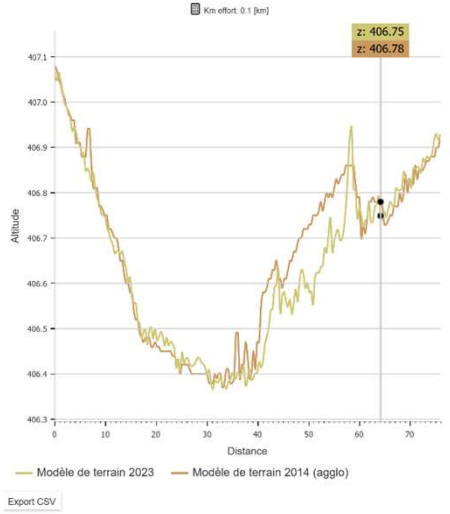
REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

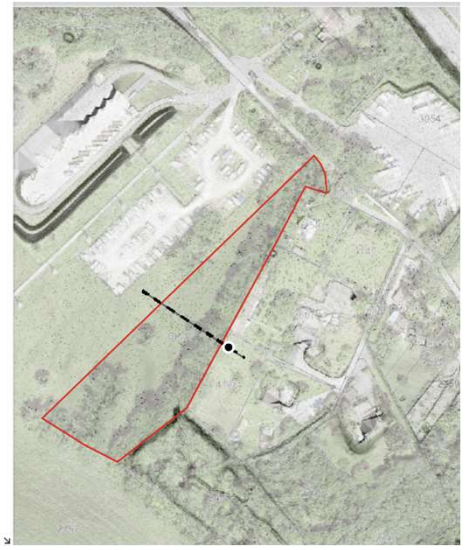
POST TENEBRAS LUX











Parcelle n° 3957 - Bellevue

REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX





Eléments favorables	Eléments défavorables
Entretien extensif fauche/pâture	Ombrage dû au cordon boisé
SPB : prairies extensives	Présence de mesures compensatoires
Composition floristique homogène	Profil en cuvette, rétention d'eau possible
Parcelle isolée bordée d'un cordon boisé	

Parcelle n° 1836 - Genthod

REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX









Parcelle n° 1836 - Genthod

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX





Eléments favorables	Eléments défavorables
Composition floristique homogène	Prairie intensive
Accès aisé, parcelle très ouverte	Profil en légère cuvette, rétention d'eau possible
	Horizon A très organique
	Sol peu compatible avec la mise en place d'une prairie mi-sèche

Parcelle n° 6984 - Satigny

REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

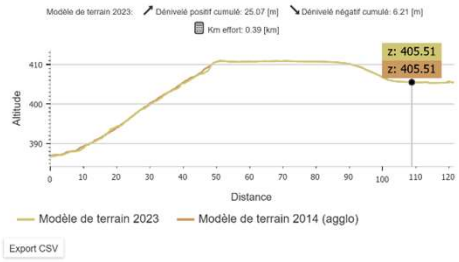
POST TENEBRAS LUX

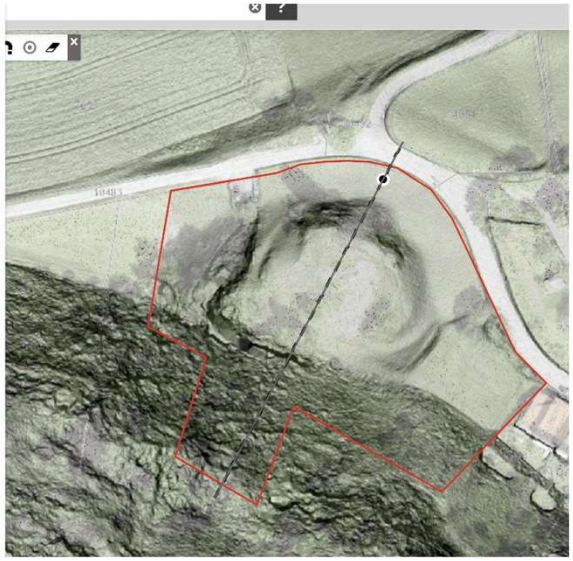












Parcelle n° 6984 - Satigny

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX





Eléments favorables	Eléments défavorables
Sol calcaire	Prairie déjà maigre
Pâture équine	Talus de la butte ombragé
Réserve en eau variable, localement sujette au dessèchement	Conditions moyennes pour la transplantation des orchidées
Horizon A peu profond, grumeleux	
Butte probablement en remblais, sol drainé	

Parcelle n° 6087 (et n° 6912) - Versoix

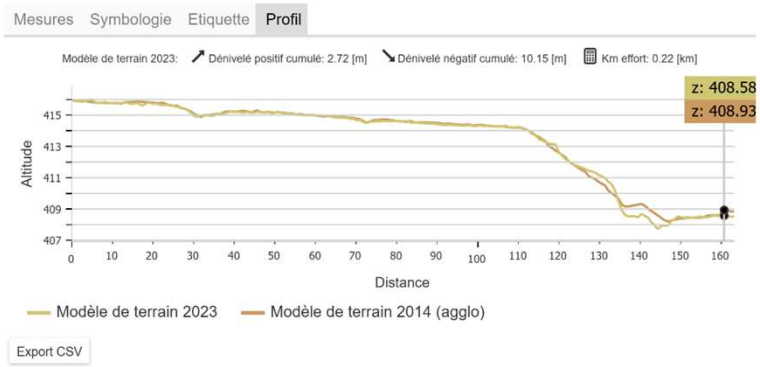
REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX

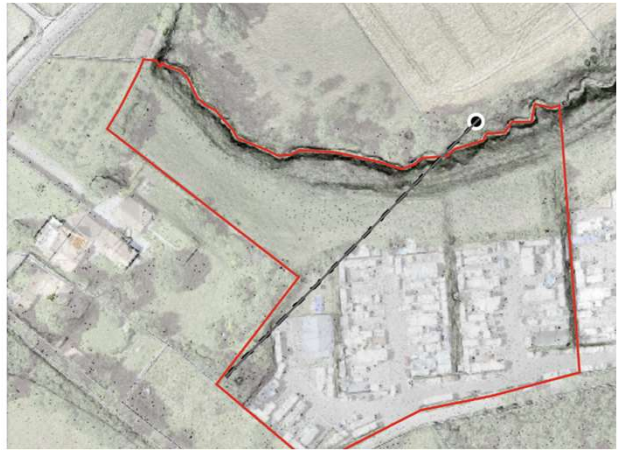












Parcelle n° 6087 (et n° 6912) - Versoix

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX







Eléments favorables	Eléments défavorables
Pente régulière	Végétation non homogène (haut de pente relativement maigre/mi-sèche, zones plus enrichies en bas de pente)
Exposition à la lumière	Présence de quelques déchets sur la parcelle
Sol brun, ressuyage rapide	
Horizon A moyennement profond, grumeleux	
Parcelle plutôt isolée, bordée de haies et cordon boisé	

Parcelles retenues

REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

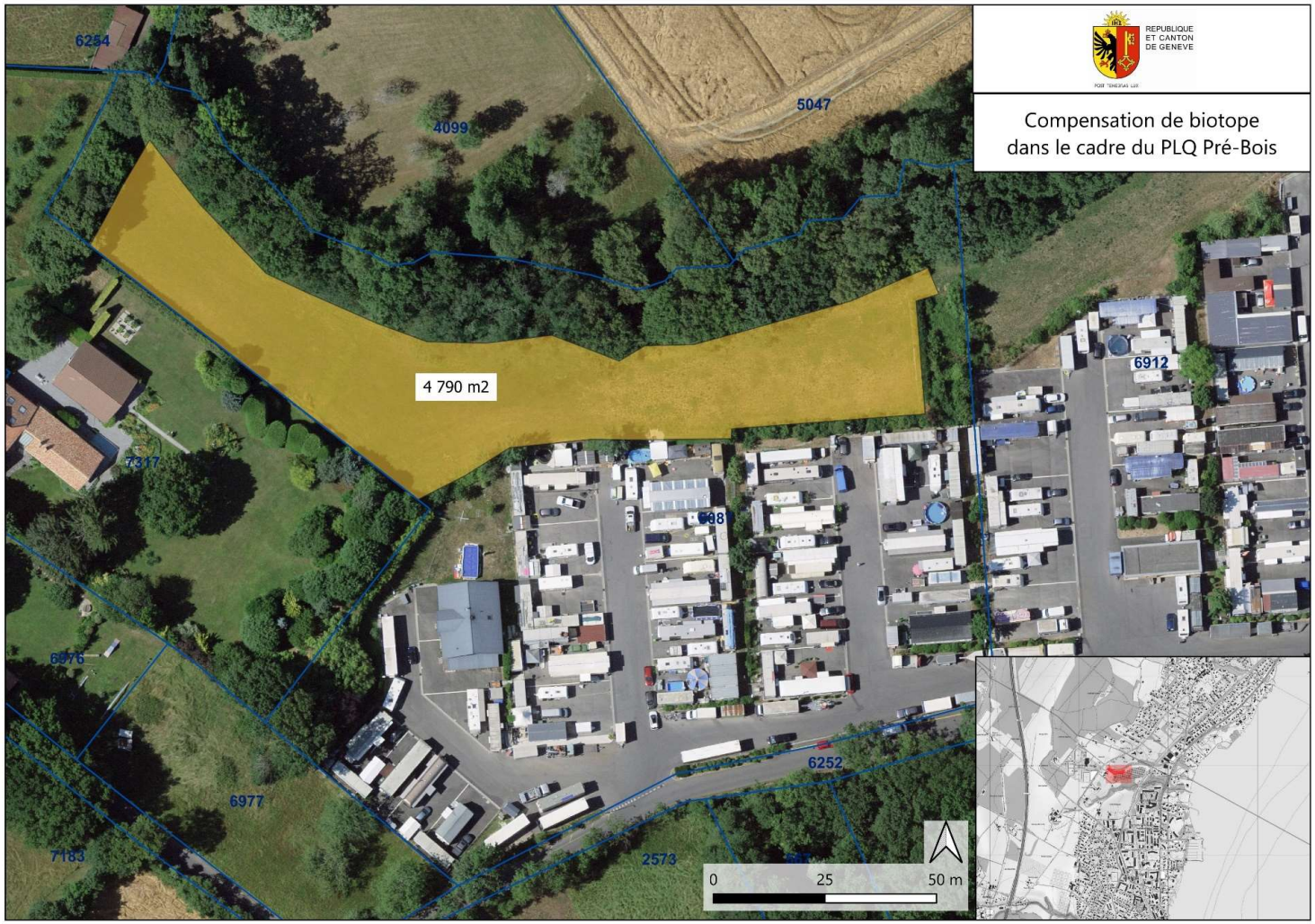
Choix 1 : Versoix, parcelle n° 6087

- La parcelle présente des sols à priori assez pauvre qui nécessiteront une intervention jugée peu importante. (Sol brun, peu épais, à ressuyage rapide (favorable au mesobromion).
- Le cortège floristique présent semble peu diversifié (impact sur un milieu actuellement peu intéressant).
- Conditions idéales pour la transplantation des orchidées (orientation, pente, nature des sols).
- Possibilité d'aménager la parcelle 6912 à la suite si besoin de surface supplémentaire.

La figure ci-après présente l'emprise proposée pour la compensation. Cette emprise est d'environ 4'790 m2.

Cette surface est nécessaire pour compenser les 4'025 m2 de milieux protégés par l'OPN qui seront détruits dans le cadre du PLQ Pré-Bois. Une surface supplémentaire de 765 m2 est proposée pour tenir compte du temps de mise en place du milieux estimé à 5-7 ans au minimum.

Parcelles retenues



Parcelles retenues

REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

Si le 1er choix ne pouvait pas être retenu, deux autres possibilités ont été identifiée.

Choix 2 : Satigny, parcelle n° 6984

- Peu de décapage
- Terrassement potentiel du talus

Choix 3 : Bellevue, parcelle n° 3957

- Décapage important
- Léger terrassement de la prairie
- Selon espace disponible hors compensations existantes

Annexe 5.12.e
Rapport sur l'évolution des milieux, août 2024

FdMP Architectes

PLAN LOCALISÉ DE QUARTIER (PLQ)

PROJET PRÉ-BOIS

RAPPORT SUR L'ÉVOLUTION DES MILIEUX

Commune de Meyrin
Parcelles 11499, 10519, 10520, 13239 et 13342



12.08.2024

Référence n° 19020

ECOTEC Environnement SA
Rue François-Ruchon 3, 1203 Genève
www.ecotec.ch - Tel : 022 344 91 19

TABLE DES MATIERES

1 Introduction 3
2 Méthodologie 3
3 Evolution des milieux 6
3.1 Parcelles 11499, 10519 et 10520 6
3.2 Parcelles 13239 et 13342 11
4 Conclusion 13
5 Bases légales 13

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Grille de prospection NE 4
Figure 2 : Résultat des prospections NE 4
Figure 3 : Grille de prospection SO 5
Figure 4 : Résultat des prospections SO 5
Figure 5 : Milieux relevés en 2023 sur les parcelles 11499, 10519 et 10520 7
Figure 6 : Milieux relevés en 2024 sur les parcelles 11499, 10519 et 10520 7
Figure 7 : Orchidées présentes dans la prairie extensive 10
Figure 8 : Délimitation de la prairie extensive 10
Figure 9 : Gazon 10
Figure 10 : Faciès du gazon piétiné 10
Figure 11 : Plantation de frênes 10
Figure 12 : Détails des plantations 10
Figure 13 : Milieux relevés en 2023 sur les parcelles 13239 et 13342 12
Figure 14 : Milieux relevés en 2024 sur les parcelles 13239 et 13342 12
Figure 15 : Prairie extensive 13
Figure 16 : Vergerette annuelle 13

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du rapport d'enquête préliminaire (REP) et du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (RIE) lié au plan localisé de quartier (PLQ) Pré-Bois, les milieux naturels, semi-naturels et construits ont fait l'objet de relevés en 2015, 2019 et 2023. Suite à la demande du WWF et ProNatura de confirmer la nature de certains milieux naturels, la répartition des prairies mi-sèches relevées en octobre 2023 a été précisée lors d'une visite de terrain complémentaire le 23 juillet 2024. Les parcelles 11499, 10519, 10520, 13239 et 13342 ont été relevées sur la commune de Meyrin.

2 MÉTHODOLOGIE

La méthode présente a été appliquée afin d'assurer la précision des relevés ainsi que la reproductivité des prospections. Les deux zones inventoriées, soit au Nord-Est et au Sud-Ouest, ont été quadrillées selon une grille. Les quadrats mesurent 2,5 m de côté, et peuvent ainsi être répertoriés selon le milieu naturel principal qui les occupent (figures 1 à 4). Lors des prospections, chaque quadrat fait objet d'un inventaire floristique exhaustif permettant par la suite de définir le milieu naturel correspondant, selon le *Guide des milieux naturels de Suisse* (Delarze et al.) et la clé d'identification illustrée *Associations végétales du canton de Genève* (Prunier et al.) en complément.

Les cartes pixelisées résultant du traitement des données illustrent avec précision l'ensemble des formations végétales présentes sur les zones d'inventaire.

Ces cartes sont ensuite redessinées sous la forme de polygones représentatifs de la véritable délimitation des milieux naturels présents.

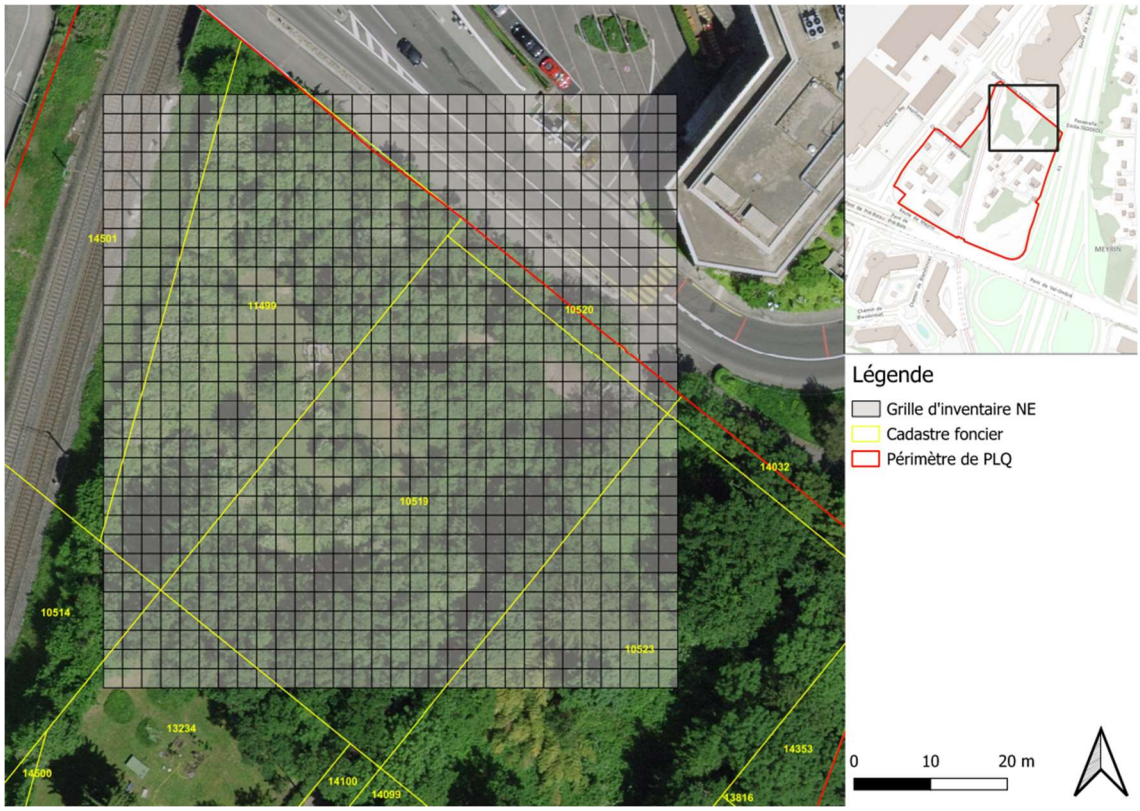


Figure 1 : Grille de prospection NE

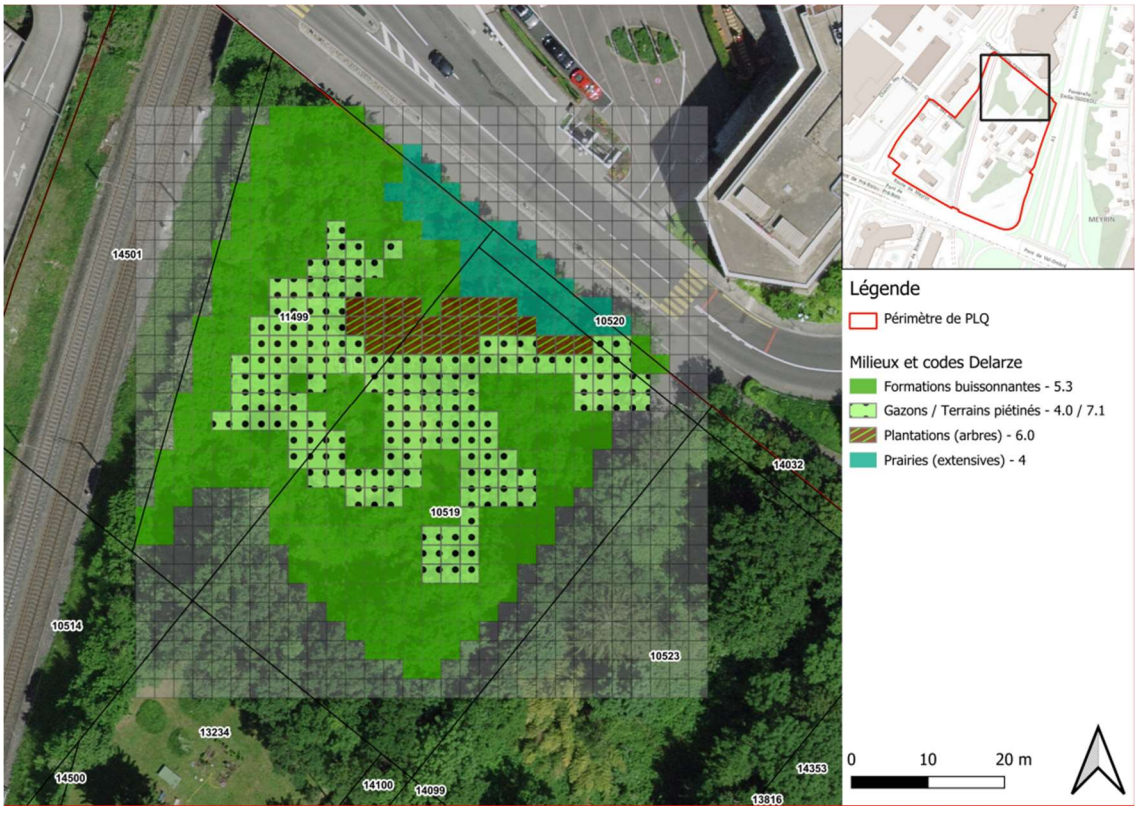


Figure 2 : Résultat des prospections NE

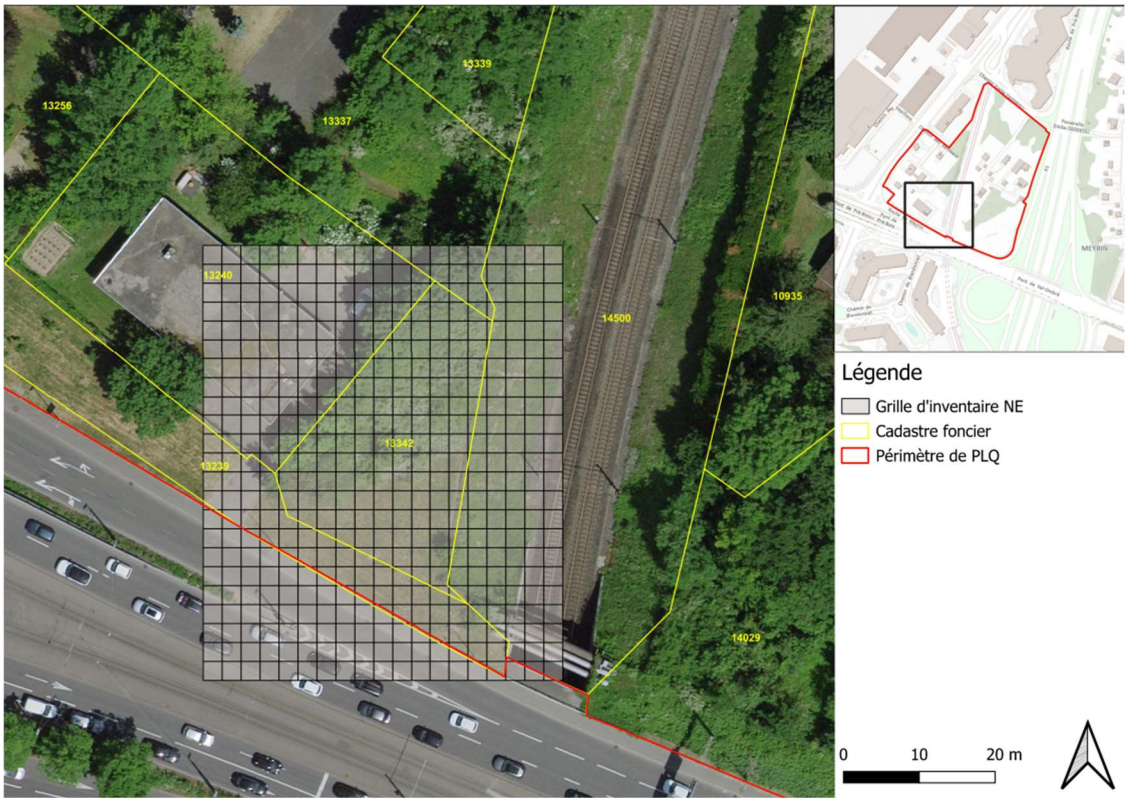


Figure 3 : Grille de prospection SO

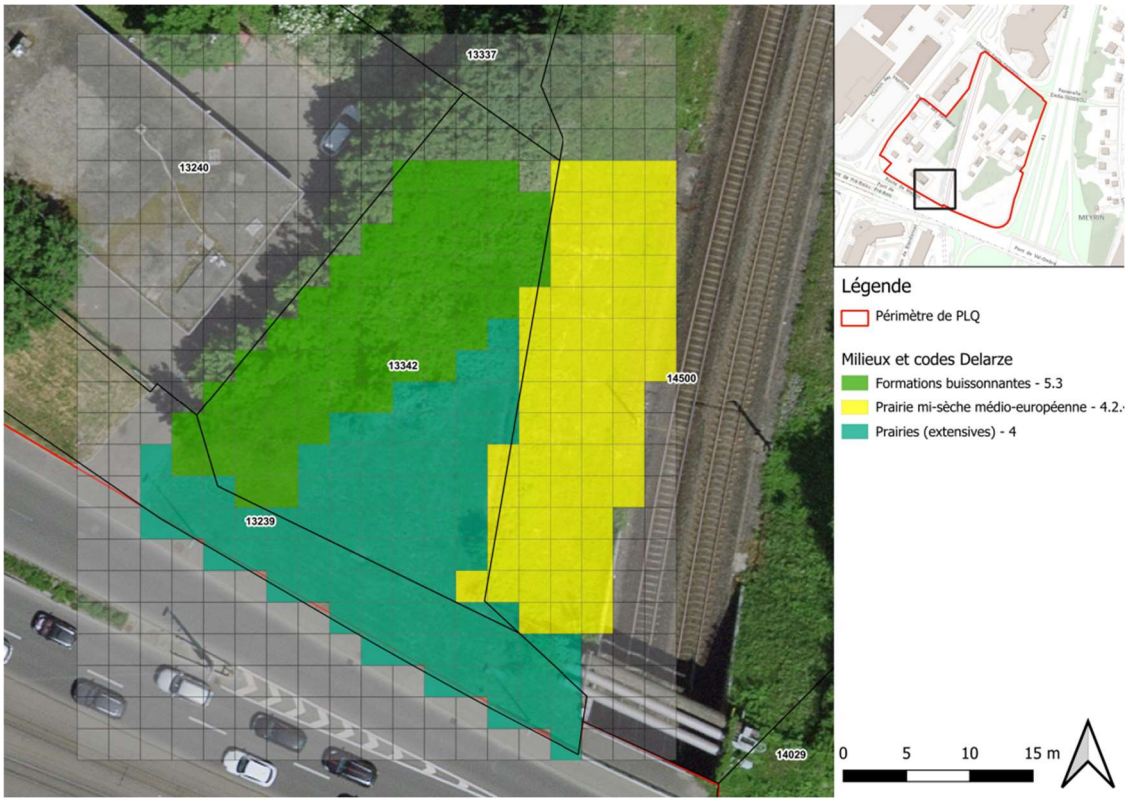


Figure 4 : Résultat des prospections SO

3 EVOLUTION DES MILIEUX

3.1 Parcelles 11499, 10519 et 10520

Les milieux relevés en 2023 ont peu évolué depuis 2024 (figures 5 et 6). L'inventaire de 2023 fait mention de nombreuses orchidées dans la prairie extensive (figure 7), qui ont également pu être trouvées en 2024. Les prospections de 2024 ont permis de préciser la délimitation des milieux (figure 8).

Les espèces composant la **prairie extensive** sont globalement les mêmes qu'en 2023 :

Espèce	Fréquente du *Mesobromion*	2023	2024
Agrimonia eupatoria L.		X	X
Bromus inermis aggr.			X
Carex flacca Schreb.		X	X
Clinopodium vulgare L.		X	X
Cornus sanguinea L.		X	X
Elymus repens (L.) Gould		X	X
Erigeron annuus (L.) Desf.		X	X
Euphorbia verrucosa L.	X		X
Fragaria vesca L.		X	X
Galium verum L.	X	X	X
Geum urbanum L.		X	X
Hypericum perforatum L.		X	X
Ligustrum vulgare L.		X	X
Medicago lupulina L.		X	
Orchidaceae (diverses espèces)	X	X	X
Plantago lanceolata L.		X	X
Poa trivialis L.		X	X
Potentilla reptans L.		X	X
Primula acaulis (L.) L.		X	
Rubus fruticosus aggr.		X	X
Sanguisorba minor Scop.	X	X	X
Trifolium pratense L.		X	X



Figure 5 : Milieux relevés en 2023 sur les parcelles 11499, 10519 et 10520

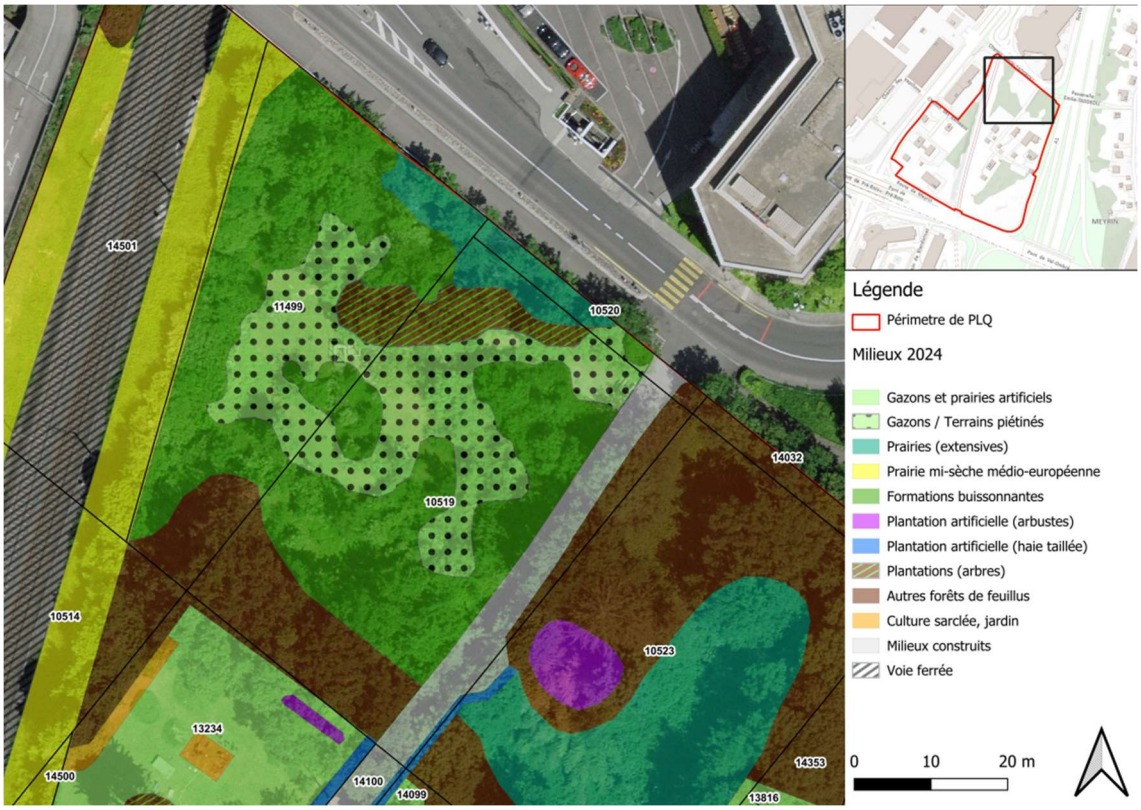


Figure 6 : Milieux relevés en 2024 sur les parcelles 11499, 10519 et 10520

L'évolution des milieux depuis 2019 (cf rapport du 31.10.2023) suggère une dégradation progressive de la prairie mi-sèche (*Mesobromion*) présente historiquement. Quelques espèces de ce milieu sont encore présentes dans la prairie extensive ainsi que dans le gazon, mais elles n'y sont aujourd'hui pas suffisamment en dominance pour définir ces milieux comme du *Mesobromion*. La forte présence d'orchidées (plus de 30 pieds en juillet 2024), espèces protégées, y reste cependant notable.

Certaines parties de la zone de **gazon** ont été entretenues pour éviter l'embroussaillement par les formations buissonnantes. La grande majorité des espèces recensées dans ce milieu est présente depuis 2023 :

Espèce	Fréquente du *Mesobromion*	2023	2024
Agrimonia eupatoria L.			X
Bellis perennis L.		X	X
Centaurea sp.			X
Daucus carota L.	X	X	X
Elymus repens (L.) Gould		X	X
Erigeron annuus (L.) Desf.		X	
Fragaria vesca L.		X	
Hieracium pilosella L.	X		X
Medicago lupulina L.			X
Orchidaceae	X	X	
Picris hieracioides L.		X	X
Plantago lanceolata L.		X	X
Poa sp.		X	
Potentilla reptans L.		X	X
Primula acaulis (L.) L.		X	
Prunella vulgaris L.		X	X
Ranunculus acris L.		X	X
Sanguisorba minor Scop.	X	X	X
Taraxacum officinale aggr.		X	X
Trifolium pratense L.		X	X
Trifolium repens L.		X	X
Veronica chamaedrys L.		X	X

Les espèces caractérisant le gazon peuvent être qualifiées de banales et sont plutôt caractéristiques des milieux piétinés (figures 9 et 10).

Les **formations buissonnantes** présentes sur les parcelles sont de deux natures différentes, soit des plantations arbustives ainsi que des buissons indigènes. Ces derniers ont été récemment entretenus afin de limiter leur avancée sur les zones ouvertes, et sont composés des espèces suivantes :

Espèce	Fréquente du *Berberidion*	2023	2024
Acer campestre L.			X
Clematis vitalba L.			X
Cornus sanguinea L.		X	X
Fraxinus excelsior L.			X
Ligustrum vulgare L.	X	X	X
Rubus fruticosus aggr.	X	X	X

Le cortège d'espèces relevées indique un milieu semblable au groupement des buissons et arbustes mésophiles (*Ligustro-Crataegion*), plutôt que le groupement des buissons et arbustes xérothermophiles (*Berberidion*) présent sur les cartes plus anciennes.

Une plantation de frênes (*Fraxinus excelsior*) a été relevée entre le gazon et la prairie sèche (figures 11 et 12). Les pieds des arbres n'ont pas été végétalisés spécifiquement.



Figure 7 : Orchidées présentes dans la prairie extensive



Figure 8 : Délimitation de la prairie extensive



Figure 9 : Gazon



Figure 10 : Faciès du gazon piétiné



Figure 11 : Plantation de frênes



Figure 12 : Détails des plantations

3.2 Parcelles 13239 et 13342

La cartographie de 2023 fait état de la présence d'une prairie mi-sèche (*Mesobromion*) sur les parcelles 13239 et 13342, en continuité avec les talus ferroviaires avoisinants (figure 13). En 2024 (figure 14), la visite de terrain a permis de mettre en lumière une composition floristique différente pour la **prairie extensive** concernée, résultant en un milieu plus proche d'une variante sécharde ou rudérale d'une prairie de fauche de basse altitude (*Arrhenatherion*) que d'une prairie mi-sèche :

Espèce	Fréquente de l'*Arrhenatherion*	Thermophile	Rudérale
Achillea millefolium L.	X		
Artemisia vulgaris L.			X
Centaurea scabiosa L.			
Cirsium vulgare (Savi) Ten.			X
Convolvulus arvensis L.			
Securigera varia L.		X	
Daucus carota L.			X
Echium vulgare L.		X	
Erigeron annuus (L.) Desf.			
Hypericum perforatum L.		X	
Malva alcea L.		X	
Medicago lupulina L.	X		
Onobrychis viciifolia Scop.		X	
Origanum vulgare L.		X	
Plantago lanceolata L.	X		
Rumex acetosa L.	X		
Salvia pratensis L.		X	

Si l'*Arrhenatherion* est un milieu ne figurant pas sur la liste des milieux protégés, sa variante sécharde (*Arrhenatheretum salvietosum*, code Delarze 4.5.1.3) bénéficie du statut VU au niveau national, ce qui souligne sa valeur. Lorsqu'elle est entretenue de manière extensive, la prairie de fauche de basse altitude a le potentiel d'abriter une grande diversité spécifique et est favorable a de nombreux groupes faunistiques comme les lépidopères, les orthoptères, l'avifaune ou les micromammifères.

La prairie extensive est principalement dominée par *Daucus carota*, une apiacée rudérale à floraison tardive, mais également par la vergerette annuelle (*Erigeron annuus*), une plante néophyte présente sur la liste des espèces exotiques envahissantes (figures 15 et 16).

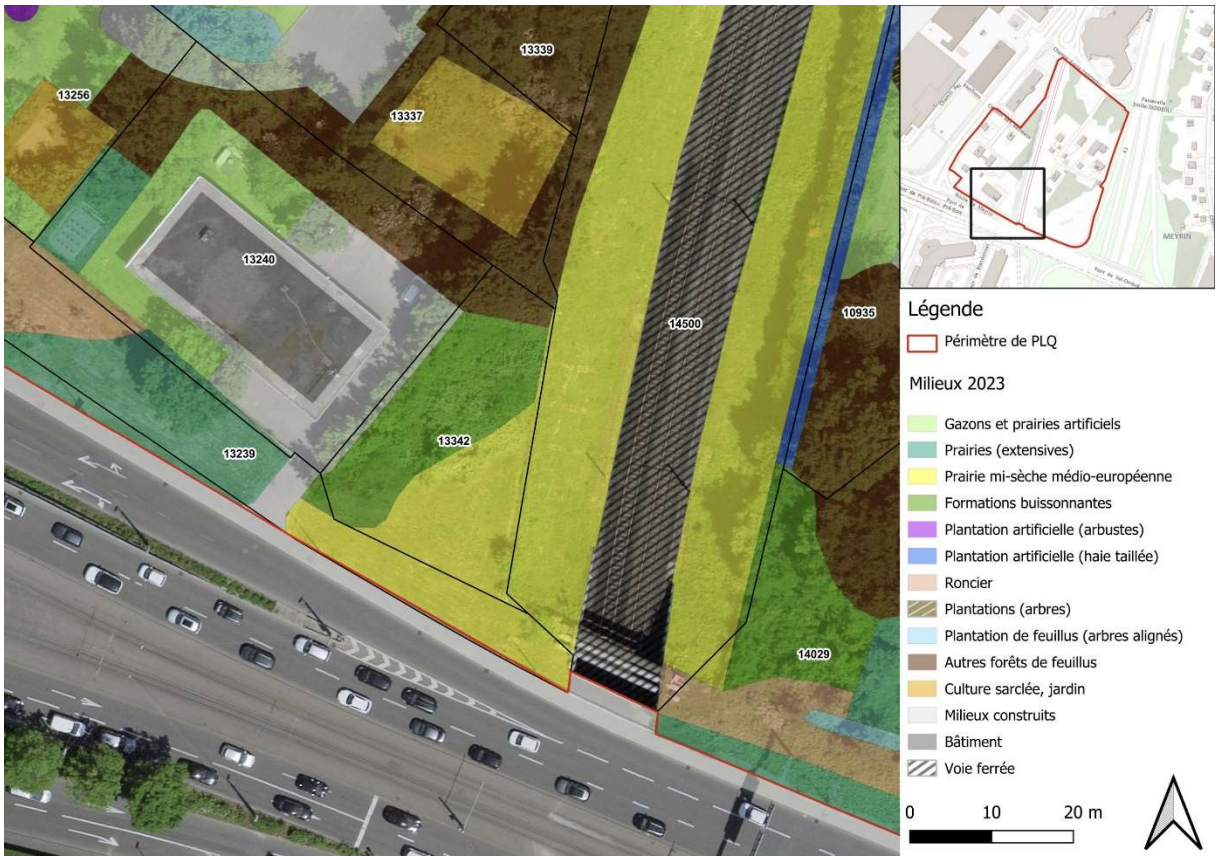


Figure 13 : Milieux relevés en 2023 sur les parcelles 13239 et 13342

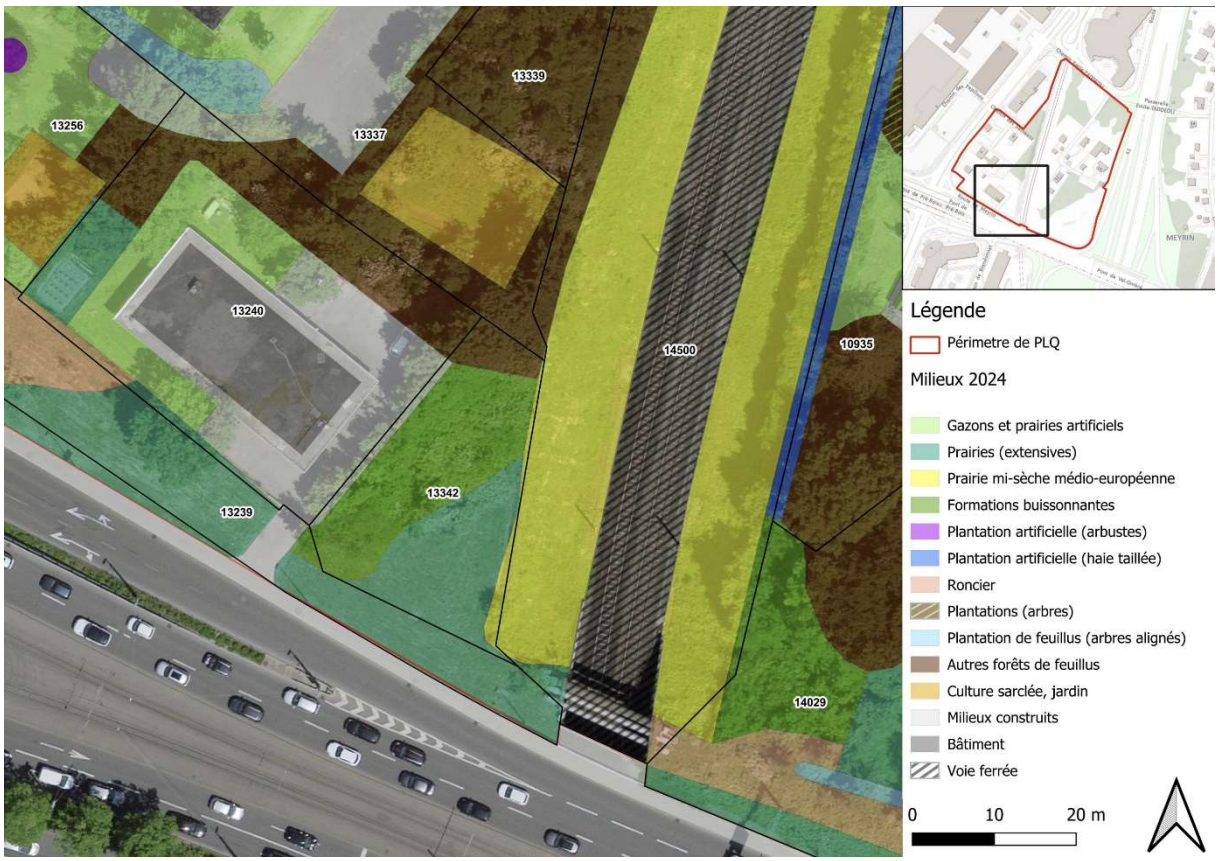


Figure 14 : Milieux relevés en 2024 sur les parcelles 13239 et 13342



Figure 15 : Prairie extensive



Figure 16 : Vergerette annuelle

4 CONCLUSION

Les milieux ont peu évolué sur les parcelles 11499, 10519 et 10520 depuis 2023. La prairie extensive abrite toujours de nombreuses orchidées, mais elle se limite à la barrière présente sur le site et ne déborde pas dans la zone de gazon. Ce dernier est trop piétiné pour être qualifié de prairie mi-sèche, comme une partie l'était en 2019. Néanmoins vu le potentiel et les espèces présentes, il peut être considéré comme biotope digne de protection au sens de l'article 14 de l'OPN. Les formations buissonnantes sont entretenues de façon à limiter l'embroussaillement, ce qui maintient les surfaces ouvertes. En ce qui concerne les parcelles 13239 et 13342, la prairie extensive présente un fort potentiel d'évolution vers une prairie de fauche sécharde, dont l'intérêt est fort pour la biodiversité (périmètre de biotope). Cependant, ce potentiel ne pourra s'exprimer que si la prairie est traitée pour limiter son envahissement par la vergerette annuelle.

5 BASES LÉGALES

- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451), du 1er juillet 1966 et son Ordonnance (OPN, RS 451 1), du 16 janvier 1991.
- OFEV, Info Flora, 2016. Liste rouge des plantes vasculaires de Suisse.
- OFEV, 2019. L'environnement pratique n° 1709. Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national.
- Conservatoire et jardins botaniques (CJBG), 2019. Liste rouge des plantes vasculaires du canton de Genève.

Annexe 5.13.a
PAE - Plan des aménagements extérieurs
Oxalis, avril 2026

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

DÉPARTEMENT DU TERRITOIRE

Office de l'urbanisme — Direction du développement urbain

MEYRIN

Plan localisé de quartier

Pré-Bois

Plan des aménagements extérieurs (PAE)

Version du plan pour :

Enquête publique

Plan N° :30162

Echelle(s) : 1:500

Date :14.04.2026 Répondant OU :BR Dessin : JM

Modifications

Objets	Date	Dessin
Prise en compte des remarques ET1	13.12.2023	CP
Prise en compte des remarques ET2	08.05.2025	JM
Prise en compte des remarques avant EP	14.04.2026	JM

BILAN DES SURFACES

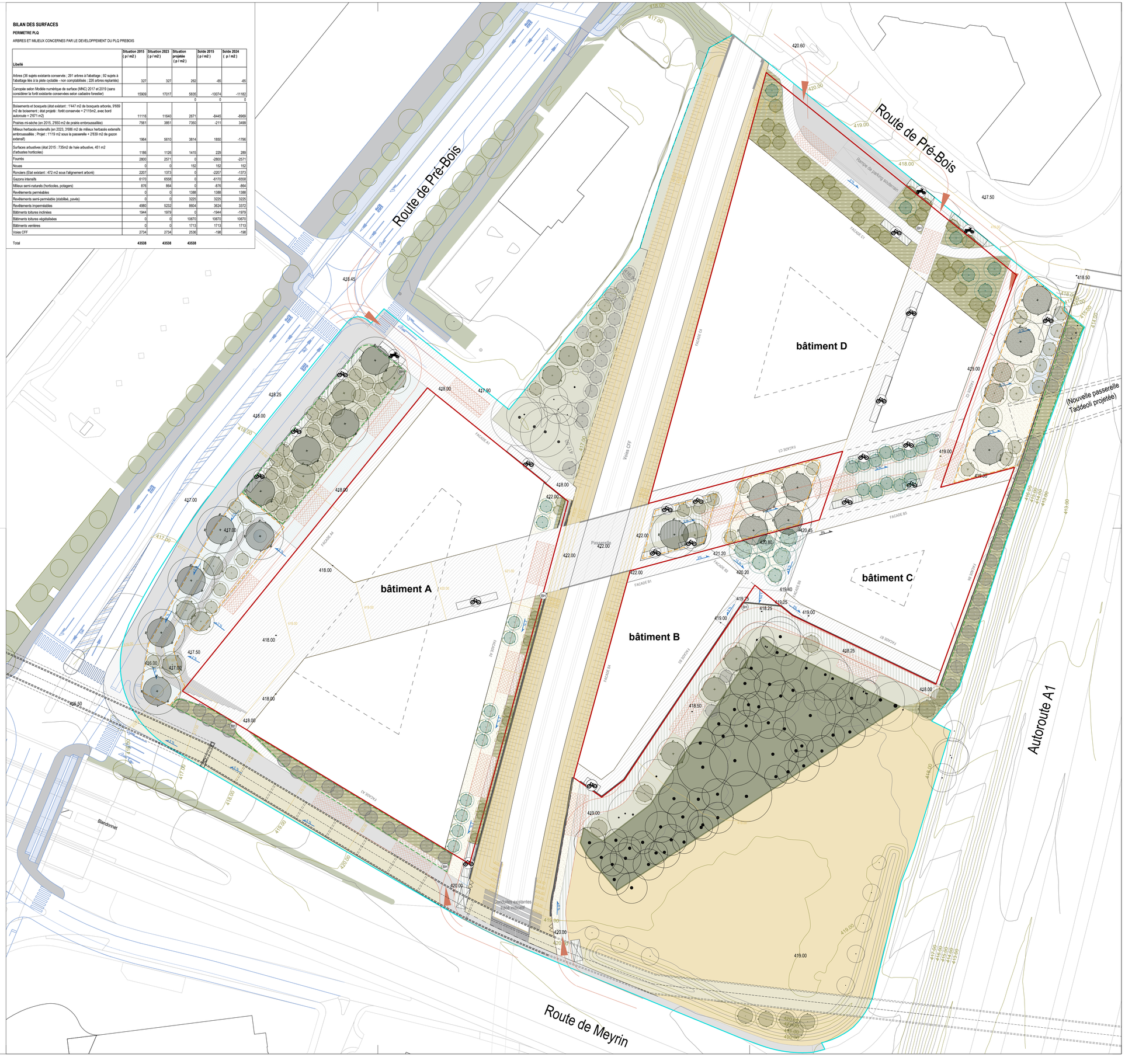
PERIMETRE PLQ

ARBRES ET MILIEUX CONCERNES PAR LE DEVELOPPEMENT DU PLQ PREBOIS

Libellé	Situation 2015 (p / m2)	Situation 2023 (p / m2)	Situation projetée (p / m2)	Solde 2015 (p / m2)	Solde 2024 (p / m2)
Arbres (36 sujets existants conservés ; 291 arbres à l'abattage ; 92 sujets à l'abattage liés à la piste cyclable - non comptabilisés ; 226 arbres replantés)	327	327	282	-65	-65
Canopée selon Modèle numérique de surface (MNC) 2017 et 2019 (sans considérer la forêt existante conservées selon cadastre forestier)	15909	17017	5835	-10074	-11182
			0	0	0
Boisements et bosquets (état existant : 1'447 m2 de bosquets arborés, 9'669 m2 de boisement ; état projeté : forêt conservée = 2'115m2, avec bord autoroute = 2671 m2)	11116	11640	2671	-8445	-8969
Prairies mi-sèche (en 2015, 2'650 m2 de prairie embroussaillée)	7561	3851	7350	-211	3499
Milieux herbacés extensifs (en 2023, 3'686 m2 de milieux herbacés extensifs embroussaillés ; Projet : 1'119 m2 sous la passerelle + 2'839 m2 de gazon extensif)	1964	5610	3814	1850	-1796
Surfaces arbustives (état 2015 : 735m2 de haie arbustive, 451 m2 d'arbustes horticoles)	1186	1126	1415	229	289
Fourrés	2800	2571	0	-2800	-2571
Noues	0	0	152	152	152
Ronciers (Etat existant : 472 m2 sous l'alignement arboré)	2207	1373	0	-2207	-1373
Gazons intensifs	6170	6558	0	-6170	-6558
Milieux semi-naturels (horticoles, potagers)	876	864	0	-876	-864
Revêtements perméables	0	0	1388	1388	1388
Revêtements semi-perméable (stabilisé, pavés)	0	0	3225	3225	3225
Revêtements imperméables	4980	5232	8604	3624	3372
Bâtiments toitures inclinées	1944	1979	0	-1944	-1979
Bâtiments toitures végétalisées	0	0	10670	10670	10670
Bâtiments vernières	0	0	1713	1713	1713
Voies CFF	2734	2734	2536	-198	-198
Total	43538	43538	43538		

Légende

ÉLÉMENT	IMPÉRATIF	INDICATIF
Limite PLQ	Emprise	-
Surfaces sur dalles	-	Emprise maximale
2.% Écoulement de l'eau	Sens selon schéma directeur	Degré de pentes
Accès pompiers et zones de travail SIS	-	Emplacement
Accès depuis le domaine public	Position et nombre d'accès depuis DP	-
Revêtements :		
Mail central et accès principaux	Revêtement carrossable, accessible PMR	Ex : Béton
Promenade et place perméable	Revêtement perméable sur fosse terre-pierre, accessible SIS et PMR	Ex : Stabilisé, concassé naturel
Esplanade semi-perméable	Revêtement semi-perméable sur fosse terre- pierre, intégré avec les gradins	Ex : pavés pierre naturelle à joints ouverts
Constructions :		
Escaliers - gradins	Gestion topographique, intégration avec revêtement esplanade	Matérialité
Murets de soutènements	Emplacement	Matérialité
Noues d'infiltration	Gestion de l'eau à ciel ouvert	Forme, emplacement et matérialité
Mobilier :		
Stationnements vélos	-	Emprise
Stationements 2RM	-	Emprise
BH Bornes hydrantes	Emplacement	-
Clôture limite voies CFF	Emplacement, maintien de 20cm de vide au pied des clôture pour l'entretien	-
Accès entretien voies CFF	Emplacement accès et places temporaires entreprises, Dimension portails larg 2.5m.	-
Arbres et prairies existantes :		
Forêt existante conservée	Protection et intégration dans le périmètre de réserve naturelle Mesures de protection selon directives cantonales	-
Arbres existants conservés		-
Plantations (total 226 arbres dont 17 arbres majeurs) :		
Arbres de 1ère grandeur en pleine terre (17 sujets) (ht >20m de hauteur à l'âge adulte)	Plantation pleine-terre, fosse min. 100m3, quantité minimale impératif	Emplacement, essences
Arbre de 2ème grandeur en pleine terre (16 sujets) (ht 20m environ à l'âge adulte)	Plantation pleine-terre, fosse min. 25m3	Emplacement, essences
Arbre de 3ème grandeur en pleine terre (65 sujets) (ht 10-15m environ à l'âge adulte)	Plantation pleine-terre, fosse min. 9m3	Emplacement, essences
Arbrisseaux en pleine terre (54 sujets) (ht 3-4m environ à l'âge adulte)	Plantation pleine-terre, fosse min. 9m3	Emplacement, essences
Arbre de 3ème grandeur sur dalle (36 sujets) (ht 5 à 9 m environ à l'âge adulte)	Fosse min. 9m3, 1m d'épaisseur min. de substrat	Emplacement, essences
Arbrisseaux sur dalle (38 sujets) (ht 2-3m environ à l'âge adulte)	Fosse min. 9m3, 1m d'épaisseur min. de substrat	Emplacement, essences
Fosse continue de plantation avec 1m min. d'épaisseur terre végétale	Localisation, emprise minimale	-
Fosse continue en terre-pierre (40% terre + 60% pierres) sous les revêtements type stabilisé.	Localisation, emprise minimale	-
Massif arbustif planté	Localisation	Essences indigènes
Prairie mi-sèche mésobromion	Protection et entretien selon NIE	-
Gazon extensif	Respect des mesures spéciales prises pour la préservation du biotope	Emprise
Milieu extensif sous la passerelle de la piste cyclable	Respect des mesures spéciales prises pour la préservation du biotope	Emprise
Gravier fertile	Accessibilité SIS selon directive de la Police du Feu - Genève	Emprise



Annexe 5.13.b
Charte des aménagements extérieurs
Oxalis, avril 2026

OXALIS

ARCHITECTES PAYSAGISTES

ASSOCIÉS SARL

PLQ N°30’162 - Pré-Bois

Charte des aménagements extérieurs



14.04.2026

PRÉAMBULE

La présente charte des aménagements extèrieurs accompagne le Plan localisé N°30'162 Pré-Bois et précise les principes d'aménagement et les mesures qualitatives pour garantir la cohérence des espaces libres.. Elle accompagne également le Plan des aménagements extérieurs (PAE), dont elle complète et détaille les orientations. Le document se structure en trois parties :

- Principes généraux et organisation des espaces libres ;

- Principes paysagers : mesures prescriptives ;

- Fiches descriptives des entités paysagères (par secteur).

Certains principes ont un caractère contraignant : ils sont identifiés comme « Éléments impératifs » et doivent être respectés lors des demandes d'autorisation de construire, sous validation des services compétents. Il sont indiqués ainsi dans la charte :

ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

SOMMAIRE

1 - Principes généraux	**3**
1.1 - Entités spatiales simplifiées	3
1.2 - Entités paysagères	4
1.3 - Usages et ambiances	5
1.4 - Evolution des paysages	6
2 - Principes paysagers	**7**
2.1 - Emplacement des arbres majeurs	7
2.2 - Gestion des éclairages	8
2.3 - Gestion des eaux pluviales	9
2.4 - Mesures spéciales prises pour la préservation du biotope	10
2.5 - Clôtures de sécurité et de protection après chantier	12
3 - Fiches descriptives des entités paysagères	**13**
3.1 - Grande esplanade - route de Pré-Bois	14
3.2 - Mail diagonal	18
3.3 - Place - Ch. Emile-Taddéoli	22
3.4 - Espace naturel	25
3.5 - Promenade ferroviaire	28
3.6 - Parc-prairie - Chemin des Rameaux	31
3.7 - Massif Nord - Route de Pré-Bois	34
3.8 - Massif Sud - Route de Meyrin	36

ANNEXE 1 - Plan d'abattage et de démolitions

Indication : L'ensemble des plans figurant dans la charte des aménagements extérieurs est représenté au niveau du rez-de-chaussée (y compris plan en page de couverture).

1 - PRINCIPES GÉNÉRAUX

1.1 - Entités spatiales structurantes

Afin d'améliorer les connexions entre les quartiers de la commune, un réseau d'espaces publics structurants articule l'aménagement des espaces libres. Il est composé d'un mail principal, débouchant sur une grande esplanade à l'ouest et une place à l'est.

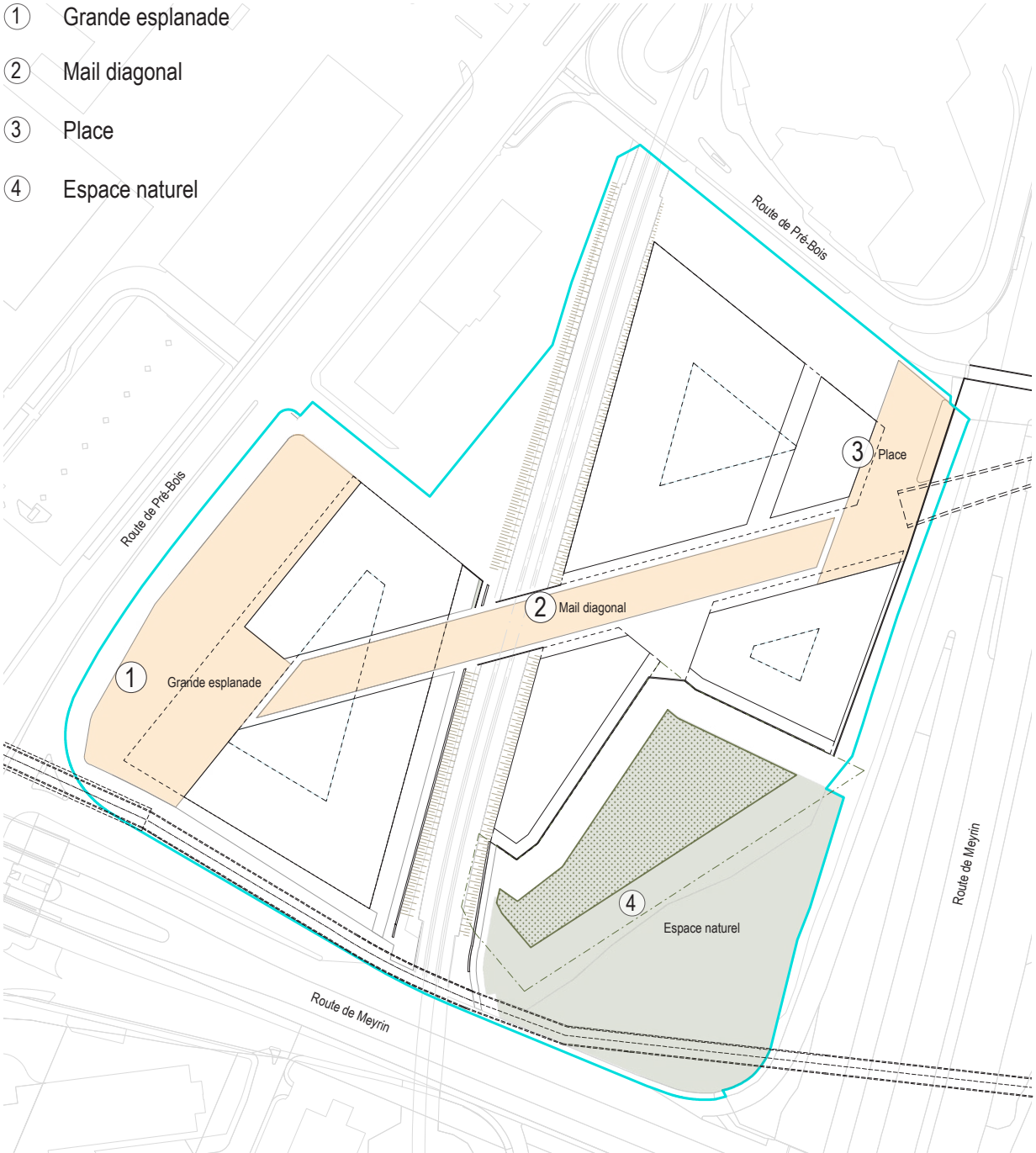
Au Sud, un espace naturel est préservé et protégé au travers de la création d'une réserve naturelle.

① Grande esplanade

② Mail diagonal

③ Place

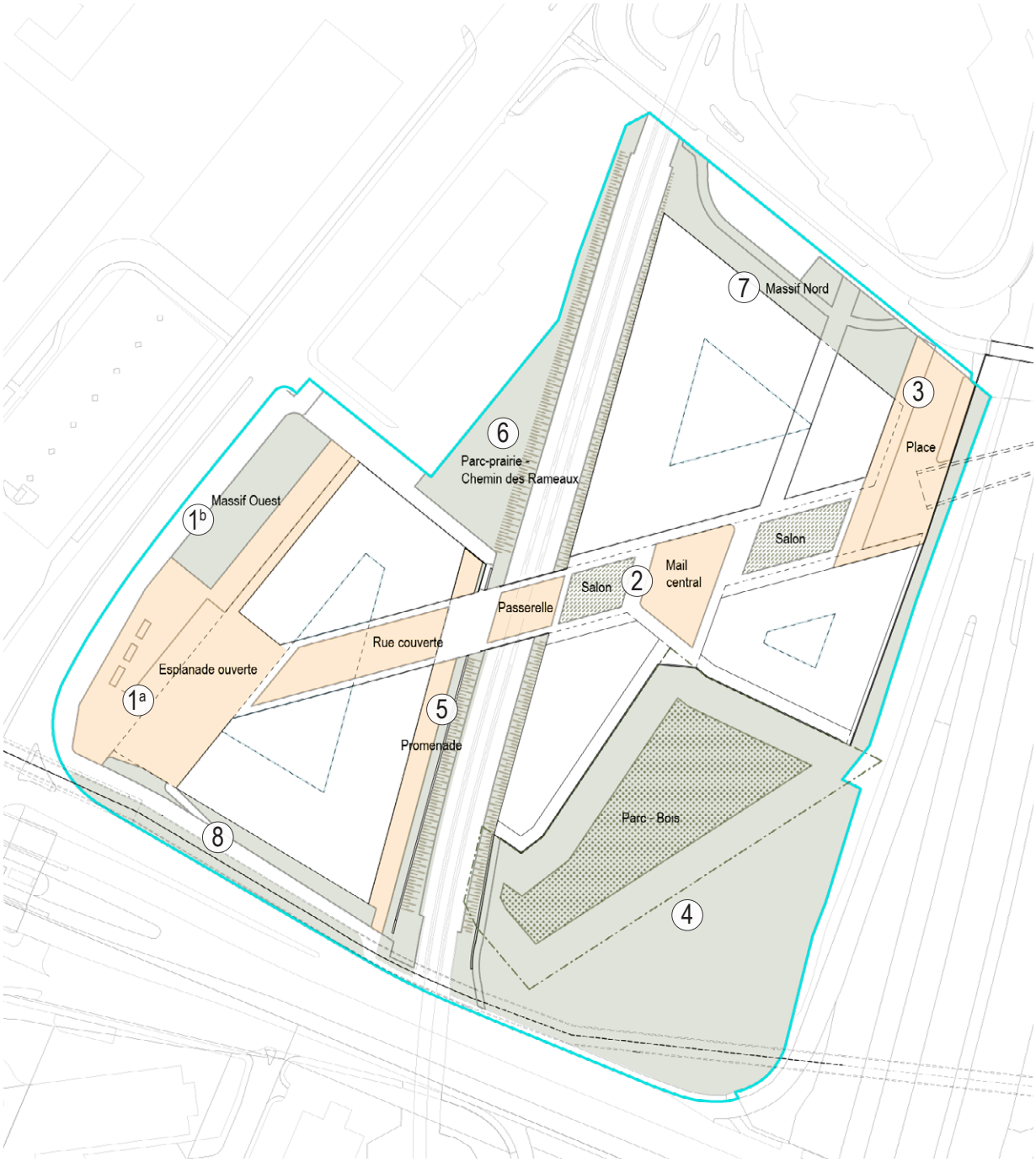
④ Espace naturel



1.2 - Entités paysagères détaillées

Ces espaces libres se composent d'une diversité d'entités paysagères :

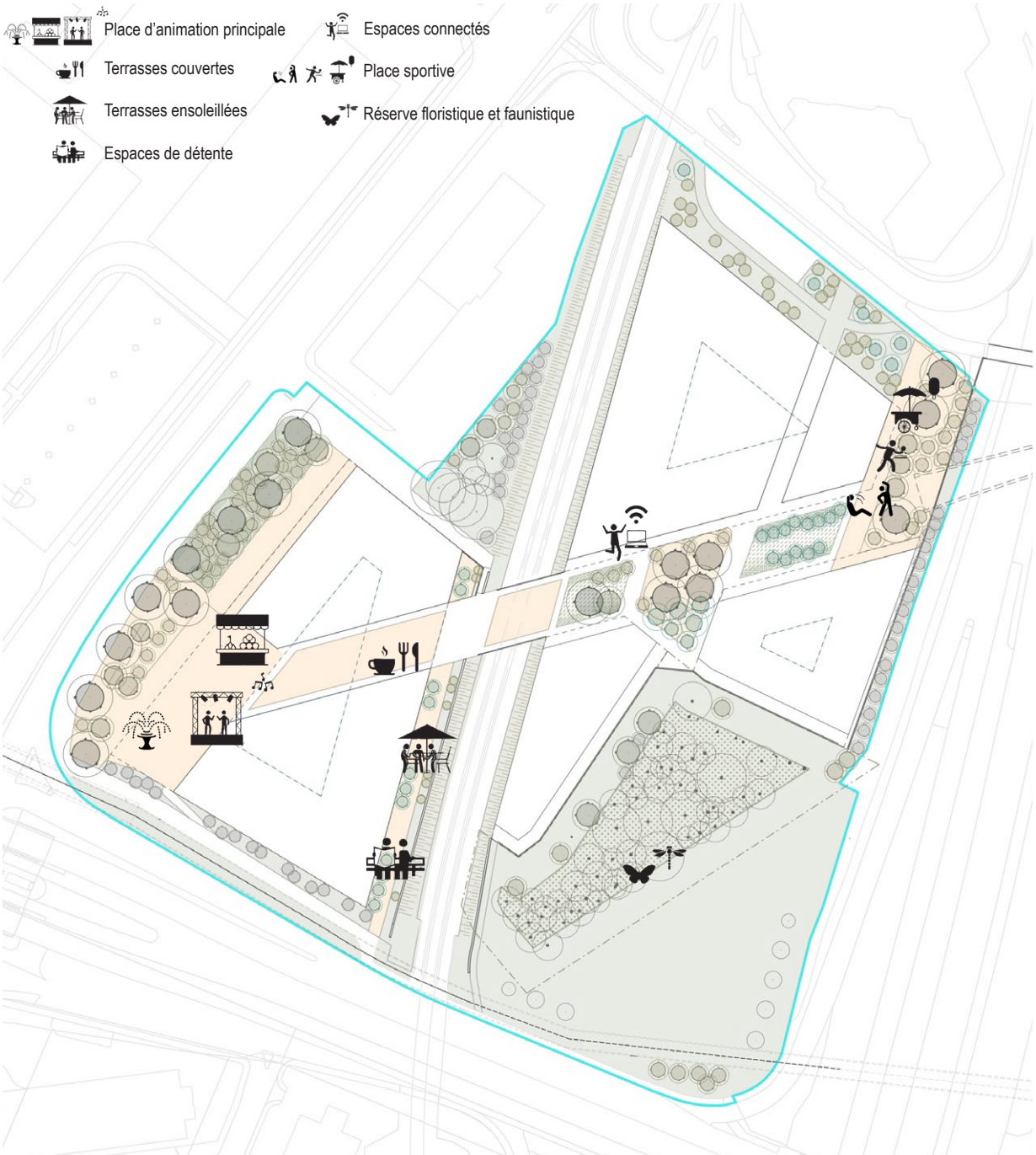
- 1a Esplanade ouverte
- 1b Massif Ouest
- 2 Mail diagonal
- 3 Place - Ch. Emile-Taddéoli
- 4 Espace Naturel
- 5 Promenade
- 6 Parc-prairie - Chemin des Rameaux
- 7 Massif Nord
- 8 Massif Sud



1.3 - Usages et ambiances

La colonne vertébrale du projet (constituée successivement de l'Esplanade ouverte, de la Rue couverte, de la Passerelle, du Mail et de la Place au Chemin Emile-Taddéoli) concentre les activités sociales et sportives.

L'espace naturel au Sud (composé de la forêt et des prairies) sera maintenu à distance de la forte fréquentation au contraire afin de maintenir un espace le plus calme possible pour la faune et la flore.



1.4 - Evolution des paysages



Surface totale du PLQ considérée = 43'537 m2
Source : Modèle numérique de surface de canopée 2017 et 2019

La surface de canopée sera réduite par rapport à l'état existant, mais les plantations du projet visent malgré tout à ce que la qualité de cette future canopée soit intéressante et diversifiée pour la faune et la flore.



Légende

- Boisements / bosquets
- Prairie mi-sèche
- Milieux herbacés extensifs
- Surfaces arbustives (haies et arbustes horticoles)
- Fourrés
- Noues
- Ronciers
- Gazons intensifs
- Milieux semi-naturels (horticoles, potagers)
- Revêtements perméables
- Revêtements perméables voir semi-perméables (type grave naturelle argilo-calcaire 0/15 ou stabilisé)
- Revêtements imperméables
- Bâtiments toitures inclinées (situation existante)
- Bâtiments toitures végétalisées (situation projetée)
- Bâtiments verrières
- Voies CFF

Le projet conserve des prairies sèches le long des voies ferrées ainsi qu'au sud de la forêt.

Les axes principaux articulés autour du Mail et reliant l'Esplanade ouverte à la Place au Chemin Emile-Taddéoli, seront en surfaces imperméables pour faciliter les flux, mais les places récréatives et cheminements secondaires seront perméables ou semi-perméables pour une gestion des eaux pluviales plus durable.

2 - PRINCIPES PAYSAGERS

2.1 - Emplacement des arbres majeurs

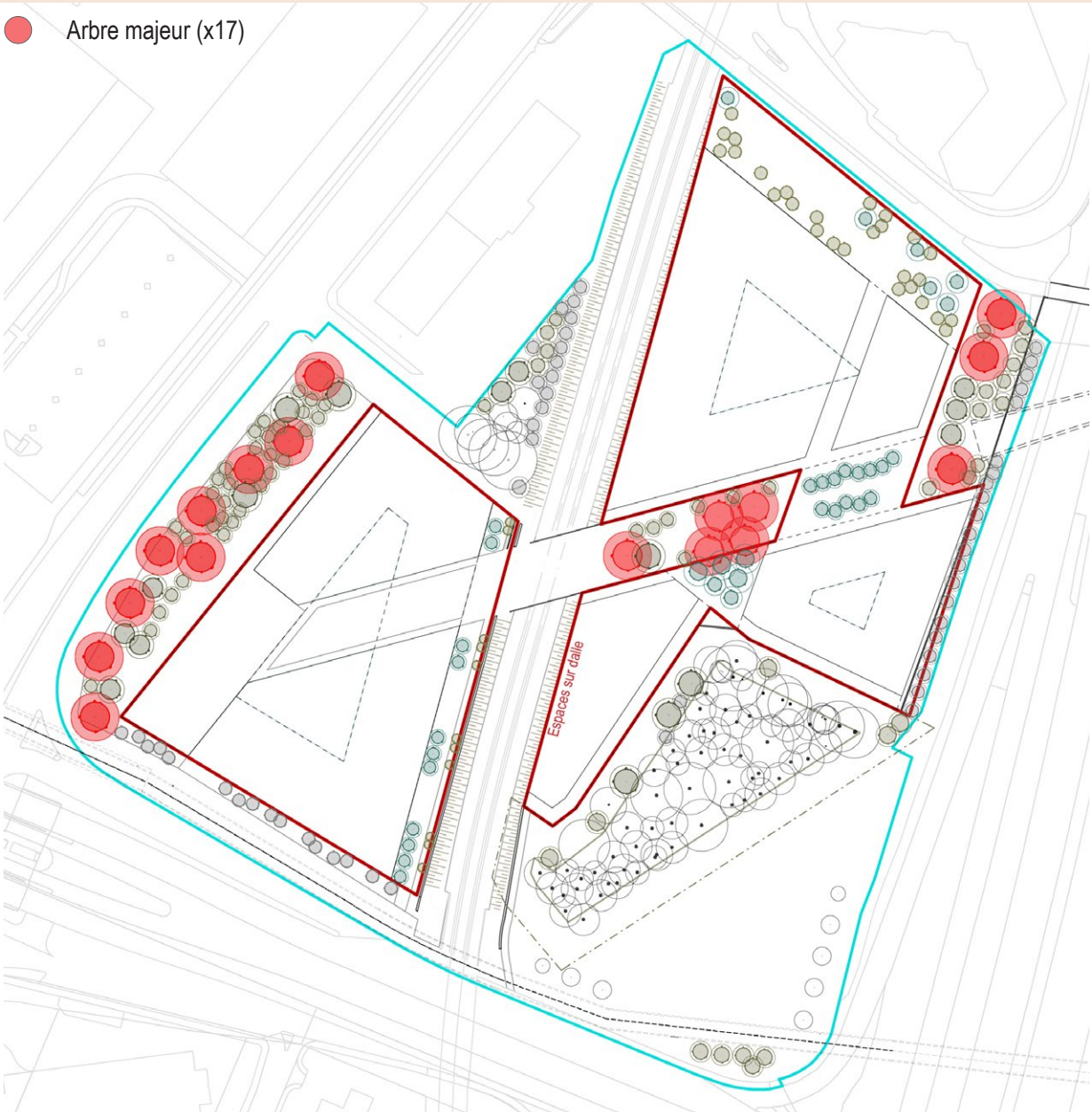
La stratégie d'arborisation repose sur la plantation d'arbres de grand développement accompagnant les principaux espaces publics. Le projet vise à développer une canopée généreuse et diversifiée, intéressante pour régulation du climat du quartier.

ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Selon la *Directive concernant les plantations compensatoires (OCAN, 2020)*, dix-sept arbres majeurs au minimum doivent être planté en compensation des abattages. Ils sont localisés exclusivement en pleine terre.

Ces arbres devront disposer de fosses de 10x10m sur une profondeur de 1m minimum (30cm d'horizon A + 70cm d'horizon B), soit minimum 100 m3, libre de toute construction. Les autres arbres plantés devront avoir des fosses de plantation de dimension de 3x3m sur 1m de profondeur minimum (30cm d'horizon A + 70cm d'horizon B), soit 9m3 minimum. Le volume du sol devra être adapté au développement de l'arbre (1ère, 2ème ou 3ème grandeur).

L'ensemble des arbres plantés devra respecter la *Directive concernant la plantation et l'entretien des arbres (OCAN) de février 2013*. Les arbres de 1ère et 2ème grandeur devront être plantés en tiges.



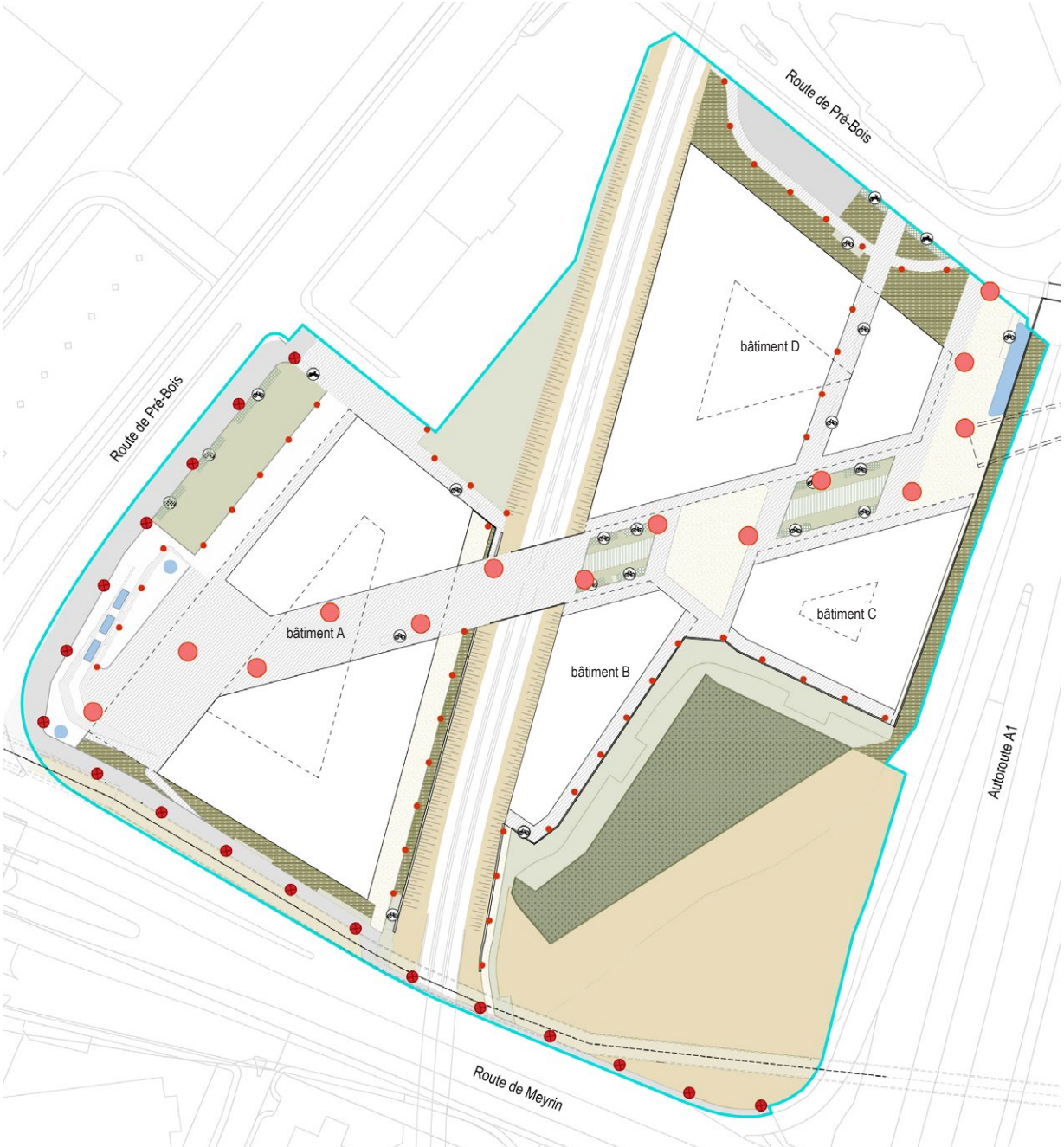
2.2 - Gestion des éclairages

Les éclairages extérieurs sont souhaités ponctuels et concentrés sur le Mail et les places publiques. Un éclairage réduit sera proposé près des espaces végétalisés pour réduire le risque de pollution lumineuse pour la faune et la flore.

- Candélabres ponctuels sur les espaces plus dynamiques de l'Esplanade ouverte, du Mail et de la Place au Chemin Emile-Taddéoli, éclairage orienté au sol
- Eclairage minimal type borne hauteur 50cm orienté vers le sc éclairage 180°, ou éclairage encastré (gradins, façades) à proximité des espaces plus naturels
- Eclairage pour les piétons et vélos sur la Route de Pré-Bois et la Route de Meyrin (à coordonner avec les projets de pistes cyclables)

ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Les principes d'éclairage doivent être compatibles avec la faune et les arbres



2.3 - Gestion des eaux pluviales

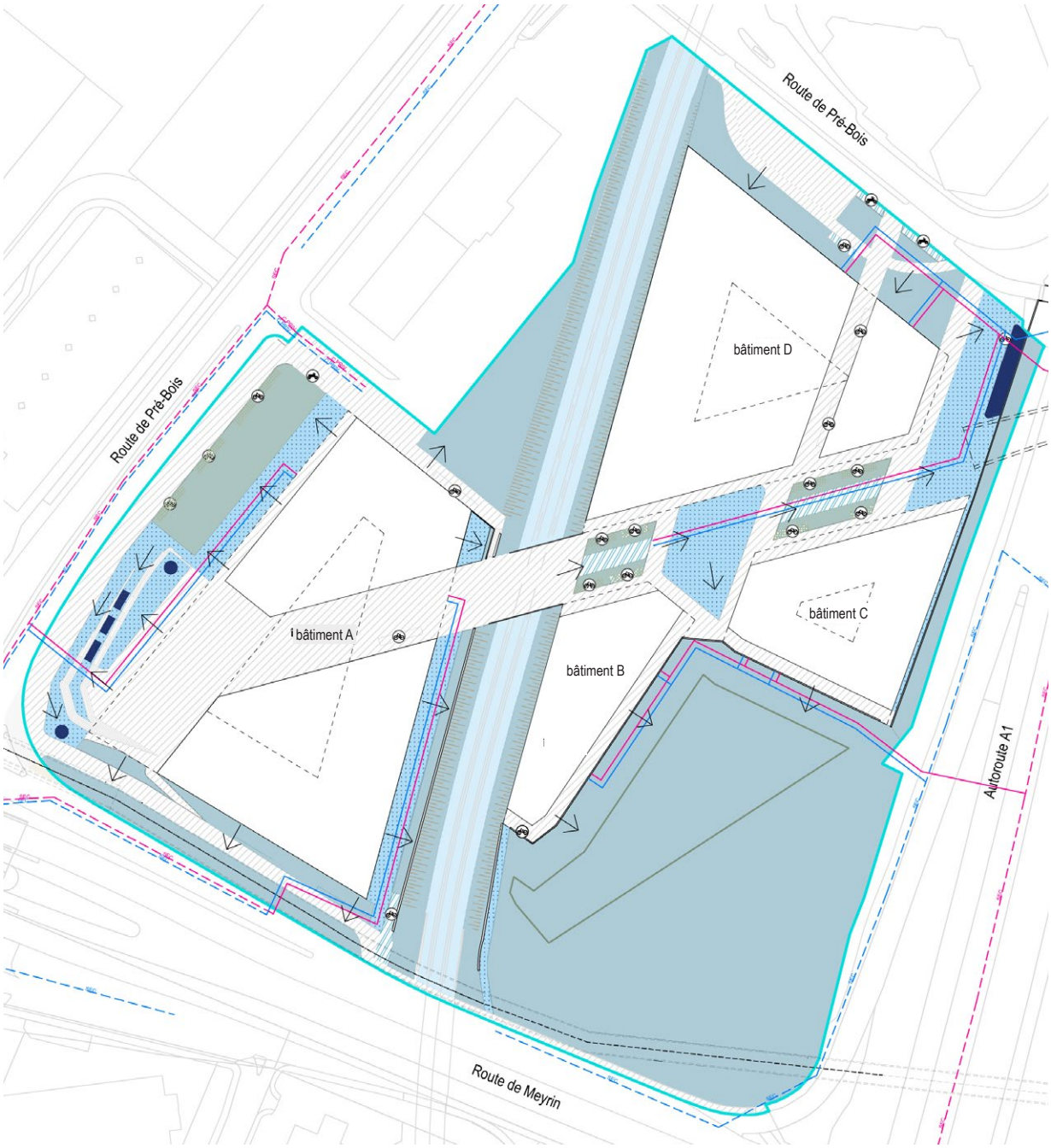
Les eaux de ruissellement sont dirigées tant que possible sur des sols perméables en pleine terre, des surfaces plantées ou vers des noues afin qu'elles puissent s'infiltrer dans les sols naturellement.

Les trop-pleins des noues seulement seront dirigés vers les réseaux EC.

ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Le principe de gestion des eaux doit respecter le SDGEE

- Noues plantées de récolte et d'infiltration
- Surfaces perméables végétalisées
- Surfaces voies ferrées perméables
- Revêtements perméables
- Revêtements semi-perméables voir perméables (type grave naturelle argilo-calcaire 0/15 ou stabilisé et pavés ouverts)
- Revêtements imperméables
- Pentes d'écoulement des eaux de surface
- Réseaux EP et EU existants
- Réseaux EP et EU projetés



2.4 - Préservation du biotope

Sur l'ensemble du périmètre du PLQ des mesures environnementales particulières sont intégrées pour permettre de préserver les milieux naturels en place, tout en développant d'autre milieux semi-naturels, compatibles avec les nouveaux usages urbains du quartier.

Au sud-est, l'espace naturel, composé d'une forêt et de prairies mi-sèche, est sanctuarisé de façon à préserver les qualités en présence à long terme. L'objectif valoriser la biodiversité liée à ces milieux naturels à forte valeur environnementale mais aussi des espèces végétales remarquables comme des orchidées protégées.

Pour une présentation exhaustive des mesures de préservation du biotope, il convient de se référer à laNotice d'Impact sur l'Environnement 1ère étape (NIE - 1).

ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Pour les arbustes et les arbres

- Les espèces d'arbres et d'arbustes plantés seront composées au minimum de 80% d'espèces indigènes.

- Les travaux d'abattage devront être effectués durant les périodes les moins dommageables à la faune, notamment hors période de nidification (soit de septembre à mi-février).

- Tous les travaux devront respecter la *Directive concernant les mesures à prendre lors de travaux à proximité des arbres de l'OCAN*, de août 2008.

- Pose de nichoirs à avifaune et chiroptères, afin de parer à la jeunesse des arbres nouvellement plantés.

Pour les transplantations et plantations spécifiques

- Pour les espèces floristiques protégées, les mesures de compensation des milieux (au Sud du PLQ et sur la parcelle 6087 de Versoix) devront être mise en œuvre dès l'adoption du PLQ (idéalement 2 ans avant les premières transplantations). Une préparation du sol et un semis adapté devront être prévus pour pouvoir ensuite accueillir une partie des orchidées présentes sur le PLQ. Par la suite, un inventaire avec piquetage sera réalisé à n+2 ans pour effectuer les premières transplantations d'orchidées. L'opération sera répétée chaque année, jusqu'au démarrage du chantier, l'objectif étant qu'un maximum d'orchidées aient pu être déplacées dans de bonnes conditions avant l'impact du chantier.

- Végétalisation de 60% des toitures. Celles-ci devant permettre l'aménagement de panneaux solaires, le choix des aménagements et des ensemencements seront réduits et permettra uniquement une strate herbacée basse de 10-15 cm et un ensemencement de type OH-ch Solar Roof Flora écotype Genève. Le substrat comportera différente profondeur afin de favoriser différentes espèces.

- Végétalisation de certaines façades avec des plantes grimpantes indigènes (lierre, clématite, houblon), afin de reconnecter quelque peu les toitures végétalisées aux milieux terrestres.

Pour les reptiles et la petite faune :

- Des prospections de reptiles devront être effectuées afin d'estimer les effectifs des populations au minimum 2 ans avant le début des travaux ; Coordination avec le Karch afin de mettre en place une méthodologie de sauvegarde des reptiles en vue du déplacement des individus,

- Pendant le chantier, maintien de certaines connectivités entre les milieux à l'intérieur du chantier et ceux riverains afin de ne pas piéger les animaux, par exemple grâce à un phasage adapté du projet ou par l'aménagement de passages à faune (rampe, espace dans les clôtures…),

- Après le chantier, conservation des connexions entre les différents milieux, notamment entre les voies ferroviaires, les surfaces de prairies et les talus autoroutiers, à travers l'aménagement de rampes ou d'espaces pour garantir le passage de la petite et la moyenne faune ;

- Aménagement de nombreuses petites structures favorables à la faune, telles que des tas de bois, murgiers, niche pierreuse, lentilles de sable, en lisière et au sein des surfaces herbacées thermophiles, à une densité d'au moins 1 tous les 50 m, ainsi que des tas de bois en forêt, afin de créer des structures relais pour la petite faune.

- Prise en compte, dès les choix de conception des bâtiments, des espèces d'avifaune inféodées aux zones urbaines, telles que le martinet noir ou l'hirondelle de fenêtre, en vue de la pose de nichoirs (avant-toit, marquise, façade non vitrée, cavités à même la façade…).

- Mise en oeuvre d'un suivi environnemental durant toute la durée du chantier.

2.4

Perméabilité à conserver / renforcer

Corridors à maintenir pour la vipère pendant et après les travaux

Clôture de chantier de protection pour les arbres existants (à valider avec OCAN avant les travaux)

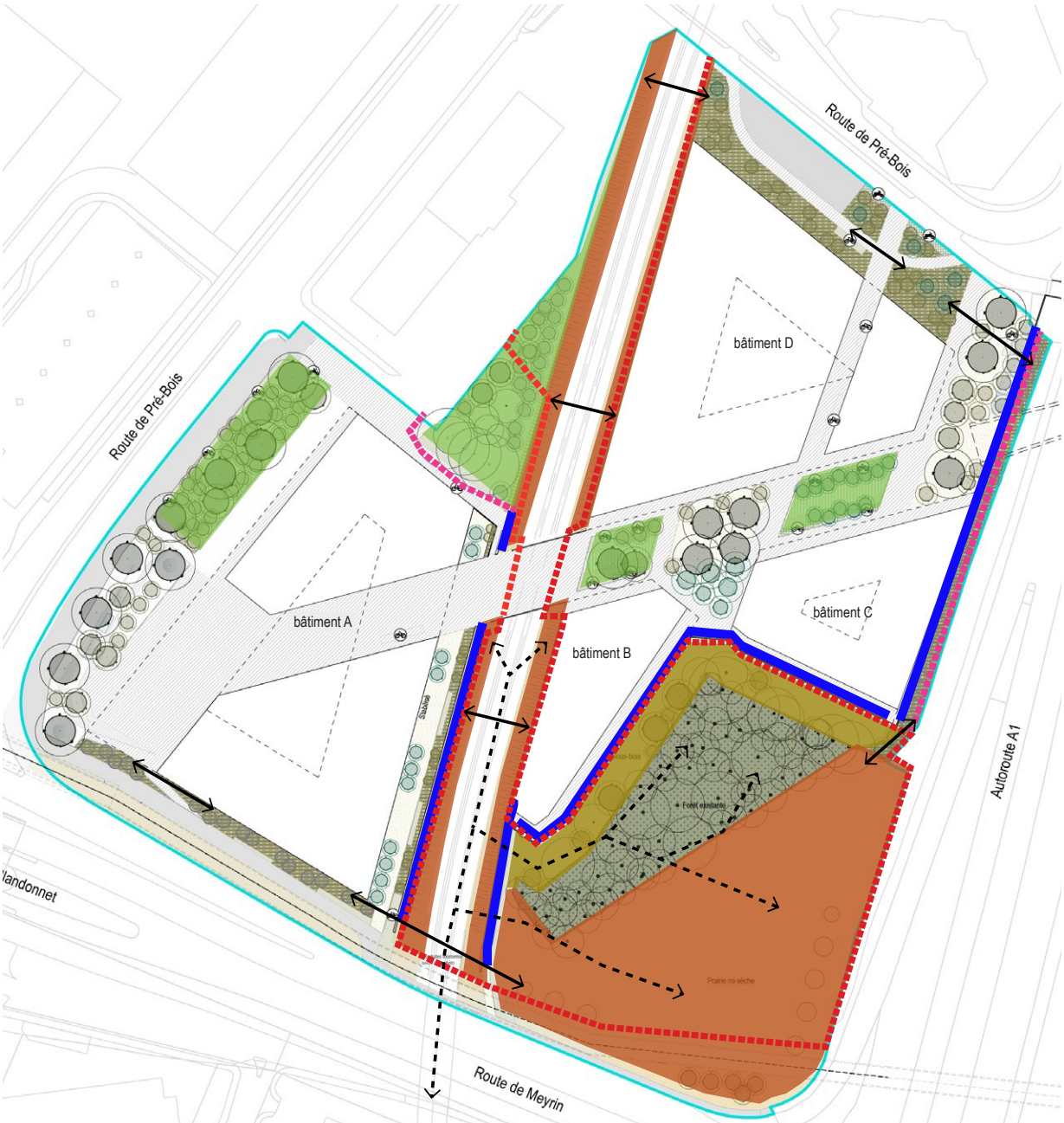
Clôture de protection enterrée pour les arbres et la petite faune (vipère) pendant les travaux (barrière anti-reptile type Deltatec à valider avec OCAN avant les travaux)

Substrat perméable tel qu'un stabilisé fertile (0.2 m de grave 0/22 non calcaire sur 0.4 cm de grave) sur la surface de 10 m entre la forêt et les bâtiments, avec un ensemencement de type OH-ch Gravierflora Myko écotype Genève.

Prairies mi-sèches existantes protégées par clôtures. Aucun passage de véhicules ou stockage de matériaux ne sera autorisé. Entretien de manière extensive avec 1-2 fauches par an, exportation et mise en tas des produits de fauche dans des lieux bien exposés (lisère de forêt par exemple).

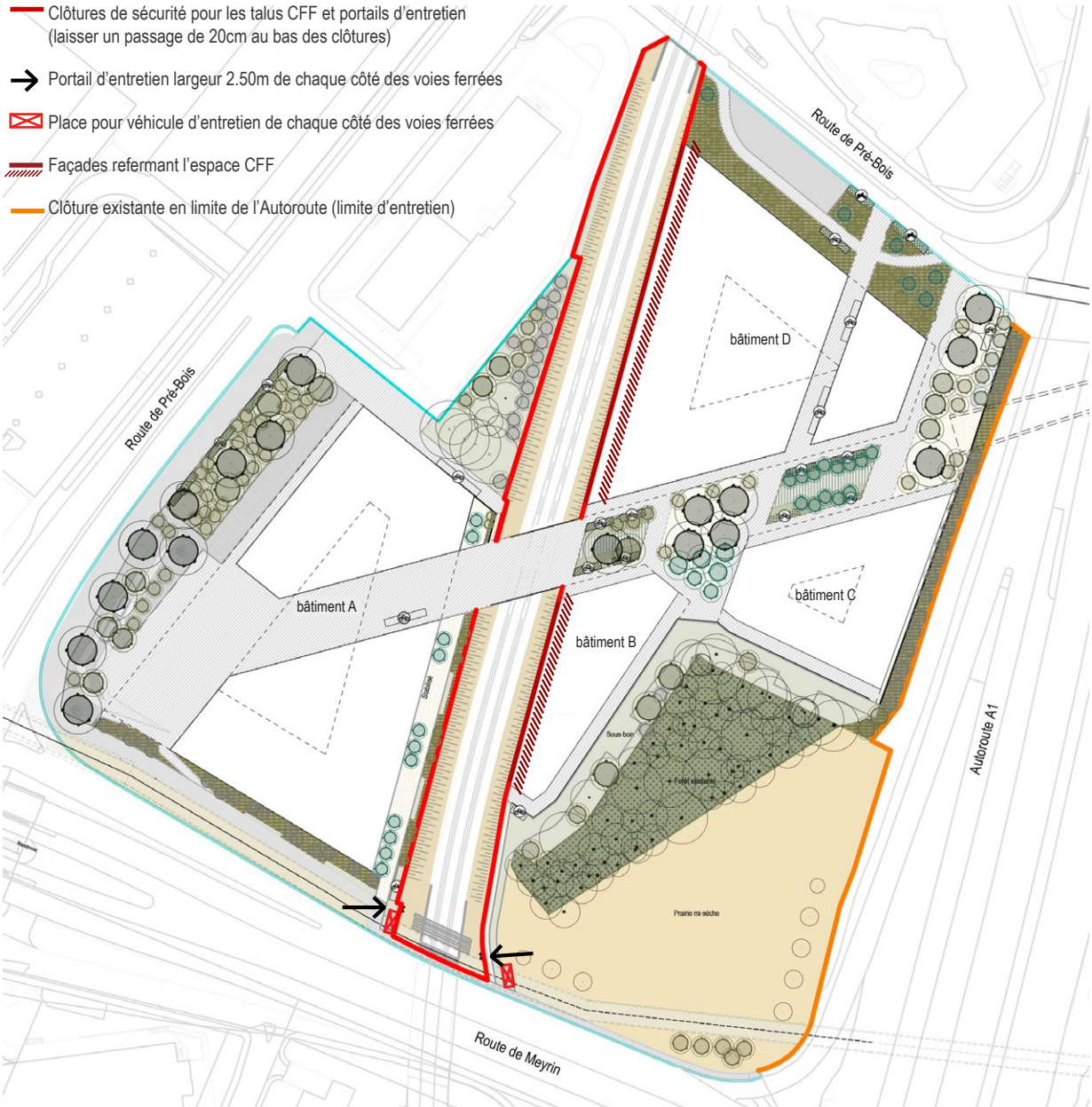
Ensemencement des surfaces de prairies extensives fleuries avec un mélange de type UFA prairie fleurie écotype Genève. Entretien de manière extensive avec 1-2 fauches par année, exportation et mise en tas des produits de fauche dans des lieux bien exposés (lisère de forêt par exemple).

Aménagements de murs en gabions végétalisés (ou murs en blocs irréguliers non jointifs). Si le béton est essentiel, procéder à minima, à la végétalisation des structures avec des plantes grimpantes indigènes.
Concernant les murs projetés en limite de la zone naturelle (au droit des bâtiments B et C et des talus ferroviaires), ceux-ci doivent être imperméables aux vipères, non végétalisé et de préférence en béton. Dans le cas de l'aménagement d'un mur en gabion, ceux-ci doivent intégrer à l'arrière du gabion un muret et/ou grillage avec une double grille à mailles très fines au pied du grillage (20 cm enterré et 60 cm hors-sol)



2.5 - Clôtures de sécurité et de protection après chantier

La sécurisation de l'accès aux voies ferrées et aux voies autoroutières est garantie par des clôtures et par les façades des bâtiments. L'accès pour l'entretien est assuré par des portails et des places de stationnements pour véhicule d'entretien.



3 - FICHES DESCRIPTIVES DES ENTITÉS PAYSAGÈRES

Les fiches descriptives suivantes décrivent les différentes entités paysagères du PLQ Pré-Bois.

Elles prescrivent des mesures impératives par entités, tout en recommandant des éléments indicatifs, illustrés par des coupes et des images de références.

Plan de situation des entités paysagères

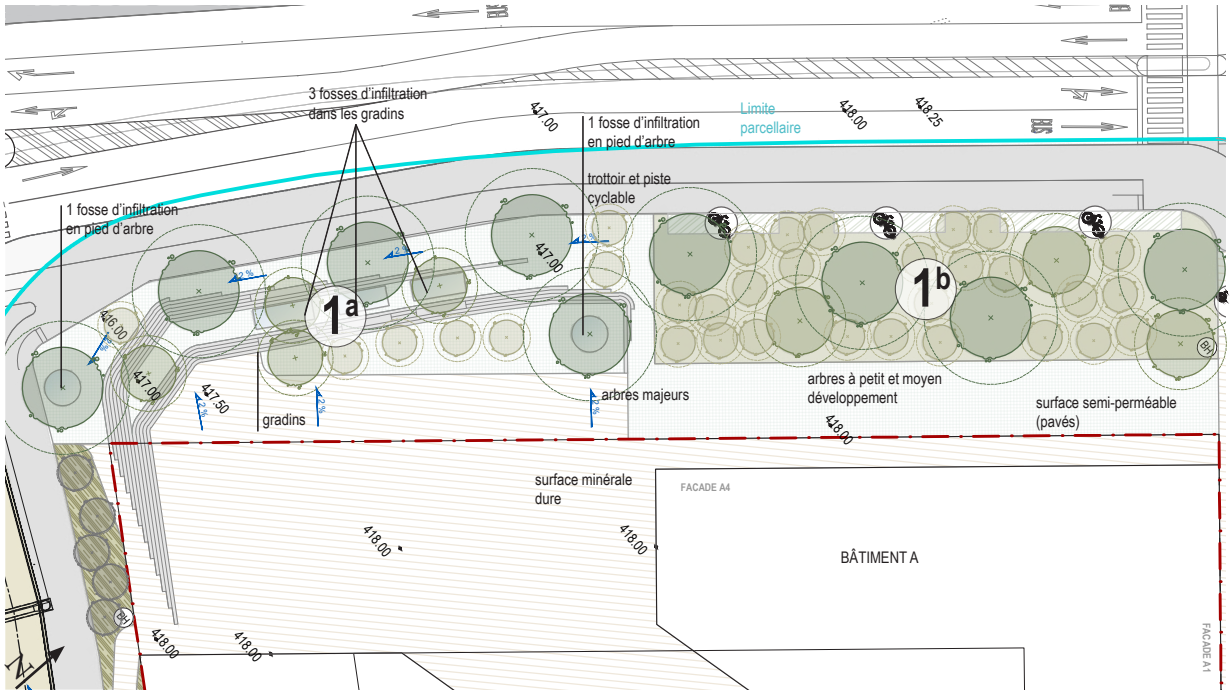


1 Grande esplanade - route de Pré-Bois

Présentation / rôles généraux

Espace public majeur ouvert sur la route de Pré-Bois et le pôle de transports publics de Blandonnet, il joue un rôle important pour l'accueil et la présentation du quartier, comme seuil et comme « vitrine » attractive. Cet espace bénéficie de pleines terres et est exempt de parking souterrain. Cela permet l'implantation de grands arbres afin de végétaliser au maximum cette frange avec la route de Pré-Bois déjà très minérale.

Afin de répondre aux enjeux de circulation, d'usages urbains et les nécessités environnementales, l'esplanade est divisée en deux sous-espaces d'intensité et de caractère différents, qui lui confèrent une échelle humaine.
(1ª) ; L'Esplanade ouverte
(1ᵇ) ; Le Massif Ouest



ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Végétation

- Couverture arborée et revêtement perméable au minimum sur 50% de la place, participant à la climatisation du quartier et à la temporisation du ruissellement des des eaux pluviales au travers des noues.
- Mixité d'essences indigènes et ornementales
- Plantations exclusivement en pleine terre, sans constructions ou infrastructures au niveau du sol et du sous-sol
- Arbres de grand et moyen développement (1ère et 2ème grandeur) en tiges

Revêtements

- Gradation de l'imperméabilité depuis le pied de façade.
- Revêtement minéral lisse :
  - sous la partie ouverte de l'esplanade
  - en pied de façade
- Minéral semi-perméable intégrant l'arborisation (type pavés à joints ouverts).
- Gradins permettant de gérer les différences de niveaux entre les routes de Meyrin et de Pré-Bois avec les seuils des bâtiments. Cette différence de niveaux permet également aux piétons de se sentir plus en sécurité et éloignés des flux de circulation.

1

ÉLÉMENTS INDICATIFS

Accessibilité

- Piéton et MD différenciés sans voie propre
- Accès TIM au parking souterrain
- Dépose minute
- Véhicules SIS

Usages attendus
Petits équipements

Au quotidien :

- Sur la partie ouverte (1[a]): sports urbains, restauration mobile (food trucks, petits stands), jets d'eau ludiques et rafraîchissants
- Sur le mail arboré et sa place (1[b]) : haltes, pauses déjeuner, jeux universels, terrasses

Évènements :

- Installations événementielles de grande échelle : déploiement extérieur des showrooms, marchés saisonniers, expositions de plein air, patinoire…

Végétation

- Arbres de petits développements (3eme grandeur) en tiges ou cépées
- Massifs plantés de graminées/vivaces en pied d'arbres, apportant un intérêt aux insectes en plus d'un effet saisonnier.
- Mélange vivaces-graminées de sous-bois
- Mélange vivaces-graminées supportant les différences hydraumétriques pour les noues
- Effets saisonniers

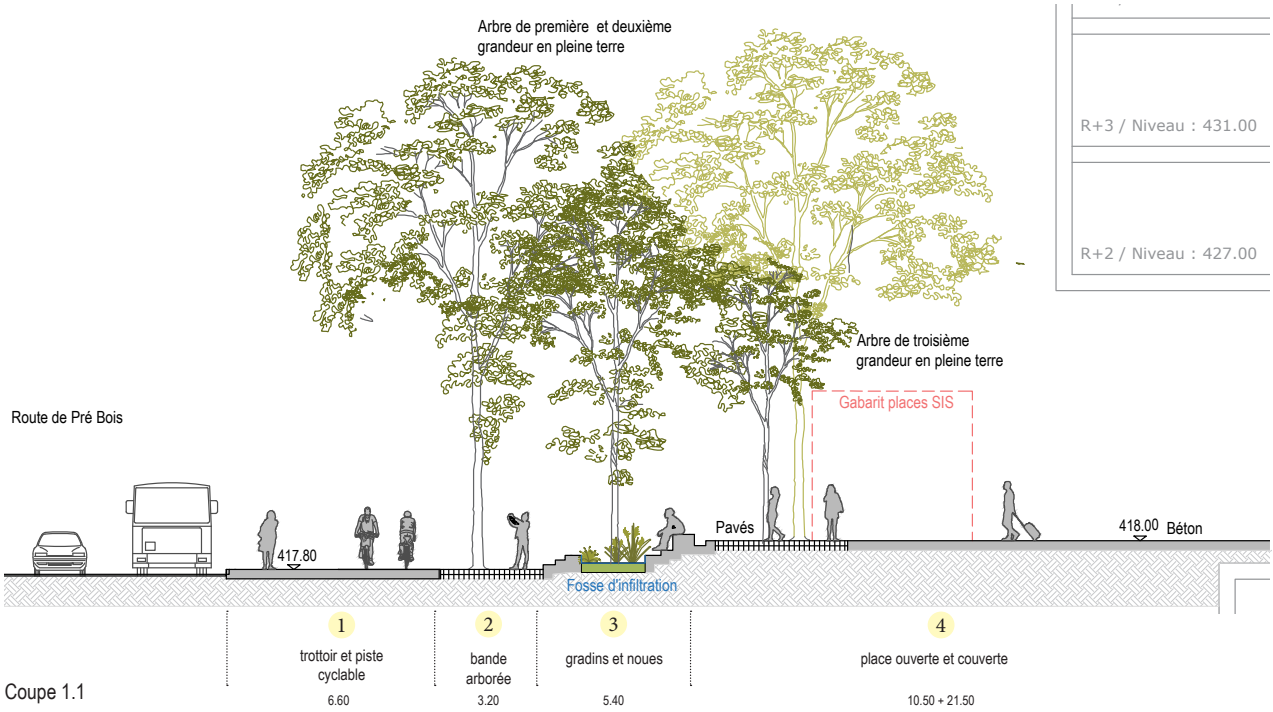
1A Esplanade ouverte

Caractère

Caractère urbain dynamique. Ambiance récréative.

Descriptif portant sur les principes d'aménagements

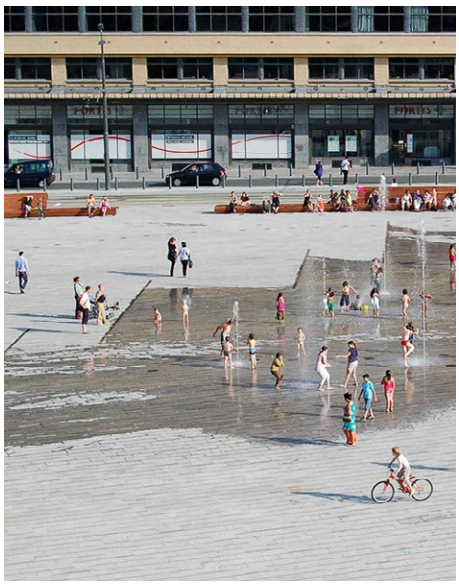
1. Trottoir et piste cyclable.
2. Bande arborée. Surface minérale semi-perméable plantée d'arbres tiges. Elle cadre le parvis sur son côté Nord et filtre la route de Pré-bois.
3. Gradins et Noues. Espace en paliers, aménageant le raccord entre la topographie de la place et de la route de Pré-bois, il dispose de gradins pour s'asseoir et des noues pour l'infiltration des eaux pluviales.
4. Place ouverte et couverte. Espace dégagé devant et sous couvert du bâtiment A. Elle ouvre et connecte la Grande Esplanade au Mail diagonal. La continuité avec le Mail diagonal (2) doit être perceptible, notamment à travers le revêtement.
   Il s'agit d'un espace dégagé et accessible en tout temps pouvant accueillir le déploiement d'installations événementielles.



Coupe 1.1



Ex. Esplanade à dominante minérale. Prüm - Allemagne



Ex. Rafraichissement et animation des jeux d'eau. Bruxelles

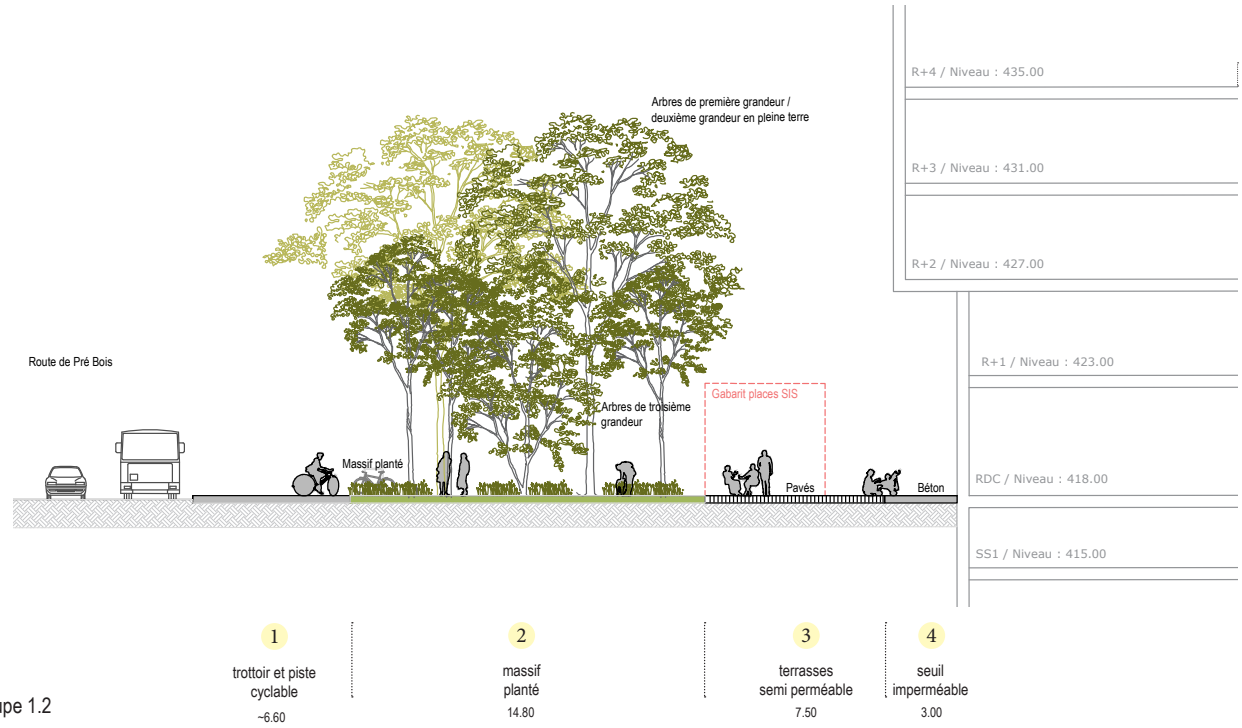
1B Massif Ouest

Caractère

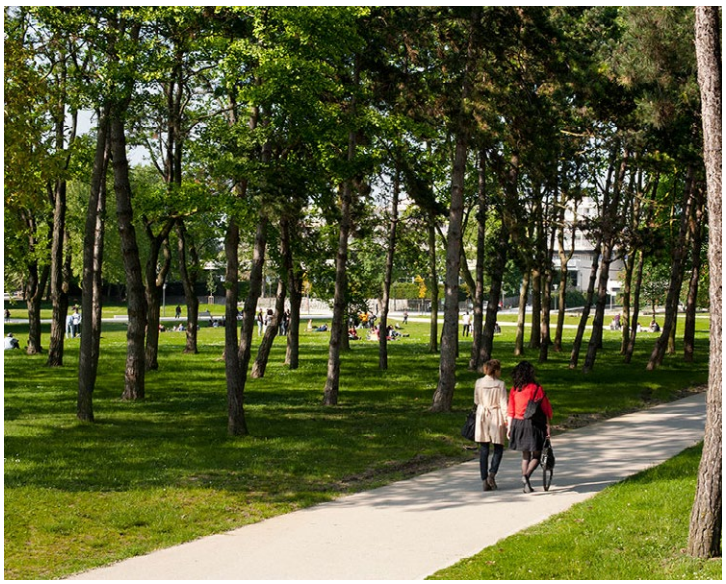
Caractère urbain végétal. Ambiance calme, protégée.

Descriptif portant sur les principes d'aménagements

1. Trottoir et piste cyclable
2. Massif plantés. Il marque une forte séparation avec les aménagements de la route de Pré-bois, donnant ainsi plus d'intimité aux terrasses. Cet espace planté d'arbres tiges et cépées pour la strate arborée et d'un sous-bois pour la strate herbacée, permet l'infiltration des pluies et apporte une ambiance rafraîchissante.
3. Terrasse semi-perméable. Elle est libre de mobilier fixe, de manière à pouvoir accueillir le déploiement d'événements extérieurs (showrooms, marchés, etc).
4. Surface minérale imperméable, abritée sous les étages supérieurs du bâtiment A.



Coupe 1.2



Ex. Massif arboré. Parc François Mitterand - France

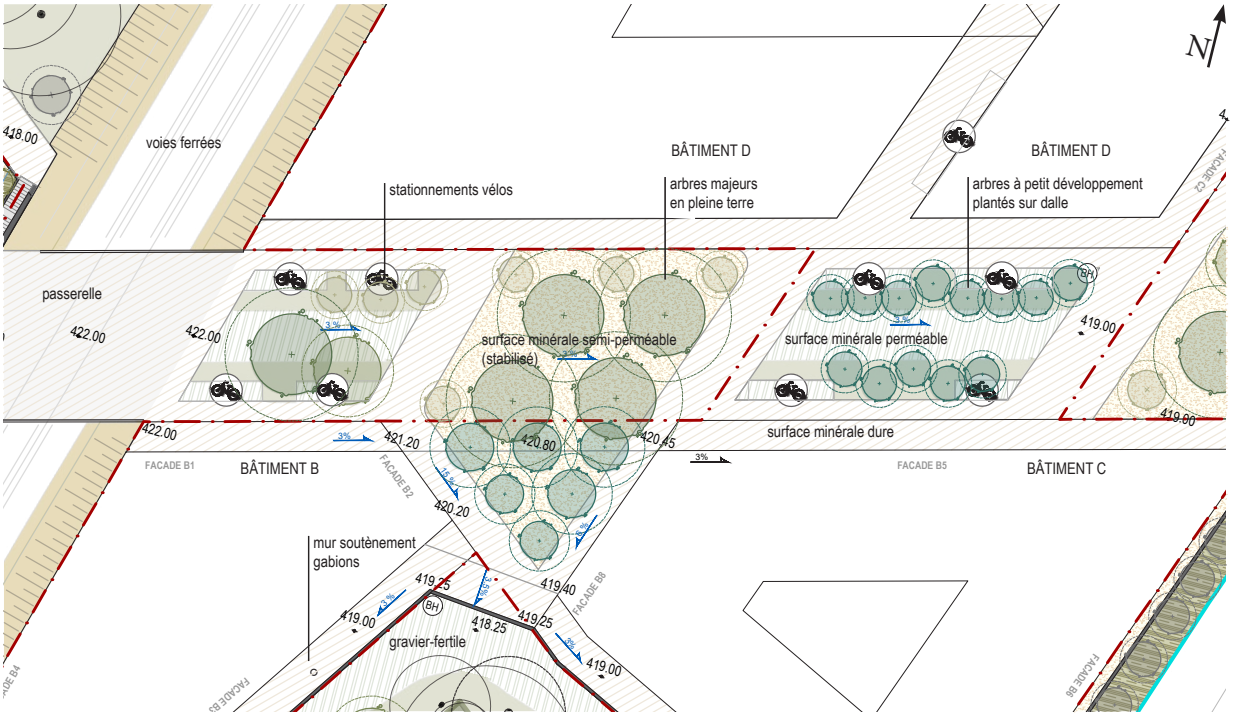


Ex. Bandes plantées en accomagnement des arbres

2 Mail diagonal

Présentation / rôles généraux

Espace-rue au cœur du quartier, protégé des nuisances routières et animé par les rez-de-chaussée actifs dans les deux fronts bâtis qui l'accompagnent tout du long.
Il joue un rôle majeur de connexion à l'échelle inter-quartier, ainsi qu'à l'échelle locale en liant directement les deux places publiques de référence du quartier.
C'est un espace de circulation, ponctué de lieux de halte et d'espaces publics et privés, pour des usages variés.



ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Végétation

- Couverture arborée et revêtement perméable au pied des arbres, participant à la climatisation du quartier et à l'infiltration des eaux pluviales
- Mixité d'essences indigènes et ornementales
- Plantations d'arbres de 1ère et 2ème grandeur, sur les zones en pleine terre.
- Arbres de petit développement sur dalle, avec une profondeur de plantation de minimum 1 mètre. Arbre tigés à 4.5 m au niveau des passages SIS.

Revêtements

- Minéral lisse homogène, confortable en tout temps de façade à façade
- Variation de calepinage et / ou de finition du revêtement, pour fractionner la linéarité du mail et encourager la circulation apaisée des vélos
- Minéral semi-perméable type stabilisé sur la placette centrale du Mail, créant un espace de rencontre.
- Minéral perméable dans les îlots de détente (type pavages à joints ouverts et végétalisés) favorisant le développement d'arbres en tiges. Une ouverture au pied des arbres de 2x2m, libre de tout revêtement, devra être mise en place afin d'assurer l'infiltration et les échanges air-eau
- Murs de soutènement en gabions végétalisés (grimpantes) côté forêt pour gérer les différences de niveaux tout en favorisant la biodiversité.

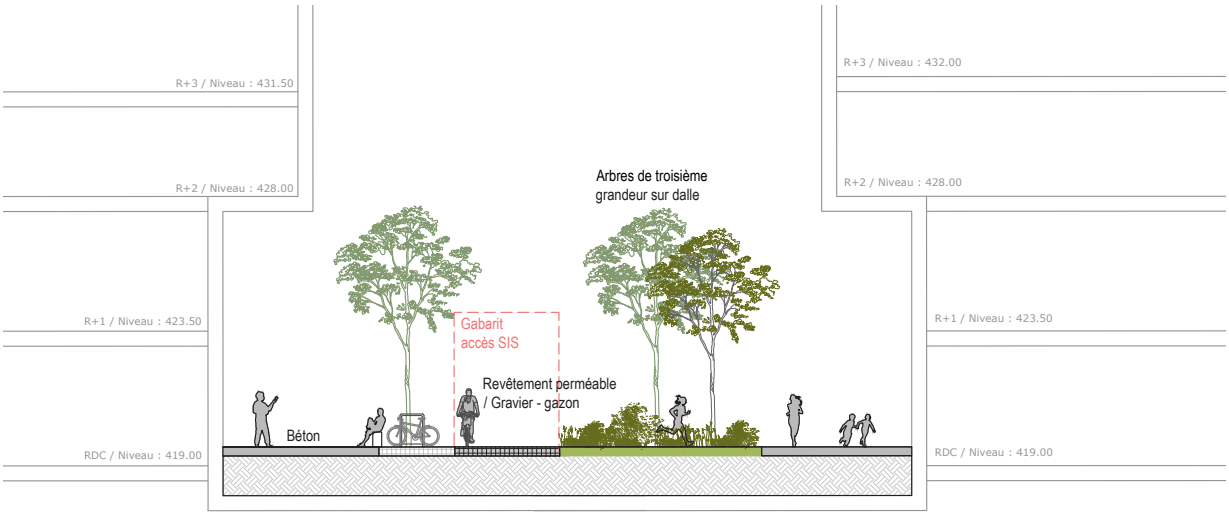
2

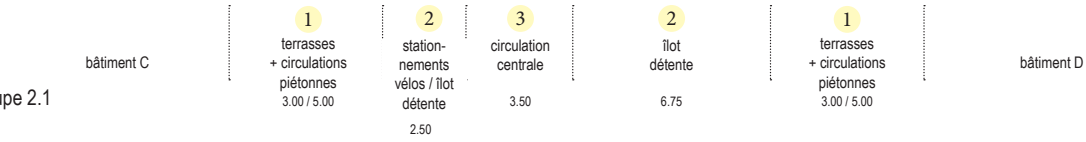
Caractère

Caractère commerçant. Ambiance de rue animée, ombragée

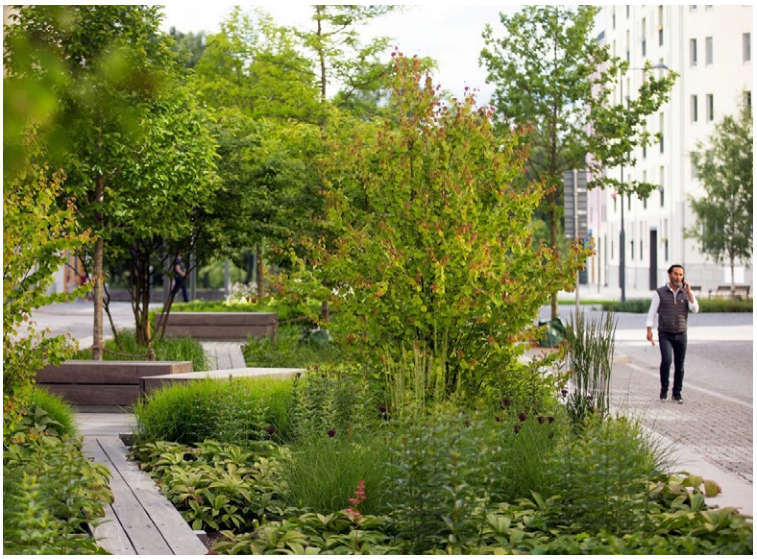
Descriptif portant sur les principes d'aménagements

1. Terrasses et circulations piétonnes. Bandes minérales lisses en pied de façade de part et d'autre du mail, en partie couverte par le porte-à-faux des bâtiments.
   Elles permettent le déploiement abrité des activités des rez-de-chaussée (terrasses, étalages extérieurs...) et la circulation piétonne, en relation directe avec les entrées et les vitrines.
2. Îlots de détente. Bandes arborées propices à la halte sous les arbres et aux déploiement complémentaire éventuel des activités de rez-de-chaussée.
   Ils sont discontinus pour garantir les circulations confortables dans le sens transversal du mail, intègrent les accès pompiers. Le mobilier urbain y est concentré (assises, points d'eaux, jeux, râteliers vélos...)
3. Circulation centrale. Bande minérale perméable abritée par la canopée des arbres plantés dans les îlots de détente, où la circulation vélo est guidée.
4. Place minérale semi-perméable centrale qui ponctue le Mail et permet de créer un espace de rencontre ouvert.





Coupe 2.1

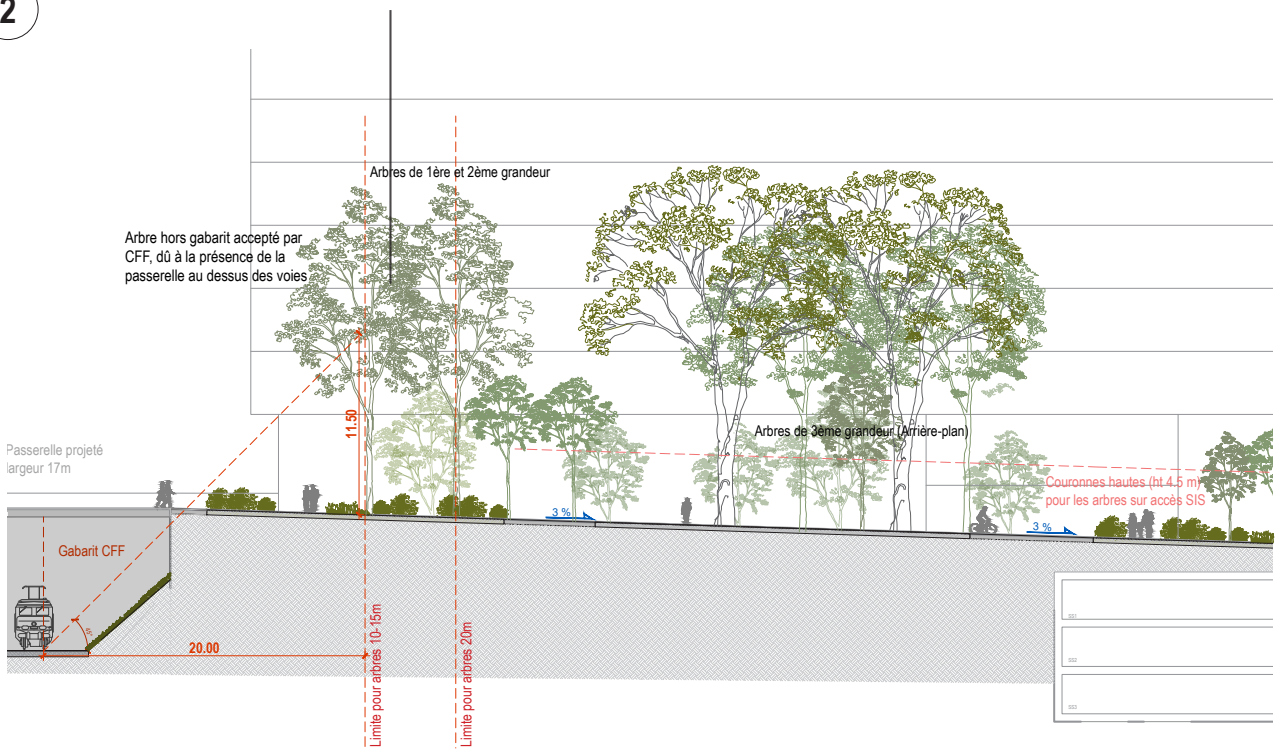


Ex. Salons arborés aménagés dans une rue. Stockholm - Suède



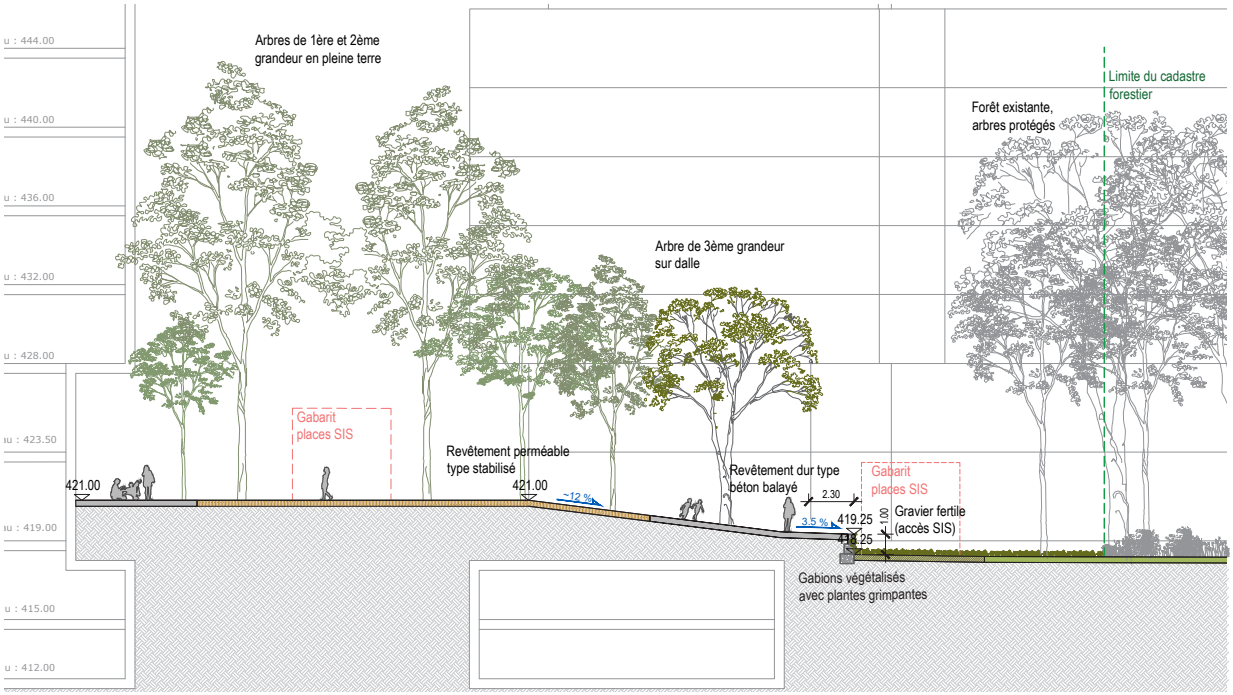
Ex. Mode de déplacements guidés, espaces de halte et mobilier sous les abres. Sydney - Australie

2



1	2	1	4	1	2
passerelle + circulations	îlot détente	circulation piétone	place minérale semi-perméable arborée	circulation piétone	îlot détente
		5.00		6.40	

Coupe 2.2



Coupe 2.3

1	4	1			
terrasses + circulations piétonnes	place minérale semi-perméable arborée	terrasses + circulations piétonnes	gravier fertile	sous-bois	forêt existante conservée
3.00			3.50 - 8.00		

2

ÉLÉMENTS INDICATIFS

Accessibilité
- Piétons et MD, circulation différenciée sans voie propre
- Véhicules SIS

Usages attendus
Petits équipements
- Promenade, circulation
- Haltes, points d'eau, pauses déjeuners
- Déploiement des activités de RDC à l'extérieur (terrasses, devantures...)

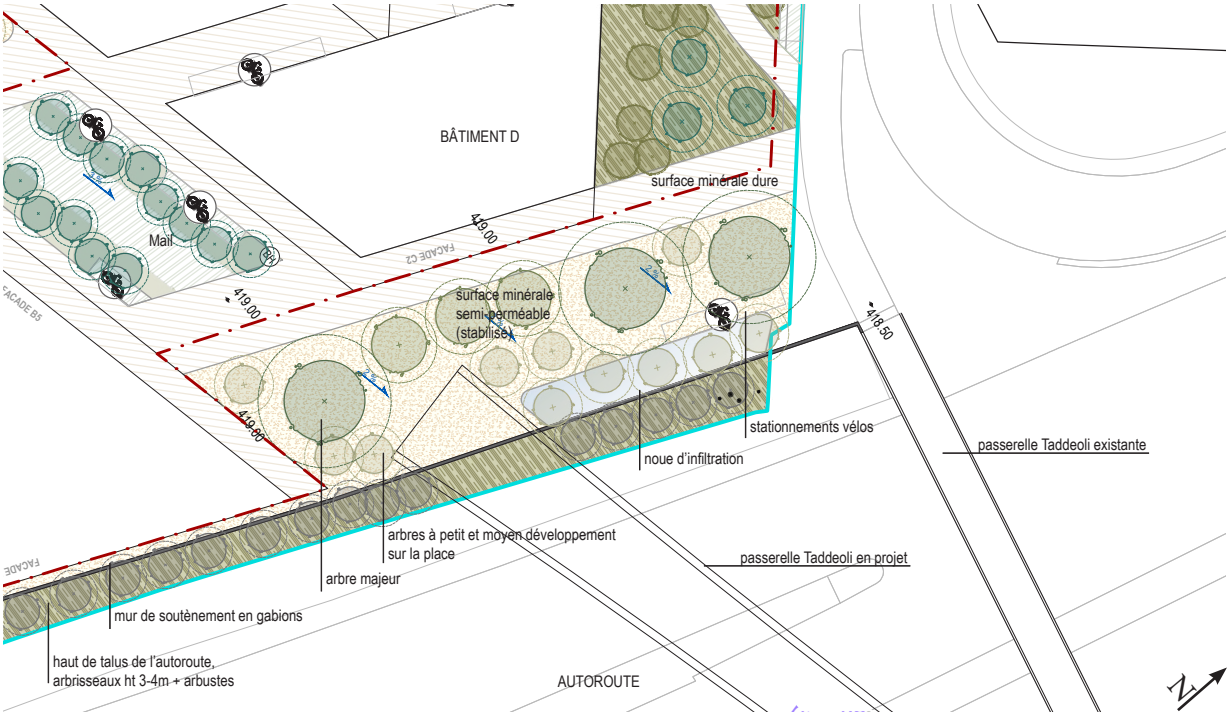
Végétation
- Végétation herbacée basse en pied d'arbres.
- Massifs en mélange arbustifs et vivaces.

3 Place - Ch. Emile-Taddéoli

Présentation / rôles généraux

Espace public majeur réceptionnant la future Passerelle Taddeoli, et connectant le quartier à Cointrin Ouest par-delà l'autoroute. Elle joue un rôle de seuil, principalement animé par l'activité de la piscine, attractive pour un large public.

L'autoroute immédiatement voisine est mise à distance par un aménagement spécial de l'interface, qui intègre une gestion des eaux à ciel ouvert et apporte un caractère plus « naturel » à la place.



ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Environnement

- Récolte et rétention à ciel ouvert des eaux de ruissellement du mail et de la place, via une noue végétalisée
- Couverture arborée et revêtement perméable au pied des arbres, participant à la climatisation du quartier et à la temporisation du ruissellement des eaux pluviales.

Végétation

- Mixité d'essences indigènes et ornementales
- Sur la place, arbres à grand développement, tigés à 4,5m (accès SIS) et arbres à moyen développement en tige.
- Arbres à petit développement (tiges et cépées) près de la noue et dans la bande plantée en limite du talus de l'autoroute.

Revêtements

- Gradation de l'imperméabilité depuis le pied de façade.
- Minéral lisse homogène (largeur min. 6m) depuis le pied de façade du bâtiment D, garantissant la liaison confortable en tout temps entre la passerelle et le mail.
- Minéral semi-perméable voir perméable sous le mail d'arbres jusqu'à la noue (type concassé ou stabilisé). Une ouverture au pied des arbres de 2x2m, libre de tout revêtement, devra être mise en place afin d'assurer l'infiltration et les échanges air-eau
- Mur de soutènement en gabions au niveau de la noue qui permet le réhaussement des aménagements et favorise la biodiversité.

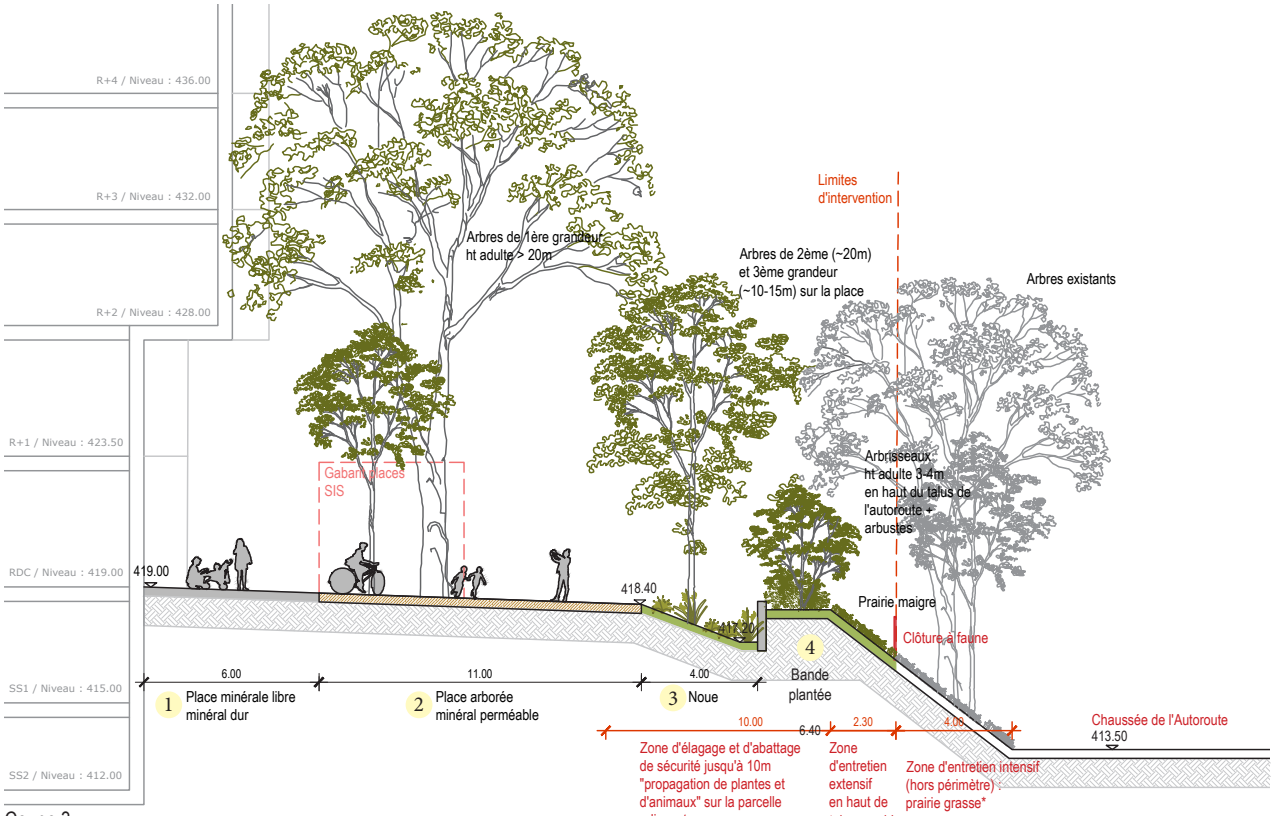
3

Caractère

Caractère forestier, naturel. Ambiance conviviale, intergénérationnelle

Descriptif portant sur les principes d'aménagements

1. Place minérale dure. Surface minérale lisse confortable en tout temps, minimum 6m depuis le pied de façade. Un traitement du calepinage ou des finitions guide la circulation des vélos.
2. Place arborée. Surface semi-perméable abritée sous une arborisation généreuse, favorable aux haltes et aux activités ludiques en lien avec la piscine (jeux d'équilibre, points d'eau...).
3. Noue. Ouvrage de collecte et rétention à ciel ouvert des eaux de ruissellement, en limite de la place côté ch. Emile-Taddéoli. L'ouvrage est mutualisé avec le mur de soutènement qui permet le rehaussement de cette partie des aménagements.
4. Bande plantée. En limite de la noue et de l'autoroute, elle favorise la biodiversité tout en créant un écran végétal.



Coupe 3

* Prairie maigre :

- Nécessite des sols pauvres et plutôt secs ;
- riche en espèces avec beaucoup de fleurs ;
- végétation peu dense
- Faucher chaque année (dès juillet) ;
- éventuellement laisser certains secteurs tels quels en rotation annuelle ;
- évacuer les déchets végétaux.

* Prairie grasse :

- Plutôt pauvre en espèces ; certaines plantes dominent ;
- végétation dense.
- Faucher 1 à 3 fois par an.



Ex. Place arborée irrégulièrement, revêtement léger



Ex. Jeux et sports sous les arbres

3

ÉLÉMENTS INDICATIFS

Accessibilité

◦ Piétons et MD différenciés sans voie propre
◦ Accès livraisons et food-trucks
◦ Véhicules SIS

Usages attendus
Petits équipements

Au quotidien
◦ Accès à la piscine
◦ Haltes, pauses déjeuner
◦ Jeux d'enfants, sports ludiques intergénérationnels sous les arbres

Évènements
◦ Accueil de petits évènements : stands, expositions sportives…

Végétation

◦ Strate herbacée indigène hygrophile (pétasite, joncs, iris d'eau…) dans la noue.
◦ Arbustes indigènes dans la bande plantée en limite du talus de l'autoroute.
◦ Végétation herbacée basse en pied d'arbres quand c'est possible.

4 Espace naturel

Présentation / rôles généraux

Espace exclusivement végétal au Sud du bâtiment C. C'est un espace à accès et usage restreints, qui constitue un lieu de calme et de « nature ».

Il est constitué d'une partie boisée existante et d'une partie ouverte de prairie sèche (mésobromion), qui en plus de leurs fonctions écologiques jouent un rôle de filtre vis-à-vis de l'autoroute.



ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Environnement

- Valorisation par la gestion respectueuse du boisement existant conservé
- Préservation des chênes centenaires existants
- Transplantation de prairie sèche (mésobromion) sur terrain intégrant des buttes, comme éléments paysagers antibruits.

Végétation

- Essences exclusivement indigènes, plantation en pleine terre.
- Sous-bois : Mélange herbacées et rudérales, composé et entretenu selon les recommandations de la Police du Feu GE (places et accès SIS)
- Bois existant : Arbres conservés.
  Essences forestières en mélange, conifères et feuillus. Haut jet et cépées.
- Prairie mi-sèche : Mésobromion à orchidées, avec gestion spécifique pour la pérénité du milieu.

Revêtements

- Gravier planté, selon les recommandations de la Police du Feu, Genève

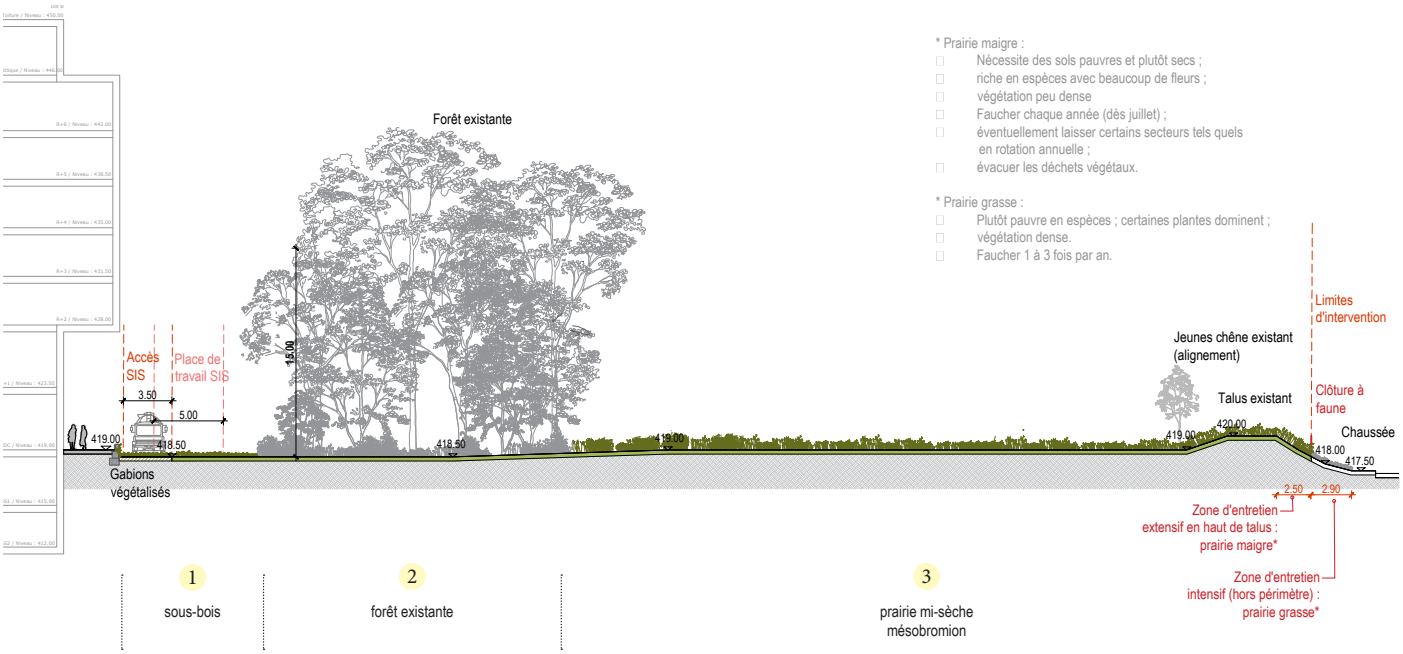
4

Caractère

Caractère forestier, sousbois intime. Ambiance sereine, tranquille.

Descriptif portant sur les principes d'aménagements

1. Sous-Bois. Epaisseur plantée et semée d'herbacées et de vivaces indigènes de sous-bois (sans ligneuses hautes). Elle intègre les places de travail pompier mais ne permet pas le passage des piétons.
2. Forêt existante. Espace forestier de valeur naturelle et contemplative sera classé en tant que réserve naturelle.
3. Prairie mi-sèche Mesobromion. Biotope digne de protection selon l'OPN, sera classé en tant que réserve naturelle, inaccessible au public. Les modalités de gestion précise devant assurer la pérennisation de la valeur du site devront faire l'objet d'un plan d'entretien validé par l'OCAN.



Coupe 4



Ex. Relation de forte proximité entre bâti et boisement (Fondation Cartier, Paris)



Ex. Pelouse sèche

4

ÉLÉMENTS INDICATIFS

Végétation

Strate arbustive conservée.

Strate herbacée tapissante, avec vivaces et bulbes à fleurs (ail des ours, scilles…)

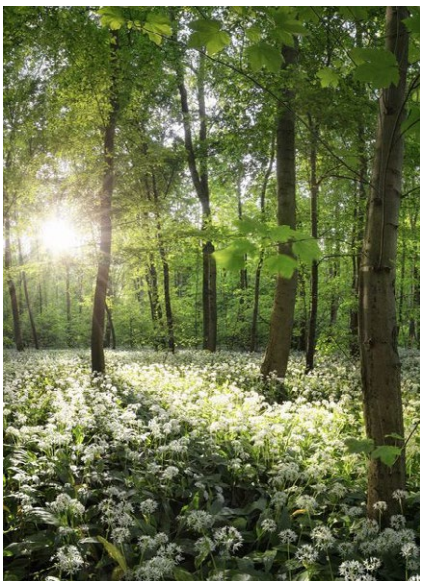
Accessibilité

◦ Piétons uniquement sur les abords
◦ Véhicules SIS (en pied de façade)

Usages attendus
Petits équipements

En pied de façade :

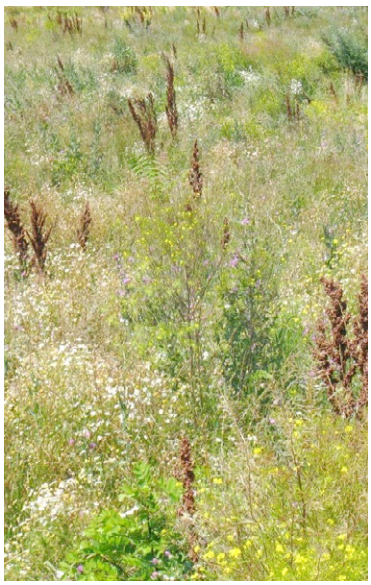
◦ Accès principal au bâtiment B
◦ Promenade
◦ Déploiement extérieur léger des rez-de-chaussée non fixes (assises, salons d'été…)



Bois clair (tapis d'ail des ours)



Bois dense (strate arbustive importante)



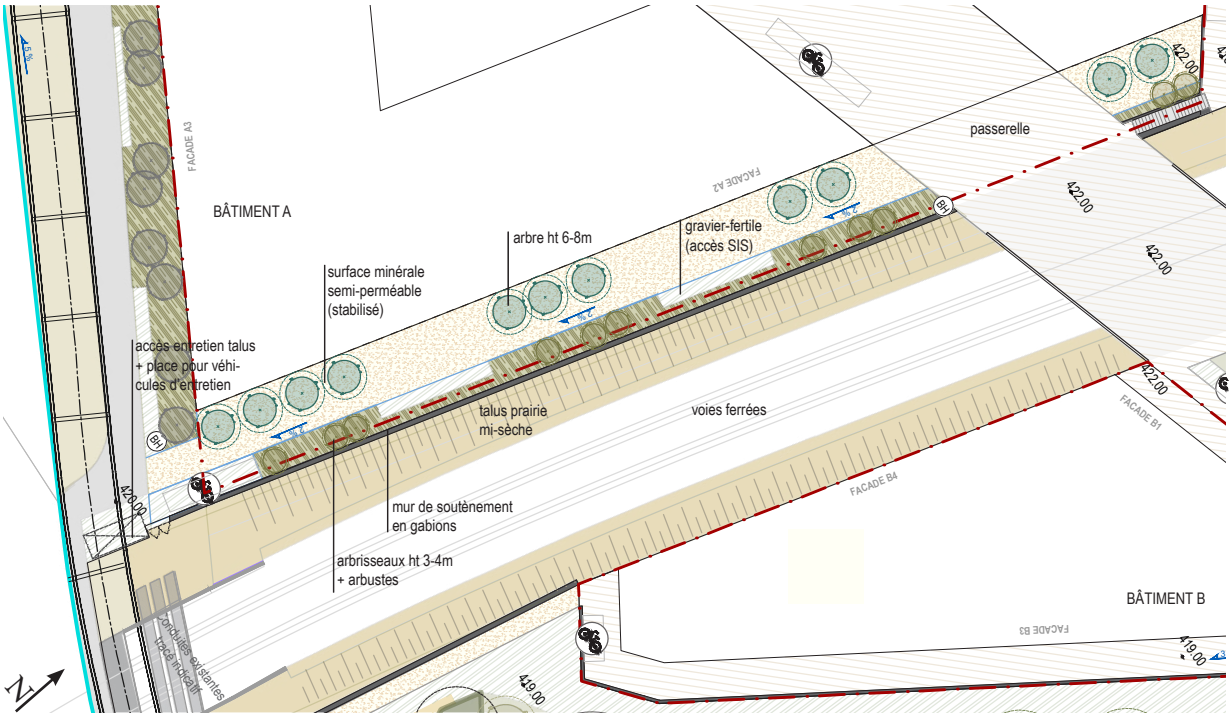
Prairie sèche - Mésobromion

5 Promenade ferroviaire

Présentation / rôles généraux

Liaison transversale par l'intérieur du quartier, la promenade longe les voies des CFF en assurant une connexion entre la route de Meyrin au sud et le Parc-prairie au Chemin des Rameaux (partie Nord).

C'est un espace linéaire bien ensoleillé déroulé au pied des façades sud, qui profite d'un calme relatif du fait de la proximité des voies CFF, circulées uniquement à faible vitesse par les trains de voyageurs.



ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Environnement

- Reconstruction des talus ferroviaires pour la préservation du mésobromion à orchidées
- Maintien de l'habitat et du corridor biologique de la vipère aspic, par le traitement des différences de niveaux par des murs de soutènement en gabions.
- Accompagnement de la promenade par quelques arbres à petit développement perpétuant le caractère existant des lieux.

Végétation

- Essences exclusivement indigènes, plantation en pleine terre.
- Arbres de 6 à 8m tigés à 4m50 ponctuels sur la promenade garantissant les accès SIS et les normes relatives aux abords des voies CFF.
- Mésobromion à orchidées, avec gestion spécifique pour la pérennité du milieu.

Revêtements et constructions

- Minéral perméable (type stabilisé) pour le cheminement. Une ouverture au pied des arbres de 2x2m, libre de tout revêtement, devra être mise en place afin d'assurer l'infiltration et les échanges air-eau
- Murs de soutènement en gabions végétalisés (plantes grimpantes) en limite des talus ferroviaires.
- Clôture ou garde-corps pour assurer la sécurité vis-à-vis des voies ferrées.

  Prévoir un accès pour l'entretien des talus ferroviaires de chaque côté des voies (largeur de portail 2.50 m, clôture surélevée de 10cm du sol pour la petite faune et un meilleur entretien).

5

Caractère

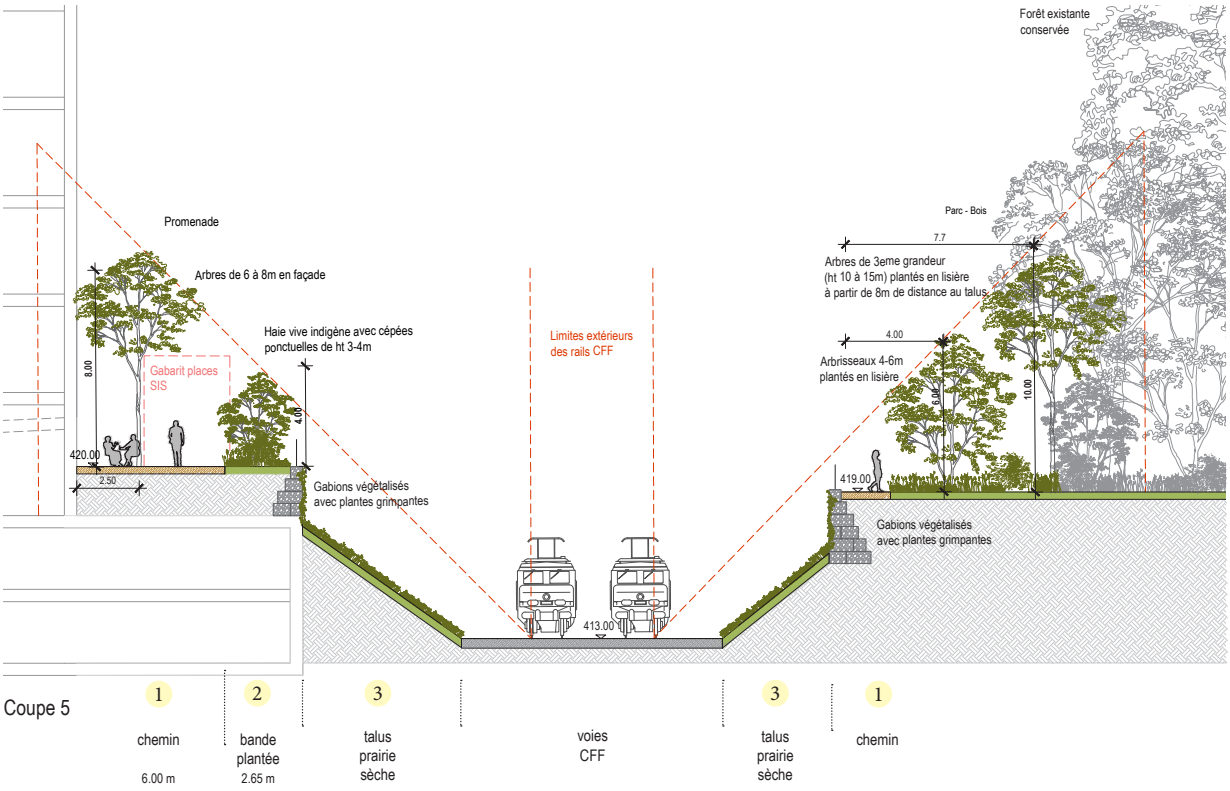
Caractère champêtre, ferroviaire. Ambiance calme, chemin de coulisse.

Descriptif portant sur les principes d'aménagements

1 Chemin. Bande minérale semi-perméable en pied de façade assurant la circulation piétonne et vélo, ainsi que les accès au bâtiment et le déploiement léger des rez-de-chaussée. Quelques arbres tigés ponctuent cette promenade.

2 Bande plantée. Surface végétalisée accompagnant la promenade en bordure du soutènement de la voie ferrée, plantée d'arbrisseaux de 3-4m sous lesquels sont installés les éléments de mobilier (assises, rateliers vélos...) et entre lesquels s'insèrent les places pompiers. Des murs de soutènement en gabions végétalisés (plantes grimpantes) maintiennent les aménagements, favorables à la biodiversité.

3 Talus. Prairies sèches en pente de part et d'autre de la voie ferrée, non accessibles au public. Les talus constituent un corridor biologique pour la petite faune et limitent la perception de hauteur du mur depuis les étages inférieurs des bâtiments.



Coupe 5



Ex. Bande arborée accompagnant un chemin, ambiance ferroviaire



Ex. Gabions végétalisés

5

ÉLÉMENTS INDICATIFS

Végétation

- Arbrisseaux de 3-4m dans la bande plantée (gabarit CFF).
- Arbustes indigènes à baies (églantiers, neprun, aubépine…).
- Gravier planté. Mélange herbacées et rudérales, composé et entretenu selon les recommandations de la Police du Feu, Genève.

Accessibilité

- Piétons et MD partagés
- Véhicules SIS (en fonction du projet futur)

Usages attendus
Petits équipements

- Promenade
- Haltes, points d'eau, pauses déjeuners
- Déploiement extérieur léger des rez-de-chaussée (assises, salons d'été…)

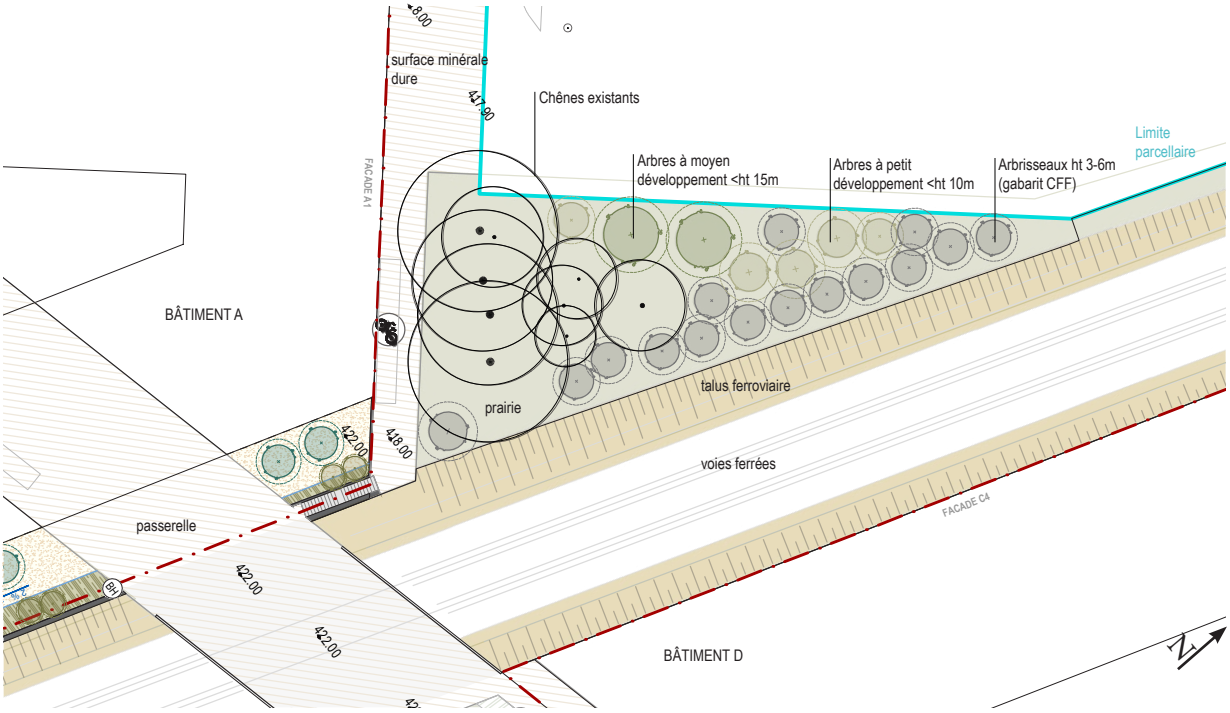
6 Parc-prairie - Chemin des Rameaux

Présentation / rôles généraux

Espace public largement végétal articulé autour des chênes centenaires conservés sur la partie Nord-Ouest des voies CFF. Il profite d'une situation au calme et ensoleillée, en retrait des espaces les plus animés, bien connecté.

C'est un espace qui concilie respect de la nature et usage public, avec un caractère très champêtre et un aménagement léger, propice aux activités calmes.

Il participe à la meilleure qualification et à l'usage de l'espace-parking à l'arrière de l'hôtel existant.



ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Environnement

- Préservation et valorisation sociale des chênes centenaires
- Préservation des talus CFF existants, avec le mésobromion à orchidées
- Gestion différenciée et extensive des surfaces enherbées, garantissant l'accès et l'usage de certaines surfaces et le développement de prairies hautes dans les parties moins sollicitées
- Plantation d'arbres et arbustes en petits bosquets diversifiés, permettant le développement de la prairie sèche et diversifiant les habitats pour la faune.

Végétation

- Essences exclusivement indigènes, plantation en pleine terre.
- Arbres à moyen et petit développement dans le Parc garantissant les normes relatives aux abords de voies CFF.
- Mésobromion à orchidées, avec gestion spécifique pour la pérennité du milieu dans les talus ferroviaires.

Revêtements et constructions

- Minéral lisse homogène (largeur 4.50m) depuis le pied de façade du bâtiment A, garantissant la liaison confortable en tout temps entre la Route de Pré-Bois, le Parc des Chênes et la Promenade ferroviaire.
- Clôture ou garde-corps pour assurer la sécurité vis-à-vis des voies ferrées.

  Prévoir un accès pour l'entretien des talus ferroviaires de chaque côté des voies (largeur de portail 2.50 m, clôture surélevée de 10cm du sol pour la petite faune et un meilleur entretien).

6

Caractère

Caractère forestier, sous-bois intime. Ambiance sereine, tranquille.

Descriptif portant sur les principes d'aménagements

1. Surface minérale dure. Surface minérale lisse confortable en tout temps, sur une largeur de 4.50m. Elle accueille aussi des stationnements pour les vélos.
2. Parc-prairie (Chemin des Rameaux). Surface enherbée avec une gestion différenciée. Les chênes centenaires existants sont préservés, accompagnés de nouvelles plantations d'arbres à moyen et petit développement garantissant les normes relatives aux abords des voies CFF.
3. Talus. Prairies sèches en pente de part et d'autre de la voie ferrée, non accessibles au public. Les talus constituent un corridor biologique pour la petite faune et limitent la perception de hauteur du mur depuis les étages inférieurs des bâtiments.

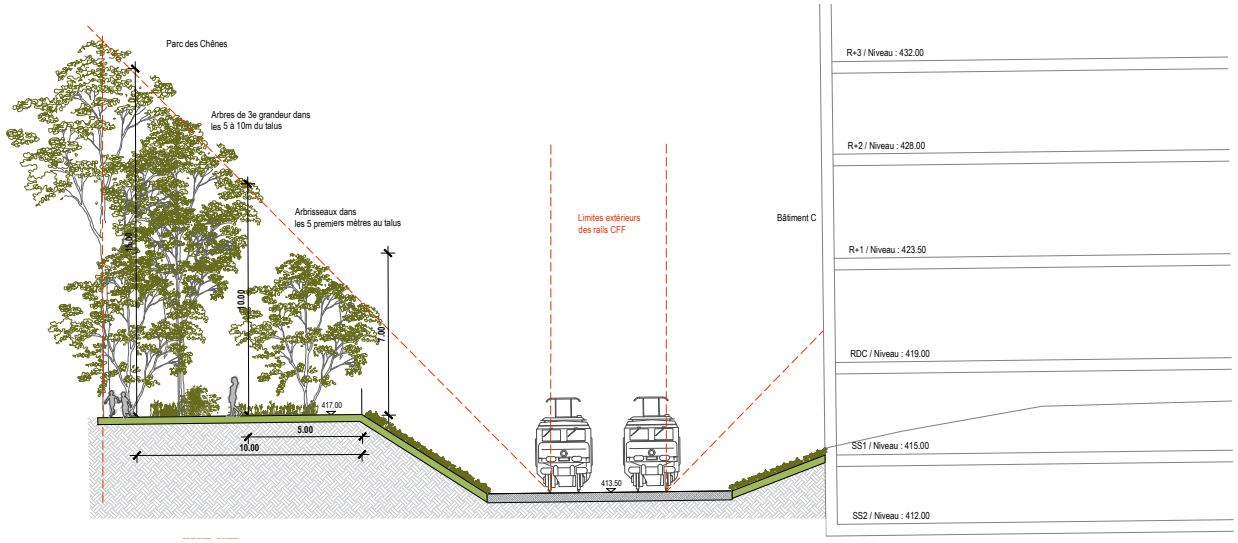


Coupe 6.1

1 surface minérale dure 4.50 m

promenade ferroviaire / accès par les escaliers

2 Parc - prairie Chemin des Rameaux



Coupe 6.2

2 Parc - prairie Chemin des Rameaux

3 talus prairie sèche

voies ferrées

3 talus ferroviaire

bâtiment D

6

ÉLÉMENTS INDICATIFS

Végétation

- Arbrisseaux de 3-6m dans le Parc, à proximité du talus ferroviaire (gabarit CFF).
- Prairie. Gazon fleuri sous les arbres existants et plantés avec une gestion différenciée.

Accessibilité

- Piétons
- Vélos aux abords uniquement

Usages attendus
Petits équipements

- Promenade
- Halte, détente, pauses déjeuner
- Mobilier convivial léger : assises, tables de pique-nique



Ex. Mobilier ponctuel



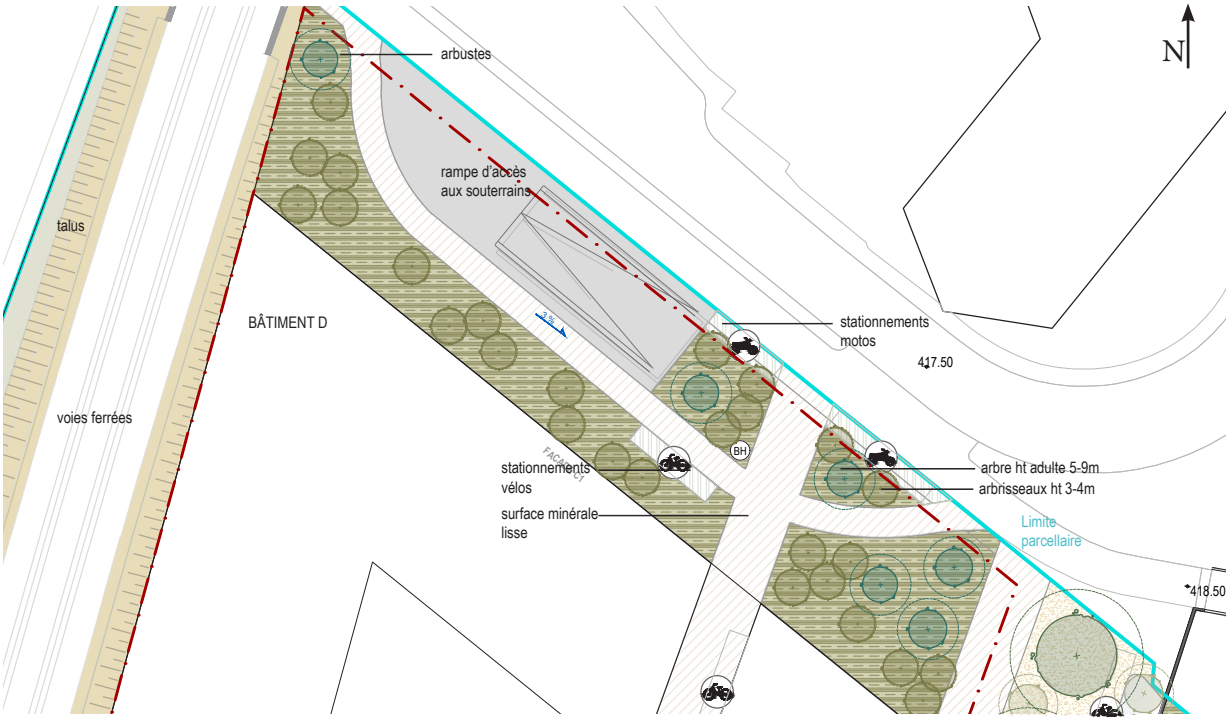
Ex. Gestion différenciée

7 Massif Nord

Présentation / rôles généraux

Espace de transition entre le quartier et le business center de l'ICC. Il constitue une liaison secondaire, utile dans le réseau entre la Place au Chemin Emile-Taddéoli et la route de Pré-Bois.

C'est un espace de faible intensité d'usage, principalement dédié à la circulation des cycles.



ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Environnement

- Plantations arborées à petit développement et arbustives indigènes qui étendent le réseau faune du site

Végétation

- Essences exclusivement indigènes, sur dalle
- Arbres de petit développement à intérêt saisonnier
- Massifs arbustifs indigènes
- Prairie sèche

Revêtements

- Minéral lisse, confortable vélos

ÉLÉMENTS INDICATIFS

Accessibilité

- Piéton sur le trottoir,
- Vélos en voie propre, liaison entre les pistes cyclables de la passerelle Taddéoli et du chemin des Papillons
- Accès TIM au parking souterrain

Usages attendus

- Circulation

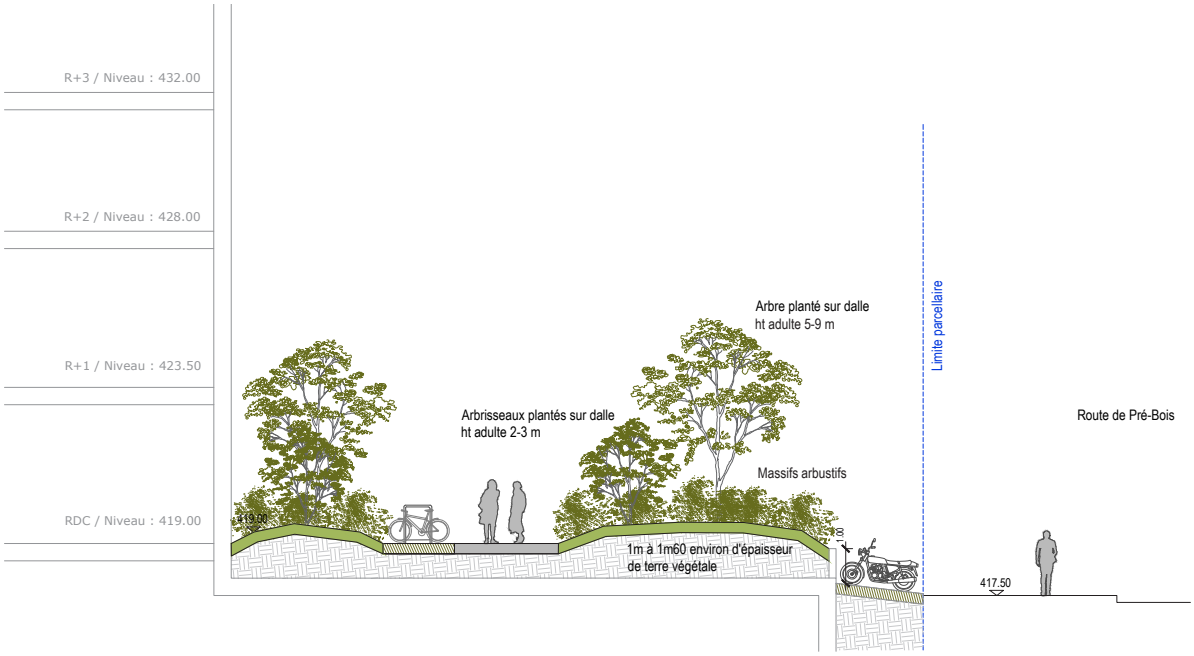
7

Caractère / règles de composition

Caractère de bosquets. Ambiance sereine de promenade.

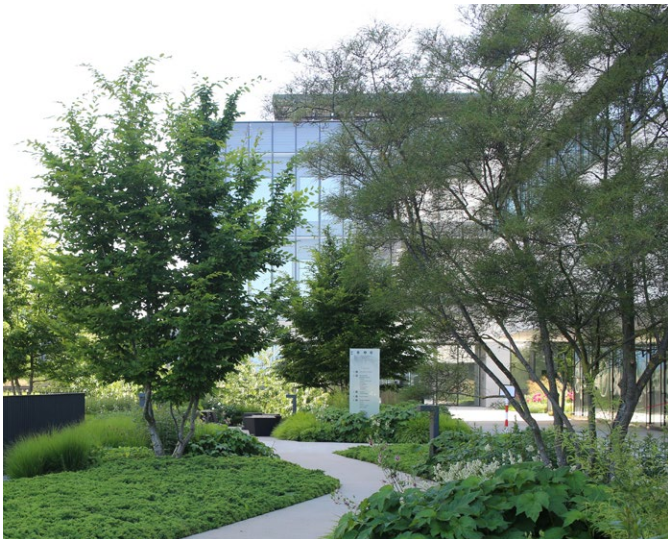
Descriptif portant sur les principes d'aménagements

1. Plantations sur dalle. Epaisseur de terre de 1m à 1.60m. Arbres à petit développement ponctuels et arbisseaux de 2-3m. Massif arbustif aux pieds des arbres.
2. Epingles à vélos. Elles sont intégrées dans les massifs avec un revêtement perméable.
3. Minéral lisse confortable pour les piétons et les vélos en tout temps.

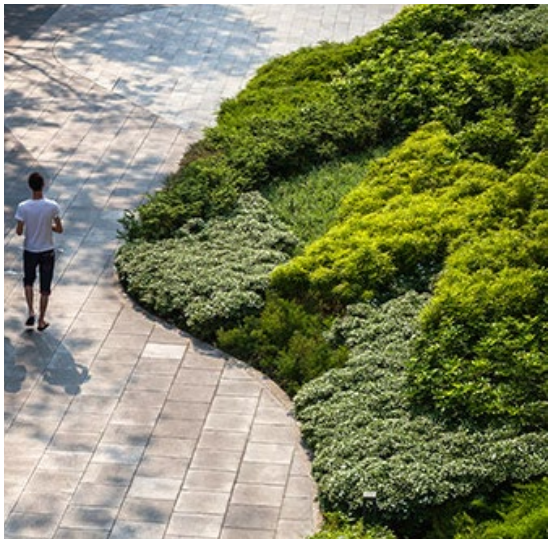


Coupe 7





Ex. Arbres à petit développement sur dalle (Campus Richemont, Genève)

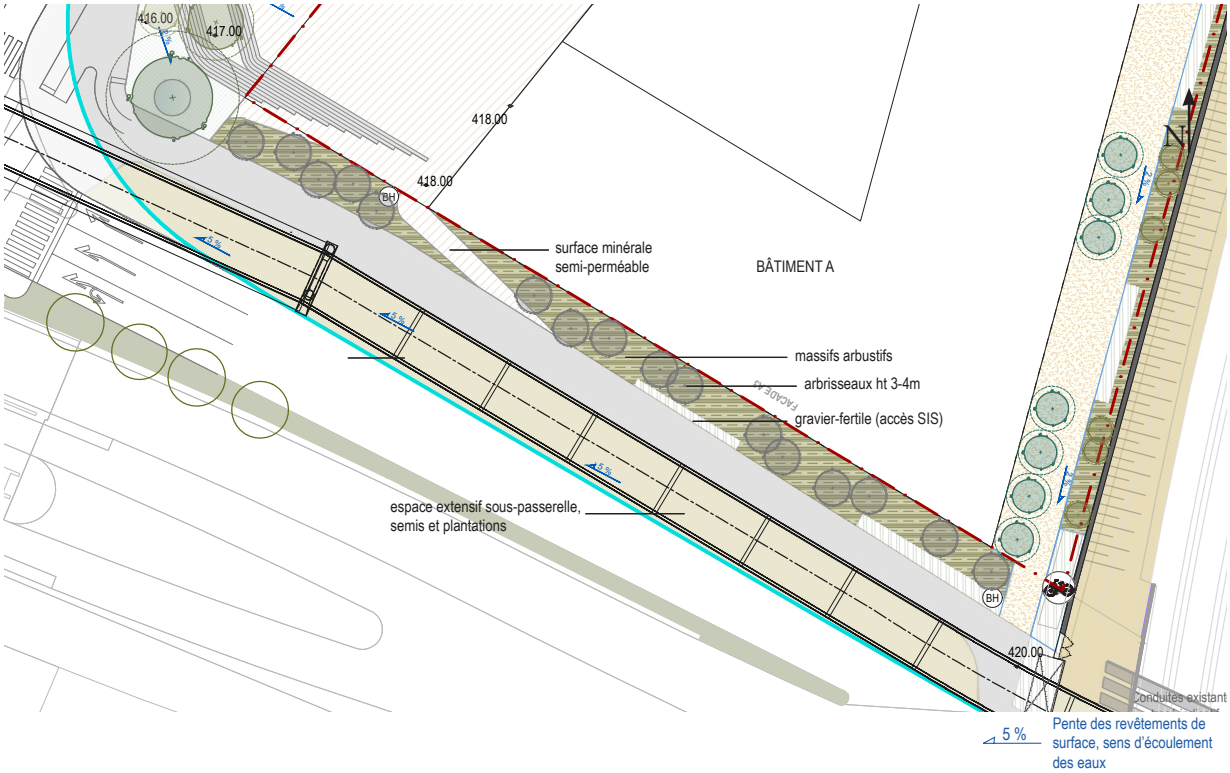


Ex. Masses arbustives

8 Route de Meyrin

Présentation / rôles généraux

Espace de transition entre le quartier (bâtiment A) et la Route de Meyrin, c'est aussi un espace de passage pour les piétons et les vélos qui souhaitent longer cet axe. Une piste de vélo surélevée est d'ailleurs prévue dans un projet connexe indépendant.



ÉLÉMENTS IMPÉRATIFS

Environnement

- Plantations arborées à petit développement et arbustives indigènes qui étendent le réseau faune du site

Végétation

- Essences exclusivement indigènes
- Arbres de petit développement à intérêt saisonnier
- Massifs arbustifs indigènes
- Milieu extensif sous la passerelle de la piste cyclable

Revêtements e

- Minéral lisse, confortable vélos
- Gravier-gazon pour les accès SIS

ÉLÉMENTS INDICATIFS

Accessibilité

- Piétons sur le trottoir,
- Vélos en voie propre

Usages attendus

- Circulation

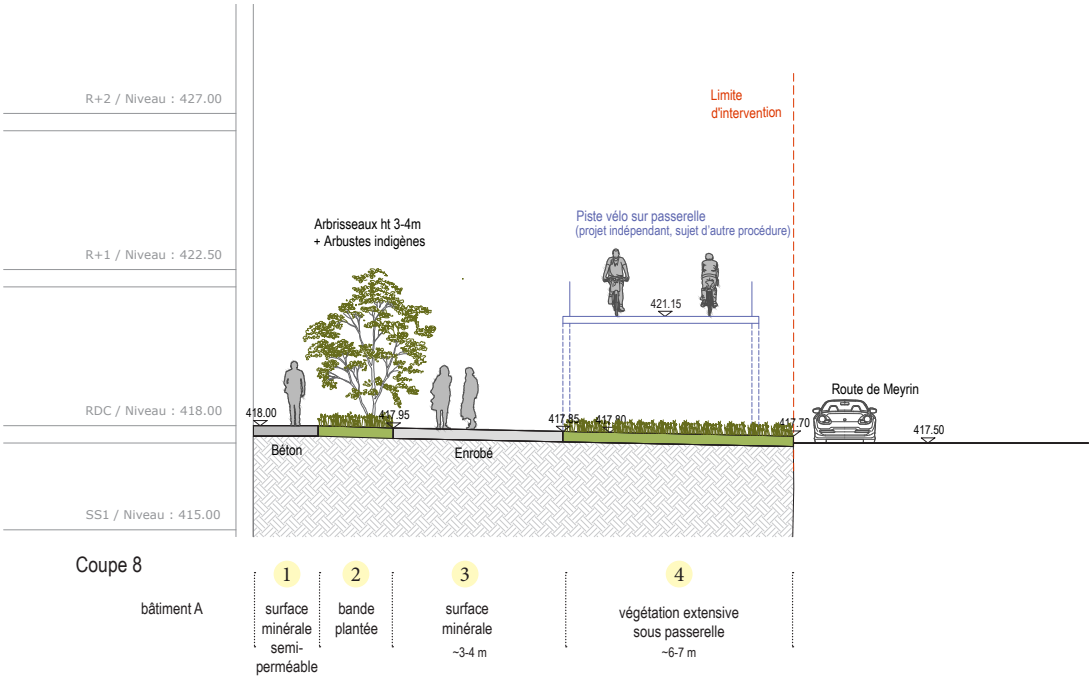
8

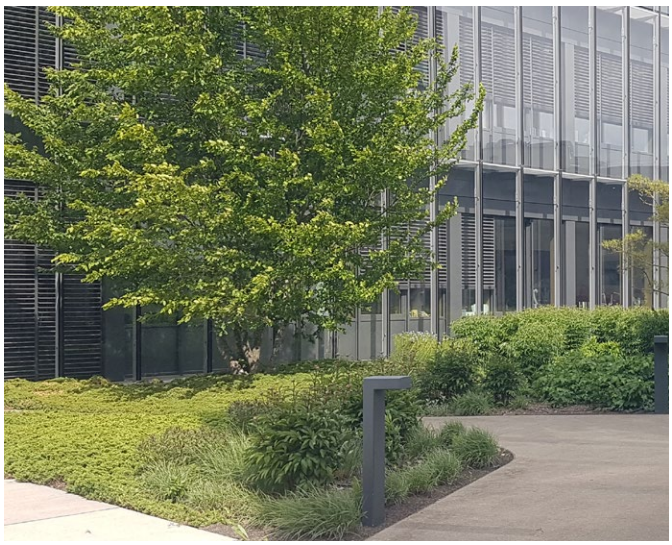
Caractère / règles de composition

Caractère citadin. Ambiance rafraichissante.

Descriptif portant sur les principes d'aménagements

1. Surface minérale semi-perméable. Accès piéton depuis la Grande esplanade.
2. Bande plantée. Massifs arbustifs indigènes et arbrisseaux de 3-4m (voir 2m) ponctuels garantissant les accès SIS.
3. Surface minérale. Passage pour piétons et vélos lisse et confortable en tout temps.
4. Espace sous passerelle. Semis et plantations extensives indigènes sous la passerelle de la voie cyclable (projet connexe indépendant).





Ex. Arbres à petit développement sur dalle (Campus Richemont, Genève)

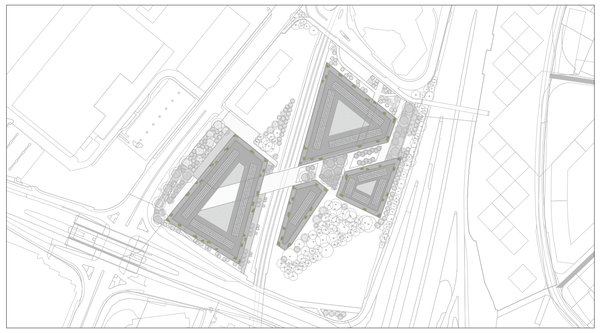


Ex. Plantations extensives, rudérales (Platform Park, Los Angeles)

PLQ N°30'162 - Pré-Bois

OXALIS
ARCHITECTES PAYSAGISTES ASSOCIÉS SÀRL

ANNEXE 1 - Plan d'abattage et de démolitions



OXA-MEY_006_31_AVP_D003_I

MAITRE DE L'OUVRAGE
DT - Office de l'urbanisme
Bastien Röthlisberger
Rue David-Dufour 5
Case postale 224 - 1211 Genève 8
+41 22 546 73 94

Echelle
1:500

Dessin
JM

Nom du fichier
MEY_006_PLQ\Rétrodiversnrqgmmrtb_pdmisurOXA-J02313.pln

Date de création
26.02.2024

Format
84cm x 59.4cm

Indice	Date	Dess.	Modification
E	10.04.2024	CP	Légendes et titres
F	26.09.2024	JM	MAJ Arbre diagonale
G	25.02.2025	JM	MAJ PLQ
H	15.04.2025	JM	Modification emplacement arbres
I	02.04.2026	JM	MAJ

ARCHITECTE PAYSAGISTE
Oxalis
Jérémie Morel
Rue de Veyrier 19
CH-1227 Carouge
+41 22 300 58 30
contact@oxalis-landscape.ch

ARCHITECTE
FdMP
Jill Pichon
Rue Chantepoulet, 1
CH-1201 Genève
+41 22 909 79 99
info@fdmp.ch

INGENIEURS MOBILITE
Citec
Gianluigi Giacomel
Route des Acacias, 47
CH- 1211 Genève
+41 22 809 60 00
citec@citec.ch

INGENIEUR ENVIRONNEMENT
Ecotec
Matthieu Zahnd
Rue de Lyon, 95
CH-1203 Genève
+41 22 344 91 19
info@ecotec.ch

Légende

- Limite PLQ
- Surfaces sur dalles
- Écoulement de l'eau
- Accès pompiers et zones de travail SIS
- Accès depuis le domaine public

Revêtements :

- Mail central et accès principaux
- Promenade et place perméable
- Esplanade semi-perméable

Constructions :

- Escaliers - gradins
- Murets de soutènements
- Noues d'infiltration

Mobilier :

- Stationnements vélos
- Stationnements 2RM
- Bornes hydrantes
- Clôture limite voies CFF
- Accès entretien voies CFF

Arbres et prairies existantes :

- Forêt existante conservée
- Arbres existants conservés (36 sujets relevés dans le périmètre + forêt)

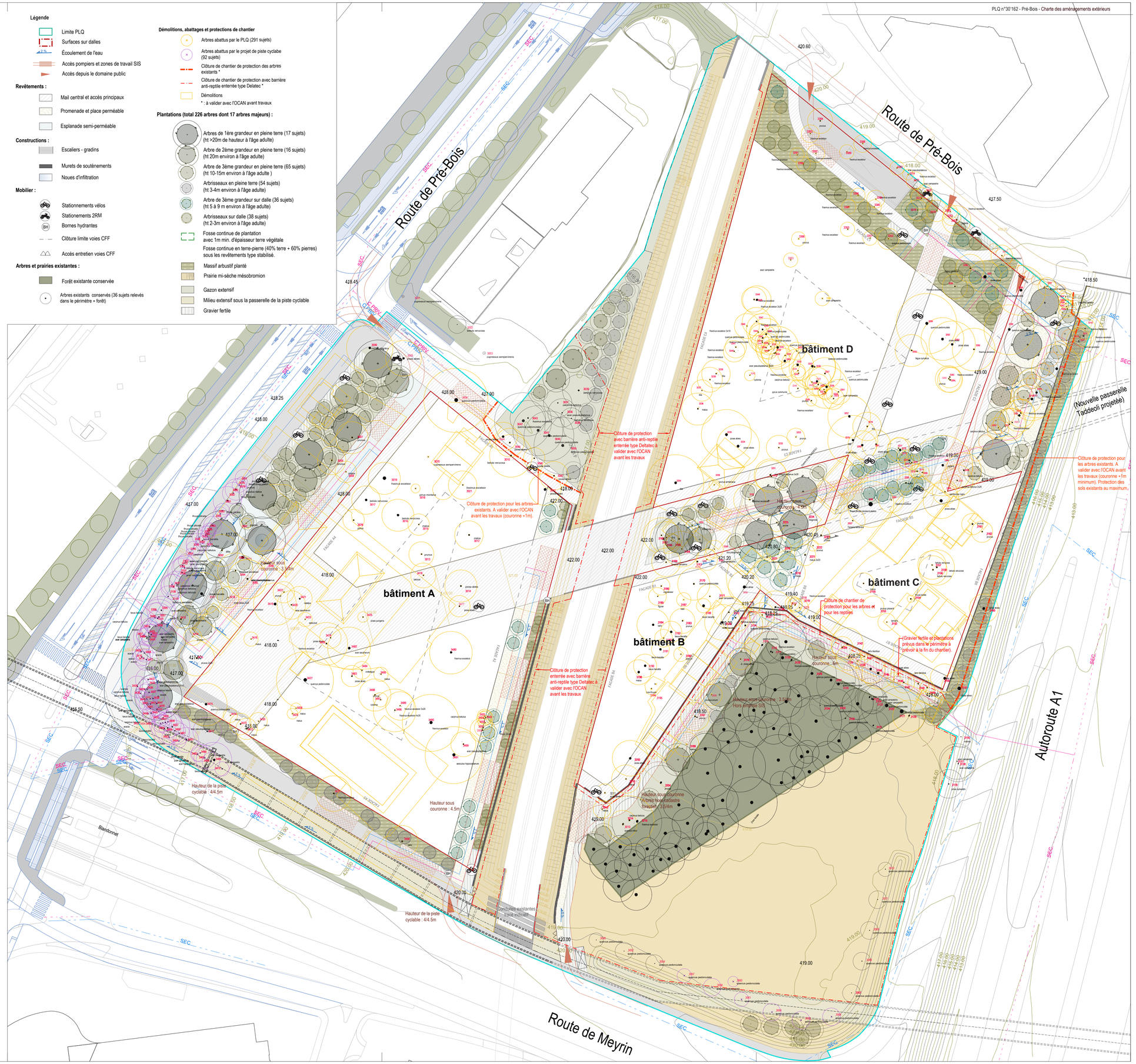
Démolitions, abattages et protections de chantier

- Arbres abattus par le PLQ (291 sujets)
- Arbres abattus par le projet de piste cyclabe (92 sujets)
- Clôture de chantier de protection des arbres existants *
- Clôture de chantier de protection avec barrière anti-reptile enterrée type Delatec *
- Démolitions

* : à valider avec l'OCAN avant travaux

Plantations (total 226 arbres dont 17 arbres majeurs) :

- Arbres de 1ère grandeur en pleine terre (17 sujets) (ht >20m de hauteur à l'âge adulte)
- Arbre de 2ème grandeur en pleine terre (16 sujets) (ht 20m environ à l'âge adulte)
- Arbre de 3ème grandeur en pleine terre (65 sujets) (ht 10-15m environ à l'âge adulte)
- Arbrisseaux en pleine terre (54 sujets) (ht 3-4m environ à l'âge adulte)
- Arbre de 3ème grandeur sur dalle (36 sujets) (ht 5 à 9 m environ à l'âge adulte)
- Arbrisseaux sur dalle (38 sujets) (ht 2-3m environ à l'âge adulte)
- Fosse continue de plantation avec 1m min. d'épaisseur terre végétale
- Fosse continue en terre-pierre (40% terre + 60% pierres) sous les revêtements type stabilisé.
- Massif arbustif planté
- Prairie mi-sèche mésobromion
- Gazon extensif
- Milieu extensif sous la passerelle de la piste cyclable
- Gravier fertile



ABATTAGES POUR LE PLQ (291 sujets)						ABATTAGES POUR LA PISTE CYCLABLE (92 sujets)
3310	*Fraxinus excelsior*	3217	*Fraxinus excelsior*	3331	*Quercus robur*	3057 *Quercus robur*
3311	*Fraxinus excelsior*	3218	*Fraxinus excelsior*	3332	*Prunus avium*	3058 *Quercus robur*
3312	*Quercus robur*	3219	*Fraxinus excelsior*	3333	*Quercus robur*	3060 *Quercus robur*
3313	*Fraxinus excelsior*	3220	*Fraxinus excelsior*	3334	*Quercus robur*	3061 *Quercus robur*
3004	*Quercus robur*	3221	*Malus domestica*	3335	*Quercus robur*	3064 *Quercus robur*
3005	*Picea abies*	3222	*Prunus sp.*	3336	*Fraxinus excelsior*	3065 *Quercus robur*
3006	*Cedrus atlantica*	3223	*Prunus sp.*	3337	*Fraxinus excelsior*	3066 *Quercus robur*
3007	*Prunus sp.*	3224	*Magnolia sp.*	3338	*Quercus robur*	3077 *Prunus cerasifera*
3008	*Malus domestica*	3225	*Pyrus communis*	3339	*Fraxinus excelsior*	3078 *Fraxinus excelsior*
3009	*Prunus sp.*	3226	*Prunus sp.*	3340	*Fraxinus excelsior*	3079 *Prunus sp.*
3010	*Betula pendula*	3227	*Taxus baccata*	3341	*Fraxinus excelsior*	3080 *Populus nigra 'Italica'*
3011	*Picea abies*	3230	*Fraxinus excelsior*	3342	*Quercus robur*	3081 *Salix alba*
3012	*Malus domestica*	3231	*Acer pseudoplatanus*	3343	*Quercus robur*	3082 *Thuja plicata*
3013	*Prunus sp.*	3232	*Tilia platyphyllos*	3344	*Quercus robur*	3083 *Thuja plicata*
3014	*Picea abies*	3233	*Prunus avium*	3345	*Quercus robur*	3084 *Thuja plicata*
3015	*Malus domestica*	3234	*Picea abies*	3346	*Fraxinus excelsior*	3085 *Thuja plicata*
3016	*Betula pendula*	3235	*Picea abies*	3347	*Fraxinus excelsior*	3086 *Thuja plicata*
3017	*Betula pendula*	3236	*Malus domestica*	3348	*Fraxinus excelsior*	3087 *Thuja plicata*
3018	*Pinus sylvestris*	3237	*Tilia platyphyllos*	3349	*Fraxinus excelsior*	3088 *Thuja plicata*
3019	*Fraxinus excelsior*	3238	*Fraxinus excelsior*	3350	*Acer campestre*	3089 *Thuja plicata*
3020	*Cupressus sempervirens*	3239	*Tilia platyphyllos*	3351	*Fraxinus excelsior*	3090 *à relever*
3021	*Fraxinus excelsior*	3240	*Fraxinus excelsior*	3352	*Quercus robur*	3091 *à relever*
3044	*Picea abies*	3241	*Fraxinus excelsior*	3353	*Fraxinus excelsior*	3098 *à relever*
3045	*Picea abies*	3242	*Fraxinus excelsior*	3363	*Acer campestre*	3099 *Carpinus betulus*
3046	*Picea abies*	3243	*Fraxinus excelsior*	3366	*Prunus sp.*	3100 *Carpinus betulus*
3047	*Picea abies*	3244	*Fraxinus excelsior*	3374	*Fraxinus excelsior*	3101 *Carpinus betulus*
3076	*Ficus nigra*	3245	*Acer pseudoplatanus*	3375	*Acer campestre*	3102 *Acer campestre*
3092	*Tilia platyphyllos*	3246	*Fraxinus excelsior*	3376	*Fraxinus excelsior*	3104 *Betula pendula*
3093	*Indéterminé*	3247	*Carpinus betulus*	3377	*Fraxinus excelsior*	3105 *Acer campestre*
3094	*Fraxinus excelsior*	3248	*Carpinus betulus*	3378	*Fraxinus excelsior*	3106 *Acer campestre*
3095	*Acer pseudoplatanus*	3249	*Prunus domestica*	3379	*Fraxinus excelsior*	3107 *Carpinus betulus*
3096	*Pinus*	3250	*Fraxinus excelsior*	3380	*Fraxinus excelsior*	3108 *Carpinus betulus*
3097	*Prunus sp.*	3251	*Fraxinus excelsior*	3381	*Fraxinus excelsior*	3109 *Carpinus betulus*
3111	*Taxus baccata*	3252	*Fraxinus excelsior*	3382	*Juglans regia*	3110 *Fraxinus excelsior*
3120	*Quercus sp.*	3253	*Prunus avium*	3383	*Acer pseudoplatanus*	3395 *Acer campestre*
3137	*Fraxinus excelsior*	3254	*Tilia platyphyllos*	3384	*Fraxinus excelsior*	3396 *Taxus baccata*
3138	*Picea abies*	3255	*Crataegus sp.*	3385	*Fraxinus excelsior*	3399 *Carpinus betulus*
3139	*Larix decidua*	3256	*Prunus armeniaca*	3386	*Fraxinus excelsior*	3400 *Carpinus betulus*
3140	*Larix decidua*	3257	*Fraxinus excelsior*	3387	*Fraxinus excelsior*	3401 *Betula pendula*
3141	*Larix decidua*	3258	*Tilia platyphyllos*	3388	*Fraxinus excelsior*	3402 *Acer campestre*
3142	*Larix decidua*	3259	*Acer campestre*	3389	*Fraxinus excelsior*	3403 *Robinia pseudoacacia*
3143	*Larix decidua*	3260	*Tilia platyphyllos*	3390	*Fraxinus excelsior*	3404 *Acer campestre*
3144	*Picea abies*	3261	*Prunus avium*	3391	*Fraxinus excelsior*	3405 *Acer campestre*
3145	*Picea abies*	3262	*Carpinus betulus*	3392	*Fraxinus excelsior*	3406 *Acer campestre*
3146	*Picea abies*	3264	*Carpinus betulus*	3393	*Fraxinus excelsior*	3407 *Taxus baccata*
3147	*Larix decidua*	3265	*Juglans regia*	3394	*Prunus avium*	3408 *Robinia pseudoacacia*
3148	*Larix decidua*	3266	*Carpinus betulus*	3413	*Pinus sylvestris*	3409 *Robinia pseudoacacia*
3149	*Larix decidua*	3268	*Sambucus nigra*	3414	*Prunus sp.*	3410 *Robinia pseudoacacia*
3150	*Picea abies*	3269	*Fraxinus excelsior*	3415	*Prunus sp.*	3411 *Robinia pseudoacacia*
3151	*Picea abies*	3272	*Fraxinus excelsior*	3416	*Malus domestica*	3412 *Robinia pseudoacacia*
3152	*Tamarix tetrandra*	3273	*Fraxinus excelsior*	3418	*Picea abies*	3432 *Acer pseudoplatanus*
3153	*Prunus sp.*	3274	*Fraxinus excelsior*	3419	*Fraxinus excelsior*	3433 *Acer pseudoplatanus*
3154	*Thuja sp.*	3275	*Fraxinus excelsior*	3420	*Acer saccharinum*	3434 *Quercus robur*
3155	*Malus domestica*	3276	*Fraxinus excelsior*	3421	*Catalpa bignonioides*	3435 *Carpinus betulus*
3156	*Betula pendula*	3277	*Fraxinus excelsior*	3422	*Prunus*	3436 *Carpinus betulus*
3157	*Betula pendula*	3278	*Tilia platyphyllos*	3423	*Aesculus hippocastanum*	3437 *Robinia pseudoacacia*
3158	*Betula pendula*	3279	*Tilia platyphyllos*	3424	*Picea abies*	3438 *Taxus baccata*
3160	*Picea abies*	3280	*Picea abies*	3425	*Pinus pungens*	3439 *Acer pseudoplatanus*
3161	*Prunus sp.*	3281	*Picea abies*	3426	*Fraxinus excelsior*	3440 *Robinia pseudoacacia*
3162	*Prunus sp.*	3282	*Prunus avium*	3427	*Quercus robur*	3441 *Robinia pseudoacacia*
3163	*Indéterminé*	3283	*Fraxinus excelsior*	3428	*Malus domestica*	3442 *Acer campestre*
3164	*Tilia platyphyllos*	3284	*Fraxinus excelsior*	3429	*Malus domestica*	3443 *Acer campestre*
3165	*Tilia platyphyllos*	3285	*Fraxinus excelsior*	3430	*Malus domestica*	3444 *Acer campestre*
3166	*Fraxinus excelsior*	3286	*Thuja plicata*	3431	*Fraxinus excelsior*	3445 *Acer campestre*
3167	*Tilia platyphyllos*	3287	*Fraxinus excelsior*	3472	*Malus domestica*	3446 *Taxus baccata*
3168	*Tilia platyphyllos*	3288	*Malus domestica*	3473	*Malus domestica*	3447 *Acer pseudoplatanus*
3169	*Fraxinus excelsior*	3289	*Picea abies*	3474	*Malus domestica*	3448 *Acer pseudoplatanus*
3170	*Quercus robur*	3290	*Quercus robur*	3475	*Quercus robur*	3449 *Robinia pseudoacacia*
3171	*Acer campestre*	3291	*Picea abies*	3476	*Betula pendula*	3450 *Acer pseudoplatanus*
3172	*Ulmus minor*	3292	*Picea abies*	3477	*Picea abies*	3451 *Carpinus betulus*
3173	*Fraxinus excelsior*	3293	*Fagus sylvatica*	3480	*Fraxinus excelsior*	3452 *Carpinus betulus*
3174	*Quercus robur*	3294	*Quercus robur*	3482	*Acer saccharinum*	3453 *Robinia pseudoacacia*
3178	*Taxus baccata*	3295	*Fraxinus excelsior*	3483	*Picea abies*	3454 *Robinia pseudoacacia*
3179	*Picea abies*	3296	*Fagus sylvatica*	3484	*Crataegus sp.*	3455 *Robinia pseudoacacia*
3180	*Trachycarpus fortunei*	3297	*Picea abies*	3485	*Malus sp.*	3456 *Acer pseudoplatanus*
3181	*Taxus baccata*	3298	*Quercus robur*	3486	*Fraxinus excelsior*	3457 *Acer pseudoplatanus*
3182	*Taxus baccata*	3299	*Fraxinus excelsior*	3487	*Cydonia oblonga*	3458 *Robinia pseudoacacia*
3183	*Pyrus communis*	3302	*Carpinus betulus*	3488	*Prunus avium*	3459 *Taxus baccata*
3184	*Salix x sepulcralis*	3304	*Carpinus betulus*	3489	*Fraxinus excelsior*	3460 *Acer pseudoplatanus*
3185	*Ficus carica*	3305	*Carpinus betulus*	3490	*Fraxinus excelsior*	3461 *Acer pseudoplatanus*
3186	*Cydonia oblonga*	3306	*Carpinus betulus*	3491	*Aesculus hippocastanum*	3462 *Taxus baccata*
3187	*Diospyros kaki*	3307	*Carpinus betulus*	3498	*Salix caprea*	3463 *Acer pseudoplatanus*
3188	*Taxus baccata*	3308	*Carpinus betulus*	3499	*Acer pseudoplatanus*	3464 *Taxus baccata*
3189	*Prunus sp.*	3314	*Fraxinus excelsior*	3500	*Thuja plicata*	3465 *Taxus baccata*
3190	*Taxus baccata*	3316	*Fraxinus excelsior*	3501	*Thuja plicata*	3466 *Acer campestre*
3194	*Buxus sempervirens*	3317	*Fraxinus excelsior*	3502	*Thuja plicata*	3467 *Acer campestre*
3195	*Thuja plicata*	3318	*Fraxinus excelsior*	3503	*Thuja plicata*	3468 *Acer campestre*
3196	*Malus domestica*	3321	*Fraxinus excelsior*	3504	*Carpinus betulus*	3469 *Acer campestre*
3197	*Prunus avium*	3322	*Fraxinus excelsior*	3505	*Carpinus betulus*	3470 *Taxus baccata*
3199	*Malus domestica*	3323	*Fraxinus excelsior*	3506	*Picea abies*	3471 *Corylus avellana*
3200	*Picea abies*	3324	*Acer campestre*	3507	*Tamarix tetrandra*	3397/3398 *Robinia pseudoacacia*
3210	*Malus domestica*	3325	*Quercus robur*	3508	*Prunus avium*	
3211	*Picea abies*	3326	*Fraxinus excelsior*	3509	*Fraxinus excelsior*	
3212	*Malus domestica*	3327	*Fraxinus excelsior*	3270/3271	*Fraxinus excelsior*	
3213	*Quercus robur*	3328	*Quercus robur*	3319/3320	*Fraxinus excelsior*	
3214	*Carpinus betulus*	3329	*Quercus robur*			
3216	*Malus domestica*	3330	*Quercus robur*			