

Plan localisé de quartier PAV Etoile 1 / PLQ n° 30'044-63

Etude d'impact sur l'environnement (EIE)
Rapport d'impact sur l'environnement – 1^{ère} étape

Version 1.4 – Enquête publique



Sur mandat de :

Etat de Genève, Département de l'aménagement,
du logement et de l'énergie, Direction du dévelop-
pement urbain – Praille Acacias Vernets

5, rue David-Dufour

Case postale 224

1211 Genève 8

Table des matières

1	Introduction	17
1.1	Contexte de l'étude	17
1.2	Mandat	18
1.3	Cadre légal	18
1.4	But de l'étude d'impact sur l'environnement.....	18
1.5	Périmètre d'investigation et horizons de référence	19
1.5.1	Périmètre d'investigation	19
1.5.2	Horizons de référence	19
1.6	Méthodologie et contenu du rapport d'impact	20
1.7	Documents de base.....	20
2	Procédure	21
2.1	Procédure décisive et autorité compétente	21
2.2	Procédures précédentes et parallèles	22
3	Site et environs.....	23
3.1	Situation générale.....	23
3.2	Site d'implantation du projet.....	24
3.2.1	Description du site et des environs.....	24
3.2.2	Description photographique et illustrations.....	26
3.2.3	Impressions photographiques du site	27
3.3	Projets environnants.....	28
3.3.1	Liaison ferroviaire CEVA, gare CFF de Lancy – Pont-Rouge	29
3.3.2	Pont-Rouge.....	30
3.3.3	Quartiers des Acacias et de la caserne des Vernets.....	31
3.3.4	Secteur Praille Ouest.....	31
3.3.5	Grand parc urbain	31
3.4	Dangers naturels	32
3.4.1	Etat actuel	32
3.4.2	Etat futur.....	33
4	Projet.....	34
4.1	Description du projet	34
4.2	Image directrice du projet	35
4.2.1	Plan directeur de quartier (PDQ)	35
4.2.2	Plan localisé de quartier (PLQ)	39
4.3	Conformité avec l'aménagement du territoire	40
4.3.1	Affectation	40
4.3.2	Projet d'agglomération franco-valdo-genevois	40
4.3.3	Plan directeur cantonal (PDCn) 2030.....	41
4.3.4	Plan directeur communal (PDCom)	42
4.4	Justification du projet.....	43
4.5	Données de base concernant le trafic et la mobilité	44
4.5.1	Situation actuelle	44

4.5.2	Evolution ultérieure.....	45
4.5.3	Trafic généré durant la phase de réalisation.....	47
4.6	Utilisation rationnelle de l'énergie	47
4.7	Description de la phase de réalisation (chantier).....	50
4.7.1	Généralités	50
4.7.2	Phasage	50
4.7.3	Caractéristiques du chantier.....	50
4.7.4	Suivi environnemental de la phase de réalisation	51
4.7.5	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape.....	51
5	Impacts du projet sur l'environnement.....	52
5.1	Protection de l'air et du climat.....	52
5.1.1	Bases d'évaluation.....	52
5.1.2	Etat actuel.....	54
5.1.3	Etat futur sans projet.....	56
5.1.4	Effets du projet en phase d'exploitation.....	57
5.1.5	Effets du projet en phase de réalisation.....	60
5.1.6	Mesures	61
5.1.7	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER.....	62
5.2	Protection contre le bruit	63
5.2.1	Bases d'évaluation.....	63
5.2.2	Etat actuel.....	66
5.2.3	Etat futur sans projet.....	69
5.2.4	Effets du projet en phase d'exploitation.....	71
5.2.5	Effets du projet en phase de réalisation.....	77
5.2.6	Mesures	78
5.2.7	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER.....	79
5.3	Protection contre les vibrations (bruit solidien)	80
5.3.1	Bases d'évaluation.....	80
5.3.2	Etat actuel.....	80
5.3.3	Effets du projet en phase d'exploitation.....	80
5.3.4	Effets du projet en phase de réalisation.....	81
5.3.5	Mesures	81
5.3.6	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER.....	81
5.4	Protection contre le rayonnement non ionisant	82
5.4.1	Bases d'évaluation.....	82
5.4.2	Evaluation globale du projet	82
5.4.3	Mesures	85
5.4.4	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER.....	85
5.5	Protection des eaux.....	86
5.5.1	Bases d'évaluation.....	86
5.5.2	Etat actuel.....	87
5.5.3	Effets du projet en phase d'exploitation.....	90
5.5.4	Effets du projet en phase de réalisation.....	94
5.5.5	Mesures	95

5.5.6	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER.....	99
5.6	Protection des sols.....	101
5.6.1	Bases d'évaluation	101
5.6.2	Localisation des emprises du projet sur les sols	102
5.6.3	Etat actuel	103
5.6.4	Effets du projet en phase d'exploitation	109
5.6.5	Effets du projet en phase de réalisation.....	109
5.6.6	Mesures	110
5.6.7	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape.....	111
5.7	Sites pollués	112
5.7.1	Bases d'évaluation	112
5.7.2	Etat actuel	113
5.7.3	Effets du projet en phase d'exploitation	114
5.7.4	Effets du projet en phase de réalisation.....	114
5.7.5	Mesures	115
5.7.6	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape.....	115
5.8	Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	116
5.8.1	Bases d'évaluation	116
5.8.2	Etat actuel	118
5.8.3	Effets du projet en phase d'exploitation	121
5.8.4	Effets du projet en phase de réalisation.....	126
5.8.5	Mesures	131
5.8.6	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER.....	134
5.9	Organismes dangereux pour l'environnement	135
5.9.1	Bases d'évaluation	135
5.9.2	Evaluation globale du projet	135
5.9.3	Effets du projet en phase d'exploitation	137
5.9.4	Effets du projet en phase de réalisation.....	137
5.9.5	Mesures	138
5.9.6	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER.....	139
5.10	Prévention des accidents majeurs et protection contre les catastrophes	140
5.10.1	Introduction et bases d'évaluation	140
5.10.2	Etat actuel	140
5.10.3	Effets du projet en phase d'exploitation	142
5.10.4	Effets du projet en phase de réalisation.....	144
5.10.5	Mesures	144
5.10.6	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER.....	145
5.11	Forêts.....	146
5.12	Protection de la nature (faune, flore, biotopes)	147
5.12.1	Bases d'évaluation	147
5.12.2	Etat actuel	147
5.12.3	Effets du projet en phase d'exploitation	153
5.12.4	Effets du projet en phase de réalisation.....	155
5.12.5	Mesures	155

5.12.6	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER	158
5.13	Protection du paysage naturel et bâti	159
5.13.1	Bases d'évaluation	159
5.13.2	Etat actuel	159
5.13.3	Evaluation globale du projet	160
5.13.4	Mesures	164
5.13.5	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER	166
5.14	Protection du patrimoine bâti, des monuments historiques, et des sites archéologiques	167
5.14.1	Bases d'évaluation	167
5.14.2	Etat actuel	167
5.14.3	Evaluation globale du projet	171
5.14.4	Mesures	172
5.14.5	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape / SER	172
6	Matrice d'évaluation des impacts	173
7	Tableau récapitulatif des mesures	174
8	Etapes ultérieures	194
8.1	Généralités	194
8.2	Etapes ultérieures de l'EIE	194
8.2.1	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape	194
8.3	Suivi environnemental de réalisation (SER)	199
8.3.1	Cahier des charges pour le SER	199
9	Synthèse globale, conclusions et recommandations	201
9.1	Impacts du projet en phase de réalisation	201
9.2	Impacts du projet en phase d'exploitation	201
9.3	Conclusions et recommandations	204

Tableaux

tableau 1	Horizons d'étude.....	19
tableau 2	Parcelles sur l'emprise du projet	25
tableau 3	Places de stationnement à l'état actuel et mouvements générés	45
tableau 4	Places de stationnement à l'état futur et mouvements générés	46
tableau 5	Caractéristiques estimées de la phase de chantier	50
tableau 6	Valeurs limites d'immissions selon annexe 7 OPair	52
tableau 7	Emissions annuelles de polluants atmosphériques dans la maille kilométrique	56
tableau 8	Synthèse des émissions de polluants atmosphériques du trafic (calcul MICET 3.2)	58
tableau 9	Estimation des émissions de CO ₂ du PLQ Etoile 1 relatives à la consommation d'électricité, horizon 2030.....	59
tableau 10	Principaux travaux émetteurs de polluants pendant la phase de construction	61
tableau 11	Critères de classement des chantiers dans le niveau de mesure B.....	61
tableau 12	Valeurs limites d'exposition selon annexes 3, 4 et 6 OPB	64
tableau 13	Valeurs limites d'immission pour le DS III (art. 43 OPB)	66
tableau 14	Niveaux sonores de la façade la plus exposée au bruit	68
tableau 15	Valeurs limites d'immission pour le DS II et le DS III (art. 43 OPB).....	71
tableau 16	Niveaux d'évaluation du bruit pour la rampe d'accès au parking.....	72
tableau 17	Surfaces des emprises définitives, provisoires du projet et surfaces de sol reconstituées qui comprennent des pelouses et la voie verte.....	103
tableau 18	Teneurs en polluants dans les sols (0-20 cm) situés dans les emprises définitives du projet et présentant potentiellement une pollution	106
tableau 19	Volumes approximatifs des matériaux générés par le décapage de sols.....	109
tableau 20	Volumes approximatifs des matériaux générés par le décapage de sols.....	109
tableau 21	Sites pollués situés dans les environs du projet, avec atteintes constatées sur l'environnement.....	113
tableau 22	Estimation des quantités de déchets produits par les ménages.....	122
tableau 23	Estimation de la quantité de déchets produite par les activités	122
tableau 24	Volumes annuels de déchets des ménages à trier.....	124
tableau 25	Nombre de levées estimées et de conteneurs à prévoir	125
tableau 26	Production de déchets de démolition des bâtiments existants.....	128
tableau 27	Production de déchets de démolition des autres infrastructures.....	129
tableau 28	Volume de matériaux d'excavation.....	130
tableau 29	Volume global de déchets de construction générés	131
tableau 30	Volumes de déchets de construction générés, par catégorie	131
tableau 31	Synthèse du risque représenté par le transport des substances	143
tableau 32	Récapitulatif des effets du projet sur la nature.....	154
tableau 33	Matrice d'évaluation des impacts	173
tableau 34	Tableau récapitulatif des mesures	193
tableau 35	Cahier des charges pour le RIE 2 ^{ème} étape	198
tableau 36	Cahier des charges pour le SER	200

Figures

figure 1	Site et environs	23
figure 2	Périmètre du projet	24
figure 3	Vue 3D depuis l'ouest du secteur du PLQ Etoile 1	26
figure 4	Vue 3D depuis le sud-est du secteur du PLQ Etoile 1	26
figure 5	Secteurs de développement environnants	29
figure 6	CEVA, Gare de Lancy – Pont-Rouge	29
figure 7	Image de synthèse du projet Pont-Rouge	30
figure 8	Situation des deux PLQ du projet Pont-Rouge	30
figure 9	Carte des dangers liés aux crues et carte indicative des dangers liés aux crues	32
figure 10	Affectations et surfaces du 1 ^{er} PLQ PAV Etoile	34
figure 11	Vue en plan du projet du PLQ Etoile 1 – niveau du rez-de-chaussée et du périmètre du PLQ (en traitillé noir).....	34
figure 12	Règles d'urbanisme du projet lauréat des MEP.....	36
figure 13	Extrait du plan du PLQ PAV Etoile 1 - n°30'044-63.....	39
figure 14	Schéma d'agglomération 2012 – horizon 2030.....	40
figure 15	Extrait de la carte de synthèse du PDCn	41
figure 16	Axe de déploiement du chauffage à distance sur le secteur de l'Etoile	48
figure 17	Besoins annuels de chaleur par type de surface	48
figure 18	Besoins annuels de froid par type de surface.....	49
figure 19	Besoins annuels en électricité par type de surface	49
figure 20	Bilan de la pollution de l'air par milieux et par polluants, 2016	54
figure 21	Immissions journalières de NO ₂ , année 2017.....	55
figure 22	Périmètre d'investigation : axes de transports influents	65
figure 23	Degrés de sensibilité au bruit – état actuel.....	66
figure 24	Extrait de la modélisation – CadnaA, modèle Stl-86+, version 2018	75
figure 25	Emplacements des installations soumises à ORNI	84
figure 26	Nappes souterraines, isopièzes et directions d'écoulement	88
figure 27	Situation des cours d'eau et du danger lié aux crues des cours d'eau.....	89
figure 28	Extraits de l'étude synthétique des contraintes liées au sous-sol [70].....	91
figure 29	Les différentes définitions du sol et le champ d'application de la LPE [1].	101
figure 30	Emprises définitives sur les sols.....	103
figure 31	Carte des sols au niveau des emprises du projet.....	104
figure 32	Pierrosité de surface sur le rondpoint (à gauche), installation de chantier à la rue des Noirettes (au centre) et sondage n°1 dans le parc de la maison Baron (à droite).....	105
figure 33	Sensibilité des sols aux compactages au niveau des emprises du projet	105
figure 34	Degré de pollution des matériaux terreux touchés par des emprises définitives	107
figure 35	Epaisseur de l'horizon A au niveau des emprises définitives du projet sur les sols.....	108
figure 36	Epaisseur de l'horizon B au niveau des emprises définitives du projet sur les sols.....	108
figure 37	Sites pollués et direction d'écoulements de la nappe de la Praille	113
figure 38	Classification générale des déchets pour le canton de Genève	117
figure 39	Écopoint Jacques-Grosselin à Carouge.....	119
figure 40	Emplacements des points de collecte des déchets ménagers pour le PLQ	125

figure 41	Inventaire des plantes néophytes envahissantes à proximité et dans le périmètre du projet	136
figure 42	Périmètres de consultation des installations de transport.....	141
figure 43	Distances maximales des effets pour les substances indicatives transitant par voie ferroviaire	143
figure 44	Distances maximales des effets pour les substances indicatives transitant par voie routière.....	144
figure 45	Extrait du cadastre forestier.....	146
figure 46	Surfaces vertes et végétation à l'état actuel	148
figure 47	Robinier (à gauche) et marronnier (à droite) du parc de la maison Baron	149
figure 48	Place Subilia	150
figure 49	Place devant l'UBS.....	150
figure 50	Trottoir de l'avenue de la Praille.....	150
figure 51	Trottoir de la route des Acacias	150
figure 52	Ensemble de pins noirs et d'arbustes à la rue Antoine-Jolivet.....	150
figure 53	Friche arborée-arbustive	151
figure 54	Structures arbustives et pelouses fauchées et non-fauchées entourant la maison Baron	152
figure 55	Diversité des structures végétales favorables à la faune (à g.) et Cétoine dorée dans le parc de la maison Baron (à d.).....	152
figure 56	Illustration des surfaces vertes et de la végétation à l'état d'exploitation.....	155
figure 57	Extrait de l'IFP n°1204	159
figure 58	Vue depuis la route des Acacias	160
figure 59	Intégration de la maison Baron – état actuel	160
figure 60	Vue d'ensemble du PAV depuis la Gravière	161
figure 61	Coupe des gabarits	161
figure 62	Vue depuis la place de l'Etoile vers le grand parc.....	161
figure 63	Voie verte et mise à ciel ouvert de la Drize	162
figure 64	Patrimoine, voies de communication historiques et archéologie	168
figure 65	Route des Acacias 66 – 66b.....	168
figure 66	Route des Acacias 76	169
figure 67	Route des Acacias 78-80	169
figure 68	Route des Acacias 68	170
figure 69	Maison Baron, rue Subilia 45 (à g.) et sa dépendance, 45 bis (à d.)	170

Abréviations utilisées

AGIN	Groupe de travail sur les néophytes envahissantes
ASG	Association suisse des Sables et Gravieres
CAD	Chauffage à distance
CADERO	Cadastre romand des émissions de polluants atmosphériques
CCF	Couplage chaleur-force
CET	Concept énergétique territorial
CFF	Chemins de fer fédéraux
CO	Monoxyde de carbone
CO ₂	Dioxyde de carbone – Gaz carbonique
COV	Composés organiques volatils
CEVA	Cornavin - Eaux-Vives – Annemasse
CVCS	Chauffage ventilation climatisation sanitaire
CVSE	Chauffage ventilation sanitaire éclairage
DD	Demande définitive en autorisation de construire
DT	Département du territoire
DGAN	Direction générale de l'agriculture et de la nature
DGGC	Direction générale du génie civil
DGE	Direction générale de l'environnement
DGEau	Direction générale de l'eau
DGT	Direction générale des transports
DIN	Deutsches Institut für Normung
DLT	Direction locale des travaux
DS	Degré de sensibilité au bruit
EC	Eau(x) claire(s)
ECS	Eau chaude sanitaire
EES	Evaluation environnementale stratégique
EIE	Etude d'impact sur l'environnement
EP	Eau(x) potable
ESREC	Espace de récupération cantonal
EU	Eau(x) usée(s)
FIPOI	Fondation des Immeubles pour les Organisations Internationales
GESDEC	Service de géologie, sols et déchets
GRAB	Groupement romand de l'assainissement du bruit routier
GSM	Global system for mobile communications
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HC	Hydrocarbure
HFO	Hydrofluoroalcène
HPE	Haute performance énergétique
HT	Haute tension
IFP	Inventaire fédéral du paysage
ISO	Organisation internationale de normalisation
IUS	Indice d'utilisation du sol
IVS	Inventaire des voies de communication historiques de la Suisse
LAT	Loi sur l'aménagement du territoire
LCI	Loi sur les constructions et les installations diverses
Leq	Niveau sonore équivalent
LGD	Loi sur la gestion des déchets
LGZD	Loi générale sur les zones de développement

LMod	Ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets
LPE	Loi sur la protection de l'environnement
LPN	Loi sur la protection de la nature
LPNMS	Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites
Lr	Niveau d'évaluation du bruit
Lr,i	Niveau d'évaluation du bruit à l'immission
LUS	Locaux (ou lieux) à utilisation sensible
MEP	Mandat d'étude parallèle
MICET	Manuel informatisé des coefficients d'émission du trafic routier
NO ₂	Dioxyde d'azote
NO _x	Oxydes d'azote
O ₃	Ozone
ODE	Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement
OEIE	Ordonnance sur l'étude d'impact sur l'environnement
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFT	Office fédéral des transports
OLED	Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets
OMoD	Ordonnance sur les mouvements de déchets
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMoD	Ordonnance sur les mouvements de déchets
OPair	Ordonnance sur la protection de l'air
OPAM	Ordonnance sur la protection contre les risques majeurs
OPB	Ordonnance sur la protection contre le bruit
OPN	Ordonnance sur la protection de la nature
ORNI	Ordonnance sur les rayonnements non ionisants
ORRChim	Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques
OSites	Ordonnance sur les sites pollués
OSol	Ordonnance sur la protection des sols
OU	Office de l'urbanisme du canton de Genève
OUC	Ordonnance sur l'utilisation confinée
PAB	Projet d'assainissement du bruit
PAP	Plan d'aménagement paysager
PAV	Praille-Acacias-Vernets
PCB	Polychlorobiphényles
PDCn	Plan directeur cantonal
PDCom	Plan directeur communal
PDQ	Plan directeur de quartier
PGD	Plan de gestion des déchets
PGEE	Plan général d'évacuation des eaux
PLQ	Plan localisé de quartier
REN	Réseau écologique national
RIE	Rapport d'impact sur l'environnement
RLGD	Règlement d'application de la loi sur la gestion des déchets
ROPAG	Réseau d'observation de la pollution atmosphérique du canton de Genève
RPSFP	Règlement relatif aux places de stationnement sur fonds privés
RSol	Règlement sur la protection des sols
SABRA	Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants
SAFE	Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz
SAM	Service de l'aménagement urbain et de la mobilité de la Ville de Genève
SBP	Surface brute de plancher

SCA	Service cantonal d'archéologie
SER	Suivi environnemental de la phase de réalisation
SERMA	Service de l'environnement et des risques majeurs
SIA	Société suisse des Ingénieurs et Architectes
SIG	Services industriels de Genève
SITG	Système d'information du territoire à Genève
SLG	Association suisse pour l'éclairage
SMS	Service des monuments et des sites
STEB	Service de toxicologie de l'environnement bâti
SN	Norme suisse
SV	Surface de vente
THPE	Très haute performance énergétique
TJM	Trafic journalier moyen
TPG	Transports publics genevois
TPH	Hydrocarbures totaux
UIT	Union internationale des télécommunications
VA	Valeur d'alarme
VLI	Valeurs limites d'immission
VLIInst	Valeurs limites de l'installation
VP	Valeurs de planification
VSS	Association suisse des professionnels de la route et des transports

Annexes

- A1 Rapport trafic, PAV Etoile – PLQ 1, Swisstraffic SA, 27 août 2018
- A2 Immissions et émissions de polluants atmosphériques
 - A2.1 Données sur la qualité de l'air sur le site de l'Etoile, SABRA, 26 septembre 2017
 - A2.2 Coefficients MICET 3.2 pour la détermination de la pollution atmosphérique
 - A2.3 Calculs d'émissions de polluants atmosphériques dues au trafic routier
- A3 Nuisances sonores
 - A3.1 Cadastre cantonal du bruit routier diurne et nocturne – état actuel (2014)
 - A3.2 Tableau des émissions du bruit routier
 - A3.3 Tableaux des immissions du bruit routier
 - A3.3.1 Etat actuel (2016)
 - A3.3.2 Etat futur (2025), sans projet
 - A3.3.3 Etat futur (2025), avec projet
 - A3.4 Emissions et immissions du parking
- A4 Coupe géologique du secteur de l'Etoile, GADZ SA, 3 octobre 2008
- A5 Analyse pédologique
 - A5.1 Description détaillée des sondages pédologiques
 - A5.2 Rapport d'analyse de pollution de l'horizon A, Wessling AG, 24 novembre 2016
- A6 Sites pollués à proximité du périmètre du PLQ Etoile 1
- A7 Génération de déchets
 - A7.1 Génération de déchets des ménages – phase d'exploitation
 - A7.2 Génération de déchets des entreprises – phase d'exploitation
 - A7.3 Dimensionnement de l'infrastructure de collecte – phase d'exploitation
 - A7.4 Génération de déchets en phase de réalisation
- A8 Fiches descriptives des néophytes de la Liste Noire présentes dans le périmètre
- A9 Etude de faisabilité pour la démolition des immeubles situés route des Acacias 66 et 66bis, Equipe PAV Etoile Dupraz-Byrne, 28 novembre 2016

Documents de référence

Bases légales principales

a) Bases légales fédérales

- [1] Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983.
- [2] Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE) du 19 octobre 1988.
- [3] Règlement d'application cantonal de l'ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement (ROEIE) du 11 avril 2001.
- [4] Ordonnance fédérale sur la protection de l'air (OPair) du 16 décembre 1985.
- [5] Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) du 15 décembre 1986.
- [6] Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) du 23 décembre 1999.
- [7] Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) du 24 janvier 1991.
- [8] Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) du 28 octobre 1998.
- [9] Ordonnance sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL) du 1^{er} juillet 1998.
- [10] Ordonnance fédérale sur les sites contaminés (OSites) du 26 août 1998.
- [11] Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) du 4 décembre 2015.
- [12] Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22 juin 2005.
- [13] Ordonnance fédérale sur les atteintes portées au sol (OSol) du 1^{er} juillet 1998.
- [14] Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM) du 27 février 1991.

b) Bases légales cantonales

- [15] Règlement cantonal sur la protection contre le bruit et les vibrations (RPBV) du 12 février 2003.
- [16] Règlement cantonal sur la protection des sols (RSol) du 16 janvier 2008.
- [17] Règlement cantonal relatif aux places de stationnement sur fonds privés (RPSFP) du 16 décembre 2015.

c) Bases légales communales

- [18] Règlement relatif à la gestion des déchets de la Ville de Carouge du 6 juin 2012.

Directives, instructions et autres

- [19] Manuel EIE, Directive de la Confédération sur l'étude d'impact sur l'environnement, OFEV, 2009.
- [20] Directive Air Chantiers (Protection de l'air sur les chantiers), OFEV, 2016 (édition complétée, février 2016).
- [21] Directive sur le bruit des chantiers, OFEV, 2006.
- [22] Manuel d'application de la directive sur le bruit des chantiers, cercle bruit, août 2005 (avec correction de juin 2008).
- [23] Aide à l'exécution, Modification importante des installations ferroviaires existantes, au sens de l'ordonnance sur la protection des eaux, Définition et mesures, OFEV et OFT, janvier 2006.
- [24] Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines, OFEV, 2004.

- [25] Instructions « Protection des eaux lors de l'évacuation des eaux des voies de communication », OFEV, 2002.
- [26] Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation), OFEV, 1999.
- [27] Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux, OFEV, 2006.
- [28] Instructions « Evaluation et utilisation des matériaux terreux (Instructions matériaux terreux) », OFEFP, 2001.
- [29] Instructions « Construire en préservant les sols ». Guides de l'environnement n° 10, OFEV, 2001.
- [30] Sols et constructions. Etat de la technique et des pratiques, OFEV, 2015.
- [31] Norme VSS SN 640 581 « Terrassement, sol – Protection des sols et construction ».
- [32] Directives pour la remise en état des sites et directives pour une manipulation appropriée des sols, Association suisse des sables et graviers (ASG).
- [33] Les cahiers de la FAL 24. Cartographie des sols agricoles. Station fédérale de recherches en agroécologie et agriculture de Zürich-Reckenholz, 1997.
- [34] Plantes invasives de Suisse, Ewald Weber, édition Rossils, 2013.
- [35] Directive pour l'évaluation des vibrations et du bruit solidien des installations de transport sur rails (EVBSR), OFEV/OFT, 1999.
- [36] Recommandation SIA 430 « Gestion des déchets de chantier » (1994).
- [37] Recommandation SIA 431 « Evacuation et traitement des eaux de chantier » (1997).
- [38] Norme SN 640 578 « Immissions de bruit d'installations de stationnement – Calcul des immissions », VSS, 2006.
- [39] Directive cantonale DCPE 872 « Gestion des eaux et des déchets de chantier », Direction générale de l'environnement (DGE), septembre 2008.
- [40] Directive cantonale DCPE 875 « Stockage temporaire, recyclage et élimination des matériaux minéraux de chantiers », Direction générale de l'environnement (DGE), avril 2009.
- [41] Evacuation des eaux pluviales, Directives VSA sur l'infiltration, la rétention et l'évacuation des eaux pluviales dans les agglomérations, Association suisse des professionnels de la protection des eaux, 2002.
- [42] Déclaration de gestion des déchets de chantier, Mini-guide pour une estimation rapide du volume de déchets générés sur le chantier, République et canton de Genève, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement, Service cantonal de Gestion des Déchets (GEDEC), décembre 2004.
- [43] Guide de planification, Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs, Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral des transports (OFT), Office fédéral de l'énergie (OFEN), Office fédéral des routes (OFROU), octobre 2013.
- [44] Directives « concernant le plan d'aménagement paysager (PAP) », de « conservation des arbres, critères de maintien et motifs d'abattage », « concernant les travaux de taille, d'élagage et d'abattage » et « concernant les plantations compensatoires », République et canton de Genève, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement, Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGAN).

Documents spécifiques consultés pour le projet

- [45] Cahier des charges Praille Acacias Vernets, L'Etoile, Mandat d'étude pour le développement du projet de l'Etoile, République et canton de Genève, Département du territoire (DT), Office de l'urbanisme (OU), Direction du développement urbain Praille Acacias Vernets (DDU PAV), avril 2015.

-
- [46] Praille Acacias Vernets (PAV) L'Etoile, Phase 0 – Mise au point des programmes, Rapport final, Dupraz, Byrne, Proap, Swisstraffic, Ingeni, 15 septembre 2015.
 - [47] Rapport d'accompagnement : synthèse du projet d'agglomération 2012, Projet d'agglomération franco-valdo-genevois 2012, juin 2012.
 - [48] Plan directeur cantonal 2030 (PDCn 2030), République et canton de Genève, Département du territoire (DT), avril 2015.
 - [49] Concept de l'aménagement cantonal, Plan directeur cantonal 2030, République et canton de Genève, adopté par le Grand Conseil le 20 septembre 2013.
 - [50] Plan directeur communal 2020 de Genève (PDCom Genève), Ville de Genève, Département des constructions et de l'aménagement, Service d'urbanisme, adopté par le Conseil d'Etat le 14 octobre 2009.
 - [51] Plan directeur communal de Carouge (PDCom Carouge), Ville de Carouge, approuvé par le Conseil d'Etat le 14 septembre 2009.
 - [52] Plan directeur communal de Lancy (PDCom Lancy), commune de Lancy, approuvé par le Conseil d'Etat le 9 mars 2009.
 - [53] Plan directeur de quartier Praille – Acacias – Vernets (PDQ PAV) n°29'951, Etat de Genève, Ville de Genève, Ville de Carouge, Ville de Lancy, approuvé par le Conseil d'Etat le 1^{er} avril 2015.
 - [54] Evaluation environnementale stratégique, Plan directeur de quartier Praille – Acacias – Vernets, CSD Ingénieurs SA, 31 mars 2014.
 - [55] SOVALP, Valorisation de terrains à Genève – La Praille, Plan Localisé de Quartier n° 29'584 : secteur de logements, Etude de l'impact sur l'environnement (EIE) – 1^{ère} étape, Rapport d'impact, B+C Ingénieurs SA, version du 28 novembre 2007.
 - [56] Plan localisé de quartier n° 30'044-63 – PLQ PAV Etoile 1, Ville de Carouge, Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie, Direction Praille Acacias Vernets, mai 2018.
 - [57] Règlement, Plan localisé de quartier n° 30'044-63 – PLQ PAV Etoile 1, Ville de Carouge, Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie, Direction Praille Acacias Vernets, mai 2018.
 - [58] Rapport explicatif, Plan localisé de quartier n° 30'044-63 – PLQ PAV Etoile 1, Ville de Carouge, Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie, Direction Praille Acacias Vernets, mai 2018.
 - [59] Rapport trafic, PAV Etoile – PLQ1, Swisstraffic SA, 27 août 2018.
 - [60] Concept énergétique territorial, Praille-Acacias-Vernets, PAV Etoile, Genève, Riedweg & Gendre SA, 27 avril 2017.
 - [61] Plan de mesures OPair 2018-2023, République et canton de Genève, Département du territoire (DT), Direction générale de l'environnement (DGE), Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA), approuvé par le Conseil d'Etat le 17 janvier 2018.
 - [62] Qualité de l'air 2016, République et canton de Genève, Département du territoire (DT), Direction générale de l'environnement (DGE), Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA), mai 2017.
 - [63] Qualité de l'air 2017, République et canton de Genève, Département du territoire (DT), Direction générale de l'environnement (DGE), Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA), mai 2018.
 - [64] Fiche d'information « Facteurs d'émission des chauffages », Office fédéral de l'environnement (OFEV), Division Protection de l'air et produits chimiques, juin 2015.
 - [65] MICET. Manuel informatisé des coefficients d'émissions du trafic routier, OFEV, version 3.2, 25 juillet 2014.
 - [66] Plan de mesures d'assainissement du bruit routier 2016, Département du territoire (DT), Direction générale de l'environnement (DGE), Direction générale du génie civil (DGGC), adopté par le Conseil d'Etat le 20 avril 2016.
 - [67] Répertoire des émissions sonores 2015, Office fédéral des transports (OFT).

- [68] Fiche pour le calcul des immissions sonores des tramways (bombardiers), Service de l'aménagement urbain et de la mobilité (SAM), Ville de Genève.
- [69] Mise en œuvre des nouveaux revêtements silencieux 4mm, Groupement romand pour l'assainissement du bruit routier (GRAB), version janvier 2010.
- [70] Etude synthétique des contraintes liées au sous-sol – Investigation préliminaire, Service de géologie, sols et déchets, Département du territoire (DT), Praille – Accacias – Vernets (PAV), BG Ingénieurs Conseils, 21 octobre 2008.
- [71] Projet Praille Acacias Vernets (PAV), Secteur Etoile, Sondages et étude géotechnique, 6162/2, GADZ, 2 février 2011.
- [72] Plan général d'évacuation des eaux (PGEE), notice méthodologique relative à l'élaboration du rapport sur l'état d'infiltration, Etat de Genève, Domaine de l'Eau, version 1.0, juin 2005.
- [73] PGEE Carouge, Troinex, Veyrier : rapport sur l'état d'infiltration, Groupement CO.ING-PEE (responsable infiltration, GADZ SA), décembre 2006.
- [74] La Drize, Fiche-rivière n° 5, Service du programme de renaturation des cours d'eau et des rives, Genève, édition 2004.
- [75] Pluies genevoises, Intensité des pluies de la région genevoise, Directive IDF 2009, République et Canton de Genève, version 2.0, novembre 2010.
- [76] Projet Praille, Accacias, Vernets (PAV), Carte indicative des dangers et faisabilité de la remise à ciel ouvert de la Drize et de l'Aire, AquaVision Engineering, 8 juin 2009.
- [77] Schéma directeur de gestion des eaux, PLQ PAV Etoile 1 (n° 30'044-63), Prona SA, 28 avril 2017.
- [78] Plan de gestion des déchets du canton de Genève 2014 – 2017, adopté par le Conseil d'Etat le 25 mars 2015, République et canton de Genève, Service de géologie, sols et déchets (GESDEC).
- [79] Concept Agglomération fret 2030, Cahier n°16-2, Projet d'agglomération franco-valdo-genevois, 2011.
- [80] Etude d'opportunité du maintien et/ou du regroupement des entreprises du secteur de la gestion des déchets présentes sur le périmètre du PAV, Rapport final, SOFIES, 13 février 2013.
- [81] Projet Praille-Acacias-Vernets, Rapport d'étude, Potentiel de valorisation des déchets minéraux, version 3, Ecoservices SA, mai 2013.
- [82] Fiches descriptives des néophytes, République et canton de Genève, Département du territoire, Domaine nature et paysage, en collaboration du GAPE, 2006.
- [83] PAV – Analyse situation OPAM, version 1.7, Emch+Berger AG Bern, 25 février 2015.
- [84] Urbanisation du site PAV et risques d'accidents majeurs, Inexis Ingénieurs Conseils Sàrl, 15 juin 2016.
- [85] Etude historique et patrimoniale, Secteur Praille-Acacias-Vernets, B. Frommel et E. Arikok, Genève, Service des monuments et des sites, juin 2006.
- [86] Etude de faisabilité pour la démolition des immeubles situés route des Acacias 66 et 66bis, 1227 Carouge, Praille-Acacias-Vernets, Plan localisé de quartier PAV Etoile 1, Equipe PAV Etoile Dupraz-Byrne, 28 novembre 2016.

Résumé

Le canton de Genève fait face depuis quelques décennies à une forte pression démographique et immobilière. Or, sur un territoire exigu et déjà largement urbanisé, la disponibilité du foncier est un des principaux problèmes que rencontre l'aménagement du territoire genevois. Afin de répondre aux besoins de logement, la politique d'urbanisation prévoit la reconversion de zones artisanales et industrielles largement consommatrices d'espaces, proches du centre et bien desservies par les interfaces de transport, en extensions urbaines compactes et denses. Le grand projet Praille-Acacias-Vernets (PAV) prévoit ainsi la réaffectation d'anciennes zones industrielles et artisanales au sud-ouest du centre-ville de Genève qui verra la création de nombreux emplois et logements. Sur le seul secteur de l'Etoile, le programme de développement prévoit 168'000 m² SBP de nouveaux logements (env. 1'400) et 190'000 m² SBP de nouveaux emplois (env. 5'400), sur la base d'un objectif de ratio de deux logements pour un nouvel emploi.

C'est dans ce contexte que le PLQ PAV Etoile 1 (n° 30'044-63) doit amorcer le développement du secteur Etoile. Situé dans le secteur A l'Etoile tel que défini par la loi 10788 relative à l'aménagement du quartier PAV, l'urbanisation qui y est prévue prône la mixité des affectations et sociale ainsi que la promotion des espaces et des équipements publics de grande qualité, avec l'exemplarité environnementale comme point d'orgue. Le processus de mutation du secteur s'étalera de façon progressive sur une durée de plusieurs dizaines d'années. Dans un premier temps, une procédure de PLQ est lancée. Elle a pour but de vérifier la conformité du projet avec les lois et règlements en vigueur et de déterminer les conditions permettant la réalisation des nouvelles constructions. Du point de vue de l'environnement, le PLQ s'accompagne d'un rapport d'impact sur l'environnement (RIE), qui vérifie la conformité du projet avec la législation sur la protection de l'environnement.

Le projet du PLQ PAV Etoile 1 a fait l'objet d'une procédure de mandats d'études parallèles (MEP) qui a vu le projet du groupe de mandataires Dupraz & Byrne sortir lauréat. Il prévoit la réalisation de 125'501 m² de nouvelles SBP dont 51'701 m² de logements (soit env. 1'400 logements) et 73'800 m² dédiées aux activités (tertiaires, commerciales) réparties sur deux îlots de construction. Le projet s'insère dans un contexte très urbain et très bien situé car à proximité directe du centre de Genève et des principaux axes de transports motorisés et ferroviaires.

De sa situation en milieu dense et urbain résulte un trafic routier local relativement important. Le développement des transports publics dans le secteur (Léman Express, augmentation de la cadence sur tram à la route des Acacias, nouvelle ligne de bus type BHNS, etc.) et des voies de mobilité douce (piétonnes et cyclables) par le développement de la croix verte de mobilité douce voulu par la planification directrice permet de favoriser l'accès aux modes de transports alternatifs à la mobilité motorisée individuelle. La réalisation des places de stationnement dans le secteur se limite au strict minimum, limitant ainsi les nuisances directement liées à l'utilisation de véhicules privés. Les voies d'accès dans le secteur favoriseront à terme les déplacements des transports publics et des modes doux, les véhicules privés étant reportés sur les axes périphériques au quartier de l'Etoile.

Le projet est configuré afin d'assurer aux futurs utilisateurs du quartier une qualité de vie optimale du point de vue des nuisances sonores et atmosphériques, grâce à une optimisation de la configuration et de la typologie des espaces construits et extérieurs. La promotion de la nature en ville par la remise à ciel ouvert de la Drize, la création d'espaces verts et d'une arborisation de qualité permettra également de faire bénéficier les usagers d'un bien-être en milieu urbain largement accru par rapport aux quartiers traditionnels grâce à la mise en place prévue de tout un ensemble de mesures de protection ou d'amélioration qui permettront d'optimiser les projets dans leur phase de développement définitive du point de vue de chaque domaine environnemental étudié.

1 Introduction

1.1 Contexte de l'étude

Dans un contexte soumis à une forte pression démographique et immobilière, la politique d'aménagement du territoire genevoise prévoit une large reconversion du secteur Praille – Acacias – Vernets (PAV) en tant qu'extension du centre urbain afin de répondre aux besoins en logements. Bien desservi par les interfaces de transport (autoroute, liaison ferroviaire Cornavin – Eaux-Vives – Annemasse (CEVA), tram) et jouissant d'une situation proche du centre-ville, le secteur présente un potentiel de développement d'environ 12'400 nouveaux logements et de 6'200 nouveaux emplois sur une surface de 230 ha.

Le périmètre du secteur PAV a fait l'objet d'une évaluation environnementale stratégique (EES) en 2014 [54] réalisée en parallèle à l'élaboration du plan directeur de quartier (PDQ) PAV n°29'951 [53], adopté le 1^{er} avril 2015. Cette évaluation a permis d'identifier pour la planification directrice les contraintes environnementales et les atteintes auxquelles s'attendre sur le secteur PAV. Cette évaluation ainsi que le PDQ PAV servent de base à l'étude d'impact sur l'environnement (EIE).

La présente étude porte uniquement sur le premier plan localisé de quartier (PLQ) relatif au développement du quartier de l'Etoile. Il concerne les deux îlots situés le long de la route des Acacias, tels que proposés par le projet lauréat des mandats d'étude parallèles (MEP) pour une première phase de réalisation. Ce premier PLQ, dont les premières constructions seraient réalisées pour l'horizon 2025, amorce ainsi le développement au sein du secteur de l'Etoile. Il est prévu que ce périmètre, d'une surface d'environ 3.3 ha et entièrement situé sur la commune de Carouge, accueille quelques 125'501 m² de surface brute de plancher (SBP). La proportion attendue de logements est de 41% et pour les activités (tertiaires, commerciales et équipements) de 59%.

Les parcelles concernées par ce 1^{er} PLQ Etoile sont presque exclusivement en propriété de l'Etat de Genève et d'un propriétaire privé. Dans un premier temps, l'îlot A prévu par le projet lauréat ne sera construit que partiellement en raison de l'existence de droits de superficie subsistants encore une quinzaine d'années sur les bâtiments existants situés à l'ouest du PLQ. La réalisation complète du PLQ est envisagée pour l'horizon 2035.

Le projet du 1^{er} PLQ Etoile est soumis à une EIE au sens de l'ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE) et du règlement d'application cantonal (ROEIE) [3]. La procédure EIE en vue de l'aménagement d'un nouveau quartier comporte deux étapes – la première est réalisée à l'occasion de l'approbation du PLQ et la seconde lors de la procédure de demande d'autorisation de construire.

Ce rapport constitue le RIE – 1^{ère} étape. Il intègre une synthèse des études préétablies par les différents bureaux spécialisés ayant œuvrés à l'élaboration du projet du 1^{er} PLQ Etoile ou d'études plus globales sur le secteur PAV. L'ensemble des domaines environnementaux est analysé et les études complémentaires à prévoir pour la 2^{ème} étape de l'EIE sont indiquées dans un cahier des charges.

Le présent rapport fait partie intégrante du dossier d'approbation du PLQ.

1.2 Mandat

Le bureau Prona SA a été mandaté pour la réalisation du rapport d'impact sur l'environnement.

Les études sur lesquelles est basée la conception du premier PLQ sont l'œuvre d'une équipe pluridisciplinaire (architectes, urbanistes, ingénieurs-civils, spécialistes en environnement et en énergie) comprenant :

- Pierre-Alain Dupraz, architectes et urbanistes, Genève
- Gonçalo Byrne, architectes et urbanistes, Lisbonne
- Proap Lda, architectes paysagistes, Lisbonne
- Swisstraffic, ingénieurs en mobilité et circulation, Lausanne
- Ingeni SA, ingénieurs civil, Genève
- Prona SA, ingénieurs en environnement, Yverdon-les-Bains
- Riedweg & Gendre SA, ingénieurs-conseils CVCS, Carouge

Le projet du premier PLQ a été optimisé d'un point de vue environnemental. En effet, un contact étroit entre les auteurs du projet et les spécialistes des divers domaines et avec le spécialiste de l'environnement a été recherché. Cela a permis de mettre en évidence les conditions cadres de chacun pour rechercher la solution optimale satisfaisant chaque parti.

1.3 Cadre légal

La loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE) fixe les principes de limitation des nuisances, les dispositions relatives à l'étude d'impact ainsi que les procédures. L'ordonnance du 19 octobre 1988 relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE) précise le déroulement général de l'étude ainsi que le contenu du RIE et son évaluation par les services spécialisés.

Le projet du premier PLQ Etoile est soumis à la procédure EIE selon l'annexe de l'OEIE et du Règlement d'application cantonal (ROEIE) en raison du nombre de places de stationnement qui est supérieur à 500 (chiffre 11.4 de l'annexe OEIE).

1.4 But de l'étude d'impact sur l'environnement

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) a pour but de démontrer « si un projet de construction ou de modification d'une installation répond aux prescriptions fédérales sur la protection de l'environnement » (art. 3 OEIE) dans son niveau de détail au stade de l'approbation du PLQ et de vérifier la « compatibilité avec les dispositions en matière d'environnement » (art. 10a LPE).

L'EIE est, en outre, un instrument qui permet de considérer suffisamment tôt les intérêts de la protection de l'environnement et d'améliorer ou de modifier le projet si nécessaire, afin qu'il réponde aux exigences environnementales en vigueur. Les impacts de chaque phase du projet (phase de construction, d'exploitation, cas d'accidents) sur les domaines de l'environnement sont évalués et des mesures sont proposées. Les améliorations ainsi que les nuisances permanentes induites par le projet sont également mises en évidence.

1.5 Périmètre d'investigation et horizons de référence

1.5.1 Périmètre d'investigation

Le périmètre d'étude à considérer pour les investigations quant aux effets du projet sur chaque domaine de l'environnement correspond à :

- Un **périmètre restreint**, se limitant à l'emprise du PLQ (périmètre 1^{er} PLQ Etoile) et à l'environnement immédiat du projet et du chantier (y compris les emprises inconnues à ce jour).
- Un **périmètre d'influence**, englobant les secteurs sur lesquels le projet a un effet significatif. Il est généralement considéré un périmètre de quelques centaines de mètres autour des parcelles concernées par le projet. Pour certains domaines spécifiques, notamment l'air, le bruit et les eaux, ce périmètre peut être plus vaste. Celui-ci sera le cas échéant précisé dans les domaines respectifs.

Les évaluations sont réalisées pour l'ensemble du périmètre du PLQ Etoile 1, comprenant les bâtiments déjà existants qui sont conservés ainsi que les nouvelles constructions.

1.5.2 Horizons de référence

Dans cette étude, les horizons de référence suivants sont considérés. Ils correspondent aux échéances « best cases » d'adoption du PLQ puis d'exploitation du projet.

Etat actuel	2016* / 2018
Adoption du PLQ Etoile 1	2019
Phase de réalisation du projet	2020 – 2025
Etat futur sans projet	2025
Etat futur avec projet	2025

* Etat actuel = 2016 pour les effets liés au trafic (domaines de la protection de l'air et de la protection contre le bruit)

tableau 1 Horizons d'étude

L'état futur sans projet correspond à la situation future sans projet, en prenant en compte les différents autres projets influençant le trafic dans le secteur. L'état futur avec projet correspond à l'état initial plus le projet pour lequel les effets sont évalués.

1.6 Méthodologie et contenu du rapport d'impact

Le présent rapport d'impact répertorie et décrit l'ensemble des indications du projet nécessaires à l'évaluation des contraintes environnementales, conformément à l'art. 10b de la LPE. La structure du rapport est basée sur les recommandations émises par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) indiquées dans le Manuel EIE [19].

Il comprend ainsi, pour chaque domaine :

- Les bases d'évaluation (cadre légal, études précédentes, procédure particulière,...) ;
- L'état initial ;
- Les effets du projet, y compris les mesures déjà prévues par le projet pour la protection de l'environnement ;
- Les nuisances dont on peut prévoir qu'elles subsisteront ainsi que les mesures nécessaires à leur limitation.

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

Les méthodes utilisées ainsi qu'une évaluation globale du projet sont présentées dans chaque domaine de l'environnement. Une matrice d'évaluation de tous les domaines est présentée au chapitre 6.

1.7 Documents de base

Le présent rapport d'impact s'appuie sur un certain nombre d'études et de rapports établis précédemment et constituant une documentation de base pour un ou plusieurs domaines de l'environnement.

Les documents de base principaux ayant servis à la réalisation de l'étude sont répertoriés ci-après. L'ensemble des autres documents de référence sont indiqués en début de rapport.

- **Cahier des charges Praille Acacias Vernets, L'Etoile**, Mandat d'étude pour le développement du projet de l'Etoile, République et canton de Genève, Département du territoire (DT), Office de l'urbanisme (OU), Direction du développement urbain Praille Acacias Vernets (DDU PAV), avril 2015 [45]
- **Plan directeur de quartier Praille – Acacias – Vernets (PDQ PAV)** n°29'951, Etat de Genève, Ville de Genève, Ville de Carouge, Ville de Lancy, approuvé par le Conseil d'Etat le 1er avril 2015 [53]
- **Evaluation environnementale stratégique**, Plan directeur de quartier Praille – Acacias – Vernets, CSD Ingénieurs SA, 31 mars 2014 [54]
- **Plan localisé de quartier n° 30'044-63 – PLQ PAV Etoile 1**, Ville de Carouge, Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie, Direction Praille Acacias Vernets, mai 2018 [56]
- **Règlement, Plan localisé de quartier n° 30'044-63 – PLQ PAV Etoile 1**, Ville de Carouge, Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie, Direction Praille Acacias Vernets, mai 2018 [57]
- **Rapport explicatif, Plan localisé de quartier n° 30'044-63 – PLQ PAV Etoile 1**, Ville de Carouge, Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie, Direction Praille Acacias Vernets, mai 2018 [58]
- **Rapport trafic, PAV Etoile – PLQ1**, Swisstraffic SA, 27 août 2018. [59]
- **Concept énergétique territorial, Praille-Acacias-Vernets**, PAV Etoile, Genève, Riedweg & Gendre SA, 27 avril 2017. [60]

2 Procédure

2.1 Procédure décisive et autorité compétente

La LPE instaure l'étude d'impact dans le chapitre 3 (en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2007). Son déroulement est quant à lui règlementé par l'OEIE et son règlement d'application cantonal (ROEIE).

Selon l'art. 5 de l'OEIE et l'annexe du ROEIE, la procédure décisive pour la réalisation d'un projet d'urbanisation tel que celui-ci nécessite l'établissement d'une **EIE en deux étapes**, liées aux procédures d'approbation du PLQ et de demande en autorisation de construire :

- **Étape 1** : approbation du PLQ selon l'art. 3 de la loi générale sur les zones de développement (LGZD, L 1 35 du 29 juin 1957)
- **Étape 2** : demande définitive en autorisation de construire (DD) selon la loi sur les constructions et les installations diverses (LCI, L 5 05 du 14 avril 1988)

L'approbation d'un PLQ par le Conseil d'Etat est une procédure décisive au sens du droit de l'environnement. Un rapport d'impact doit être mis à l'enquête publique en parallèle au PLQ.

Le présent rapport constitue le RIE – 1^{ère} étape (RIE-1). Son but est de démontrer la faisabilité environnementale du projet dans son niveau de détail au stade de l'approbation du PLQ et de vérifier la « compatibilité avec les dispositions en matière d'environnement » (art. 10a LPE). Il identifie et traite l'ensemble des impacts sur l'environnement et fait un tri entre les impacts significatifs ou non significatifs. Les différents domaines sont documentés en conséquence selon l'état d'avancement du projet au moment de la procédure d'approbation du PLQ. Il reprend de manière synthétique les études précédemment réalisées dans le cadre de l'élaboration de ceux-ci ou de la planification directrice et sectorielle et les complète ou les adapte en fonction des évolutions et des spécificités du projet.

Pour la première étape de l'EIE, l'autorité compétente pour décider de l'approbation du projet du PLQ Etoile 1 est le Conseil d'Etat. Le service spécialisé de la protection de l'environnement, au sens de l'art. 12 OEIE, est le Service de l'environnement et des risques majeurs (SERMA) secteur EIE, de la Direction générale de l'environnement (DT – DGE). Il est chargé d'évaluer le présent rapport d'impact en étroite collaboration avec les autres services spécialisés.

Cette étude propose également un cahier des charges des études complémentaires et des mesures qui seront à mettre en œuvre dans le cadre de la deuxième étape, débouchant sur les demandes définitives en autorisation de construire. Le cahier des charges sera complété et adapté suite aux évaluations formulées sous la forme de remarques et recommandations par les différents services cantonaux de protection de l'environnement concernés.

Une seconde étape de la procédure d'étude d'impact sur l'environnement sera à réaliser dans le cadre de la demande définitive en autorisation de construire. Cette étape de la procédure EIE se matérialisera par un RIE – 2^{ème} étape. Il s'appuiera sur les conclusions de la première étude et du cahier des charges établi. Il précisera les impacts environnementaux et permettra d'optimiser le projet au stade de son élaboration afin de réduire les impacts identifiés. Les impacts du projet en phase d'exploitation et en phase de réalisation seront évalués et documentés par rapport au RIE – 1^{ère} étape. L'autorité compétente pourra alors se prononcer sur l'adéquation du projet avec la législation en ayant toutes les informations nécessaires à sa disposition.

2.2 Procédures précédentes et parallèles

Les procédures réalisées précédemment à la réalisation du PLQ Etoile 1 et qui ont une influence sur celui-ci sont les suivantes :

- Entrée en vigueur de la **loi n° 10'788** du 23 juin 2011 relative à l'aménagement du quartier « Praille-Acacias-Vernets », modifiant les limites de zones sur le territoire des Villes de Genève, Carouge et Lancy. Cette modification du régime des zones de construction a créé une zone 2 dans le périmètre du projet de ce PLQ.
- Entrée en vigueur du plan directeur de quartier **PDQ PAV**, adopté par les municipalités concernées à fin 2014 et début 2015 puis par le Grand Conseil le 1^{er} avril 2015. Il est accompagné d'une **Evaluation environnementale stratégique (EES)** [54] et d'un **Concept énergétique territorial (CET)**.

Parallèlement aux études relatives au PLQ Etoile 1, des études sur certains domaines spécifiques sont menées à la plus large échelle du PAV (notamment pour les domaines mobilité et trafic, pour la remise à ciel ouvert de la Drize ou pour la gestion des risques liés aux accidents majeurs). D'autres procédures de PLQ sont également développées en parallèle au 1^{er} PLQ de l'Etoile (Vernets, Marbrerie, Acacias, Grosselin, etc.).

3 Site et environs

3.1 Situation générale

Le PLQ Etoile 1 s'inscrit dans le projet de transformation urbaine globale de toute la zone industrielle de la Praille, du quartier des Acacias et de celui des Vernets, le **projet PAV**, prévu depuis 2007 par un masterplan, qui prévoit la création de 12'400 nouveaux logements et de 6'200 nouveaux emplois. Le total prévu des surfaces brutes de plancher est de 1'532'000 m².

Le quartier de l'Étoile est situé en plein centre de ce périmètre et en constitue un lieu emblématique. De par sa situation géographique en entrée sud de la ville de Genève et par sa proximité avec les axes de transports, le développement de ce quartier est de première importance.

Il est en effet au carrefour du débouché de l'autoroute sur la route des Jeunes par l'axe Nord-Sud et de la route du Grand-Lancy avec, d'une part la route des Acacias en direction de Plainpalais et d'autre part, avec l'avenue de la Praille en direction de Carouge.

Avec la proximité directe de la ligne de tram à la route des Acacias et surtout, de la future halte CEVA de Lancy – Pont-Rouge, le développement du premier PLQ du quartier de l'Étoile est essentiel afin de créer une liaison entre le projet SOVALP / Pont-Rouge (voir chapitre 3.3.2) et le centre-ville de Carouge.

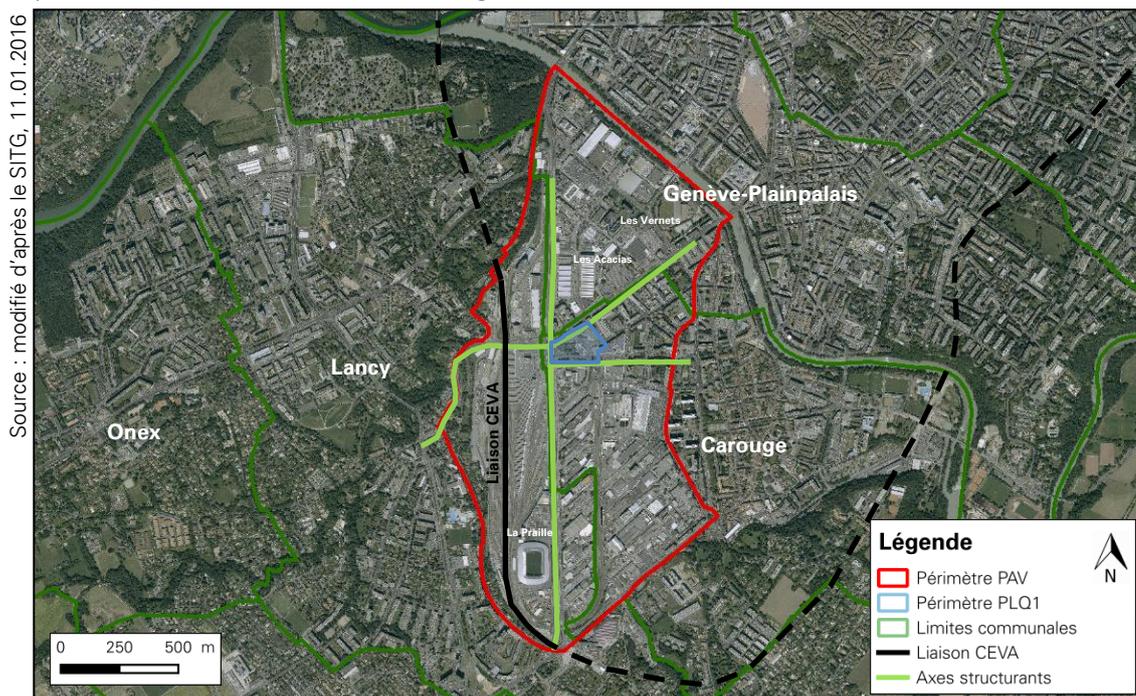


figure 1 Site et environs

3.2 Site d'implantation du projet

3.2.1 Description du site et des environs

Le périmètre du projet (en rouge sur la figure ci-dessous) est situé entre la route des Acacias au nord-ouest, la route des Jeunes à l'ouest, l'avenue de la Praille au sud, et les rues Pictet-Thelusson et Noirettes au nord-est et à l'est.

Le périmètre est affecté en zone 2 par la MZ, soit une zone qui est destinée aux grandes maisons affectées à l'habitat, aux commerces et aux activités du secteur tertiaire.



figure 2 Périmètre du projet

En raison de sa situation géographique en entrée sud de la ville de Genève et de sa proximité avec les axes de transports tels que l'autoroute, la liaison de tram à la route des Acacias et surtout, la future halte CEVA de Lancy – Pont-Rouge, le développement du 1^{er} PLQ de l'Etoile est de première importance pour lier le projet immobilier SOVALP / Pont-Rouge (voir chapitre 3.3.2), en cours de réalisation, avec les autres quartiers du PAV ainsi que les centres villes de Carouge et de Genève-Plainpalais.

Le périmètre est actuellement largement urbanisé et comprend des bâtiments d'activités du secteur tertiaire (entreprises diverses et bureaux), des commerces et des bâtiments d'habitation. La zone comprend également de nombreuses surfaces dévolues au stationnement. La seule composante de verdure du périmètre est représentée par la présence du parc arborisé de la maison Baron, sise à la rue Subilia 45.

Les secteurs Nord et Est du périmètre sont également occupés par des activités tertiaires et de l'habitat, dont la proportion augmente à l'approche du centre-ville de Genève et de Carouge. Au sud, les activités tertiaires et commerciales prédominent. On y trouve notamment des activités logistiques, des garages et divers commerces dont le centre commercial MParc ainsi que l'espace de récupération cantonal des déchets de la Praille. Enfin, au sud-ouest se trouve la zone ferroviaire de la Praille et au nord-ouest, les Ports-Francis (zone in-

dustrielle). Les bâtiments notables aux environs directs du projet sont les banques Pictet et UBS à l'est, le P+R Etoile à l'ouest et le pavillon Sicli au nord.

La topographie du site est intégralement **plate**.

Le projet du premier PLQ Etoile est entièrement situé sur la commune de **Carouge** et sa superficie est d'environ **3 ha**. Les parcelles qui le composent sont de taille variable dont les deux propriétaires principaux sont l'Etat de Genève et la Banque Pictet et Cie SA. Les parcelles concernées par l'emprise du projet de PLQ Etoile 1 sont les suivantes :

N° parcelle	Propriétaire
878	Banque Pictet et Cie SA
884	Fondation pour la promotion du logement bon marché et de l'habitat coopératif
1195	Fondation pour la promotion du logement bon marché et de l'habitat coopératif
1255	Fondation pour la promotion du logement bon marché et de l'habitat coopératif
1500	Etat de Genève
1584	Etat de Genève
1811	Etat de Genève
2017	Etat de Genève
2018	Etat de Genève
2436	Etat de Genève
2437	Etat de Genève
2438	Etat de Genève
2667	Banque Pictet et Cie SA
3047	Banque Pictet et Cie SA
3048	Banque Pictet et Cie SA
3049	Etat de Genève
3139	Etat de Genève

tableau 2 Parcelles sur l'emprise du projet

Certaines de ces parcelles comportent des superficies au bénéfice de **droits de superficie (DDP)**, notamment la banque UBS pour la parcelle 2438 ou des entreprises privées sur les parcelles 1811 et 2017 (bâtiment de la Fondation pour les terrains industriels de Genève (FTI)). Ces droits de superficie impliquent un phasage différencié dans la construction des îlots (voir chapitre 4.7.2).

3.2.2 Description photographique et illustrations

3.2.2.1 Vues 3D (Google Earth)

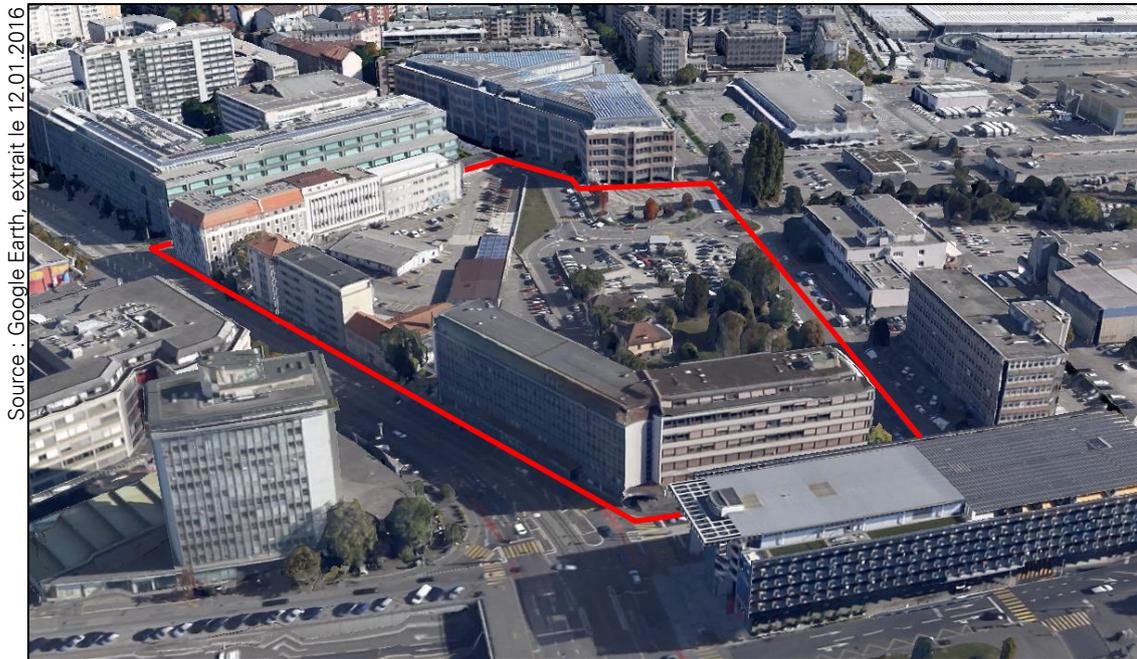


figure 3 Vue 3D depuis l'ouest du secteur du PLQ Etoile 1



figure 4 Vue 3D depuis le sud-est du secteur du PLQ Etoile 1

3.2.3 Impressions photographiques du site



3.3 Projets environnants

Les projets environnants actuellement en cours d'étude ou de réalisation sont intégralement compris dans le périmètre du projet de renouvellement urbain PAV.

Dans les grandes lignes, le projet PAV prône une **mixité des affectations** entre les logements, les activités (bureaux et commerces) et les infrastructures publiques dans un environnement contemporain et de qualité situé à proximité directe du centre de Genève et des axes de transport (autoroute, liaison ferroviaire Cornavin – Eaux-Vives – Annemasse (CEVA), liaisons de tram et de bus).

Le périmètre du PDQ pour le projet PAV comprend sept secteurs (voir chapitre 2.1 du rapport explicatif du PLQ [58]) ayant subi une modification de zone selon le plan MZ n°29712A, approuvé le 23 juin 2011 :

- L'Etoile (A)
- Praille Sud-Ouest (Camembert) (B)
- Praille Ouest (C)
- Praille Est – Grosselin (D)
- Acacias Ouest (E)
- Acacias Est (F)
- Acacias – Bord de l'Arve (G)

Les principes d'aménagement de ces secteurs ont été définis dans la loi n°10788 relative à la MZ. Le périmètre du projet PAV englobe également deux autres secteurs supplémentaires qui ne sont pas concernés par la MZ :

- Le quartier du Caroubier, à l'Est.
- La gare ferroviaire de la Praille et le talus qui la surplombe, également dénommé périmètre « SOVALP » ou quartier de Lancy – Pont-Rouge, à l'Ouest.

Certains projets urbanistiques majeurs sont situés dans l'un ou plusieurs de ces secteurs et peuvent présenter des synergies avec le projet du PLQ Etoile 1. De manière à situer ces secteurs de développement, ils sont représentés sur la figure 5 ci-après. Les principales caractéristiques des principaux projets situés à proximité sont ensuite brièvement décrites dans les chapitres qui suivent.

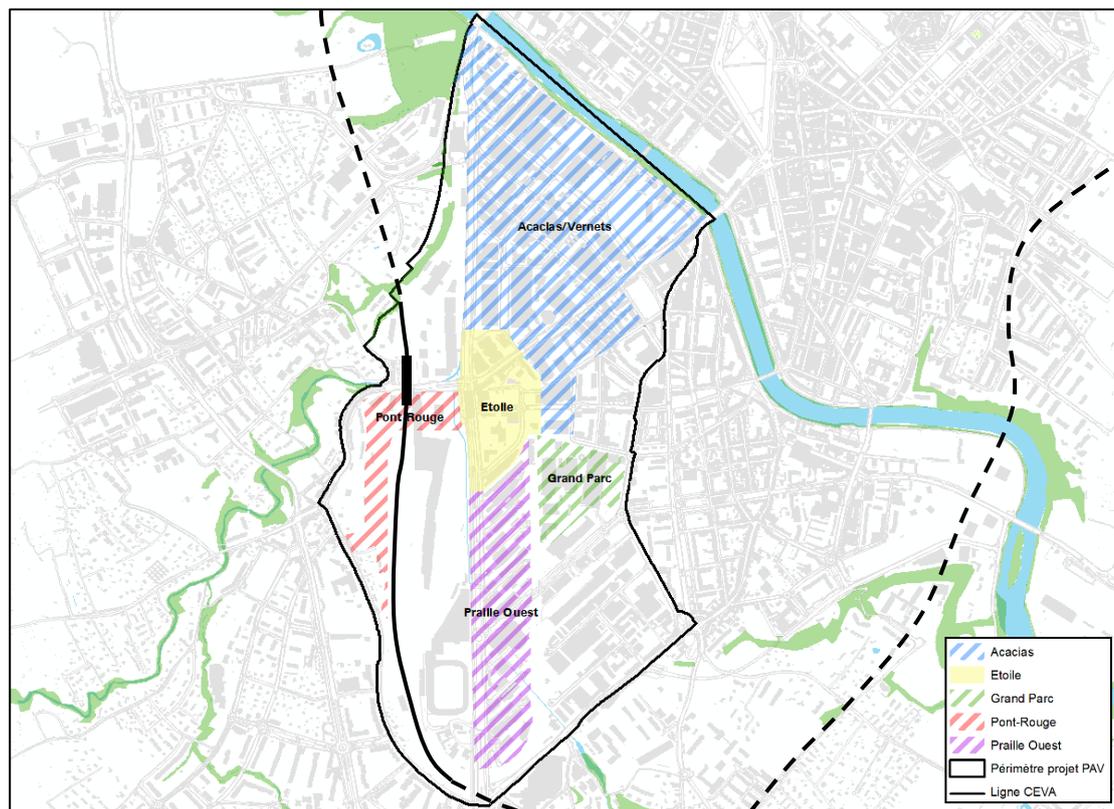


figure 5 Secteurs de développement environnants

3.3.1 Liaison ferroviaire CEVA, gare CFF de Lancy – Pont-Rouge

Située en plein cœur du projet PAV et à quelques 2 km du centre-ville de Genève, la future halte ferroviaire de Lancy – Pont-Rouge permettra de réaliser un véritable pôle d'échange intermodal pour ses utilisateurs. En effet, les utilisateurs pourront accéder à la liaison ferroviaire RER Léman Express directement depuis les lignes de transports urbains tels que le tram et les lignes de bus de rabattement, ou encore depuis les parkings d'échange.

L'ouvrage est prévu en surface, au-dessus de la route de Grand-Lancy. Sa façade sera constituée de panneaux en verre.

Les travaux de la gare ont débuté en septembre 2014 et se termineront en principe à la fin de l'année 2017. L'objectif de mise en service globale de la liaison ferroviaire CEVA est quant à lui prévu pour décembre 2019.

Source : CEVA – Liaison ferroviaire
(URL : <http://www.ceva.ch/geneve/>)



figure 6 CEVA, Gare de Lancy – Pont-Rouge

3.3.2 Pont-Rouge

Grâce à la réaffectation d’anciennes zones industrielles et ferroviaires et à la valorisation des terrains autour du pôle d’échange multimodal de Lancy – Pont-Rouge, la planification SOVALP (pour Société simple de valorisation de terrains à Genève – La Praille, qui associe les CFF, les propriétaires des terrains et l’Etat de Genève) a permis aux CFF de lancer le projet immobilier dénommé « Pont-Rouge ».

Ce projet prévoit la création d’un quartier à affectation mixte et largement densifié à proximité de la nouvelle halte ferroviaire du CEVA : 4'600 emplois sont prévus, ainsi que 550 logements et 5'000 m² d’espaces publics. Un secteur d’activités (commerces et bureaux) se situera entre les voies CFF et la route des Jeunes (PLQ n° 29'583) tandis que le secteur situé à l’ouest, entre les voies et le coteau de Lancy (PLQ n° 29'584), accueillera majoritairement des logements mais également des surfaces commerciales, des bureaux ainsi qu’une école primaire.

Combiné avec le projet de développement du quartier de l’Etoile, l’objectif est la création d’un nouveau pôle urbain et multimodal attractif, tout en conservant la fonction de la gare marchandise, indispensable à l’approvisionnement logistique du centre de Genève.

Source : Pont-Rouge
(URL : <http://www.pont-rouge.ch/>)



Pont-Rouge s’inscrit ainsi dans le renouvellement urbain global du secteur PAV et est considéré comme un prolongement du tissu urbain. Les travaux de construction dans ce secteur ont débuté en septembre 2015, alors que de premières démolitions de bâtiments ont déjà eu lieu en 2014.

figure 7 Image de synthèse du projet Pont-Rouge

Source : SOVALP – PLQ n° 29'584 – RIE, B+C ingénieurs SA [55]

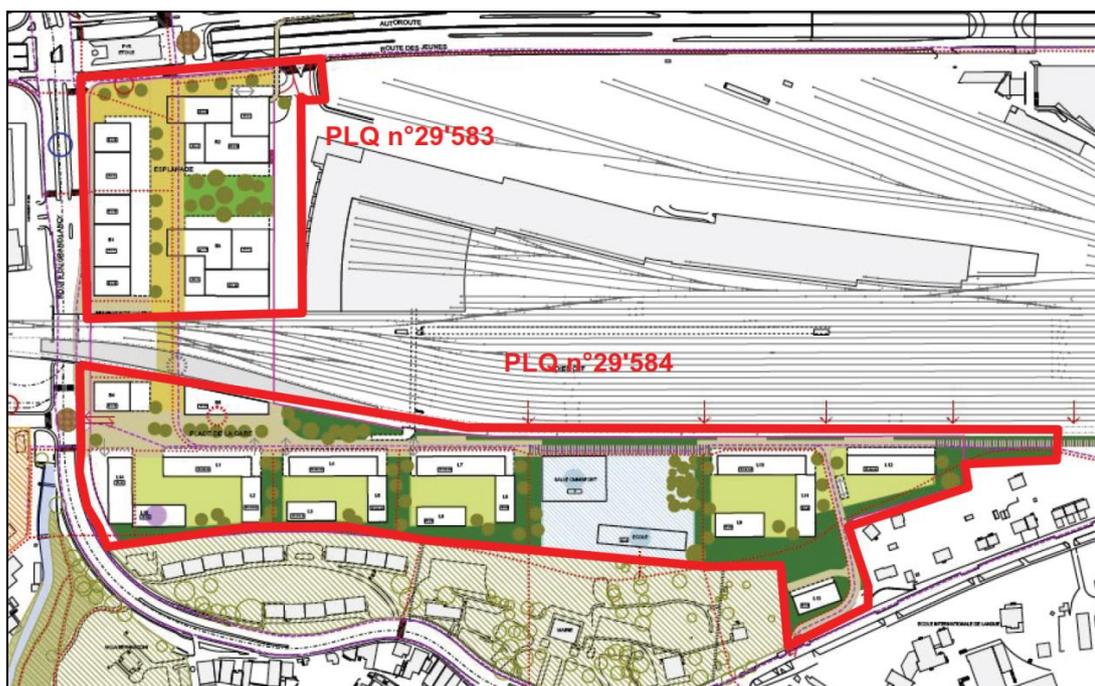


figure 8 Situation des deux PLQ du projet Pont-Rouge

3.3.3 Quartiers des Acacias et de la caserne des Vernets

Le renouvellement du quartier des Acacias ainsi que de celui de la caserne des Vernets est axé sur l'idée de continuer la ville, malgré la fracture physique constituée par l'Arve. Le développement de ces quartiers contribue ainsi à son extension. Il comprend 3 secteurs du périmètre du projet PAV : E, F et G.

Pour les secteurs E et F, l'urbanisation se fera sous la forme d'îlots urbains « pouvant [...] se décliner sous diverses formes par des retraits, des ouvertures, des excroissances ou l'intégration d'éléments existants » [45]. Les secteurs d'activités se concentreront à proximité de la route des Jeunes, source de nuisances importantes, tandis que les secteurs dévolus majoritairement à l'habitat s'établiront dans le « triangle des Acacias ».

Si la structure parcellaire et viaire existante sera majoritairement conservée, un nombre important de nouveaux bâtiments est prévu. Un des enjeux principaux consiste à valoriser l'espace public, qui est généreux mais insuffisamment exploité actuellement. Dans cette optique, l'axe de la rue Boissonnas, actuellement voie de distribution pour le trafic routier, est à reconsidérer comme la colonne vertébrale des espaces publics et de la nature en ville dans le quartier des Acacias.

3.3.4 Secteur Praille Ouest

Dans ce secteur, une prédominance industrielle subsistera. Il s'agira essentiellement de développer les synergies entre le rail et la route par la création d'une plateforme de logistique urbaine pour le transbordement des marchandises, tels que notamment les produits manufacturés ou les déchets récoltés dans les centres de collectes situés à proximité. Les principaux objectifs du développement dans ce secteur sont de :

- Favoriser le développement du fret ferroviaire
- Restructurer, reloger et développer les activités secondaires dont le lien avec l'activité ferroviaire s'avère intéressant
- Réaliser des espaces de transition afin de favoriser une cohabitation optimale entre la plateforme logistique et les quartiers avoisinants

3.3.5 Grand parc urbain

Compte-tenu de l'urbanisation importante que va subir le secteur PAV et surtout le quartier de l'Etoile ces prochaines décennies, la création d'un grand parc à son cœur, à proximité de quartiers à prédominance d'habitat (Tours de Carouge, Noirettes, Etoile), va « offrir un espace de respiration intégré au réseau d'espaces publics structurant permettant de valoriser grandement les programmes bâtis qui le bordent » [45].

Le futur grand parc urbain sera implanté en lieu et place de l'actuel centre commercial de la Praille à partir de 2025. Il sera d'une surface d'environ 6 à 8 ha et comblera partiellement le déficit de nature à l'intérieur du périmètre PAV et contribuera à renforcer la trame paysagère verte et bleue prévue par le PDQ PAV.

Afin d'atteindre les objectifs fixés, l'intégration du parc au réseau des espaces publics est essentielle et la transition doit se faire de la manière la plus naturelle possible.

3.4 Dangers naturels

3.4.1 Etat actuel

En l'état actuel, dans le périmètre du projet, seul les **dangers liés aux crues des cours d'eau** sont présents.

L'Aire et la Drize sont les deux cours d'eau situés à proximité qui impliquent un risque d'inondation. Ils sont tous les deux canalisés dès leur entrée dans le périmètre PAV, par l'ouest pour l'Aire et par le sud pour la Drize et ce jusqu'à leur exutoire, constitué par l'Arve, au nord. Cette mise en galerie souterraine n'est pas optimale en matière de protection contre les dangers liés aux crues des cours d'eau car la continuité hydrographique des cours d'eau est interrompue.

De ce fait, principalement deux problématiques sont mises en évidence par l'EES [54], à savoir :

- Une **capacité insuffisante des galeries** pour absorber les débits à partir d'une crue trentennale.
- Un **risque significatif d'embâcle** à l'entrée des galeries, pouvant provoquer des volumes de débordement importants à l'entrée des galeries.

Néanmoins, selon la carte des dangers liés aux crues dont la dernière mise à jour considérée ici remonte à février 2016, le périmètre du projet n'est pas situé en territoire dangereux. En revanche, le périmètre est situé sur la carte indicative des dangers liés aux crues, qui comprend l'étendue maximale des zones de dangers potentiels (zones inondables) en cas de crue extrême (temps de retour entre 100 et 300 ans). Il peut être considéré que seul un risque résiduel faible subsiste.

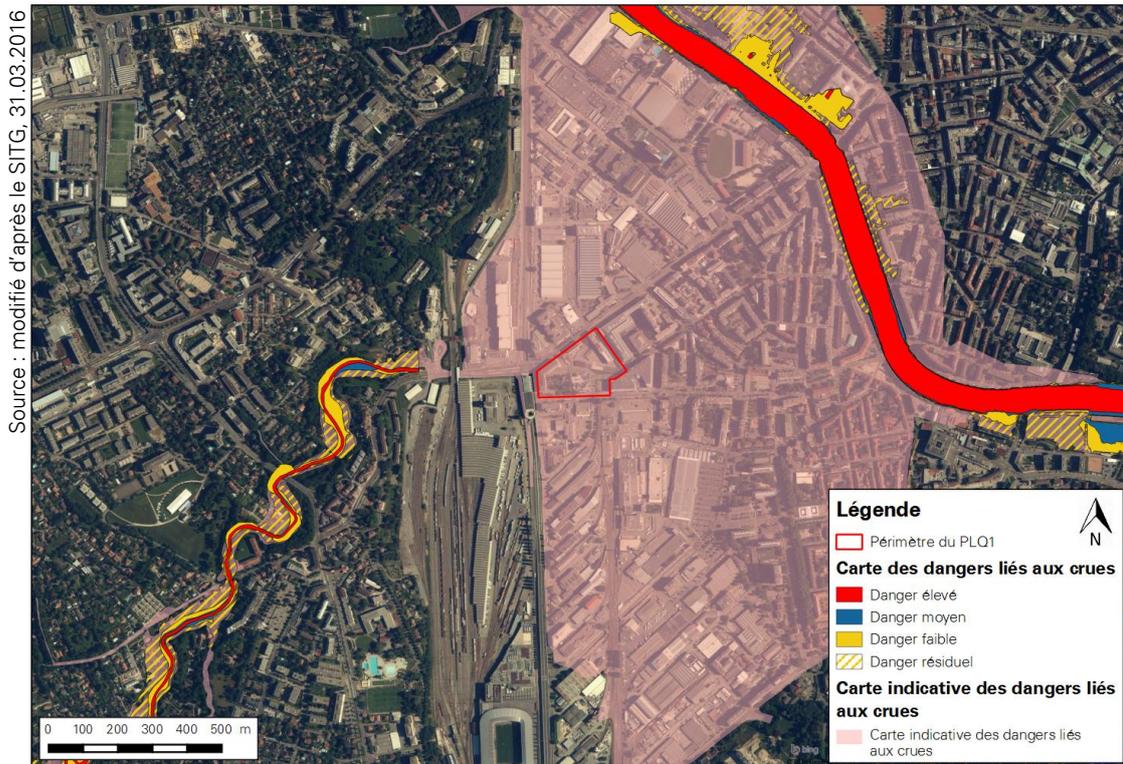


figure 9 Carte des dangers liés aux crues et carte indicative des dangers liés aux crues

3.4.2 Etat futur

Compte-tenu des risques résiduels de déversement de volumes d'eau très importants dans les quartiers du PAV, des mesures ont été planifiées de manière globale sur l'ensemble du bassin versant de l'Aire et de la Drize, selon une démarche intégrée de gestion des risques [53].

Afin d'améliorer la protection des crues au PAV, des mesures de renaturation et de protection locale vont ainsi être mises en œuvre (ou l'ont déjà été partiellement) sur la partie amont du bassin versant, en zone rurale. Elles seront complétées par des mesures sur le périmètre du PAV, en raison de sa vulnérabilité élevée, des exigences légales en vigueur, des politiques fédérales et cantonales de gestion des eaux et des risques naturels ainsi que des incertitudes quant à l'évolution des débits futurs.

Ainsi, le PDQ PAV (mesure C2) et les différentes études réalisées depuis 2007 ont permis de confirmer la faisabilité d'une **remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize** dans leur traversée du PAV, tout en conservant les galeries actuelles afin d'absorber les débits extraordinaires. L'objectif de cette remise à ciel ouvert est de **sécuriser le périmètre vis-à-vis des risques de crues et d'inondations** liés aux pluies torrentielles afin d'être en conformité avec la législation et les directives d'application en vigueur, telles que la Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) et son ordonnance, ou encore la directive « Gestion des dangers naturels, risques liés aux crues » de la Direction générale de l'eau (DGEau) du canton de Genève.

Dans le périmètre du projet du 1^{er} PLQ de l'Etoile, la Drize sera ainsi pratiquement intégralement à ciel ouvert, à l'exception de quelques passages souterrains nécessaires aux traversées de voies de circulation ou accès piétons importants.

4 Projet

4.1 Description du projet

Le périmètre de l'Etoile qui fait l'objet d'un 1^{er} PLQ est d'une surface d'environ 30'300 m². Sur cette surface est prévu la réalisation de 125'501 m² de surface brute de plancher (SBP).

Cette SBP sera répartie sur deux îlots bâtis :

- **Îlot A**, d'une surface au sol d'environ 6'900 m²
- **Îlot B**, d'une surface au sol d'environ 6'000 m²

La répartition de la SBP totale prévue est la suivante :

AIRE DE LOCALISATION	LOGEMENT	ACTIVITÉ	TOTAL SBP
A	41'401	17'600	59'001
B	10'300	56'200	66'500
TOTAL	51'701	73'800	125'501

figure 10 Affectations et surfaces du 1^{er} PLQ PAV Etoile

Afin d'illustrer le projet, une vue en plan est proposée ci-après :

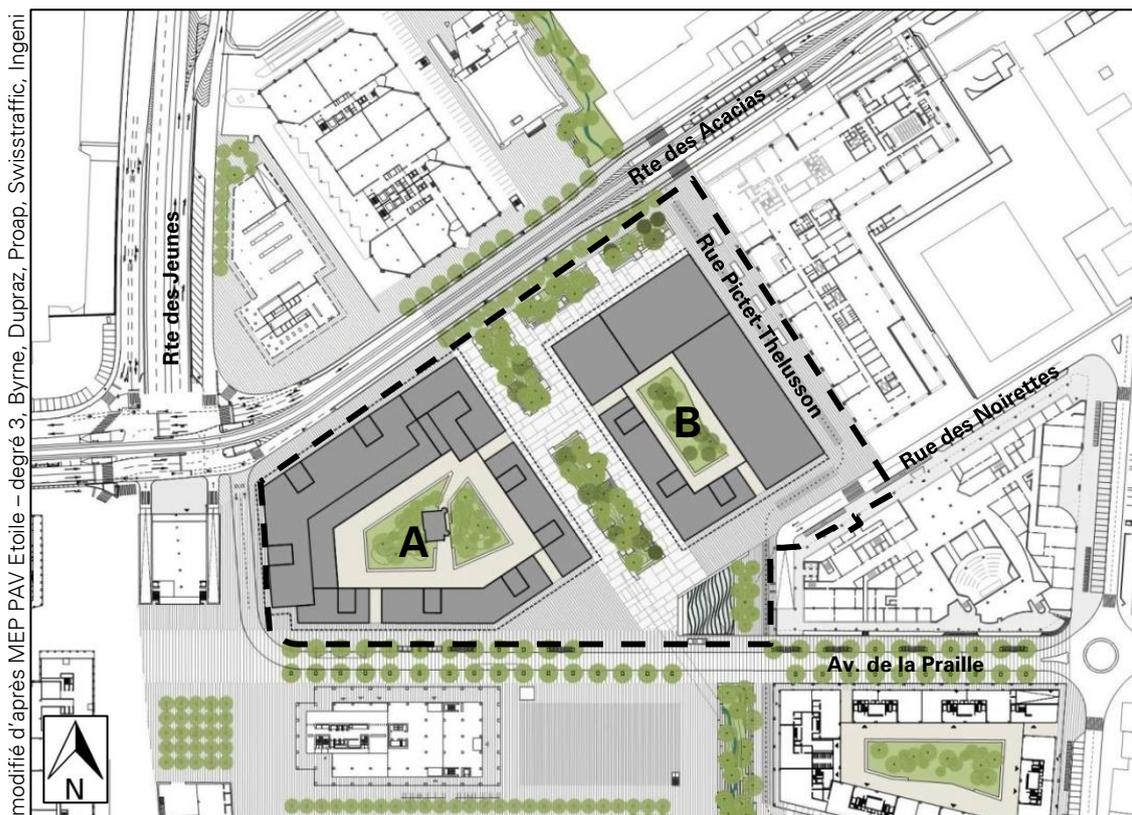


figure 11 Vue en plan du projet du PLQ Etoile 1 – niveau du rez-de-chaussée et du périmètre du PLQ (en traitillé noir)

Source : modifié d'après MEP PAV Etoile – degré 3, Byrne, Dupraz, Proap, Swisstraffic, Ingeni

4.2 Image directrice du projet

4.2.1 Plan directeur de quartier (PDQ)

Les lignes directrices principales du projet sont indiquées dans le plan directeur de quartier PAV (PDQ PAV), adopté par le Conseil d'Etat le 1^{er} avril 2015. Il est structuré en 5 volets de fiches de coordination concernant l'**urbanisation**, la **mobilité**, l'**environnement**, la **programmation** et la **mise en œuvre**, dont un résumé constitue les chapitres suivants.

4.2.1.1 Principes d'urbanisation

a) Mixité des affectations

En raison des besoins de l'agglomération franco-valdo-genevoise, la mutation du quartier de l'Etoile en un quartier à affectation mixte doit permettre la création de logements tout en conservant la composante préexistante de secteur d'activité. L'existant sera donc en partie préservé et la grande difficulté sera de réaliser un quartier qui reste cohérent.

Dans le périmètre de l'Etoile, des logements, des bureaux et des commerces sont donc prévus, de même que des équipements publics, tels que l'implantation du nouveau palais de justice.

Cette mutation entraîne des enjeux majeurs du point de vue urbanistique. En effet, l'objectif est de renforcer le lien entre le centre-ville et les communes péri-urbaines tout en valorisant et en améliorant le cadre de vie et la trame urbaine et paysagère. Une telle mutation sera réussie grâce à la mise en place de réseaux de mobilité efficaces et la création d'espaces publics agréables. Dans ce sens, la répartition de l'espace public disponible s'avèrera primordiale.

Afin d'atteindre ces objectifs mais aussi de limiter les nuisances imputables au bruit et à la qualité de l'air ainsi que les risques liés aux accidents majeurs, des lignes directrices claires concernant les affectations des bâtiments sont nécessaires :

- **Concentration des activités secondaires et tertiaires sur le front ouest (route des Jeunes) et le front nord-ouest (route des Acacias) du PLQ**, soit face aux sources de nuisances principales (trafic routier et ferroviaire)
- **Favorisation de l'implantation des logements à l'intérieur des îlots et aux étages supérieurs**, afin de limiter au maximum l'exposition aux nuisances sonores induites
- **Affectation des rez-de-chaussée des îlots en commerces et en restaurants**, de manière à animer le quartier et le rendre attractif pour les habitants et travailleurs du quartier mais aussi pour les personnes extérieures

b) Formes urbaines

Les enjeux de l'urbanisation du quartier de l'Etoile impliquent un travail fondamental sur les formes urbaines nouvelles afin de garantir un cadre de vie agréable aux habitants et, de manière plus large, à tous les acteurs du quartier.

La morphologie des nouveaux quartiers jouera un rôle primordial. En effet, si les vocations et la situation seront propres à chaque bâtiment nouveau ou ancien, ils devront être parfaitement intégrés dans le cadre global du projet PAV.

Afin d'y parvenir, le PDQ PAV évoque notamment l'**équilibre** entre la densité et la qualité de vie, l'**intégration** harmonieuse des infrastructures et des bâtiments préexistants ainsi que la diversité des nouvelles formes urbaines adoptées tout en conservant une **continuité** avec les quartiers avoisinants et en assurant la **gestion des nuisances** environnementales.

Dans cette optique, le projet lauréat des MEP a mis au point sept règles d'urbanisme qui constituent à la fois un outil de travail pour le développement des projets définitifs, mais qui permettent également de respecter l'identité souhaitée du quartier.

Source : PAV Etoile : Phase 0 – Mise au point des programmes, Rapport final. Byrne, Dupraz, Proap, Swisstraffic, Ingeni [46]

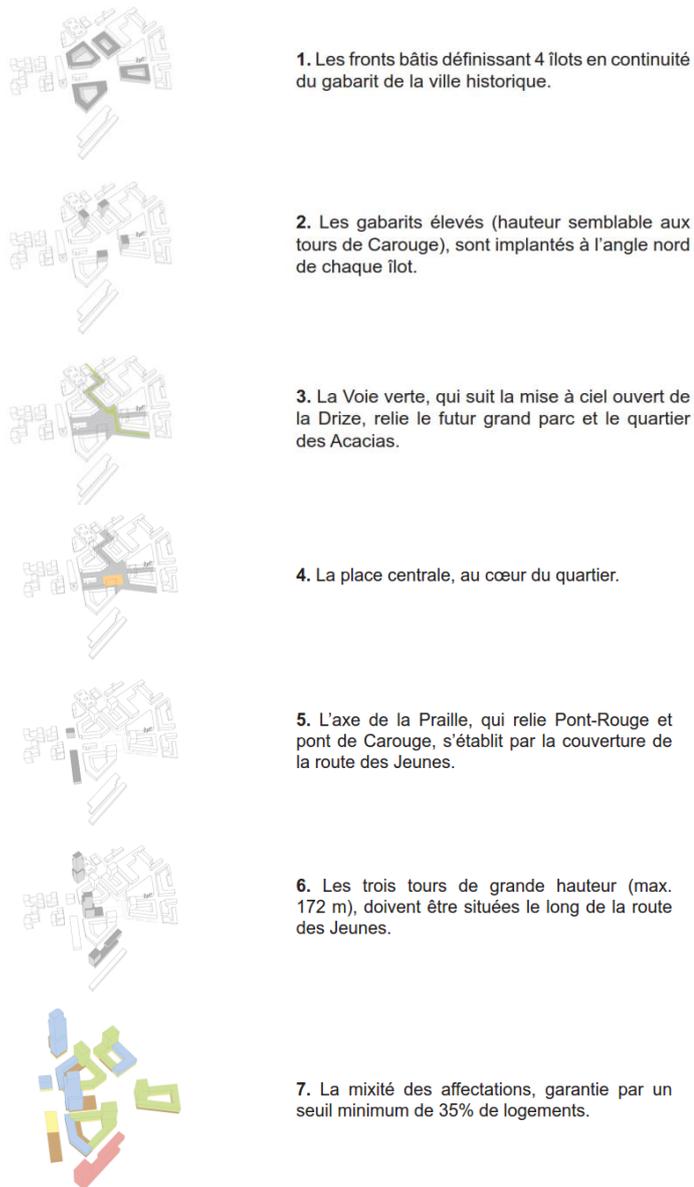


figure 12 Règles d'urbanisme du projet lauréat des MEP

4.2.1.2 Mobilité

L'enjeu majeur en termes de mobilité consiste en la garantie d'une **accessibilité de qualité** pour l'ensemble des modes de transports.

La réalisation du premier PLQ dans le quartier de l'Etoile jouera un rôle particulièrement important pour les enjeux liés à la mobilité dans le secteur PAV. Il est en effet situé en plein cœur du périmètre et **au carrefour de plusieurs axes** de mobilité.

Sur le plan du trafic individuel motorisé, l'Etoile est un point névralgique du réseau routier puisqu'il constitue un carrefour entre l'axe routier nord-sud, avec le débouché de l'autoroute en entrée sud de Genève et l'axe routier est-ouest, reliant le centre-ville de Genève-Plainpalais et Carouge vers Lancy. La mise en place de mesures afin de garantir le fonctionnement du réseau et la centralisation du stationnement font partie des mesures du présent PLQ.

En transports publics, le 1^{er} PLQ de l'Etoile est très bien desservi grâce à deux lignes de transports publics importantes pour l'agglomération. En premier lieu, par la **ligne de tram** urbain entre Palettes (Lancy) et Genève-Nations via la gare de Cornavin. En second lieu et non des moindres, par la **ligne du CEVA** actuellement en construction et dont la nouvelle halte de Lancy – Pont-Rouge est prévue à seulement quelques centaines de mètres du projet de PLQ.

Enfin, le PLQ Etoile 1 jouera un rôle primordial pour la **continuité des réseaux de mobilité douce**. Le quartier est en effet situé au centre de la croix de mobilité douce axes nord-sud et est-ouest. La promotion des modes de transport doux (marche, vélo) et la mise en place d'une infrastructure de transports en commun performante passera par une redéfinition du maillage et de la structure des voiries et des dessertes en transports publics dans le secteur de l'Etoile (voir chapitre 4.5, « Données de base concernant le trafic »).

4.2.1.3 Environnement

Sur le plan environnemental, le PDQ PAV rappelle la volonté des autorités politiques (adoption par le Grand Conseil en mars 2009 de la résolution n°566 sur proposition du Conseil d'Etat) de mettre en place « un quartier **exemplaire** sur le plan du respect de l'environnement », notion également reprise dans la loi n°10788.

En conséquence, le PDQ PAV évoque plusieurs aspects permettant d'atteindre cette exemplarité :

- L'implantation de davantage de nature en ville devra permettre de « renouer avec la nature et l'eau » et d'assurer « la continuité et l'intensification de trame verte et bleue avec les entités végétales voisines ». Une remise à ciel ouvert de la Drize et la création d'espaces publics arborés est prévue
- Les sources de nuisances sonores et atmosphériques seront minimisées et le territoire organisé afin d'atteindre cet objectif
- La protection des biens et des personnes contre les risques naturels (crues) et technologiques (accidents majeurs) sera assurée
- Une transition énergétique maîtrisée et en adéquation avec la politique énergétique cantonale qui doit promouvoir la société à 2'000 Watts
- L'usage durable des ressources locales et la gestion efficace des déchets

En l'état actuel, les **nuisances sonores** et la **pollution de l'air** sont importantes dans le périmètre du projet. Elles sont majoritairement imputables au trafic routier. Les éléments directeurs relevés ci-dessus doivent donc permettre de créer, pour ses habitants et ses utilisateurs, un quartier au cadre de vie agréable.

4.2.1.4 Programmation

La durée globale du renouvellement urbain sur l'ensemble du périmètre PAV est estimée à **environ 40 ans**. Elle est d'environ 15 ans pour le 1^{er} PLQ Etoile. La mixité des affectations est largement prônée pour ce territoire. Elle s'y caractérise par le principe de la création de deux nouveaux logements pour un nouvel emploi. Pour rappel, l'objectif est de parvenir à créer environ 12'400 nouveaux logements et 6'200 nouveaux emplois sur le territoire du PAV sur une SBP de 1'532'000 m².

Afin de favoriser l'urbanisation, un profond **remaniement foncier** est nécessaire, de même que la **transformation de nombreuses infrastructures** (voiries, espaces publics, gestion des eaux, etc.) et l'implantation de nouveaux équipements publics et d'intérêt local (justice, police, écoles, santé, etc.).

Par ailleurs, le processus de renouvellement urbain impliquera une profonde mutation par rapport aux activités existantes : la **relocalisation** ou la **concentration** de nombreuses entreprises actives dans les domaines de l'industrie et de l'artisanat et aujourd'hui implantées dans le périmètre s'avèrera nécessaire.

Enfin, les logements seront réalisés selon des standards de conditions de vie sociales et environnementales de qualité, mais tout en offrant une diversité de logements propre à accueillir toutes les catégories de la population (mixité sociale et fonctionnelle).

4.2.1.5 Mise en œuvre

La mise en œuvre d'une mutation urbaine dans un territoire tel que celui du projet PAV nécessite d'excellentes conditions de base prévues de longue date ainsi qu'une possibilité d'adaptation selon l'état d'avancement des projets. Ainsi, les principes directeurs ainsi que les fiches de mesures du PDQ sont amenés à être modifiés et mis à jour en fonction des réalisations et des décisions politiques ou administratives relatives à l'aménagement du territoire.

Toute une série de paramètres sont essentiels à la réussite et à la réalisation d'un projet tel que celui-ci :

- La mise en place d'une stratégie de développement durable, créant des **synergies** entre les domaines environnementaux, sociaux et économiques et définissant les opportunités, les besoins et les contraintes.
- La vérification de la **faisabilité technique**, de la **viabilité financière** et de la **disponibilité foncière**, notamment pour les infrastructures et les équipements.
- L'**association de tous les acteurs** publics et privés concernés, futurs utilisateurs du quartier ou investisseurs, y.c. dans une certaine mesure, la population. Des processus participatifs sur le développement de certaines parties des projets définitifs sont à envisager avec la population et certaines associations (protection de l'environnement, associations de quartier, etc.). Les dialogues sont à construire sur la durée et avec anticipation.
- Le **soutien politique** des communes ainsi que de celui du canton.
- Le **pilotage de projet**, cherchant à parvenir à un juste équilibre satisfaisant l'ensemble des acteurs, tout en maintenant les principes et objectifs définis et en s'adaptant à l'évolution du projet.

4.2.2 Plan localisé de quartier (PLQ)

Le présent rapport accompagne le dossier d'approbation du PLQ PAV Etoile 1 (n°30'044-63), dont un extrait du plan est situé ci-dessous.

Le règlement du PLQ [57] et le rapport explicatif [58] reprennent de manière succincte les principales mesures environnementales édictées par ce RIE.

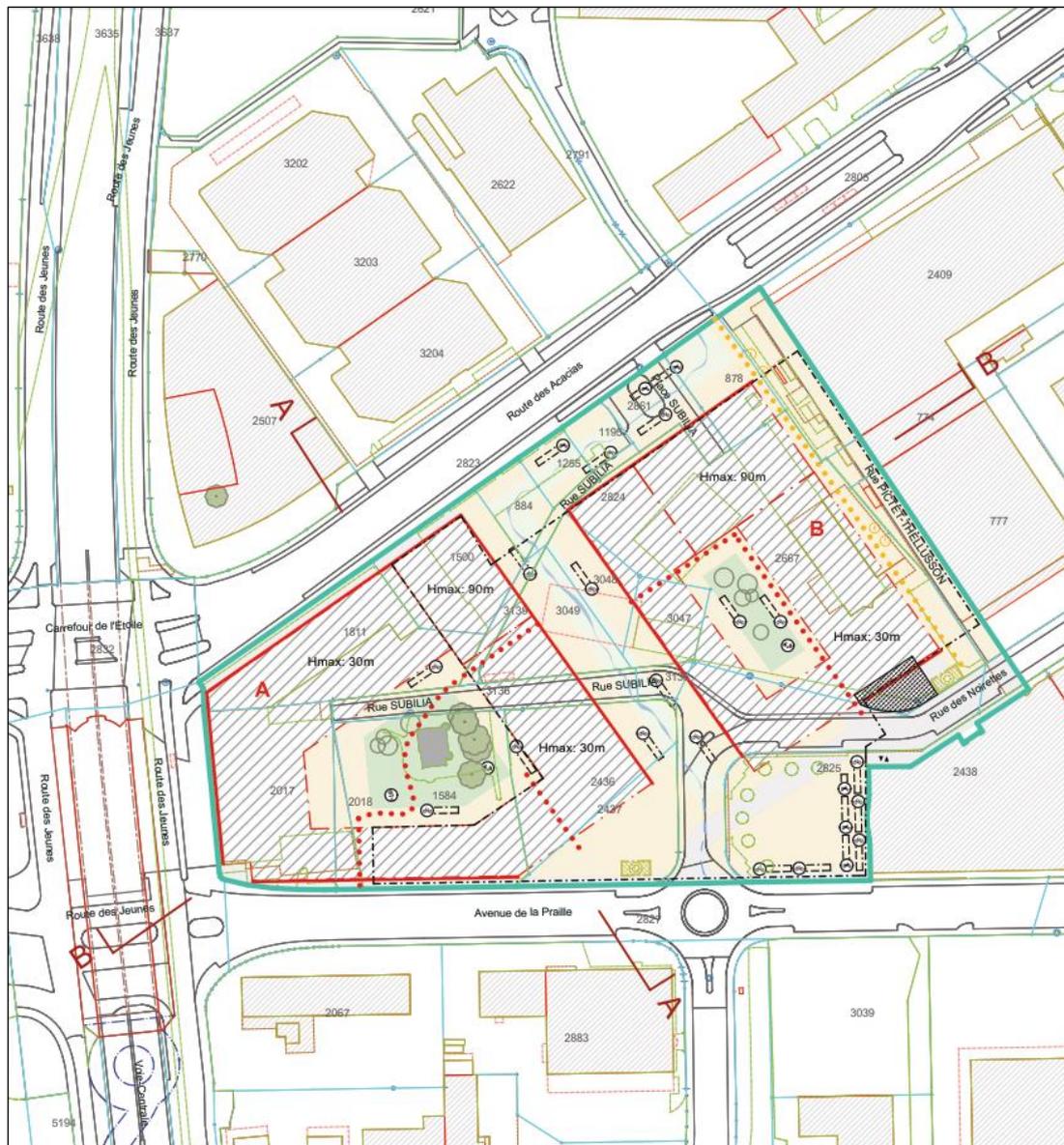


figure 13 Extrait du plan du PLQ PAV Etoile 1 - n°30'044-63

4.3 Conformité avec l'aménagement du territoire

4.3.1 Affectation

La loi n°10788 relative à l'aménagement du quartier « Praille-Acacias-Vernets », modifiant les limites de zones sur le territoire des villes de Genève, Carouge et Lancy, a été approuvée par le Grand Conseil le 23 juin 2011.

Le plan de modification des limites de zones 29712A en fait partie et il définit un périmètre de 140 ha dont l'affectation passe de zone industrielle et artisanale en zone urbaine à affectation mixte. Sept secteurs sont délimités (secteurs A à G).

Le quartier de l'Etoile (secteur A) est défini en **zone 2**, avec un **degré de sensibilité au bruit (DS) III**. L'affectation du secteur est destinée aux grandes maisons affectées à l'habitat, aux commerces et aux activités du secteur tertiaire, soit une affectation mixte.

4.3.2 Projet d'agglomération franco-valdo-genevois

La mutation des zones d'activités du secteur PAV en un quartier résolument urbain et à affectation mixte en tant qu'extension du centre-ville est inscrit dans le projet d'agglomération franco-valdo-genevois, ou « Grand Genève », en tant que mesure d'urbanisation (n° UD4-01, fiches 30 et 35). Le secteur PAV est considéré comme un centre métropolitain, comme l'illustre la figure ci-dessous.

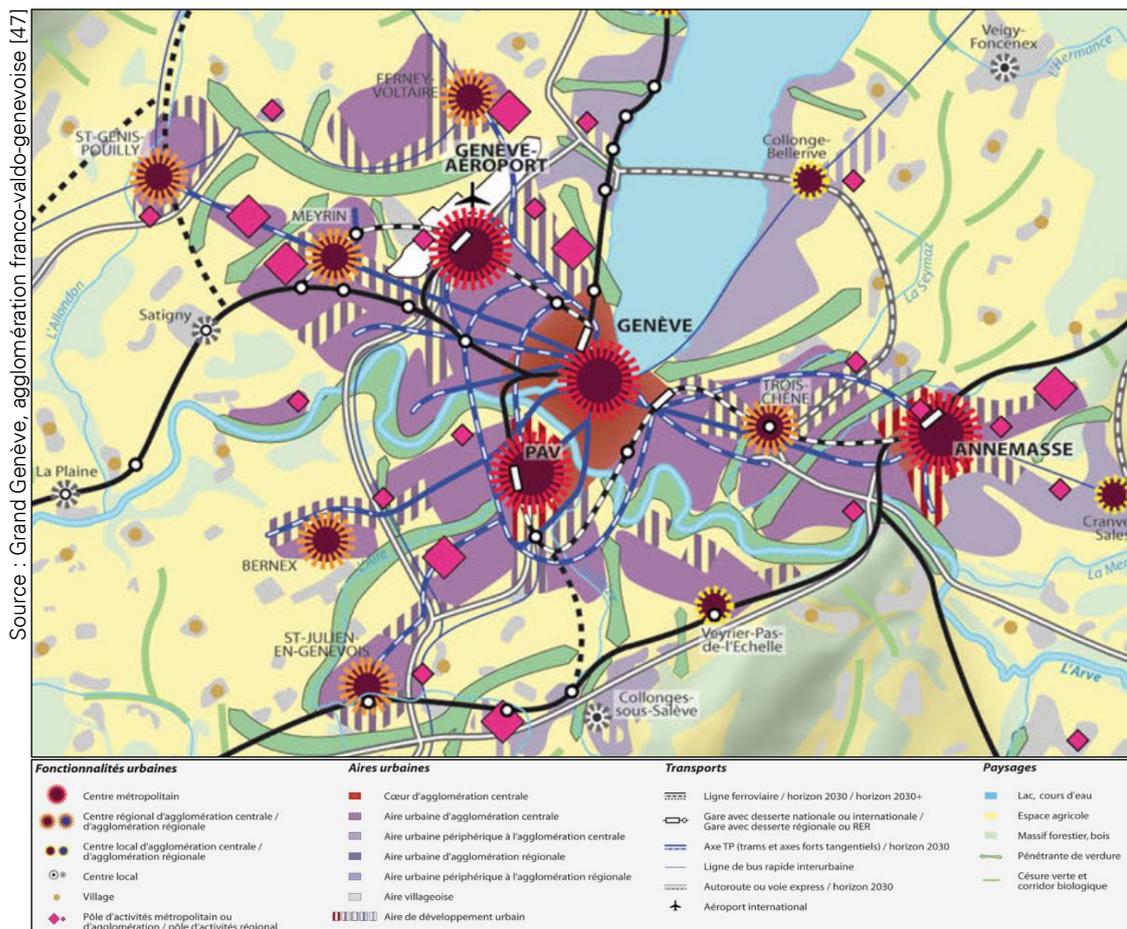


figure 14 Schéma d'agglomération 2012 – horizon 2030

La mesure 30-28 indique notamment le réaménagement de l'avenue de la Praille par la création de la « croix verte est-ouest » pour en faire un axe de mobilité douce et réorganiser le réseau de transports en lien avec la gare du CEVA de Lancy – Pont-Rouge.

4.3.3 Plan directeur cantonal (PDCn) 2030

L'aménagement du territoire dans le canton de Genève est confronté à une disponibilité restreinte des surfaces foncières disponibles pour de nouvelles zones à bâtir. Il ne s'agit pas là seulement d'une problématique propre au centre-ville et aux communes urbaines, mais également aux communes péri-urbaines. En conséquence, la **pression immobilière** est forte et l'offre en logements ne parvient plus à répondre à la **croissance démographique** que connaît le canton.

Le plan directeur cantonal (PDCn) 2030 prévoit ainsi plusieurs mesures de **renouvellement de friches industrielles et artisanales** en proche périphérie, très bien desservies en transports publics et permettant ainsi de créer de nouveaux logements tout en limitant la croissance du trafic individuel motorisé.

La **mesure U10** du PDCn, concernant lesdits secteurs de renouvellement urbain, identifie le secteur PAV comme un site industriel et ferroviaire à **fort potentiel d'urbanisation** et de densification autour des gares du CEVA, des lignes de tram et de l'accès à l'autoroute. Elle prévoit un potentiel de développement total initial de 11'000 logements et d'autant d'emplois (soit un rapport d'un logement pour un emploi, aujourd'hui modifié à un rapport de deux logements pour un emploi par une modification de la loi PAV n°10788) ainsi qu'une relocalisation de 6'500 emplois sur les 20'000 déjà existants. A l'horizon 2030, le potentiel de développement du site est d'environ 50%.

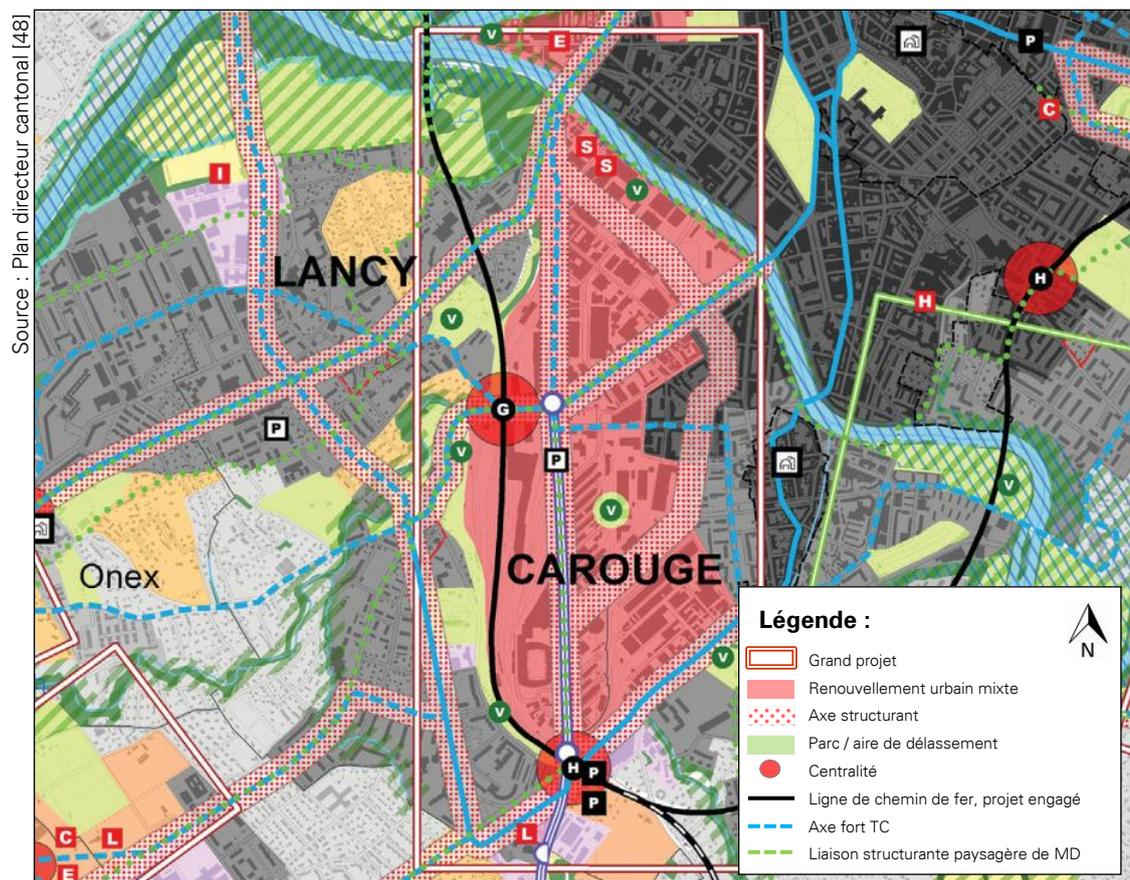


figure 15 Extrait de la carte de synthèse du PDCn

L'urbanisation s'effectuera en conformité avec la loi cantonale n° 10788 de modification de zone (voir chapitre 4.3.1), avec une forte concentration d'activités proches des pôles de transports publics et la création de bâtiments de grande hauteur dans le quartier de l'Etoile.

Plusieurs mesures de mobilité sont prévues, notamment un réaménagement de la route des Jeunes, une politique de stationnement stricte, un redimensionnement de l'exploitation ferroviaire, des dessertes en transports publics efficaces (CEVA, trams, bus) autour

d'interfaces d'échange multimodales et enfin, une promotion des cheminements piétons et vélos pour favoriser les modes doux (croix verte de mobilité douce).

Le PDCn indique encore que le périmètre PAV sera exemplaire au point de vue de l'environnement, particulièrement en termes d'efficacité énergétique, de gestion des eaux (remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize pour la lutte contre les crues et l'impact paysager positif), de gestion des déchets (centralisation des entreprises de collecte, tri et traitement) et des risques technologiques. Par ailleurs, la limitation de la pollution de l'air et sonore lors des phases de chantier et d'exploitation des projets d'urbanisation font également partie intégrante des objectifs d'aménagement.

Le projet du PLQ Etoile 1 est en conformité avec le PDCn.

4.3.4 Plan directeur communal (PDCom)

Le secteur du présent PLQ est situé exclusivement sur la commune de Carouge. Un bref aperçu de la planification directrice de cette commune, pleinement concernée par le projet d'urbanisation du secteur PAV et à plus grande échelle du secteur de l'Etoile, est proposé ci-après.

En terme de développement urbain, la reconversion du secteur PAV est annoncée comme l'un des principaux buts du plan directeur communal de la Ville de Carouge. La fiche de mesures n°2 y est entièrement dédiée.

Le PDCom de la Ville de Carouge relève les objectifs et enjeux du masterplan Praille Acacias Vernets de 2007 pour la mutation de la zone d'activités artisanales et industrielles vers une mixité des affectations et le rôle de « partenaire » que joue la commune ([51], p. 7), notamment pour la coordination intercommunale et cantonale et la gestion des aspects fonciers.

Les principaux objectifs du PDCom de Carouge sont :

- Favoriser la mixité des affectations
- Réduire les atteintes dues au bruit
- Favoriser la dépendance énergétique
- Favoriser le recyclage des déchets

D'autres objectifs sont relevés, tels que la création d'espaces publics de valeur et de cheminements continus pour les piétons et les cyclistes, ou encore la mise en réseau avec les infrastructures de transports publics et avec les pénétrantes de verdure.

Au chapitre 6, consacré aux espaces publics et collectifs, il est fait mention de la **possibilité d'appropriation des utilisateurs** comme critère principal pour l'aménagement de ces espaces. Ce critère est en effet crucial afin d'assurer une vie sociale de proximité au sein des aires de rencontre, de détente ou de jeu. L'aménagement des espaces publics doit contribuer à une amélioration majeure du cadre de vie et permettre de répondre à un certain nombre d'objectifs environnementaux (traitement des eaux météoriques par davantage de surfaces d'infiltration, gestion différenciée des espaces verts, arborisation de qualité, mise en place d'espaces de plantation à disposition des habitants, etc.).

La commune de Carouge indique encore vouloir assurer une meilleure maîtrise de la qualité et de la mise en œuvre des opérations afin de garantir une très grande **qualité** architecturale, urbanistique et environnementale, à la hauteur des ambitions affichées [51] grâce à l'élaboration de cahiers des charges attribuant clairement les responsabilités.

Le projet de PLQ Etoile 1 est conforme avec ce PDCom. A noter encore que ce plan sera révisé d'ici 2018 ; après renseignement pris auprès du Service de l'urbanisme de la Ville de Carouge, les lignes directrices ne devraient pas être amenées à être sensiblement modifiées.

4.4 Justification du projet

Le projet **répond aux objectifs des différentes planifications directrices** (cantonale, communale et locale) dans le domaine de l'aménagement du territoire (voir chapitre 4.3).

En effet, la réalisation de 125'501 m² de SBP à affectation mixte (activités et logements) est en **adéquation avec la politique d'aménagement** cantonale, qui prévoit une densification des secteurs péri-urbains bien desservis par les axes de transports afin de répondre au besoin de logements de l'agglomération.

Le projet du présent PLQ permettra d'amorcer le renouvellement urbain dans le secteur de l'Etoile, peu après la mise en service du CEVA. Il est largement soutenu par les autorités cantonales, les différentes autorités communales et les principaux partenaires publics et privés concernés. Le projet permettra en effet de complètement revitaliser le secteur et d'apporter une réelle amélioration de la qualité de vie dans le quartier, créant ainsi le lien vital recherché entre le CEVA et le centre-ville historique de Carouge.

4.5 Données de base concernant le trafic et la mobilité

Ce chapitre est une synthèse du rapport trafic de **Swisstrafic SA** [59] disponible en **annexe 1** à ce rapport. Le lecteur est prié de s'y référer pour davantage de détails.

4.5.1 Situation actuelle

4.5.1.1 Transports individuels

Le périmètre du PLQ est très bien desservi par le réseau routier public, notamment par le débouché de l'autoroute A1 au sud jusqu'au carrefour de l'Etoile, mais également depuis le centre-ville de Genève par la route des Jeunes au nord ou la route des Acacias au nord-est, depuis Carouge par l'avenue de la Praille à l'est et enfin, depuis Lancy par la route du Grand-Lancy (voir figure 2). Le trafic individuel motorisé utilise le réseau routier public pour accéder au périmètre du projet. Comme le montre la figure 3 du rapport trafic, le nombre d'accès est très élevé, ce qui est la conséquence d'un nombre élevé de parcelles sur le secteur.

De par ses 536 places de stationnement disponibles, l'offre actuelle en places de stationnement dans le périmètre du PLQ est importante. La répartition est de 381 places en surface, 136 en souterrain et de 19 places sur le domaine public. L'offre en place de stationnement deux-roues motorisés est de 45 places, toutes situées en surface.

4.5.1.2 Transports collectifs

Les transports publics desservent également très bien le périmètre, surtout sa partie nord, grâce en premier lieu la présence de la gare CFF du Léman Express de Lancy - Pont-Rouge, située à environ 250 m à l'ouest du périmètre. La cadence des trains circulant sur cette ligne sera au quart d'heure à partir de juin 2018.

Concernant les transports publics urbains, le périmètre est desservi par les deux arrêts « P+R Etoile » (situé à la place de l'Etoile et desservi par les lignes de bus n°21, 43 et D ainsi que ligne n°15 du tramway entre Palettes et Nations) et « Pictet-Thelusson » (desservi par le tramway ligne n°15). Au sud du périmètre, l'arrêt de bus suivant est situé au niveau du stade de Genève. A noter encore qu'une ligne Transalis dessert l'arrêt « P+R Etoile » avec 20 courses par jour, dont plusieurs courses aux heures de pointes.

4.5.1.3 Mobilité douce

Les piétons peuvent actuellement utiliser pratiquement l'entier du réseau routier pour se déplacer dans et à travers le périmètre du PLQ. Ils peuvent également utiliser deux chemins supplémentaires : le chemin Subilia (entre la rue Subilia et la route des Acacias) et la rue Pictet-Thelusson (liaison Noirettes-Acacias à côté de la banque Pictet) (cf. figure 2).

Pour les deux-roues, des bandes cyclables sont disponibles sur l'avenue de la Praille, la route des Jeunes et la route des Acacias. Swisstrafic a estimé que l'offre actuelle en places de stationnement pour vélos était nulle dans le périmètre strict du PLQ et insuffisante. Du stationnement sauvage a été constaté, notamment à la rue Pictet-Thelusson.

4.5.1.4 Génération de trafic

Le nombre de mouvements générés actuellement par le périmètre du PLQ Etoile 1, sur la base d'un taux de rotation par place de stationnement appliqué par Swisstraffic, est d'environ 2'200 pour les voitures et 225 pour les motos, soit un trafic journalier moyen (TJM) de 2'312 véh/j (1 moto = ½ véh/j).

	Places de stationnement	Taux de rotation	Mouvements générés	
Voitures	536	variable	2'199	
Deux-roues motorisés	45	2.5	225	Total en uvp/TJM [véh/j] :
				2'312

tableau 3 Places de stationnement à l'état actuel et mouvements générés

Les charges de trafic et le plan de voies de l'état actuel avec le TJM état 2016, sont disponibles en annexe 1, page 12.

4.5.2 Evolution ultérieure

4.5.2.1 Projets environnants et création de nouvelles dessertes

La route des Jeunes doit garantir l'accès au centre-ville et assurer l'accessibilité multimodale aux quartiers traversés. C'est en cohérence avec cet objectif qu'un projet d'aménagement global est prévu dont notamment la modification des infrastructures nécessitant d'importants travaux de génie civil (prolongement de passage inférieur à l'Etoile, aménagement de nouveaux carrefours, etc.). Le contrôle d'accès sera effectué au carrefour Jolivet pour réguler le trafic entrant. Ces travaux font l'objet de la mesure 30-33 du projet d'agglomération.

En ce qui concerne la desserte en transports collectifs sur cet axe, le cadencement sera renforcé au fur et à mesure de la mutation. Pour la mobilité douce, la fonction de transit et de desserte actuelle sur la route des Jeunes restera en fonction jusqu'à la création de la croix de mobilité douce, axe nord-sud. A ce moment-là, la fonction transit pour la mobilité douce y sera reportée.

L'avenue de la Praille sera quant à elle dédiée à l'axe est-ouest de la croix de mobilité douce permettant de relier le coteau de Lancy à l'Arve. Cet espace rue cumule les usages de transports collectifs et de mobilité douce. Pensé en relation avec le territoire, la croix de mobilité douce constitue l'ossature principale des espaces publics voués à la mobilité douce de l'ensemble du périmètre Praille Acacias Vernets. Elle permet de relier les quartiers existants et futurs entre eux, ainsi qu'avec les deux futures stations du Léman-express (Pont-Rouge et Bachet). Elle tisse également des liens entre les grandes entités naturelles existantes (l'Aire, la Drize, l'Arve, les forêts et ripisylves). La croix de mobilité douce a un effet majeur sur la sécurité des déplacements et les parts modales au sein d'un projet de développement essentiel pour la dynamique de l'agglomération. Ces travaux font l'objet des mesures 30-15 et 30-28 du projet d'agglomération.

La nouvelle halte du Léman Express à Lancy – Pont-Rouge permettra d'offrir une liaison d'agglomération à seulement quelques centaines de mètres du périmètre du PLQ.

Une nouvelle ligne de bus type BHNS viendra également compléter l'offre en transports publics pour le quartier de l'Etoile et le futur Palais de Justice. Cette ligne permettra le rabattement des usagers de transports en commun vers le RER par la gare de Lancy – Pont-Rouge. L'emplacement de l'arrêt est encore à définir mais il se situera vraisemblablement entre la place de l'Etoile et la route des Jeunes.

Plus aucun trafic individuel motorisé ne circulera à terme sur l'avenue de la Praille. Le trafic résiduel à l'avenue de la Praille ne sera constitué que du trafic de livraison et de la circulation des bus de la nouvelle ligne BHNS.

Au sein du périmètre de PLQ, de nouvelles pistes cyclables et voies piétonnes au cœur du quartier seront créées (axe vert de mobilité douce axe nord-sud et est-ouest) en lien avec remise à ciel ouvert de la Drize. L'esplanade urbaine en bordure de la route des Acacias fonctionnera comme une porte d'entrée de l'Etoile.

4.5.2.2 Trafic journalier futur sans projet

Sans projet du PLQ Etoile 1, la morphologie des voies de circulation et les charges de trafic seront très peu modifiées par rapport à l'état actuel. Les charges de trafic et le plan de voies pour l'état futur 2025 sans projet sont disponibles en annexe 1, page 28.

Globalement, une augmentation des charges de trafic est constatée en raison des projets tiers dans le périmètre (notamment Pont-Rouge/SOVALP, Adret, Vernets et Acacias). La mise en service du Léman Express et des autres infrastructures de transports permettra de compenser partiellement l'augmentation du trafic dite « naturelle » et des autres projets attendus d'ici à 2025-2030.

4.5.2.3 Trafic journalier futur avec projet

Le besoin en places de stationnement pour le futur PLQ Etoile 1 a été déterminé sur la base du règlement cantonal relatif aux places de stationnement sur fonds privés (RPSFP) du 16 décembre 2015 [17], du PDQ PAV [53] et des places existantes qui seront supprimées, à compenser (sur fonds public ou fonds privés). Le RPSFP détermine le nombre de places pour voitures, vélos et motos sur la base de la surface brute de plancher (SBP) ou la surface de vente (SV), soit toutes les surfaces nécessaires à l'exploitation du bâtiment. Selon la carte en annexe du RPSFP, le quartier de l'Etoile se trouve dans le secteur II.

Swisstraffic a estimé le besoin total de places de stationnement à 411, auquel se rajoutent des places de stationnement pour personnes à mobilité réduite (PMR, 4 ou 5 places non considérées dans le calcul de génération de trafic) et 87 places à intégrer au P+R Etoile pour les visiteurs des logements et commerces ainsi que la compensation des places sur l'espace public supprimées par le projet.

Le besoin de places de stationnement deux-roues motorisés a été déterminé à 424 et celui pour les vélos à 1'156.

Le détail des calculs de places de stationnement pour voitures, vélos et motos est disponible aux chapitres 4.3, 4.4 et 4.5 du rapport Swisstraffic [59], disponible en annexe 1. La génération de trafic est indiquée au chapitre 4.9 et résumée ci-dessous :

	Places de stationnement	Taux de rotation	Mouvements générés	Total en uvp / TJM [véh/j]
Voitures	PLQ : 411	variable	2'016	2'016
	P+R : 87	variable		
Deux-roues motorisés	424	2.5	2'115	1'058
Vélos	1'156			3'074

tableau 4 Placés de stationnement à l'état futur et mouvements générés

Les charges de trafic et le plan des voies pour l'état futur (2025) avec projet sont disponibles à la page 54 du rapport trafic, en annexe 1.

Le PLQ générera donc un volume de trafic d'environ 3'100 mouvements par jour (avec 1'058 mouvements de deux-roues motorisés), dont 2'378 issus du périmètre strict du PLQ et 696 issus du P+R Etoile. La répartition des charges de trafic générées par le PLQ et leur pourcentage relatif au TJM global pour la phase finale de développement est le suivant (selon Swisstraffic, mail de D. Baumann du 31 mars 2017 et le rapport Citec « PAV – Concept multimodal et prédimensionnement du réseau routier », 2012) :

- 66% depuis le parking centralisé de l'Etoile, dont :
 - 53% vers le sud sur la rue des Noirettes (phase intermédiaire) ou sur la rue Antoine-Jolivet (phase finale), se répartissant sur la route des Jeunes en 40% vers le sud ($\frac{3}{4}$ des mouvements) et en 13% vers le nord ($\frac{1}{4}$)
 - 13% vers le nord sur rue des Noirettes, se répartissant en 3% vers la rue du Léopard et la rue Alexandre-Gavard, 10% sur la rue de la Gabelle et la route des Acacias (8% vers le nord, 2% vers le sud)
- 34% depuis le P+R Etoile, dont :
 - 25% vers le sud par la route des Jeunes ($\frac{3}{4}$ des mouvements)
 - 9% vers le nord par la route des Jeunes ($\frac{1}{4}$), se répartissant en 5% vers la route du Grand-Lancy, 2% sur la route des Jeunes et 2% sur la route des Acacias

4.5.3 Trafic généré durant la phase de réalisation

Le trafic routier généré par la phase de chantier devra être évalué dans le cadre de la procédure de demande de permis de construire. Il fera donc l'objet d'une évaluation dans la prochaine étape de l'EIE.

4.6 Utilisation rationnelle de l'énergie

Ce chapitre synthétise le concept énergétique territorial (CET) établi en parallèle à cette étude. Le lecteur est prié de consulter le rapport de **Riedweg & Gendre SA** [60] pour davantage de détails.

Le CET réalisé a pour but de faciliter la mise en œuvre du projet territorial d'un point de vue technique et énergétique en cohérence avec les objectifs de la politique énergétique, soit la société à 2000 Watts.

Le concept d'approvisionnement retenu prévoit le déploiement d'un réseau de chauffage à distance (CAD) basses températures en fonction du phasage des différents îlots. La géothermie est à privilégier dans un premier temps avec une compatibilité futur avec le réseau Genilac. La valorisation des rejets de chaleur produits par les éventuelles productions de froid (pour les surfaces administratives) devra être prévu pour le chauffage en hiver ou le préchauffage de l'eau chaude sanitaire (ECS) en été. Le recours à un contracteur énergétique permettrait de déployer une production de chaleur centralisée avec un CAD basse température. Cette production de chaleur centralisée pourrait prendre la forme d'un couplage entre la géothermie, la solution **Power to gas** et couplage chaleur-force (CCF). Le système devra être compatible Genilac. La modularité qu'offre la géothermie avec une évolution sur Genilac est intéressante. La solution **Power to gas** et CCF serait là afin de pouvoir stocker l'énergie photovoltaïque excédentaire.

Concernant l'ECS, l'approche d'une production décentralisée bâtiment par bâtiment permettrait de coller au mieux à la demande en ECS pour chaque affectation. La valorisation des toitures par une installation solaire thermique sera privilégiée pour les logements et par une installation solaire photovoltaïque pour les surfaces administratives. Environ 20% des surfaces totales de toitures, soit quelques 7'000 m² sur l'ensemble du secteur Etoile (tous PLQ confondus), sont prévues d'être recouvertes de panneaux solaires photovoltaïques ou thermiques. Le ratio a été limité à 20% par souci d'esthétisme dû à la visibilité des toitures. A noter toutefois que le rendement global de l'installation sera amélioré en raison de la végétalisation des toitures, qui permettent de diminuer la température des capteurs solaires photovoltaïques en été et donc d'améliorer leur rendement.

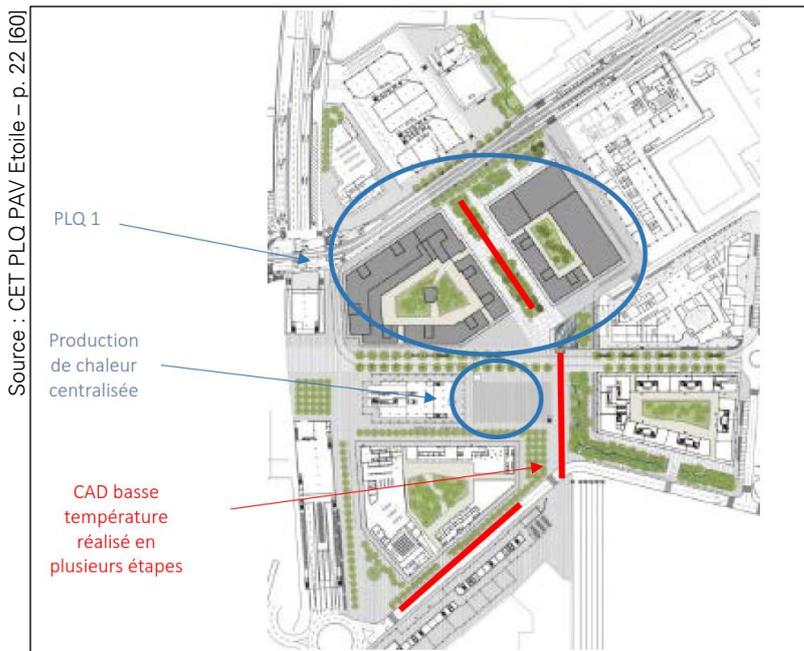


figure 16 Axe de déploiement du chauffage à distance sur le secteur de l'Etoile

Les besoins de chaleur (chauffage et ECS confondus) **pour l'ensemble du secteur Etoile** ont été estimés sur la base des prescriptions de la norme SIA 380/1 pour les différentes catégories d'affectation des futurs bâtiments concernés à 17'435 MWh/an (basé sur un standard HPE du canton de Genève) et les besoins de froid grâce au cahier technique SIA 2024 à environ 2'100 MWh/an. Les besoins électriques ont été évalués également grâce au cahier technique SIA 2024 à 15'900 MWh/an.

Source : CET PLQ PAV Etoile, Riedweg & Gendre SA – §2 p. 8-9-10-11 [60]

Logements			Bureaux		
Chauffage MWh	ECS MWh	Chaleur (Chauffage + ECS) MWh	Chauffage MWh	ECS MWh	Chaleur (Chauffage + ECS) MWh
3'330	3'160	6'490	7'090	1'800	8'890

Equipements			Commerces		
Chauffage MWh	ECS MWh	Chaleur (Chauffage + ECS) MWh	Chauffage MWh	ECS MWh	Chaleur (Chauffage + ECS) MWh
750	890	1'640	310	105	415

Pour le seul PLQ 1, les besoins de chaleur, de froid et d'électricité représentent **environ 28%** (sur la base des SBP) de la part énergétique déterminée dans le CET, soit environ :

- 4'880 MWh de chaleur
- 590 MWh de froid
- 4'450 MWh d'électricité

figure 17 Besoins annuels de chaleur par type de surface

La loi sur l'énergie du canton de Genève prévoit que tous les nouveaux bâtiments respectent au minimum le standard de haute performance énergétique (HPE). C'est sur la base de ce standard énergétique qu'ont donc été évalués les besoins énergétiques du projet. Toutefois, il est fort probable qu'à moyen terme le standard de très haute performance énergétique (THPE: 60% de la SIA 380/1) devienne la norme.

Pour l'approvisionnement énergétique, le CET prévoit donc principalement le recours à des énergies renouvelables locales et donc la consommation presque exclusive d'électricité (pompe à chaleur). En ce qui concerne les synergies envisageables avec des installations existantes et/ou projetées, une forte synergie entre consommateurs doit être intégrée notamment sur les éventuelles productions de froid et de récupération de chaleur en fonction des affectations des bâtiments (logements vs. administratifs). Une récupération de chaleur sur les eaux usées peut être envisagée (voir également le Schéma directeur de gestion des eaux [77]), mais elle est difficile à mettre en œuvre et dépendra donc de la volonté des maîtres d'ouvrages et des exploitants du réseau d'assainissement.

Du point de vue de la protection de l'environnement, la mise en place envisagée par le CET de la technologie *Power to gas* est particulièrement intéressante puisqu'il s'agit d'une solution qui est comparable à un label Minergie-A présentant une réelle autonomie énergétique, sans recours à une consommation électrique en hiver supplémentaire.

Besoins annuels	Bureaux	Commerces	Total
	MWh	MWh	MWh
Froid	1'300	800	2'100

figure 18 Besoins annuels de froid par type de surface

Besoins annuels	Logements	Bureaux	Equipements	Commerces	Total
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Electricité	3'400	10'800	2'000	1'200	15'900

figure 19 Besoins annuels en électricité par type de surface

4.7 Description de la phase de réalisation (chantier)

4.7.1 Généralités

Le renouvellement urbain prévu par le PLQ Etoile 1 nécessitera trois types d'interventions majeures s'étalant sur une période d'une à deux décennies au minimum :

- La **démolition des infrastructures existantes** (bâtiments, routes et parkings).
- L'**excavation des terrains** situés au droit des futures constructions.
- La **construction des nouveaux bâtiments** (voies d'accès aux parkings souterrains inclus), l'**aménagement des espaces publics** (places, remise à ciel ouvert de la Drize, liaison des parkings avec les voiries, etc.).

Bien qu'actuellement uniquement en phase de planification, certaines caractéristiques de chantier peuvent d'ores et déjà être établies.

L'ensemble du périmètre du PLQ accueillera deux îlots de bâtiments dont le volume SIA total peut être estimé à 462'240 m³.

4.7.2 Phasage

La réalisation des bâtiments prévus par le PLQ se fera en deux phases, soit en fonction des échéances sur les droits distincts et permanents (DDP) des parcelles concernées. L'aile ouest de l'îlot A sera ainsi réalisée uniquement lors de la deuxième phase du projet, à l'échéance des DDP en question sur le bâtiment de la FTI.

- La première phase s'étalera sur une durée d'environ 5 ans (entre 2020 et 2025, « best case ») et concernera la réalisation de l'îlot B et de la partie est de l'îlot A. Elle intégrera donc dans un premier temps les deux bâtiments existants de l'angle Acacias/route des Jeunes ;
- La seconde phase s'étalera entre 2025 et 2030 pour la finalisation de l'îlot A et d'ici à 2040 pour la réalisation des espaces publics et notamment la remise à ciel ouvert de la Drize, le réaménagement de certaines voiries (p. ex. l'avenue de la Praille) et la finalisation de l'îlot A.

4.7.3 Caractéristiques du chantier

Les volumes SIA des bâtiments prévus permettent de réaliser une première estimation grossière des matériaux à évacuer (démolition, excavation, construction) et à acheminer sur l'ensemble de la phase de réalisation (pour davantage de détails, voir chapitre 5.8.4) :

Phase de réalisation	Volumes de matériaux à évacuer [m ³]			Volume de matériaux à acheminer [m ³]
	Démolition	Excavation	Construction	
2020 – 2030	36'800 m ³	112'000 m ³	14'460 m ³	inconnu

tableau 5 Caractéristiques estimées de la phase de chantier

La nature des volumes de matériaux de démolition à évacuer est composée de béton et de matériaux minéraux (briques, pierres, etc.) provenant des bâtiments déconstruits, des revêtements bitumineux des routes, parkings et trottoirs ainsi que des couches de fondation de ces éléments. Il est probable que des déchets spéciaux tels que des déchets amiantés ou des déchets contaminés aux HAP soient présent et nécessitent des mesures de protection spécifiques.

Des matériaux seront ensuite excavés pour la réalisation des nouveaux bâtiments. Des analyses prospectives seront effectuées afin de permettre la qualification de la qualité des ma-

tériaux excavés et définir si ils peuvent être valorisés ou s'ils doivent être évacués et/ou traités (voir chapitre 5.7 « Sites contaminés » et 5.8 « Déchets, substances dangereuses pour l'environnement » pour davantage de détails). Le volume de ces matériaux est estimé en fonction des caractéristiques de développement du projet les plus probables concernant l'étendue des sous-sols (trois étages de sous-sols sur l'emprise totale) au moment de la réalisation de la présente étude. Les quantités de matériaux générés pour la mise à ciel ouvert de la Drize et la réalisation des conduites de service ne sont en revanche pas comprises dans cette estimation.

Quant au volume de déchets de chantier produits par la phase de construction, il est chiffré sur la base des volumes SIA estimés des futurs bâtiments au sein du périmètre de PLQ. Les déchets de matériaux de construction sont composés de béton, de plastique, de bois, de chutes de matériaux d'isolation, etc. Le lecteur est prié de consulter le chapitre 5.8 pour davantage de détails.

Ces premières caractéristiques ainsi que la temporalité des phases de réalisation ne sont toutefois donnés qu'à titre indicatif et peuvent varier fortement selon les différentes procédures d'adoption du PLQ et de demande définitive en permis de construire. Ces éléments seront le cas échéant adaptés lors de la prochaine étape de l'EIE.

L'EIE – 2^{ème} étape établira avec précision les caractéristiques du chantier, la description de travaux réalisés, le phasage détaillé ainsi que les machines et engins qui seront utilisés lors de la phase de réalisation.

4.7.4 Suivi environnemental de la phase de réalisation

Un **suivi environnemental de la phase de réalisation (SER)** devra être mis en place pendant toute la durée des travaux. Il s'assurera de la planification et de la mise en place des mesures de réduction des nuisances imputables au chantier, dont les mesures d'ordre général sont définies dans cette étude. Le chapitre 8.3.1 de ce rapport est consacré à une première esquisse du cahier des charges en vue du SER, qui sera affiné lors de l'EIE – 2^{ème} étape.

4.7.5 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape

La description de la phase de réalisation sera complétée et adaptée lors du RIE 2^{ème} étape accompagnant la demande en permis de construire. Les éléments suivants seront décrits en fonction du niveau de détail des informations disponibles :

- Evaluation définitive des volumes de matériaux à évacuer et à acheminer (éventuellement définition de la destination et de la provenance des matériaux).
- Description détaillée du planning, des phases de chantier, des méthodes de construction ainsi que des machines qui seront utilisées.
- Définition des zones d'installation de chantier.
- Etablissement des perturbations envisagées sur le réseau routier et des cheminements piétons pendant les travaux, définition de la génération du trafic de chantier et définition du cheminement des transports depuis et vers le chantier (poids-lourds).
- Adaptation du cahier des charges pour le SER.

5 Impacts du projet sur l'environnement

5.1 Protection de l'air et du climat

5.1.1 Bases d'évaluation

En Suisse, les principales sources de polluants atmosphériques sont le trafic routier, les installations de chauffage et de combustion, l'agriculture et l'industrie.

La circulation routière est la principale source d'émissions d'oxydes d'azotes (NO_x) et une source importante de poussières fines (PM₁₀), d'hydrocarbures (HC, COV) et de gaz carbonique (CO₂). Les installations de chauffage de l'industrie, de l'artisanat et des ménages sont émettrices d'oxydes d'azote et de soufre (NO_x, SO₂), de particules et de monoxyde de carbone (CO), en quantités variables selon la source énergétique utilisée (bois, gaz, huile,...). Les véhicules, machines de chantier et machines agricoles, fonctionnant essentiellement au diesel, sont responsables d'émissions d'oxydes d'azote et de particules fines. La garde d'animaux est quant à elle la principale source d'émissions d'ammoniac (NH₃) et de méthane (CH₄). Ces gaz sont produits lors de l'épandage de fumier et de lisier, dans les étables, lors de la stabulation libre des animaux et enfin par les installations de stockage du lisier. Enfin, l'épandage d'engrais est la principale source d'émission de protoxyde d'azote (N₂O), le gaz hilarant.

Du point de vue de la protection de l'air, ce chapitre doit permettre la vérification de la conformité du projet avec l'**ordonnance sur la protection de l'air (OPair)** et avec le plan des mesures OPair 2018-2023 du canton de Genève [61] qui concrétise l'art. 31 de l'OPair. La réalisation du PLQ Etoile 1 induira une génération de trafic supplémentaire ainsi qu'une consommation d'énergie de chauffe et de refroidissement des bâtiments, impliquant des effets sur la qualité de l'air et sur le climat dont l'évaluation est nécessaire.

L'OPair régit la limitation préventive des émissions dues aux véhicules et aux infrastructures de transport. Elle définit également la charge polluante admissible dans l'atmosphère et les mesures à prévoir en cas d'immissions excessives. Les valeurs limites d'immissions (VLI) des polluants indicateurs sont répertoriées à l'annexe 7 de l'OPair et sont résumées dans le tableau ci-dessous :

	Dioxyde d'azote (NO ₂)	Poussières fines (PM ₁₀)	Ozone (O ₃)
Valeur limite d'immission (moyenne annuelle arithmétique)	30 µg/m ³	20 µg/m ³	
Moyenne journalière ne devant pas être dépassée plus d'une fois par an	80 µg/m ³	50 µg/m ³	
98% des moyennes semi-horaires d'un mois			≤ 100 µg/m ³
Moyenne horaire ne devant pas être dépassée plus d'une fois par année			120 µg/m ³

tableau 6 Valeurs limites d'immissions selon annexe 7 OPair

Un plan de mesures d'assainissement cantonal est exigé par l'OPair lorsque les VLI sont ou risquent d'être dépassées. Dans le canton de Genève, les VLI pour les principaux polluants (NO₂, O₃, PM₁₀) ne sont pas respectées au centre de l'agglomération et près de l'aéroport. Le **plan de mesures OPair 2018-2023** [61] comprend 15 mesures afin de réduire les émissions globales de polluants atmosphériques, avec un objectif particulier tendant à assainir la zone à immissions excessives dans le centre urbain et le site aéroportuaire et à renforcer les mesures de réduction des PM₁₀, dont les émissions continuent à stagner. Parmi ces mesures, il y a la mise en œuvre de la Loi pour une mobilité cohérente et équilibrée (LMCE) afin

de réduire du trafic motorisé au centre de l'agglomération au profit des modes doux et des transports publics, la réduction des émissions des véhicules avec la redéfinition des critères de bonus/malus et l'incitation à l'électromobilité, la promotion de la mobilité douce et l'introduction d'une mesure d'urgence (mesure 6) destinée à restreindre le trafic motorisé dans certaines zones lors d'épisodes de pic de pollution. Les autres volets concernent les chauffages (l'assainissement des installations de chauffage et le développement des réseaux de chauffage à distance (CAD)) ainsi que sur le secteur industriel et artisanal (réduction des émissions de composés organiques volatils (COV) et la limitation des poussières et substances toxiques sur les chantiers).

Les impacts du projet sur la qualité de l'air seront déterminés sur la base des émissions de dioxyde d'azote (**NO₂**, dérivé des NO_x), de **PM₁₀** et d'ozone (**O₃**), qui sont les principaux indicateurs de la pollution atmosphérique utilisés en Suisse.

La protection du climat est quant à elle régie principalement par la **Loi sur la réduction des émissions de CO₂ (Loi sur le CO₂)** qui découle directement du protocole de Kyoto de 1997. L'ordonnance sur la réduction des risques liés à aux produits chimiques (ORRChim) restreint et réglemente l'utilisation de gaz synthétiques à effet de serre. Les émissions de **CO₂**, en tant que principal gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique, sont utilisées comme indicateur de cet impact.

Les émissions dues au trafic induit par le projet sont déterminées sur la base des hypothèses de génération de trafic produites par Swisstraffic SA dans son rapport trafic [59]. En ce qui concerne les émissions dues aux besoins de chaleur des bâtiments, l'évaluation de la pollution générée par l'utilisation de sources d'énergie fossile est basée sur les données du CET élaboré par le bureau Riedweg & Gendre SA [60]

5.1.2 Etat actuel

5.1.2.1 Qualité de l'air

Conformément à l'art. 27 de l'OPair, la qualité de l'air sur le territoire genevois est mesurée de façon quotidienne par le Réseau d'Observation de la Pollution Atmosphérique (ROPAG) du Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) dans quatre stations de mesure. L'objectif, outre la mesure de la qualité actuelle de l'air, est de suivre son évolution au cours du temps.

Depuis plusieurs années, la qualité de l'air genevois n'est pas optimale. Le SABRA a publié en mai 2017 son rapport annuel « Qualité de l'air 2016 » [62] et en mai 2018 le rapport « Qualité de l'air 2017 » [63]. Ces rapports répertorient les immissions des principaux polluants atmosphériques relevées dans le canton. Le tableau résumé ci-dessous montre que **les immissions sont supérieures ou proches aux VLI en milieu urbain** pour l'année 2016 pour trois polluants (NO₂, O₃ et PM₁₀). De ces trois polluants, les immissions de NO₂ et de PM₁₀, dans une moindre mesure, sont plus faibles en milieu suburbain et en milieu rural.

Comme le montre la figure 21 de la page suivante, on peut constater que les immissions de NO₂ sont meilleures pour la **maille kilométrique de référence** (coordonnées kilométriques inférieures gauches : E 2 498 425 / N 1 115 480) entourant le périmètre du PLQ Etoile 1 qu'en centre-ville. Toutefois, les immissions sont actuellement proches de la VLI.

De manière générale, la tendance est à la stagnation des valeurs d'immission pour l'ensemble des polluants mesurés, à l'exception des immissions de particules fines et de dioxyde d'azote, qui tendent vers une légère diminution au fil des années.

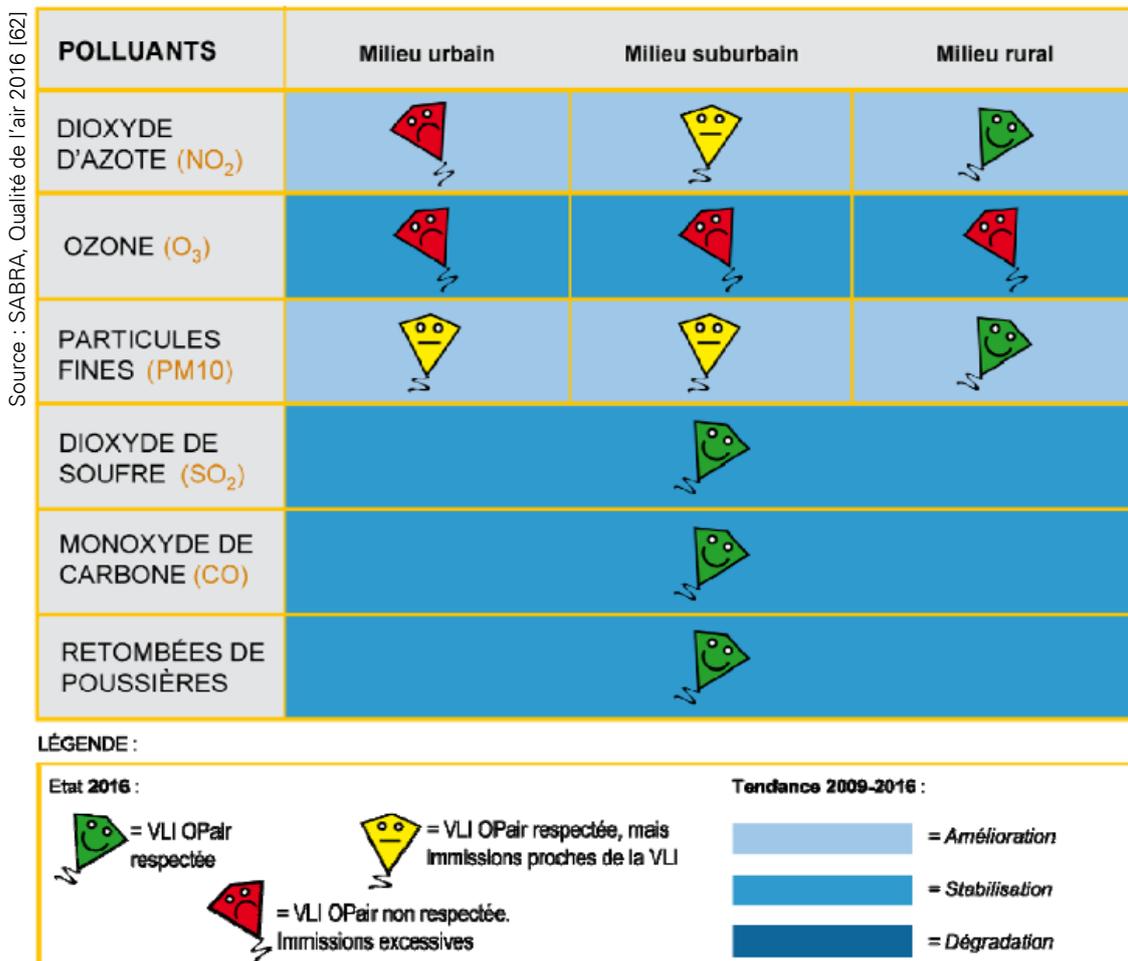


figure 20 Bilan de la pollution de l'air par milieux et par polluants, 2016

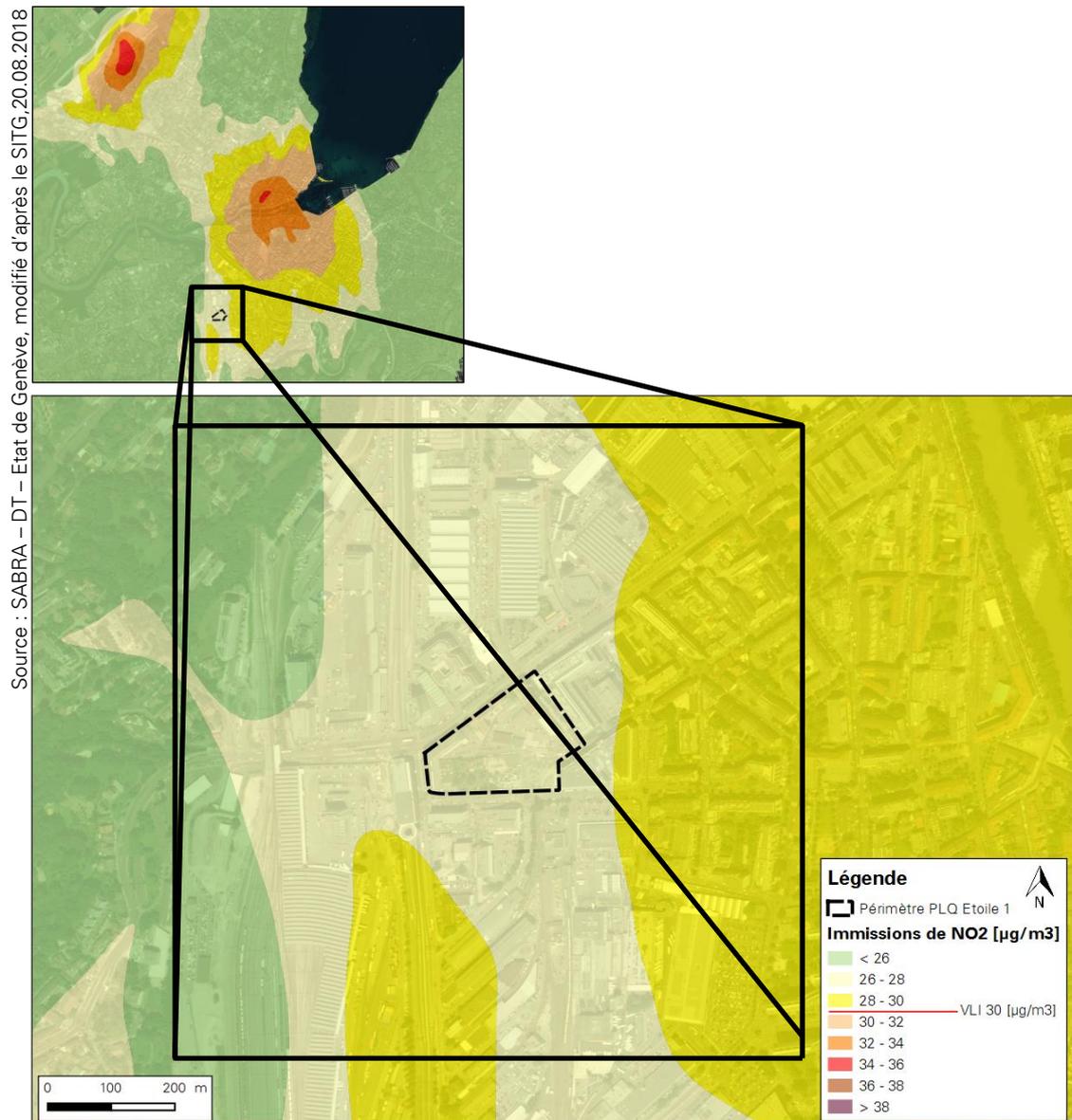


figure 21 Immissions journalières de NO₂, année 2017

Globalement, la situation des immissions de NO₂ pour la période 2010-2017 n'évolue que peu d'année en année (source : SITG). Les concentrations sont à comparer avec la VLI, fixée par l'OPair à 30 µg/m³. Chaque année, le secteur du PLQ est situé proche de la limite du seuil des 30 µg/m³. Pour l'état initial (2017), les immissions sont justes inférieures à la VLI (~27 µg/m³)

Pour 2016, selon les informations transmises par le SABRA, le réseau des capteurs passifs indique une moyenne d'immissions annuelle de NO₂ au sein du périmètre du PLQ située à environ 28 µg/m³, une valeur qui respecte donc les VLI. La valeur pour 2017 n'est pas connue.

Selon le ROPAG, les immissions à la station de Necker, qui se trouve à environ 2.3 km au nord - nord-est du site, sont données ci-après à titre indicatif :

- NO₂ – moyenne annuelle 2017 38.4 µg/m³
- PM₁₀ – moyenne annuelle 2017 17.6 µg/m³
- O₃ – état 2017, nombre de dépassements 120 µg/m³ 60

Source : SABRA – DT – Etat de Genève

5.1.2.2 Emissions actuelles du périmètre du PLQ

Les résultats des simulations issues du logiciel du cadastre romand des émissions polluantes (CADERO) sur la maille kilométrique centrée sur le projet concernant les émissions de NO_x et de PM₁₀ issues de l'abrasion et de la combustion pour l'année 2016 sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Logiciel Cadero (vs 2.2.7, 17.07.2017) sur maille demandée	Emissions annuelles 2016 NO_x	
	- trafic	15.55 t/an
	- chauffage	11.50 t/an
	- hors route	0.66 t/an
	- totales	27.71 t/an
	Emissions annuelles 2016 PM₁₀ issues de l'abrasion	
	- trafic	1.97 t/an
	- hors route	0.43 t/an
	- totales	2.40 t/an
Emissions annuelles 2016 PM₁₀ issues de la combustion		
- trafic	0.34 t/an	
- chauffage	0.08 t/an	
- hors route	0.02 t/an	
- totales	0.44 t/an	

Source : SABRA – DT – Etat de Genève, 27.09.2017

tableau 7 Emissions annuelles de polluants atmosphériques dans la maille kilométrique

Emissions liées au trafic sur les voies de circulation

Selon les données fournies par le SABRA, on peut noter que les polluants émis par le trafic routier sont les suivants :

- 56% des émissions annuelles (2016) de NO_x
- 81% des émissions annuelles (2016) de PM₁₀

Ces valeurs sont représentatives d'une zone urbaine suisse exposée à un fort trafic routier.

Les émissions de polluants atmosphériques liées au trafic ont été calculées à l'aide du logiciel MICET 3.2 et s'élèvent pour l'état actuel (2016) à **10.87 t_{NO_x}/an** et à **2.19 t_{PM₁₀}/an** (selon les axes étudiés et les données de trafic actualisés dans le cadre de cette étude, cf. annexe 2.3). Les émissions de NO_x se révèlent près de 30% plus faibles que les données du SABRA issues du logiciel CADERO ci-dessus alors que les émissions de PM₁₀ sont légèrement inférieures.

5.1.3 Etat futur sans projet

Les projections d'émissions et d'immissions indiquées dans le Plan de mesures OPair 2018-2023, République et canton de Genève, Département du territoire (DT), Direction générale de l'environnement (DGE), Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA), approuvé par le Conseil d'Etat le 17 janvier 2018. [61] pour l'état futur prévoient une faible amélioration de la situation pour les NO_x par rapport à l'état actuel. Ce constat confirme la tendance à la stagnation observée ces dernières années. Le trafic individuel motorisé reste la source principale d'émissions de NO_x. Les émissions de NO_x liées aux moteurs à combustion diminuent d'un facteur 3 environ pour les véhicules légers et d'encore davantage pour les véhicules lourds grâce aux améliorations techniques apportées aux moteurs. Les grands projets urbains tels que le Léman Express (CEVA) peuvent également jouer un rôle important afin de limiter les déplacements. Des efforts sont également indispensables au niveau des autres sources d'émissions, en particulier pour les véhicules non routiers et dans le domaine énergétique (utilisation rationnelle de l'énergie, assainissement des chauffages et des bâtiments).

Une faible diminution des émissions de particules fines sera également observée d'ici à 2035. Les phénomènes d'abrasion (pneumatiques et freins) et les machines agricoles et de chantiers sont la source principale des émissions de PM₁₀. Les émissions de particules liées aux moteurs à combustion diminueront en raison des améliorations techniques mais une augmentation des particules liées aux chauffages est à attendre en raison du recours aux installations alimentées au bois provoquant de la suie.

D'après les analyses trafic (voir chapitre 4.5 et annexe 1), les charges de trafic (2016 et 2025 sans projet) augmentent sensiblement sur certains axes à proximité du périmètre. En revanche, les émissions de NO_x dues au trafic individuel motorisé devraient diminuer de près de 55% et celles de PM₁₀ d'un peu plus de 10% par rapport à l'état actuel. Les calculs d'émissions sont présentés dans l'annexe 2.3.

5.1.4 Effets du projet en phase d'exploitation

5.1.4.1 Méthodologie d'évaluation et coefficients

Pour ce domaine, l'évaluation des impacts du projet est faite uniquement du point de vue de la **qualité de l'air**. L'évaluation de l'impact sur le climat (contribution au changement climatique) n'a pas été réalisée à la demande du Service de l'environnement et des risques majeurs (SERMA).

Les émissions de polluants atmosphériques et de CO₂ dues au trafic induit par le projet du PLQ Etoile 1 sont déterminées sur la base des charges de trafic figurant dans le rapport trafic (voir annexe 1) et des coefficients du Manuel informatisé des coefficients du trafic routier de l'OFEV (MICET 3.2) [65] figurant en annexes 2.2 et 2.3. En ce qui concerne les émissions dues aux besoins énergétiques, l'évaluation de la pollution générée par l'utilisation de sources d'énergie fossile est basée sur le concept énergétique territorial [60].

5.1.4.2 Protection de l'air

a) Emissions de polluants liées au trafic généré par le projet

Le projet du PLQ Etoile 1 implique une augmentation de la génération de trafic par rapport à l'état actuel, basée sur les taux de rotation moyen par place de stationnement (voir rapport trafic en annexe 1, aux chapitres 2.6 et 4.9). Globalement, le nombre de mouvements généré par le PLQ Etoile 1 **augmentera de 2'312 uv/j à 3'074 uv/j, soit 34% d'augmentation**. Néanmoins, cette augmentation est essentiellement liée aux mouvements vers/depuis le P+R Etoile, où se trouvent les places de stationnement des visiteurs et clients du périmètre du PLQ ainsi que les places publiques compensées.

Les effets de la réalisation du projet (comparaison entre les états futurs 2025 sans et avec projet) pour les émissions du trafic routier exclusivement peuvent être évalués par la détermination des émissions de polluants sur la maille kilométrique centrée sur le projet. Les résultats de la modélisation par MICET 3.2 sont les suivants (voir annexe 2.3) :

- NO_x : faible diminution (- 2.9%) de 0.15 t/an
- PM₁₀ : faible diminution (- 0.8%) de 0.02 t/an
- CO₂ : faible diminution (- 1.2%) de 67.8 t/an

Une légère diminution des émissions de polluants atmosphériques entre les états 2025 sans et avec projet est donc attendue.

NO_x			
	Emissions NO _x [t/an]	Variation entre 2016 et 2025 sans projet [%]	Effet du projet sans/avec [%]
Etat initial 2016	10.87		
Etat futur sans projet 2025	4.98	-54.2	-2.9
Etat futur avec projet 2025	4.83		

PM₁₀			
	Emissions PM ₁₀ [t/an]	Variation entre 2016 et 2025 sans projet [%]	Effet du projet sans/avec [%]
Etat initial 2016	2.19		
Etat futur sans projet 2025	2.47	+12.4	-0.8
Etat futur avec projet 2025	2.45		

CO₂			
	Emissions CO ₂ [t/an]	Variation entre 2016 et 2025 sans projet [%]	Effet du projet sans/avec [%]
Etat initial 2016	5'223		
Etat futur sans projet 2025	5'516	+5.6	-1.2
Etat futur avec projet 2025	5'448		

tableau 8 Synthèse des émissions de polluants atmosphériques du trafic (calcul MICET 3.2)

La grande variation des émissions entre 2016 et 2025 s'explique par les améliorations technologiques qui permettent notamment de réduire la consommation globale de carburant et par voie de conséquence, diminuer les coefficients d'émissions pour les polluants atmosphériques. Ainsi, malgré l'augmentation notable des charges de trafic entre l'état actuel et l'état futur, les effets du projet sont relativement faibles. Une légère amélioration est même constatée pour l'ensemble des polluants atmosphériques malgré le nombre globalement plus élevé de véhicules de tourisme. A l'échelle globale de l'Etoile, cette amélioration est toutefois négligeable.

b) Emissions de polluants liées au trafic dans les parkings souterrains

Les détails constructifs des bâtiments projetés n'étant pas définis avec précision au stade actuel du PLQ, les émissions liées au trafic dans les parkings souterrains (NO_x, CO, HC, PM₁₀) seront évaluées au stade des demandes en autorisation de construire, sur la base des caractéristiques particulières des parkings concernés par le projet (p. ex. volume, nombre de places, type de ventilation, etc.). Le respect de la directive SICC 96-1 F sur les « Installations de ventilation pour les garages collectifs » (Société Suisse des Ingénieurs en Chauffage et Climatisation, octobre 1998) et des normes des cahiers suisses de la sécurité au travail (n°114, SUVA) sera évalué dans le RIE 2^{ème} étape à l'occasion des premières demandes en autorisation de construire.

c) Emissions de polluants liées à l'approvisionnement énergétique du projet

Les bâtiments actuels sont principalement alimentés « par des ressources fossiles qui couvrent plus de 99% des besoins de chaleur existants » (PDQ PAV, Concept énergétique territorial, CSD Ingénieurs SA, avril 2013 [53]). Dans le secteur de l'Etoile, 11 chaudières à gaz et 10 à mazout ont été répertoriées. Ces installations sont émettrices de polluants atmosphériques. Aucune installation de ce type n'étant prévue afin d'alimenter énergétiquement les futurs bâtiments au sein du PLQ Etoile 1, il peut donc être constaté que l'impact du projet PAV Etoile relatif aux émissions de polluants atmosphériques tels que les NO_x ou les PM₁₀ sera positif.

En effet, à long terme, au droit du périmètre du PLQ Etoile 1, les émissions de polluants atmosphériques liées à l'approvisionnement énergétique du projet peuvent être considérées comme nulles. En effet, la stratégie d'approvisionnement énergétique du secteur Etoile ne générera des émissions de polluants atmosphériques qu'en raison de la production de l'électricité du réseau SIG, nécessaire à l'alimentation des pompes à chaleur sur le réseau CAD géothermique ou Génilac ou à la valorisation des rejets thermiques des installations de production de froid.

Cette stratégie d'approvisionnement est donc un choix favorable du point de vue de la limitation des émissions globales de polluants atmosphériques puisqu'on peut légitimement s'attendre à une **diminution générale des émissions**.

Une évaluation détaillée des émissions attendues n'a pas été réalisée à ce stade des études. Elle pourra être effectuée ultérieurement si nécessaire.

5.1.4.3 Impacts sur le changement climatique

Selon le Service de l'environnement et des risques majeurs (SERMA), une évaluation détaillée de l'impact sur le changement climatique n'est pas nécessaire.

Le projet se voulant exemplaire sur le plan de la protection de l'environnement, des solutions ont toutefois été recherchées afin de limiter autant que possible les impacts du projet sur le changement climatique en rationalisant l'énergie consommée (voir CET du bureau Riedweg & Gendre SA [60]). La réalisation de ces solutions nécessite davantage d'investissement financier mais constitue une plus-value non négligeable pour les investisseurs, puisqu'il permet de diminuer les coûts d'entretien et de consommation énergétique et constitue un argument marketing (image qualitativement meilleure).

L'adéquation du projet avec les objectifs de limitation de l'impact climatique dépend du CET mis en œuvre (voir le chapitre 4.6, Utilisation rationnelle de l'énergie), du **choix des matériaux de construction**, de la **gestion des transports et des déplacements** et de la **génération éventuelle de gaz à effet de serre**.

De manière générale, le CET du bureau Riedweg & Gendre [60] est plutôt favorable concernant l'approvisionnement énergétique du PLQ Etoile 1 et du secteur de l'Etoile dans sa globalité. L'approvisionnement en énergie de chauffe du projet sera assuré presque exclusivement par des sources renouvelables (chauffage à distance par géothermie basse profondeur et connexion avec Genilac, solaire thermique et photovoltaïque, valorisation des rejets de chaleur) **exemptes de rejets de CO₂**. La stratégie d'approvisionnement énergétique du secteur Etoile ne générera des émissions de CO₂ qu'en raison de sa consommation d'électricité sur le réseau SIG, nécessaire à l'alimentation des diverses pompes à chaleur.

Une évaluation succincte des émissions de CO₂ relatives à l'exploitation du réseau électrique SIG a donc été réalisée, en regard des besoins estimés en électricité du PLQ à un horizon d'exploitation 2030 :

	CO ₂
Facteur d'émission¹ [kg/kWh]	0.0124
Emissions annuelles [t/an]	55.2

tableau 9 Estimation des émissions de CO₂ du PLQ Etoile 1 relatives à la consommation d'électricité, horizon 2030

Une comparaison avec l'état actuel et avec l'état futur sans projet n'est en revanche pas possible, les détails des consommations électriques actuelles n'étant pas connus pour le périmètre.

¹ Facteur d'émission de CO₂ de l'électricité « Vitale bleu » des SIG, produit de référence.

Enfin, la mixité des affectations prévues par le projet, la proximité des transports publics et des commodités (commerces, crèches, équipements publics) et la gestion des déplacements telle que prévue par l'étude de mobilité Swisstraffic ([59], annexe 1) permettent de limiter au maximum les besoins de déplacements individuels motorisés, générateurs de gaz à effet de serre.

5.1.4.4 Synthèse

Sur la base de la génération de trafic du projet considérée et des données de consommation énergétique des bâtiments à disposition au moment de la réalisation de l'étude, l'évaluation réalisée permet d'affirmer qu'en phase d'exploitation, le projet répond aux objectifs généraux de réduction et de limitation des émissions de polluants atmosphériques. Globalement, le projet est en adéquation avec les objectifs définis dans le plan OPair 2018-2023 du canton de Genève [61].

5.1.5 Effets du projet en phase de réalisation

5.1.5.1 Bases d'évaluation

Lors de travaux de construction, des impacts sur la qualité de l'air sont à prévoir du fait de l'**exploitation des machines**, du **trafic de chantier** (évacuation et apport de matériaux) et des **activités du chantier**, c'est-à-dire liées aux travaux de démolition et de construction eux-mêmes.

Ces émissions de poussières et de polluants sont en particulier nocives pour la santé des ouvriers et des riverains et contribuent, de manière plus générale, à la pollution de l'air locale et régionale. S'agissant d'un chantier situé dans une zone en milieu urbain et d'ores et déjà exposée à des nuisances importantes, il apparaît dès lors important de limiter au maximum les émissions de poussières et de polluants atmosphériques lors de la phase de construction.

L'OPair fixe des exigences applicables aux machines de chantier et à leurs systèmes de filtres à particules (voir art. 19a et annexe 4, ch. 3). L'OFEV a édicté la **Directive Air Chantier** [20], qui établit les mesures de protection applicables aux chantiers en fonction de la durée du chantier, de sa nature et de ses dimensions ainsi que de la sensibilité de la zone impactée par les nuisances.

En outre, trois mesures visant à limiter les impacts sur la qualité de l'air sont inscrites dans le plan de mesures OPair 2013-2016 du canton de Genève [61]. Elles visent à la réduction :

- Des émissions de poussières des chantiers (mesure n°8)
- Des émissions dues aux moteurs stationnaires (mesure n°9)
- Des émissions de COV (mesure n°10)

5.1.5.2 Evaluation

Les projets définitifs de construction et d'aménagement n'étant pas encore établis, il n'est pas possible, pour l'heure, de déterminer avec précision les impacts attendus en phase de réalisation.

Les principaux travaux émetteurs de pollution attendus pendant la phase de réalisation du PLQ Etoile 1 et l'estimation du type et de la quantité d'émissions peuvent néanmoins être pré-estimés. Ils sont présentés dans le tableau ci-après :

Source : modifié d'après la Directive Air Chantiers [20]

Type de travaux	Type d'émission		
	Poussières	COV, gaz	Moteurs
Démolition, démantèlement et démontage	●	●	●
Protection des constructions existantes (forages, béton projeté)	●	●	●
Fouilles en pleine masse / excavation	●	●	●
Forages pour pieux	●	●	●
Couches de fondation et exploitation de matériaux	●	●	●
Evacuation/apport de matériaux par camion	●	●	●
Bétonnages et poses de revêtement	●	●	●
Second œuvre, aménagements extérieurs	●	●	●

Légende : ● importante à très importante ● moyen ● peu important

tableau 10 Principaux travaux émetteurs de polluants pendant la phase de construction

Afin de limiter les émissions polluantes, la Directive Air Chantier [20] propose des mesures préventives selon deux niveaux (A et B) : le niveau A comprend les exigences de base correspondant aux « bonnes pratiques de chantier » alors que le niveau B inclut, en plus des exigences de base, des mesures préventives spécifiques. Les indications figurant dans le tableau ci-dessous permettent de définir le niveau de mesure à appliquer pour un chantier donné :

Situation du chantier	Zone rurale	Durée du chantier	Nature et dimension du chantier	
			Surface	Cubage
		> 1.5 an	> 10'000 m ²	> 20'000 m ³
	Agglomération Centre-Ville	> 1 an	> 4'000 m ²	> 10'000 m ³

tableau 11 Critères de classement des chantiers dans le niveau de mesure B

Source : Directive Air Chantiers [20]

Le chantier du 1^{er} PLQ de l'Etoile, situé en milieu urbain, s'étalera sur une durée de plusieurs années ainsi que sur une surface de près de 3 ha. Le chantier sera dès lors classé dans le **niveau de mesures B**.

Une réévaluation de ce classement devra cependant être effectuée dans le cadre de la prochaine étape de l'EIE.

5.1.6 Mesures

Sur la base des charges de trafic considérées, des données à disposition au moment de la réalisation de l'étude et des objectifs d'utilisation rationnelle de l'énergie pour le projet, l'évaluation réalisée permet d'affirmer qu'en phase d'exploitation, le projet répond à la plupart des mesures définies dans le plan OPair 2013-2016 du canton de Genève.

Pour la phase de réalisation, à ce stade du projet, la durée effective ni le déroulement spécifique des chantiers (type et nombre de machines de chantier utilisées, planning et horaires des interventions) liés au projet ne sont connus. La directive Air Chantiers sera appliquée.

Air 1 (R)**Application de la Directive Air Chantiers, niveau de mesures B et de l'OPair**

Le niveau de mesures B de la directive Air Chantiers sera appliqué, de même que les prescriptions indiquées dans l'OPair.

Les exigences seront formulées dans le cadre des soumissions pour que les entreprises soient informées des prescriptions à respecter sur le chantier.

S'agissant d'un chantier situé en zone urbaine et s'étalant sur une longue durée, l'application des mesures de niveau B de la directive Air Chantiers pourrait cependant ne pas suffire. En effet, le contexte du quartier de l'Etoile, situé dans une zone d'activité conséquente et à proximité d'axes routiers très fréquentés tels que la route des Acacias, l'avenue de la Praille et la route des Jeunes, pourrait nécessiter une adaptation des mesures de base.

Air 2 (R)**Contact avec le service spécialisé**

Un contact avec le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) du canton de Genève sera établi dans le cadre de l'EIE 2^{ème} étape afin de définir d'éventuelles mesures spécifiques à prendre en considération pour le chantier.

Les mesures de base et les éventuelles mesures complémentaires seront établies au plus tard lors de la première demande en autorisation de construire dans le périmètre du PLQ avec le RIE 2^{ème} étape. Les mesures qui seront alors établies devront permettre de limiter essentiellement les émissions de **poussières dues au trafic de chantier** et à l'**exploitation des machines** mais également les **poussières générées par les travaux** eux-mêmes.

5.1.7 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Pour la phase d'exploitation :

- ➔ Réévaluer pour chaque horizon étudié les calculs des émissions de polluants atmosphériques en cas de modification des hypothèses retenues pour le périmètre élargi (charges de trafic notamment).
- ➔ Estimer les émissions (NO_x, CO, HC) et la qualité de l'air pour les parkings souterrains projetés, en fonction des caractéristiques constructives de ces derniers et des dispositifs de ventilation prévus. Vérifier la compatibilité des installations avec les directives en vigueur relatives à la ventilation et à la sécurité au travail.
- ➔ Confirmer l'absence d'émissions polluantes particulières (p. ex. COV).
- ➔ Evaluer l'effet final du projet et proposer, le cas échéant, des mesures complémentaires

Pour la phase de réalisation :

- ➔ Identifier les sources d'émissions de polluants atmosphériques lors des travaux de construction et estimer les émissions générées.
- ➔ Calculer les émissions de NO_x générées par le trafic de chantier, dans la maille kilométrique de référence.
- ➔ Proposer des mesures adéquates pour réduire les émissions de polluants en appliquant la directive Air Chantiers de l'OFEV [20] ou en appliquant au besoin des mesures plus spécifiques.
- ➔ Contacter le SABRA pour définir d'éventuelles mesures spécifiques à prendre en considération pour le chantier.

Le cahier des charges du SER sera établi précisément dans le cadre de la prochaine étape de l'EIE.

5.2 Protection contre le bruit

5.2.1 Bases d'évaluation

L'étude du domaine bruit dans le présent rapport a pour but de vérifier l'adéquation du projet du 1^{er} PLQ de l'Etoile avec la législation en matière de protection contre le bruit.

5.2.1.1 Bases légales et directives

La protection contre le bruit est principalement régie par la LPE et l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB). Les bases légales et directives principales concernant la protection contre le bruit dans le canton de Genève sont les suivantes :

- L'**ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit** (OPB) du 15 décembre 1986, qui règle la limitation de bruit extérieur imputable à de nouvelles installations ou à des installations existantes par l'introduction de valeurs limites d'exposition, fixées selon les degrés de sensibilité au bruit (DS) des zones d'affectation (annexes 3 et ss.). Les principales conditions à respecter sont indiquées à l'art. 7 (limitation des émissions de nouvelles installations fixes), à l'art. 9 (utilisation accrue des voies de communications) et à l'art. 31 (permis de construire dans des secteurs exposés au bruit).
- Le **règlement cantonal sur la protection contre le bruit et les vibrations** (RPBV) du 12 février 2003, qui est un complément à l'OPB et qui « précise les obligations des collectivités publiques, des particuliers ou des entreprises et des détenteurs d'installations fixes et de machines mobiles » (art. 1, al. 2), en complément de la législation fédérale.
- Le **manuel du bruit routier** élaboré par l'OFEV et l'OFROU, qui est une aide à l'exécution pour les projets d'assainissement du bruit routier.
- La **norme SIA 181 « Protection contre le bruit dans le bâtiment »**, qui indique les exigences à observer pour la protection contre le bruit extérieur et contre le bruit intérieur au bâtiment, en fonction de la sensibilité de l'affectation des locaux concernés.
- La **directive sur le bruit des chantiers** [21] de l'OFEV, qui a pour but d'assurer l'application des dispositions légales de lutte contre le bruit sur les chantiers.

5.2.1.2 Définitions

La législation caractérise les nuisances sonores selon les éléments suivants :

- Les **installations fixes** sont les constructions, les infrastructures destinées au trafic, les équipements des bâtiments et les autres installations non mobiles dont l'exploitation produit du bruit extérieur.
- Les **valeurs limites d'exposition au bruit** sont séparées en trois catégories : les valeurs de planification (**VP**), les valeurs limites d'immission (**VLI**) et les valeurs d'alarme (**VA**). Elles sont fixées selon le genre de bruit, l'affectation du bâtiment, le degré de sensibilité au bruit (**DS**) de la zone d'affectation où se situe le bâtiment considéré et selon la période de la journée (jour ou nuit). Les valeurs limites d'exposition sont valables pour les bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit ainsi que pour les parcelles non construites situées en zone à bâtir.
- Les **locaux à usage sensible au bruit (LUS)** sont les pièces des habitations, à l'exclusion des cuisines sans partie habitable, des locaux sanitaires et des réduits ainsi que les locaux d'exploitation dans lesquels séjournent régulièrement et durant une période prolongée des personnes.

5.2.1.3 Méthodologie

Dans le cadre de projets d'urbanisation, les impacts sur l'environnement liés au bruit sont déterminés par l'évaluation de deux types de nuisances sonores, à savoir :

- **Les nuisances générées par le projet sur les récepteurs sensibles existants dans le périmètre d'influence du projet.** Le projet de 1^{er} PLQ Etoile prévoit la réalisation de nouvelles installations fixes qui seront génératrices de nuisances sonores imputables :
 - a) à l'utilisation accrue des voies de communication (art. 9 OPB)

Les effets du projet sur les immissions de bruit routier sont évalués en regard de la situation actuelle et de la situation aux états de référence sans projet, des nuisances provoquées par le projet et du programme d'assainissement du bruit routier du canton et des communes concernées.
 - b) aux installations fixes du projet (ventilation, climatisation, installation de chauffage, voies d'accès à des parkings souterrains, etc.) (art. 7 OPB), et
 - c) au bruit lié à la phase de chantier (art. 6 OPB et directive sur le bruit des chantiers)
- **Les nuisances provoquées par des installations externes au projet et qui ont une influence sur les récepteurs sensibles (LUS) du projet.** La conformité du projet à l'art. 31 OPB (permis de construire dans les secteurs exposés au bruit) doit être vérifiée. Dans son périmètre d'influence, le 1^{er} PLQ Etoile est soumis :
 - a) au bruit du trafic routier (annexe 3 OPB)
 - b) au bruit du trafic ferroviaire (annexe 4 OPB), et
 - c) au bruit produit par l'industrie et les arts et métiers (annexe 6 OPB)

5.2.1.4 Valeurs limites applicables

Les exigences acoustiques selon l'OPB à respecter sont les suivantes :

Degré de sensibilité (art. 42 et 43 OPB)	Valeurs de planification Lr en dB(A) (selon annexes 3, 4 et 6 OPB)		Valeurs limites d'immission Lr en dB(A) (selon annexes 3, 4 et 6 OPB)	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
DS II	55	45	60	50
DS II (exploitation)	60	50	65	55
DS III	60	50	65	55
DS III (exploitation)	65	55	70	60
DS IV	65	55	70	60

tableau 12 Valeurs limites d'exposition selon annexes 3, 4 et 6 OPB

Les valeurs limites d'exposition sont déterminées en application de l'annexe 3, 4 et 6 pour la période de jour ou diurne (6h à 22h) et pour la période de nuit ou nocturne (22h à 6h).

5.2.1.5 Périmètre d'investigation

Le périmètre d'investigation pour ce domaine comprend, en plus du périmètre du 1^{er} PLQ Etoile, les voies de communication suivantes.

Pour le trafic routier :

- La route des Acacias **(1)**, au nord
- La route du Grand-Lancy **(2)**, au nord-ouest
- La route des Jeunes **(3)** et la voie centrale (autoroute A1a) **(4)**, à l'ouest
- L'avenue de la Praille **(5)** et la rue Antoine-Jolivet **(6)**, au sud
- La rue des Noirettes **(7)** et la rue du Léopard **(8)**, à l'est
- La rue Alexandre-Gavard **(9)**, au sud-est
- La voie de tramway **(T)** ligne TPG n° 15 entre Palettes et Nations, via Cornavin (considéré comme une source de bruit du trafic routier au sens de l'annexe 3 OPB)

Pour le trafic ferroviaire :

- La voie ferroviaire **(CFF)** entre le stade de la Praille et Cornavin, via le quartier de St-Jean, à l'ouest

Ces voies de communication sont situées ci-dessous :

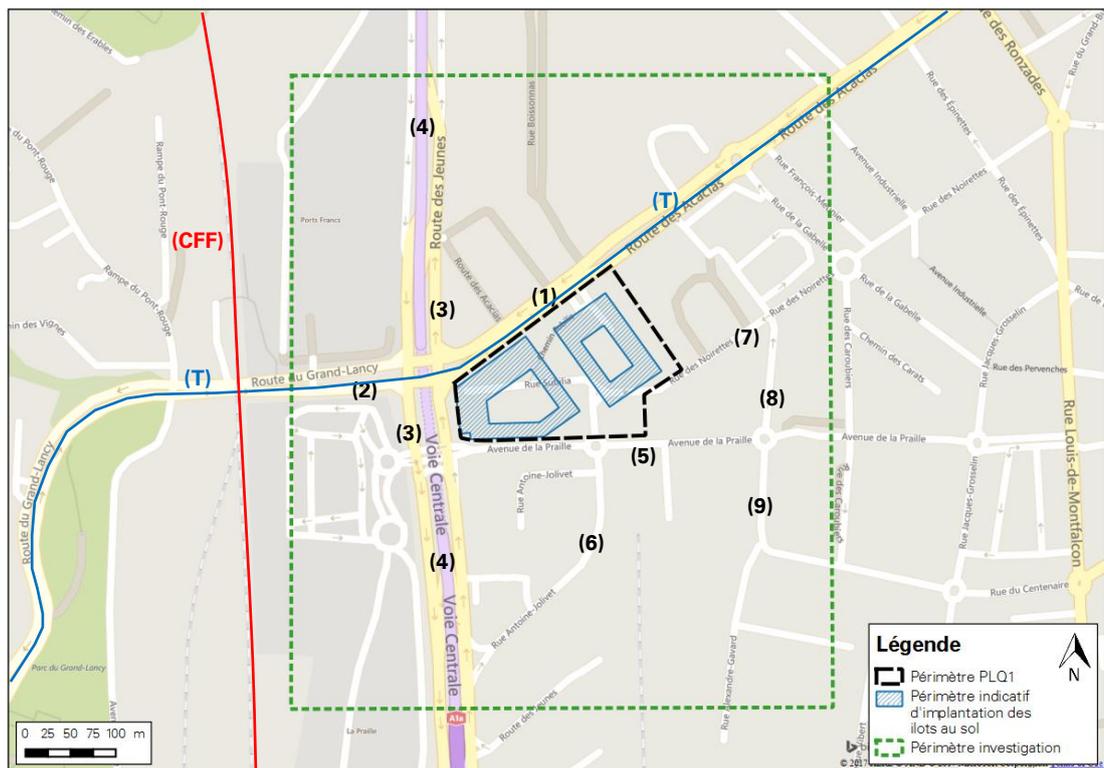


figure 22 Périmètre d'investigation : axes de transports influents

5.2.2 Etat actuel

Tout le secteur concerné par le projet du PLQ Etoile 1 est déjà exposé au bruit. En effet, le secteur est composé d'une zone industrielle et artisanale avec diverses activités et est situé à proximité d'une ligne de chemin de fer, de routes cantonales et communales et d'une autoroute.

5.2.2.1 Degrés de sensibilité au bruit et valeurs limites applicables

Le plan d'attribution des degrés de sensibilité (DS) au bruit OPB de la commune de Carouge a été adopté par le Conseil d'Etat le 25 mai 2005. Cependant, l'adoption de la modification de zone MZ n° 29712 a impliqué un changement des DS au niveau des secteurs du PAV.

Un extrait cartographique illustrant les DS du périmètre est donné ci-après.

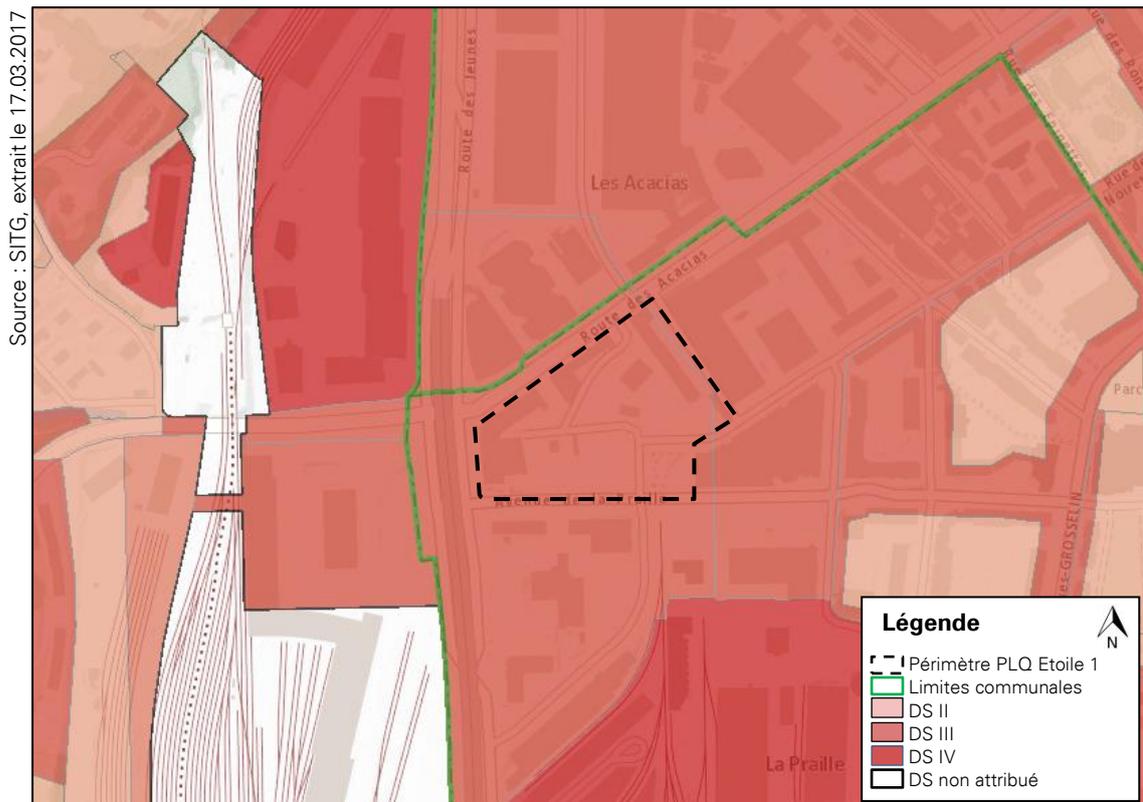


figure 23 Degrés de sensibilité au bruit – état actuel

Le périmètre du PLQ est actuellement complètement situé en DS III, attribué en fonction de la zone d'affectation (selon art. 43 OPB). Les secteurs avoisinants sont également situés en DS III, à l'exception des entrepôts des Ports-Francis au nord-ouest et de la zone contenant notamment l'ESREC et le MParc de la Praille au sud qui sont en DS IV, ainsi que des axes sud de la rue des Caroubiers et de la rue de la Gabelle qui sont en DS II.

Le tableau ci-dessous résume les VLI applicables pour le DS III en fonction de l'utilisation des locaux (art. 42 OPB) pour le bruit du trafic routier, du trafic ferroviaire et de l'industrie :

Affectation des locaux (art. 42 OPB)	Valeurs limites d'immission - Lr en dB(A) (selon annexes 3, 4 et 6 OPB)	
	Jour	Nuit
Habitation	65	55
Exploitation	70	60

tableau 13 Valeurs limites d'immission pour le DS III (art. 43 OPB)

5.2.2.2 Niveaux sonores actuels en façade des bâtiments exposés au bruit

Les nuisances sonores dans le secteur de l'Etoile sont d'ores et déjà importantes en raison des infrastructures de transport qui sont situées à proximité. La source principale des nuisances est le bruit routier.

a) Bruit routier

Le trafic routier est actuellement conséquent sur les axes bordant le périmètre, notamment la route des Jeunes, la route des Acacias et l'avenue de la Praille.

Le bruit du tramway situé à la route des Acacias est considéré comme une source de bruit du trafic routier au sens de l'annexe 3 OPB. Les Transports Publics Genevois (TPG) imposent le respect de la norme ISO 3095 concernant le bruit extérieur en tant que critère déterminant pour les appels d'offres pour tout leur matériel roulant (niveau d'émission à l'arrêt de maximum 63.5 dB(A) et à 50 km/h de maximum 80.5 dB(A)).

Le niveau d'émission du tramway peut être déterminé de la manière suivante (fiche fournie par le SAM de la Ville de Genève [68]) :

Caractéristiques considérées :

Trafic tramway à l'état actuel (selon horaire) : 163 trams pour la période de jour (6h à 22h) et 21 trams pour la période de nuit (22h à 6h). Vitesse moyenne considérée égale à 30 km/h. Distance moyenne des voies des façades des nouveaux îlots de 12 m.

a) Calcul de l'émission sonore :

$$SEL_{1m, 30 \text{ km/h}} = 79 + 0.25 * 30 = 86.5 \text{ dB(A)}$$

$$SEL_{25m, 30 \text{ km/h}} = 86.5 - 10 * \log(12) = 75.7 \text{ dB(A)}$$

b) Calcul de l'exposition au bruit du rez-de-chaussée :

$$Leq_{\text{jour}, 1m} = 10 * \log((163/57600) * 10^{(0.1 * 86.5)}) = 61 \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{\text{nuit}, 1m} = 10 * \log((21/28800) * 10^{(0.1 * 86.5)}) = 55 \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{\text{jour}, 12m} = 10 * \log((163/57600) * 10^{(0.1 * 75.7)}) = \mathbf{50} \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{\text{nuit}, 12m} = 10 * \log((21/28800) * 10^{(0.1 * 75.7)}) = \mathbf{44} \text{ dB(A)}$$

c) Calcul du niveau d'évaluation

$$L_{r,e} = Leq + K2 \text{ avec } K2 = -5$$

$$L_{r,e,j} = 61 - 5 = \mathbf{56} \text{ dB(A)}$$

$$L_{r,e,n} = 55 - 5 = \mathbf{50} \text{ dB(A)}$$

Les niveaux d'exposition du tramway respectent les VLI pour le DS III à l'état actuel.

Le cadastre cantonal du bruit routier (source : SITG) pour l'état actuel (voir annexe 3.1) démontre cependant des dépassements de la VLI de jour et de nuit sur les façades exposées à la route des Acacias, et une atteinte ou un dépassement de la VLI de nuit sur les façades exposées à la route des Jeunes :

Source : Cadastre du bruit genevois – SITG, 03.04.2017

Bâtiment	Affectation	DS	VLI _j	Lr _j	VLI _n	Lr _n
Rte des Acacias 66	Habitation	III	65	66	55	61
Rte des Acacias 66b	Habitation	III	65	58	55	53
Rte des Acacias 68	Habitation	III	65	54	55	48
Rte des Acacias 70	Habitation	III	65	66	55	61
Rte des Acacias 72	Habitation	III	65	66	55	60
Rte des Acacias 74	Habitation	III	65	66	55	61
Rte des Acacias 76	Exploitation	III	65	66	55	61
Rte des Acacias 78	Exploitation	III	65	67	55	61
Rte des Acacias 80	Exploitation	III	65	67	55	61
Rte des Acacias 82	Exploitation	III	65	67	55	61
Av. de la Praille 50	Exploitation	III	65	63	55	55

tableau 14 Niveaux sonores de la façade la plus exposée au bruit

A l'heure actuelle, huit bâtiments du périmètre du futur PLQ dépassent les VLI de jour et/ou de nuit, dont un bâtiment de 1 à 5 dB(A) et sept de 6 à 10 dB(A).

Pour tous ces bâtiments, la situation sonore est relativement complexe en raison des multiples sources de bruit dans le secteur (routes cantonales, communales, voies de l'autoroute, etc.) et les différences de niveaux entre certaines voies.

b) Bruit ferroviaire

La voie de chemin de fer CFF entre la Praille et Cornavin longe la zone industrielle de la gare de triage de la Praille et des Ports-Francis et Entrepôts de Genève SA, situés juste à l'ouest de l'axe routier Jeunes – voie centrale. La distance minimale entre l'axe de la voie de chemin de fer (Pont-Rouge) et le périmètre du PLQ est d'environ 240 m.

Selon les données du répertoire des émissions sonores 2015 de l'OFT [67], les émissions actuelles de la ligne CFF en gare de Lancy – Pont-Rouge sont de 68.7 dB(A) le jour et de 51.5 dB(A) la nuit en 2013. Au droit du périmètre du futur PLQ Etoile 1, les VLI pour les immissions de bruit ferroviaire sont donc largement respectées à l'état actuel.

Selon les informations indiquées dans le Rapport d'impact du projet SOVALP [55], les émissions de bruit provoquées par l'exploitation de la gare de triage de la Praille (bruits de chocs, mouvements, manœuvres sur le site de la gare, etc.) et par les freins de voie du matériel roulant « marchandise » ont été assainis à l'horizon 2015 par les CFF. Aucun dépassement des VLI n'est donc actuellement constaté.

c) Bruit de l'industrie et de l'artisanat

En regard des nuisances provoquées par le bruit routier, les nuisances de l'industrie et de l'artisanat ne sont pas significatives dans le périmètre d'investigation et ne nécessitent pas d'évaluation détaillée.

5.2.2.3 Nuisances sonores du périmètre

Le périmètre du PLQ Etoile 1 est en lui-même déjà la source de différents types de bruit, à savoir :

- Bruit inhérent à l'exploitation d'installations techniques telles que chauffage, ventilation et climatisation
- Bruit inhérent aux activités sur le site (essentiellement manœuvres et chargement/déchargement de véhicules de transport)
- Bruit inhérent au trafic routier généré par les parkings à voiture

Les nuisances sonores qu'implique l'exploitation actuelle du périmètre n'ont pas été évaluées dans le cadre de la présente étude.

5.2.3 Etat futur sans projet

a) Bruit routier

Pour l'état futur sans projet (horizon 2025), les charges de trafic sont plus importantes par rapport à l'état actuel en raison de l'augmentation naturelle du trafic et des projets tiers dans le secteur PAV, notamment les projets Pont-Rouge (SOVALP), Adret, les Vernets ou encore Acacias. Les charges de trafic pour cet état sont indiquées dans le rapport trafic disponible en annexe 1 [59]. Le réseau routier reste par contre inchangé.

L'assainissement de certains axes routiers dans le périmètre d'investigation, prévu ou en cours de planification et qui sera réalisé à l'horizon d'étude considéré, a été pris en compte. Les informations relatives à ces projets d'assainissement du bruit (PAB) ont été transmises par le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) ou par le Service des routes (SR) de l'Etat de Genève, ainsi que par le Service de l'aménagement urbain et de la mobilité (SAM) de la Ville de Genève ou le Service de l'urbanisme de la Ville de Carouge.

Un aperçu des PAB influents dans le périmètre est indiqué ci-après :

- La route nationale N1 (voie centrale), dont un assainissement avec pose d'un revêtement phonoabsorbant est prévu à l'horizon 2025.
- Sur la commune de Genève, la route des Jeunes et la route des Acacias sont dans la stratégie d'assainissement des routes depuis 2008 et font partie des tronçons à faire ou à finaliser. Un assainissement avec pose d'un revêtement phonoabsorbant est prévu à l'horizon 2025.
- Sur la commune de Carouge, l'avenue de la Praille et la route des Noirettes font partie des tronçons devant être assainis et/ou étudiés.
- Au niveau cantonal, la route du Grand-Lancy (RC 29) fait partie des tronçons à assainir (Plan de mesures d'assainissement du bruit routier 2016, Département du territoire (DT), Direction générale de l'environnement (DGE), Direction générale du génie civil (DGGC), adopté par le Conseil d'Etat le 20 avril 2016. [66]).

Les caractéristiques de ces PAB (vitesses considérées, correction du revêtement, etc.) ont été reprises dans la modélisation des émissions effectuée avec le logiciel CadnaA (modèle StL-86+, version 2018). Pour les tronçons dont aucune information n'est disponible, un revêtement standard a été considéré et la vitesse des véhicules a été définie comme étant égale à la vitesse légale. L'atténuation des émissions de bruit relative à tronçons a été définie par application des recommandations du Groupement romand pour l'assainissement du bruit routier (GRAB) [69].

Le bruit du tramway situé à la route des Acacias est considéré comme une source de bruit du trafic routier au sens de l'annexe 3 OPB. Les Transports Publics Genevois (TPG) imposent le respect de la norme ISO 3095 concernant le bruit extérieur en tant que critère déterminant pour les appels d'offres pour tout leur matériel roulant (niveau d'émission à l'arrêt de maximum 63.5 dB(A) et à 50 km/h de maximum 80.5 dB(A)).

Le niveau d'émission du tramway peut être déterminé de la manière suivante (fiche fournie par le SAM de la Ville de Genève [68]) :

Caractéristiques considérées :

Trafic tramway à l'état futur avec cadence à 5' : 176 trams pour la période de jour (6h à 22h) et 36 trams pour la période de nuit (22h à 6h). Vitesse moyenne considérée égale à 30 km/h. Distance moyenne des voies des façades des nouveaux îlots de 12 m.

a) Calcul de l'émission sonore :

$$SEL_{1m, 30 \text{ km/h}} = 79 + 0.25 * 30 = 86.5 \text{ dB(A)}$$

$$SEL_{25m, 30 \text{ km/h}} = 86.5 - 10 * \log(12) = 75.7 \text{ dB(A)}$$

b) Calcul de l'exposition au bruit du rez-de-chaussée :

$$Leq_{\text{jour}, 1m} = 10 * \log((176/57600) * 10^{(0.1*86.5)}) = 61 \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{\text{nuit}, 1m} = 10 * \log((36/28800) * 10^{(0.1*86.5)}) = 57 \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{\text{jour}, 12m} = 10 * \log((176/57600) * 10^{(0.1*75.7)}) = \mathbf{51} \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{\text{nuit}, 12m} = 10 * \log((36/28800) * 10^{(0.1*75.7)}) = \mathbf{47} \text{ dB(A)}$$

c) Calcul du niveau d'évaluation

$$L_{r,e} = Leq + K2 \text{ avec } K2 = -5$$

$$L_{r,e,j} = 61 - 5 = \mathbf{56} \text{ dB(A)}$$

$$L_{r,e,n} = 57 - 5 = \mathbf{52} \text{ dB(A)}$$

Les niveaux d'exposition au bruit du tramway respectent les VLI pour le DS III à l'état futur sans projet et les niveaux d'évaluation sont repris dans la modélisation des nuisances sonores du trafic routier.

L'annexe 3.2 représente le tableau des émissions pour l'ensemble des tronçons routiers considérés pour l'évaluation de l'impact relatif au bruit routier, avec les caractéristiques jouant un rôle dans la modélisation des émissions. Ces niveaux d'émissions sont considérés comme base pour analyser l'impact du projet selon l'art. 9 OPB (Utilisation accrue des voies de communication).

Compte-tenu de l'assainissement des tronçons routiers et des charges de trafic considérées comme inchangées, une diminution des immissions sonores pour le bruit généré par le trafic routier à l'état futur sans projet est attendue de jour comme de nuit. Une évaluation détaillée des charges à l'immission n'est par conséquent pas nécessaire (annexe 3.3.2).

b) Bruit ferroviaire

A l'état futur sans projet, le Léman Express sera opérationnel sur la nouvelle liaison CFF Cornavin – Eaux-Vives – Annemasse (CEVA). Pour la modélisation des émissions du bruit ferroviaire à l'état futur réalisé avec le logiciel CadnaA (modèle StL-86+, version 2017), le trafic ferroviaire de type voyageur a été estimé à 96 trains pour la période de jour (6h à 22h) et 24 trains pour la période de nuit (22h à 6h) selon les prévisions d'exploitation des CFF pour le Léman Express. En sus, 10 trains marchandises de jour et 4 de nuit ont été considérés pour la modélisation des émissions. La distance minimale entre l'axe de la voie de chemin de fer (Pont-Rouge) et le périmètre du PLQ a été considérée comme inchangée par rapport à l'état actuel, soit environ 240 m.

Le niveau d'évaluation calculé $L_{r,e, \text{jour}}$ de 71.1 dB(A) et $L_{r,e, \text{nuit}}$ de 63.6 dB(A) n'implique aucun dépassement des VLI pour le PLQ Etoile 1 de jour comme de nuit. Le niveau d'immission sonore est d'environ 34 dB(A) pour les façades de l'îlot A.

Cette évaluation corrobore également l'évaluation réalisée dans le Rapport d'impact du projet CEVA, qui sont relayées dans le Rapport d'impact du projet SOVALP [55]. L'étude pour le CEVA indique qu'une augmentation des niveaux sonores L_r de l'ordre de 10 dB(A) de jour et

de 6 dB(A) de nuit sont à attendre en regard de la situation actuelle, ce qui n'implique pas non plus de dépassement des VLI pour le présent PLQ.

Pour l'exploitation de la gare de triage de la Praille, aucun dépassement des VLI n'est attendu pour la phase d'exploitation du projet SOVALP. En raison de son éloignement plus conséquent, il en sera de même pour le projet du PLQ Etoile 1. Le projet de développement des activités de fret ferroviaire dans le secteur de la Praille-Sud feront l'objet d'études complémentaires propres et indépendantes à la présente étude et devront garantir le respect de la législation en matière de bruit pour les locaux sensibles. Aucun impact n'est donc à attendre pour le périmètre du PLQ Etoile 1.

c) Bruit de l'industrie et de l'artisanat

Aucune source de bruit de l'industrie ou de l'artisanat susceptible de provoquer un dépassement des VLI au droit des façades les plus exposées du PLQ n'est attendu à l'état futur sans projet.

5.2.4 Effets du projet en phase d'exploitation

5.2.4.1 Degrés de sensibilité au bruit et valeurs limites applicables

Les degrés de sensibilité au bruit du secteur du 1^{er} PLQ Etoile sont amenés à être modifiés avec l'adoption du PLQ. Un DS II est en effet prévu pour les secteurs à l'intérieur des îlots de construction, tandis que le solde restera en DS III. L'affectation du périmètre devrait subsister en « Zone 2 », destinée à une mixité des affectations (habitat, commerces et activités du secteur tertiaire). Le secteur étant déjà bâti, l'art. 31 de l'OPB est alors applicable et implique que les VLI doivent être respectées pour l'ensemble du projet.

Le tableau ci-dessous résume les VLI applicables pour le DS II et le DS III en fonction de l'utilisation des locaux (art. 42 OPB) pour le bruit du trafic routier, du trafic ferroviaire et de l'industrie :

Affectation des locaux (art. 42 OPB)	Valeurs limites d'immission - Lr en dB(A) (selon annexes 3, 4 et 6 OPB)	
	Jour	Nuit
DS II (Habitation)	60	50
DS II (Exploitation)	65	55
DS III (Habitation)	65	55
DS III (Exploitation)	70	60

tableau 15 Valeurs limites d'immission pour le DS II et le DS III (art. 43 OPB)

La réalisation du projet du présent PLQ induit, pour les investigations de l'impact sur l'environnement du domaine bruit, les questions fondamentales suivantes :

- **Art. 7 OPB** : Est-ce que les installations fixes dans le périmètre du PLQ, dans leur globalité, respectent les prescriptions légales en matière d'environnement, respectivement les valeurs limites, ou est-ce que des mesures complémentaires sont nécessaires et si oui, lesquelles ?
- **Art. 9 OPB** : Quelle influence aura la génération de trafic du PLQ sur le réseau de routes par rapport à l'état actuel ? Des augmentations significatives, c.-à-d. perceptibles, d'émissions de bruit ressortent-elles ? Cela conduit-il à un dépassement des valeurs limites ou à une augmentation de niveau perceptible pour des routes nécessitant déjà un assainissement ?
- **Art. 31 OPB** : Est-ce que les valeurs limites au niveau des locaux à usage sensible au bruit (LUS) du projet sont respectées (constructions dans des secteurs exposés au bruit) ?

- **Art. 32 OPB** : Est-ce que les exigences constructives des nouvelles constructions sont respectées ?

5.2.4.2 Limitation des émissions de nouvelles installations fixes (art. 7 OPB)

Pour le présent projet, le parking souterrain est considéré comme une nouvelle installation fixe de même que les installations techniques (ventilation, énergie, électricité, chaufferie, etc.) qui seront installées dans les sous-sols des bâtiments ou en toiture.

A ce stade des études, il n'est pas possible de déterminer de façon exhaustive les immissions sonores des nouvelles installations fixes puisque les projets définitifs de construction et leurs caractéristiques ne sont pas encore connus.

Du point de vue de la protection contre le bruit, la réalisation des installations techniques en sous-sol pour autant que cela s'avère possible permettra de confiner les émissions sonores de ces nouvelles sources de bruit. Les niveaux sonores ne seraient de ce fait pas impactés et une évaluation détaillée non nécessaire. Selon toute vraisemblance, une partie des installations techniques seront cependant installées en toiture ou en façade.

Une nouvelle évaluation devra être réalisée dans le cadre du RIE 2^{ème} étape afin d'intégrer les installations techniques telles que prévues, car il n'est pas impossible qu'une fois entièrement développé, le projet du PLQ Etoile 1 puisse augmenter les nuisances sonores dues aux installations fixes par rapport à l'état actuel. Les nuisances sonores inhérentes aux nouvelles installations envisagées dans le périmètre du PLQ devront respecter les valeurs de planification (VP) pour les locaux à usage sensible au bruit des bâtiments avoisinants les plus exposés. Si ces valeurs ne sont pas respectées, des mesures de protection devront être définies et mises en œuvre.

Toutefois, il est possible de réaliser une première évaluation de l'impact relatif à la rampe d'accès au parking souterrain, qui constituera également une nouvelle source de bruit qui devra respecter les VP. L'évaluation réalisée à ce stade (voir annexe 3.4) a permis d'établir que la rampe d'accès est susceptible de provoquer les niveaux d'évaluation suivants :

Affectation des locaux (art. 42 OPB)	VP Lr en dB(A)		Lr, i en dB(A)	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
DS III (Habitation)	60	50	64	56
DS III (Exploitation)	65	55	67	60

tableau 16 Niveaux d'évaluation du bruit pour la rampe d'accès au parking

En conséquence, un dépassement des VP pour les immissions diurnes et nocturnes au droit de la façade la plus exposée des logements et des surfaces d'exploitation de l'îlot B est constaté.

Cette évaluation devra être détaillée et confirmée lors de la prochaine étape de l'EIE. Il s'agira notamment d'affiner les niveaux d'évaluation du bruit de la rampe d'accès une fois tous les détails constructifs connus et de confirmer la présence de locaux à usage sensible au bruit au droit de la façade concernée de l'îlot B. Si un dépassement des VP est toujours constaté, des mesures de protection contre le bruit devront être définies et dimensionnées afin que la nouvelle installation fixe ne provoque pas de dépassement des exigences des art. 31, alinéa 1 et 32 OPB au droit des futurs locaux à usage sensible au bruit compris dans le périmètre du PLQ.

5.2.4.3 Utilisation accrue des voies de communication (art. 9 OPB)

Les effets du projet sur les immissions de bruit routier sont évalués en regard de la situation actuelle et de la situation aux états de référence sans projet, des nuisances provoquées par le projet et du programme d'assainissement du bruit routier du canton et des communes concernées.

La génération de trafic routier du PLQ Etoile 1 doit satisfaire l'art. 9 de l'OPB :

- Art. 9 L'exploitation d'installations fixes nouvelles ou notablement modifiées ne doit pas entraîner:
- Un dépassement des valeurs limites d'immission consécutif à l'utilisation accrue d'une voie de communication ou
 - La perception d'immissions de bruit plus élevées en raison de l'utilisation accrue d'une voie de communication nécessitant un assainissement.

L'évaluation des nuisances sonores liées à l'utilisation accrue des voies de communication induite par la génération de trafic du projet est basée sur les études trafic de Swisstraffic, elles-mêmes basées sur le modèle MMT de CITEC « PAV – Concept multimodal et prédimensionnement du réseau routier », 2012 (Rapport trafic, PAV Etoile – PLQ1, Swisstraffic SA, 27 août 2018 [59]).

Globalement, le projet de PLQ Etoile 1 générera un TJM d'environ 3'100 mouvements par jour, dont 2'000 pour les voitures et 1'100 pour les deux-roues motorisés (comptabilisés comme véhicules bruyants) alors qu'il génère actuellement un TJM d'environ 2'315 mouvements par jour, dont environ 2'200 pour les voitures et 115 pour les deux-roues motorisés. Une augmentation générale des mouvements de trafic du au projet de PLQ de l'ordre de 34% est donc attendue.

L'évaluation de l'utilisation accrue des voies de communication se fait en comparant :

- L'état futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1, avec les charges de trafic indiquées en figure 17, p. 28 du Rapport trafic [59], et
- L'état futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1, avec les charges de trafic indiquées en figure 35, p. 55 du Rapport trafic [59], à l'étape intermédiaire de développement des voies de circulation de l'Etoile (état de mise en service du PLQ)

L'état futur avec projet à l'état final de développement des voies de circulation, soit à un horizon 2030-2035, n'est pas évalué dans cette étude car ni les projets de développement de l'Etoile ni le phasage de réalisation des aménagements routiers ne sont suffisamment avancés ou connus à ce stade des études.

La modélisation du bruit routier et la détermination des effets sur les récepteurs sensibles au bruit a été effectuée avec le logiciel CadnaA (modèle StL-86+, version 2018).

Les calculs des émissions de bruit routier à l'état actuel (2016), à l'état futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1 et à l'état futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1 se trouvent en annexe 3.2. Il y est également fait mention des effets du projet par rapport à l'état futur sans projet.

Les calculs des émissions sonores montrent que les émissions seront supérieures à l'état futur sans projet pour certains tronçons de la route des Jeunes. Une utilisation accrue des voies de communication par la génération de trafic du PLQ (différence ≥ 0.5 dB(A)) n'est toutefois pas à attendre pour l'ensemble des tronçons du périmètre d'influence. A

Compte-tenu de cette évaluation, aucun effet du projet en termes de nuisances sonores dues à une utilisation accrue des voies de communication (art. 9 OPB) n'est donc à relever.

Cette évaluation devra toutefois être vérifiée lors de la prochaine étape de l'EIE, au stade des études aboutissant à la première demande en permis de construire. Il conviendra de vérifier que les charges de trafic actualisées ne provoquent ni la perception d'immissions de bruit plus élevées sur les axes routiers, ni de dépassement des VLI au droit des récepteurs sensibles.

5.2.4.4 Permis de construire dans des secteurs exposés au bruit (art. 31 OPB)

Le périmètre du projet du 1^{er} PLQ Etoile étant déjà affecté, l'**art. 31 OPB** s'applique. Ainsi, les nouvelles constructions qui s'y implanteront ou les modifications notables de bâtiments comprenant des LUS ne seront autorisées que si les VLI peuvent être respectées.

Pour ce projet, les nuisances sonores sont représentées par le trafic sur le réseau routier ceinturant le périmètre (y compris le tram de la route des Acacias), par le trafic ferroviaire sur la ligne CFF et induit par les manœuvres à la gare marchandises de la Praille ainsi que par la présence d'installations génératrices de bruit à proximité (rampes d'accès à des parkings, installations fixes, etc.).

a) Bruit routier

La modélisation du bruit routier a été effectuée avec le logiciel CadnaA (modèle StL-86+, version 2018). L'ensemble des caractéristiques déjà considérées à l'état futur sans projet (chapitre 5.2.3) ont été reprises dans la présente évaluation (projets d'assainissement notamment).

Pour le bruit du tramway, les îlots de construction étant construits plus en retrait des voies, une autre évaluation que celle réalisée pour l'état futur sans projet a été considérée :

Caractéristiques considérées :

Trafic tramway à l'état futur avec cadence à 5' : 176 trams pour la période de jour (6h à 22h) et 36 trams pour la période de nuit (22h à 6h). Vitesse moyenne considérée égale à 30 km/h. Distance moyenne des voies des façades des nouveaux îlots de 25 m.

a) Calcul de l'émission sonore :

$$SEL_{1m, 30 \text{ km/h}} = 79 + 0.25 * 40 = 86.5 \text{ dB(A)}$$

$$SEL_{25m, 30 \text{ km/h}} = 86.5 - 10 * \log(25) = 72.5 \text{ dB(A)}$$

b) Calcul de l'exposition au bruit du rez-de-chaussée :

$$Leq_{\text{jour}, 1m} = 10 * \log((176/57600) * 10^{(0.1*86.5)}) = 61 \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{\text{nuit}, 1m} = 10 * \log((36/28800) * 10^{(0.1*86.5)}) = 57 \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{\text{jour}, 25m} = 10 * \log((176/57600) * 10^{(0.1*72.5)}) = 47 \text{ dB(A)}$$

$$Leq_{\text{nuit}, 25m} = 10 * \log((36/28800) * 10^{(0.1*72.5)}) = 43 \text{ dB(A)}$$

c) Calcul du niveau d'évaluation

$$Lr_{,e} = Leq + K2 \text{ avec } K2 = -5$$

$$Lr_{,e,j} = 61 - 5 = 56 \text{ dB(A)}$$

$$Lr_{,e,n} = 57 - 5 = 52 \text{ dB(A)}$$

Les niveaux d'exposition respectent les VLI pour le DS III et les niveaux d'évaluation sont repris dans la modélisation des nuisances sonores du trafic routier. Pour le trafic routier, les charges de trafic considérées pour la modélisation sont indiquées dans le rapport trafic en annexe 1 et dans le tableau des émissions en annexe 3.2.

Les immissions sonores aux locaux sensibles au bruit routier devront respecter les valeurs limites de l'OPB, fixées à 65 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit pour une affectation sensible de type logement. Le projet prévoit une affectation en logements dans la tour et toute la partie sud-est de de l'îlot A (à l'exception du rez-de-chaussée et des deux premiers étages directement supérieurs en activités commerciales) ainsi que dans l'angle sud-ouest de l'îlot B.

Une affectation de type tertiaire (bureaux) est prévue dans les fronts bâtis de l'îlot A situés le long de la route des Jeunes et le long de la route des Acacias, ainsi que dans une majeure partie de l'îlot B. En tant que locaux d'exploitation, conformément à l'art. 31 al. 3 de l'OPB, les VLI y sont de 5 dB(A) plus élevées et sont donc fixées à 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

Les résultats de la modélisation sont les suivants :

- Pour l'îlot A, la modélisation montre un **dépassement des VLI** induit par les nuisances du trafic routier. Les VLI du DS III sont en effet dépassées de 1 à 2 dB(A) de nuit uniquement, pour les 4 premiers niveaux (rez-de-chaussée compris) **de la tour** de l'îlot A

au droit de la façade nord-ouest, exposée à la route des Acacias et attribuée en logements dans la modélisation. Cependant, le projet prévoit une affectation des locaux du rez-de-chaussée et des deux étages directement supérieurs en locaux commerciaux. Pour autant que cette **affectation soit confirmée** dans le cadre de l'établissement des projets définitifs et **sous réserve d'une nouvelle évaluation, aucun dépassement des valeurs limites** n'est donc à prévoir pour les trois premiers étages. En revanche, les VLI seront dépassées pour le quatrième étage si l'affectation de ce dernier est du logement.

Dans la modélisation, une hauteur de 3.00 m pour tous les étages a été considérée. Les hauteurs des trois premiers niveaux seront très certainement supérieures, notamment pour le rez-de-chaussée (arcades de commerces). Selon la modélisation, on peut considérer que les valeurs limites seront respectées dès le 5^{ème} niveau, soit à partir d'une hauteur de 15 m. Une affectation en activité permettrait de respecter les VLI du DS III du fait des 5 dB(A) accordés conformément à l'art. 42 OPB.

Aux stades ultérieurs du projet, ce point devra être vérifié et si logements seraient implantés à des hauteurs moindres et sous réserve d'une nouvelle évaluation comprenant des modifications notables de charges de trafic ou du réseau routier avoisinant, des mesures de protection contre le bruit constructives ou typologiques devront être prises pour respecter l'art. 31 OPB.

Les **VLI sont respectées sur toutes les autres façades**, notamment celle exposée à la route des Jeunes (surfaces d'activités) et celle exposée à la route de la Praille (surfaces d'activités et de logements).

- Pour **l'îlot B**, les **VLI sont intégralement respectées** sur toutes les façades exposées au bruit routier.

A noter encore que les VLI sont largement respectées dans les cœurs d'îlots ($L_{r,i} = 38$ à 40 dB(A) de jour et 28 à 31 dB(A) de nuit) où un DS II s'applique. Les cœurs d'îlots constituent donc des espaces dans lesquels les nuisances sonores sont faibles.

L'ensemble des valeurs d'immissions calculées sur les façades exposées au bruit sont disponibles en annexe 2.3.3.

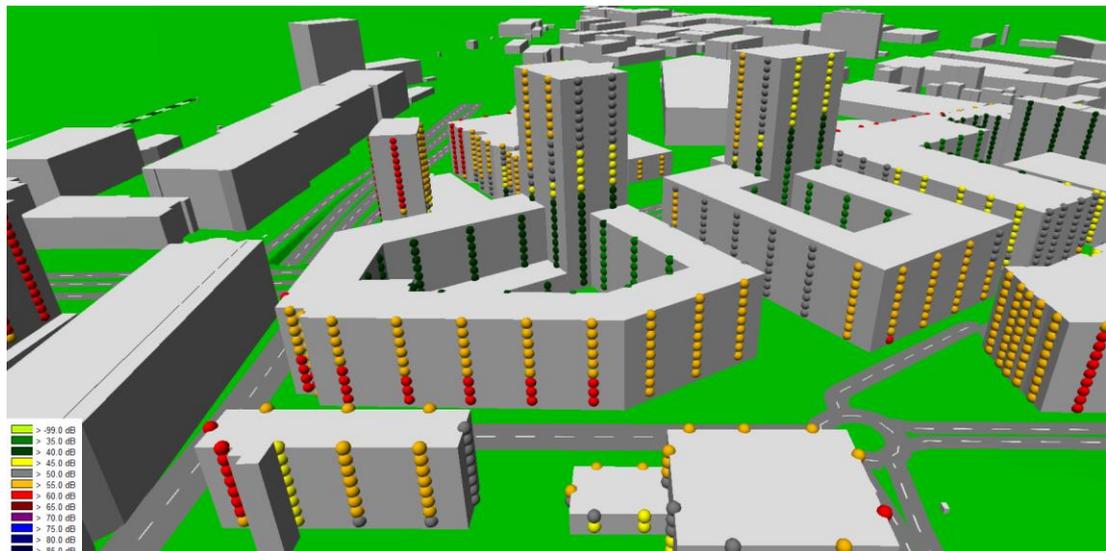


figure 24 Extrait de la modélisation – CadnaA, modèle Stl-86+, version 2018

b) Bruit ferroviaire

L'évaluation pour le bruit généré par l'exploitation de la ligne CFF à l'état futur a été présentée au chapitre 5.2.3, let. B et démontre que les VLI ne seront pas dépassées de jour comme de nuit.

c) Bruit des activités

Les nuisances provoquées par l'industrie et l'artisanat ne sont pas significatives dans le périmètre d'investigation et ne nécessitent pas d'évaluation détaillée.

Aucune source de bruit de l'industrie ou de l'artisanat susceptible de provoquer un dépassement des VLI au droit des façades les plus exposées du PLQ n'est attendu à l'état futur sans projet.

5.2.4.5 Exigences d'isolation acoustique des nouveaux bâtiments (art. 32 OPB)

Les exigences constructives de la norme SIA 181 édition 2006 devront être respectées pour la construction des nouveaux bâtiments afin de permettre une protection efficace contre le bruit des équipements techniques et des installations fixes prévues dans les bâtiments ou aux sous-sols de ceux-ci.

Les ingénieurs et architectes doivent inclure ces exigences constructives dans le cadre de l'établissement des projets définitifs.

5.2.4.6 Synthèse des effets du projet

Les considérations apportées dans cette étude permettent de démontrer que, bien qu'au stade actuel de la planification toutes les caractéristiques constructives et d'exploitation des futures installations ne soient pas encore connues, les impacts du projet sont relativement limités vis-à-vis du voisinage (art. 7 et art. 9 OPB).

Les nuisances sonores liées au trafic sur le réseau ceinturant le périmètre peuvent entraîner des contraintes pour le projet dans la mesure où des logements seraient prévus sur les quatre premiers étages de la tour de l'îlot A. Les VLI (DS III) y sont en effet dépassées au droit de la façade nord-ouest exposée à la route des Acacias. Une affectation en activités permettrait de respecter les VLI du DS III du fait des 5 dB(A) accordés conformément à l'art. 42 OPB.

Aux stades ultérieurs du projet, ce point devra être vérifié et si une affectation de logement était confirmée, des mesures constructives ou typologiques devront être prises pour respecter l'art- 31 OPB.

Aucun dépassement n'est en revanche à attendre pour le reste de l'îlot A et pour l'intégralité de l'îlot B. Néanmoins, à titre préventif, les locaux à usage sensible au bruit devraient être prioritairement placés à l'arrière des bâtiments ou orientés latéralement afin de minimiser les effets du bruit routier.

A noter enfin que les nuisances sonores seront faibles à l'intérieur des cœurs d'îlots : des niveaux de bruit de l'ordre de 40 dB(A) ou moins de jour et d'environ 30 dB(A) de nuit sont attendus.

A ce stade des études, les analyses réalisées permettent de démontrer que le projet de PLQ, sous réserve de toute modification de projet, des charges de trafic induites par le projet ou de modification notable du réseau routier avoisinant et moyennant la prise en compte des recommandations énoncées, est conforme à l'OPB et à la législation pour la protection contre le bruit intérieur. Une vérification du respect du projet à l'OPB sera toutefois réalisée au stade de la première demande en permis de construire au sein du PLQ.

5.2.5 Effets du projet en phase de réalisation

5.2.5.1 Bases d'évaluation

L'évaluation des nuisances sonores de la phase de réalisation repose principalement sur l'application de la **Directive sur le bruit des chantiers** (OFEV, 2009 [21]), lorsque celui-ci touche des locaux à usage sensible au bruit (LUS).

Le bruit généré par le chantier peut être défini par l'ensemble des émissions sonores des travaux de construction bruyants, des travaux de construction très bruyants et des transports de chantier. Le chantier comprendra l'ensemble des surfaces comprises dans le périmètre de chantier.

La directive sur le bruit des chantiers prévoit un premier niveau d'exigence des mesures de protection à définir pour le bruit des chantiers (travaux de construction et travaux de construction très bruyants) ainsi qu'un second pour les transports de chantier.

5.2.5.2 Evaluation

Pour l'évaluation des nuisances sonores en phase de réalisation, le périmètre d'étude inclut plusieurs centaines de mètres de part et d'autre du périmètre de chantier. Le périmètre du projet se caractérise par la présence à proximité directe de plusieurs bâtiments comportant des locaux à usage sensibles au bruit. Les bâtiments les plus impactés par les nuisances sonores du chantier seront :

- Les bâtiments de la banque Pictet et de la banque UBS, à l'est, situés en DS III.
- Les bâtiments du quartier Pont-Rouge à l'ouest, situés en DS III.
- Les bâtiments à l'opposé de la route des Acacias, au nord, situés en DS III.
- Les bâtiments situés au sud du périmètre, situés en DS III.

La directive sur le bruit des chantiers classe les mesures de protection contre le bruit à prendre par niveaux, ayant chacun des exigences différentes. On distingue les niveaux A, B et C. Le niveau C correspond aux exigences les plus élevées. Quel que soit le niveau de mesures, il y a lieu d'utiliser des modes et des procédés de construction générant peu de bruit par application du principe de précaution défini dans la LPE.

Selon la directive, des mesures de protection doivent être proposées et mises en œuvre si des bâtiments avec des locaux à usage sensible au bruit sont situés à une distance inférieure à 300 m du chantier (travaux de jour uniquement). Pour les travaux concernant le PLQ Etoile 1, des bâtiments se trouvent dans ce périmètre et sont implantés en zone de degré de sensibilité au bruit DS III (voir figure 23). Des mesures de protection devront donc être prises selon le catalogue de la Directive sur le bruit des chantiers. Le niveau d'exigence de ces mesures de protection dépend de la durée des phases de construction bruyantes et très bruyantes ainsi que du degré de sensibilité au bruit des zones d'immission.

La durée des travaux n'étant pas connue au stade actuel, il n'est pas possible de déterminer avec précision les niveaux de mesures pour travaux bruyants et pour travaux très bruyants. Ces niveaux de mesures seront définis ultérieurement dans le cadre du RIE-2^{ème} étape. L'évaluation du bruit provoqué par les transports de chantier devra également être réalisée lors de la prochaine étape de l'EIE.

5.2.6 Mesures

Pour la phase d'exploitation, il convient de prévoir des mesures afin de respecter les objectifs généraux décrits dans le PDQ PAV [53] et l'EES [54] :

- Garantir un respect des VLI pour les nouvelles constructions (DS III et DS II en cœurs d'îlots).
- Garantir un respect des VP pour les immissions liées aux nouvelles installations fixes.
- Garantir une ambiance sonore adéquate en fonction de l'affectation envisagée et créer des quartiers calmes à haute qualité de vie (moins de 55 dB(A) de jour).

Bruit 1 (E)

Optimisation de l'organisation typologique des espaces

Compte-tenu des immissions de bruit importantes à prévoir dans le secteur du PLQ et du non-respect des valeurs limites d'immission au droit de certaines façades, il convient d'optimiser l'organisation typologique des espaces de façon à ce que les locaux à usage sensibles au bruit soient disposés autant que possible à l'opposé des sources de nuisances sonores.

Il est fortement conseillé de recourir à une adaptation préventive des typologies des espaces, notamment pour les logements.

Bruit 2 (E)

Evaluation des effets d'un masquage des nuisances sonores grâce à l'intégration de mesures constructives sur les façades exposées au bruit

Dans le cadre de l'établissement des projets définitifs aboutissant aux premières demandes en autorisation de construire, il conviendra d'évaluer le besoin et les effets d'un masquage des nuisances sonores grâce à l'intégration de mesures constructives sur les façades des bâtiments exposées au bruit (p. ex. écran, revêtement phonoabsorbant, forme urbaine, etc.).

Bruit 3 (E)

Evaluation des émissions de bruit relatives aux installations techniques et aux activités sur le site (art. 7 OPB)

Pour les projets de construction au sein du périmètre du PLQ comportant des sources de bruit industrielles (installations techniques), une étude acoustique complémentaire devra être réalisée pour démontrer que les valeurs de planifications sont respectées pour l'ensemble des activités sur le site du PLQ. En ce sens, il s'agira de vérifier que la nouvelle rampe d'accès au parking souterrain ne provoque pas de dépassement des exigences des articles 31, alinéa 1 et 32 OPB au droit des futurs locaux à usage sensible au bruit compris dans le périmètre du PLQ.

Dans le cas où les modélisations des sources de bruit montrent un dépassement des valeurs limites d'immission, des mesures d'insonorisation doivent être définies et soumises au SABRA pour approbation avant exécution.

Bruit 4 (E)

Exigences d'isolation acoustique des nouveaux bâtiments

Les exigences constructives de la norme SIA 181 édition 2006 devront être respectées pour la construction de l'extension afin de permettre une protection efficace contre le bruit des équipements techniques et des installations fixes du bâtiment.

Les mesures relatives à la phase de réalisation seront établies lorsque le phasage, le type et la durée des travaux de construction seront connus. Elles seront définies au plus tard au moment du premier dépôt en autorisation de construire du périmètre.

5.2.7 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Pour la prochaine étape de l'EIE, il conviendra notamment de :

- Vérifier et confirmer les évaluations réalisées à ce stade de l'étude, le cas échéant les adapter en fonction des nouveaux éléments connus (modifications de projet, nouvelles charges de trafic, assainissement de tronçons routiers, etc.).
- Déterminer les impacts sonores des installations techniques en toiture et en façade des nouvelles constructions ainsi que de la future rampe d'accès au parking souterrain et définir/dimensionner les éventuelles mesures de protection pour garantir le respect de l'art. 7 OPB.
- Réévaluer, en cas de modifications significatives des charges de trafic induites par le projet ou de modification notable du réseau routier avoisinant, les impacts relatifs à une utilisation accrue des voies de communication au sens de l'art. 9 OPB (dépassements des VLI ou perception d'immissions de bruit plus élevée sur une voirie nécessitant un assainissement).
- Démontrer le respect de l'art. 31 OPB, notamment pour les quatre premiers étages du bâtiment de l'îlot A de la façade nord-ouest, et définir les éventuelles mesures de protection contre le bruit de type typologique, constructif ou d'affectation.
- Evaluer les nuisances sonores :
 - Des travaux bruyants et très bruyants ;
 - Des transports de chantier.
- Définir les mesures adéquates y relatives.

Le cahier des charges du SER sera établi suite aux investigations complémentaires indiquées ci-dessus dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire. Il sera défini précisément dans le RIE – 2^{ème} étape.

5.3 Protection contre les vibrations (bruit solidien)

5.3.1 Bases d'évaluation

La protection contre les vibrations est complexe et elle ne fait, pour l'heure, pas encore l'objet d'une ordonnance fédérale. En revanche, il existe différentes normes et directives permettant d'évaluer ce type de nuisances :

- La **norme VSS 640 312** définit l'effet des vibrations et sons solidiens sur les bâtiments (risque de fissures).
- La **directive de l'OFEV** pour l'évaluation des vibrations et du bruit solidien des installations de transport sur rails (EVBSR).
- La **norme DIN 4150** permet d'évaluer les immissions des vibrations sur les personnes à l'intérieur des bâtiments.

Le règlement sur la protection contre le bruit et les vibrations (RPBV) du 12 février 2003 du canton de Genève est également applicable lors de nuisances vibratoires.

Les vibrations engendrées par des installations ou par le chantier se propagent à travers le sol jusqu'aux bâtiments situés à proximité. Les vibrations peuvent être perçues par le corps humain. Si les oscillations du plancher engendrent un mouvement vibratoire de l'air, dit « bruit solidien », il peut être perçu par l'oreille humaine dans des fréquences supérieures à 25 Hz.

L'évaluation de ce domaine consiste à vérifier que les seuils limites pour les vibrations et le bruit solidien soient respectés dans les lieux où une présence humaine s'avère importante (habitations et lieux de travail).

Le type d'utilisation, sa construction (dalles, structure) ainsi que la zone d'affectation dans laquelle se situe le bâtiment sont les trois aspects déterminants pour l'évaluation.

5.3.2 Etat actuel

En l'état actuel, l'exploitation des infrastructures dans le périmètre du PLQ ne provoque pas de vibrations.

Après renseignement pris auprès du Service air, bruit et rayonnement non ionisant (SABRA), la ligne de tram n°15 entre Palettes et Nations, circulant sur la route des Acacias au nord du PLQ, n'est pas non plus génératrice de nuisances vibratoires incommodes ou problématiques pour les bâtiments situés à proximité.

La ligne de chemin de fer entre la Praille et Cornavin est quant à elle située à une distance suffisamment raisonnable pour qu'aucunes nuisances vibratoires ne soient à relever.

5.3.3 Effets du projet en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, en raison de l'affectation prévue des bâtiments (habitat, bureaux et commerces), l'exploitation en elle-même des infrastructures dans le périmètre du PLQ ne sera pas la source de nuisances vibratoires incommodes et aucune source de nuisances pour les futurs îlots de bâtiments du projet située à l'extérieur du périmètre du PLQ n'est à prévoir.

En ce qui concerne l'exposition des futurs occupants des bâtiments projetés à des sources de vibrations existantes, aucune source de vibrations n'est à relever à proximité du périmètre d'investigation. Il importera néanmoins de construire les bâtiments de sorte à ce qu'ils ne soient pas trop sensibles aux vibrations, particulièrement en ce qui concerne les tours. Il est conseillé qu'un spécialiste en dynamique des structures participe à la réalisation des projets définitifs.

5.3.4 Effets du projet en phase de réalisation

La phase de chantier du PLQ ne devrait pas être à la source de nuisances vibratoires significatives selon les données disponibles à ce stade d'avancement des projets. Une vérification de l'ampleur des nuisances attendues en phase de réalisation devra cependant être effectuée lorsque les techniques de construction seront connues. Il conviendra notamment de vérifier qu'aucuns travaux par battage ou par vibrations ne seront mis en œuvre. Le cas échéant, les nuisances seront évaluées, notamment celles relatives à la mise en place des fondations prévues.

5.3.5 Mesures

Aucune mesure n'est prévue pour la phase d'exploitation.

Les mesures suivantes sont en revanche prévues pour la phase de réalisation :

Vibrations 1 (R)

Réalisation d'un dossier de preuves à futur à charge

En raison de leur proximité, les vibrations et ébranlements engendrés par le chantier peuvent avoir un impact sur les bâtiments avoisinants. Un dossier de preuves à futur à charge devra être établi avant le début des chantiers par les maîtres d'ouvrage :

- Dans les bâtiments avoisinants directement le PLQ.
- Dans les bâtiments compris dans le périmètre mais conservés.

Vibrations 2 (R)

Suivi visuel de chantier dans les immeubles avoisinants

Un suivi visuel devra être effectué dans les immeubles voisins pendant et après éventuelles périodes de vibrations intenses (p. ex. pose de palplanches). En cas d'observation d'élargissement de fissures existants ou de nouvelles apparitions, un suivi des mouvements devra être mis en place aux frais des maîtres d'ouvrage pendant la phase de chantier.

5.3.6 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Pour le RIE 2^{ème} étape, il sera établi les éléments suivants :

- ➔ Description des phases de chantier et des travaux pour lesquels des nuisances vibratoires importantes sont à attendre.
- ➔ Etablissement d'un dossier de preuves à futur à charge pour les bâtiments avoisinants dans lesquels une influence du chantier peut être attendue.

Le cahier des charges du SER sera établi suite aux investigations complémentaires qui auront été réalisées dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire et il sera défini dans le RIE 2^{ème} étape.

5.4 Protection contre le rayonnement non ionisant

5.4.1 Bases d'évaluation

L'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) régit la protection des biens immobiliers et des personnes contre les rayonnements non ionisants nuisibles ou incommodants.

Cette ordonnance fixe des **valeurs limites d'immissions (VLI)** (annexe 2 ORNI) afin de garantir une protection suffisante contre les effets reconnus des oscillations de champs électriques et magnétiques lors d'une exposition (perturbations nerveuses et musculaires, échauffements, fièvres, vertiges et nausées). Prenant en compte l'ensemble du rayonnement non ionisant, basse ou haute fréquence, les VLI doivent être respectées partout où des personnes séjournent, même brièvement (art. 13 ORNI).

Pour les expositions de plus faible intensité mais de plus longue durée dont les effets ne sont que présumés, des **valeurs limites d'installation (VLIInst)** sont définies (annexe 1 ORNI). Limitant le rayonnement d'une seule installation, elles sont nettement inférieures aux VLI et se fondent sur le principe de précaution défini dans la LPE. Selon l'art. 6 de l'ORNI, les VLIInst sont applicables pour chaque nouvelle installation émettant des rayonnements non ionisants.

Les VLIInst doivent être respectées dans tous les locaux où des personnes séjournent pendant une période prolongée, définis comme des **lieux à utilisation sensible (LUS)**. Ces locaux peuvent être des logements, des bureaux, des bâtiments scolaires ou médicaux ou encore être situés à l'extérieur (p. ex. places de jeux, terrasses, trottoirs). L'ORNI définit également des VLI pour les lieux de séjour momentané (LSM) comme les garages, les places de stationnement, les trottoirs ou les locaux de stockage (entrepôts).

Les lignes de tram, de trolleybus et de chemin de fer, les antennes de téléphones mobiles, de radiocommunication et de radiodiffusion, les lignes de transport d'électricité ainsi que les stations de transformation sont des sources de rayonnements non ionisants.

5.4.2 Evaluation globale du projet

5.4.2.1 Affectation du périmètre

Au sens de l'art. 16 de l'ORNI, de nouvelles zones à bâtir ne peuvent être définies que là où les VLIInst sont respectées. En raison du fait que l'ensemble du périmètre du PLQ Etoile 1 était légalisé avant le 1^{er} février 2000, date d'entrée en vigueur de l'ordonnance, cet article ne s'applique pas.

Pour les zones à bâtir définies avant cette date et situées à proximité d'une source d'émission, il est possible d'y construire sans limitation de l'utilisation, **même lorsque les VLIInst sont dépassées**. L'installation concernée (sauf lignes électriques et chemins de fer) devra cependant être assainie de manière à ce que la VLIInst soit respectée sans exceptions dans tous les LUS. Les **VLIInst devront donc être respectées pour l'ensemble des LUS** dans les bâtiments prévus.

5.4.2.2 Evaluation des installations projetées

Au stade actuel du développement du projet de PLQ, aucune installation projetée n'est soumise à l'ORNI. Ce point devra être vérifié au stade de l'EIE 2^{ème} étape, qui sera réalisée dans le cadre des procédures de demande en permis de construire pour les projets définitifs.

5.4.2.3 Evaluation des installations externes au projet

Plusieurs installations, de par leur situation dans le périmètre d'étude ou à proximité, méritent une évaluation :

- Les lignes de chemin de fer.
- Les lignes de transports publics urbains.
- Les stations de transformation, sous-stations et postes de couplages électriques.
- Les antennes de téléphonie mobile.

Il n'y a pas d'autres installations à proximité pouvant provoquer des nuisances en termes de rayonnement non ionisant.

a) Lignes de chemin de fer

Les voies de chemin de fer de la ligne entre la Praille et Cornavin subiront, d'ici à la mise en œuvre du projet, d'important travaux de réaménagement en raison de la mise en service du CEVA. Les lignes de contact alimentant la ligne mais également une partie des voies de la gare de triage sont alimentées en courant alternatif à la fréquence de $16\frac{2}{3}$ Hz.

Ces lignes de contact sont suffisamment éloignées (environ 235 m au droit de la façade du bâtiment le plus proche) pour que les VLI soient respectées partout où peuvent séjourner des personnes dans le périmètre du PLQ. Elles **ne sont donc pas problématiques pour le projet**.

b) Lignes de transports publics urbains

La fréquence des lignes de tram fonctionnant en courant continu est nulle. En conséquence, les lignes de contact du tram qui est situé à la route des Acacias et qui borde le périmètre du PLQ 1 au nord-ouest, **ne sont pas soumises à l'ORNI** au sens du chiffre 51 de l'annexe 1 de l'ordonnance.

En phase d'exploitation du projet, il est prévu qu'une ligne de bus à haut niveau de service (BHNS) transite par l'avenue de la Praille. Si tel est le cas, les lignes de contact de ce trolleybus fonctionneront également à courant continu et elles ne seront pas problématiques non plus pour le projet de PLQ.

c) Stations de transformation, sous-stations et postes de couplages électriques, lignes de transport d'électricité

Les postes d'alimentation, les stations et sous-stations de transformation et les postes de couplages sont des sources de rayonnement non ionisant importantes mais l'intensité du rayonnement diminue rapidement avec la distance. Selon l'annexe 1 de l'ORNI, la VLInst de telles installations est de $1\ \mu\text{T}$ pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique.

Une sous-station de transformation est actuellement enterrée au sud-ouest du bâtiment de la route des Acacias 68. Le projet nécessitera une refonte complète du réseau électrique, avec l'aménagement de nouveaux postes de distribution électriques (stations de transformation, sous-stations, postes de couplages). La sous-station existante sera donc amenée à être modifiée ou démantelée dans le cadre de la mutation urbaine ; elle n'est donc pas déterminante pour l'évaluation du projet en phase d'exploitation.

Pour les installations de transformation électrique qui seront installées dans le périmètre du projet, les VLInst ne devront pas être dépassées dans les LUS dans leur mode d'exploitation déterminant. Le respect de ces prescriptions **sera à vérifier dans le cadre des procédures aboutissant à la demande de permis de construire**.

Les postes de distribution moyenne et basse tension ont des contraintes dimensionnelles nécessaires au respect des valeurs limites généralement faibles et des mesures techniques, telles qu'un blindage, permettent de limiter les immissions. Il conviendra de prévoir une distance d'implantation des postes de distribution d'environ 10 m avec les premiers LUS. Cette

distance est indicative et sera à déterminer ultérieurement en fonction des caractéristiques RNI des postes.

A noter encore la présence d'une ligne en câbles souterraine (ligne HT 130 kV, exploitée par les SIG) à l'ouest du P+R Etoile. Après renseignement pris auprès du Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA), cette dernière n'est pas problématique compte-tenu de sa distance (env. 50 m) avec le périmètre du projet du 1^{er} PLQ (voir figure 25 ci-après).

d) Antennes de téléphonie mobile

Selon le géoportail SITG, il y a actuellement plusieurs mâts d'antennes de téléphonie mobile situées à proximité du périmètre du projet de PLQ. Leur situation est indiquée dans la figure 25.

Selon les informations reçues de la part du SABRA, deux antennes possèdent un **périmètre d'influence** (soit le périmètre dans lequel la VLInst est dépassée) qui impacte le périmètre du PLQ (rayons de 63 m, respectivement 95 m). L'ensemble des autres antennes situées à proximité ont un périmètre d'influence qui subsiste en dehors du PLQ.

Si **aucune restriction n'est à prévoir dans le cadre de l'élaboration des projets** de construction définitifs, ces deux installations devront néanmoins **être assainies à la charge des opérateurs** concernés de sorte à ce que les VLInst puissent être respectées dans les LUS des futures constructions. Il en ira de même en cas d'implantation d'une nouvelle antenne dans le périmètre ou de la modification d'une antenne existante. Les opérateurs devront prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'installation respecte les prescriptions relatives aux limitations d'émissions.

La démarche avec les opérateurs concernés pour l'adaptation des installations de téléphonie mobile sera engagée par le SABRA dans le cadre de la demande définitive en autorisation de construire.

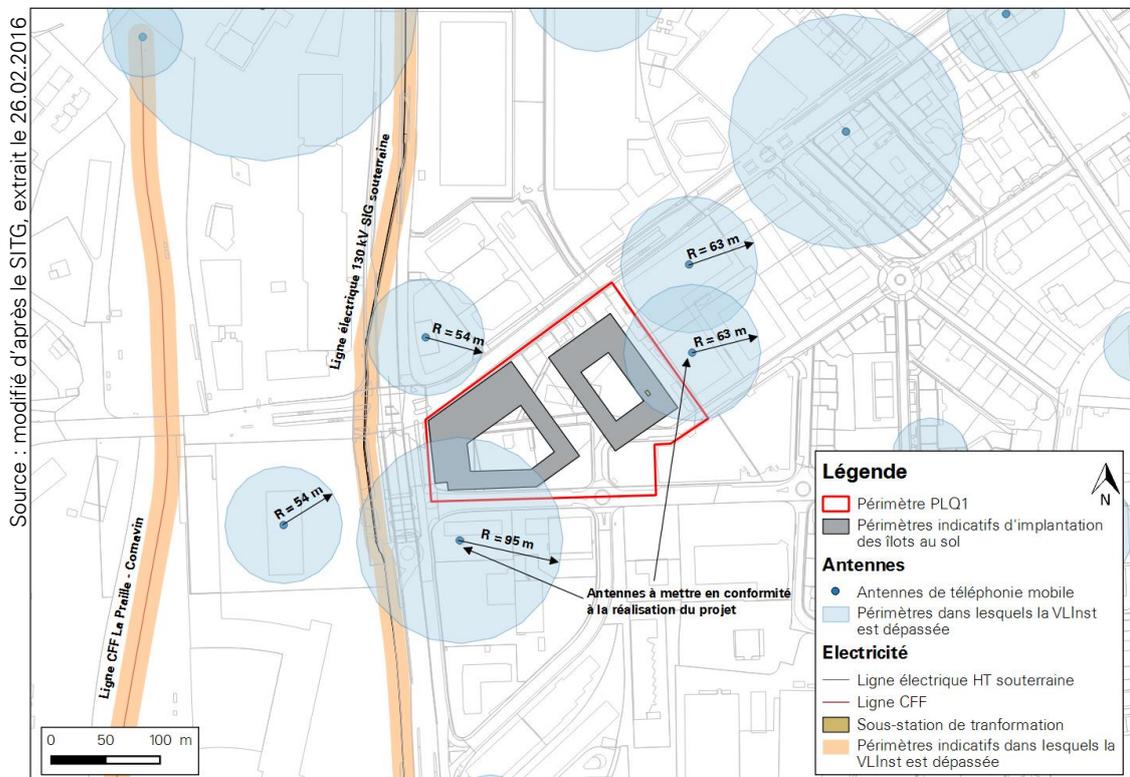


figure 25 Emplacements des installations soumises à ORNI

5.4.3 Mesures

Compte-tenu de ce qui précède, aucun effet des installations émettrices de rayonnement non ionisant n'est à attendre en phase d'exploitation ni en phase de réalisation. En conséquence, aucune mesure n'est à prévoir pour ce domaine.

Les évaluations pour ce domaine sont considérées comme définitives et ne nécessiteront pas d'évaluation complémentaire lors de la prochaine étape de l'EIE, pour autant qu'aucune installation soumise à l'ORNI ne soit projetée dans le périmètre du PLQ dans le cadre des projets définitifs.

5.4.4 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Pour le RIE 2^{ème} étape, les investigations complémentaires suivantes sont prévues :

- Vérification qu'aucune installation soumise à l'ORNI ne soit projetée. Si tel devait être le cas, la conformité de ladite installation avec l'ORNI sera contrôlée.
- Vérification du respect des VLIinst dans les LUS pour les installations de transformation électrique dans leur mode d'exploitation déterminant.

Aucune mesure particulière ne sera à prendre dans le cadre du SER.

5.5 Protection des eaux

5.5.1 Bases d'évaluation

5.5.1.1 Bases légales

Il existe de nombreuses bases légales qui régissent la protection des eaux en Suisse. Au niveau fédéral, les principales sont les suivantes :

- La **loi sur la protection des eaux (LEaux)** du 24 janvier 1991 et l'**ordonnance sur la protection des eaux (OEaux)** du 28 octobre 1998 ont pour objectif de protéger les eaux (de surface et souterraines) contre toute atteinte nuisible. Ces textes légaux édictent des principes concernant tout type d'usage des eaux (agricole, industriel et domestique) et de leur élimination. Des mesures y sont prescrites afin de garantir un usage durable de l'eau, tant au niveau quantitatif que qualitatif. Ces mesures concernent notamment l'aménagement du territoire (zones de protection des eaux), l'utilisation de liquides pouvant altérer les eaux, les débits résiduels minimaux à respecter en cas d'utilisation d'eau ou encore les déversements des eaux industrielles dans les eaux claires ou les eaux usées.
- La **loi sur l'aménagement des cours d'eau (LACE)** du 21 juin 1991 et l'**ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau (OACE)** du 2 novembre 1994 visent à protéger les personnes et les biens matériels importants contre l'action dommageable des eaux, telles que les inondations, les érosions et les crues. Elles concernent toutes les eaux superficielles et édictent les mesures à prendre et les exigences attendues pour l'aménagement des cours d'eau.
- L'**ordonnance sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL)** du 1^{er} juillet 1998 vise à protéger les eaux contre des atteintes liées à l'introduction de produits dans les cours d'eau et les nappes phréatiques. Cette ordonnance concerne notamment les circuits qui prélèvent ou rejettent de la chaleur dans les eaux, le sol ou le sous-sol. Elle liste les types de liquides qui peuvent porter atteinte aux propriétés physiques et chimiques des eaux et aux biocénoses aquatiques. Des mesures de protection telles que la prévention et la détection facile des fuites ou leur rétention sont imposées pour le fonctionnement des installations concernées. Cette ordonnance devra être respectée en cas d'utilisation de sondes géothermiques dans le périmètre de l'Etoile ou en cas d'exploitation d'autre type d'installation concernée comme les places de transvasement ou les installations d'entreposage.

La **loi cantonale sur les eaux** du 5 juillet 1961 (LEaux – GE, L 2 05) et son **règlement d'exécution** (REaux – GE, L 2 05.0), ainsi que la **loi sur l'occupation des eaux publiques** du 19 septembre 2008 (LOEP), édictent les spécificités cantonales en ce qui concerne la gestion des eaux. Les principaux domaines concernés sont la gestion des eaux souterraines (nappes phréatiques et les modalités d'exploitation) et des eaux de surface (aspects quantitatifs et qualitatifs, occupation des rives), l'aménagement des cours d'eau (protection et de renaturation), l'utilisation rationnelle de l'eau et la gestion des eaux usées.

Le projet de remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize ainsi que les systèmes d'approvisionnement, d'évacuation et de traitement des eaux devront être réalisés en conformité avec cet ensemble de lois.

La **recommandation SIA 431 « Evacuation et traitement des eaux de chantier »** sert de base en ce qui concerne les prescriptions à suivre lors de la planification et de l'exécution de l'évacuation et du traitement des eaux de chantier. Elle vise à limiter les atteintes à l'environnement liées à ces activités. Elle est basée sur la législation fédérale relative à la protection des eaux (LEaux et OEaux) et devra être appliquée lors de la phase de réalisation du projet.

5.5.1.2 Méthodologie

La caractérisation de l'état actuel et l'évaluation du projet en phase d'exploitation et en phase de réalisation s'effectuent consécutivement pour les eaux souterraines, les eaux de surface et la gestion des eaux pluviales.

Les informations utilisées pour l'évaluation de la protection des eaux proviennent principalement des données à disposition sur le géoportail cantonal SITG, de l'étude synthétique des contraintes liées au sous-sol réalisée par le bureau BG Ingénieurs pour le GESDEC [70] ainsi que de l'étude géotechnique réalisée sur le secteur de l'Etoile par le bureau GADZ [71]. Une partie des informations provient aussi du rapport d'état de l'infiltration établi dans le cadre de la phase de diagnostic en vue du plan général d'évacuation des eaux (PGEE) des communes de Carouge, Troinex et Veyrier et de l'étude de faisabilité de la remise à ciel ouvert des cours d'eau de l'Aire et de la Drize réalisée par le groupement des bureaux CERA, GREN et HydroGéo Conseils.

5.5.1.3 Périmètre d'investigation

Pour les eaux souterraines, l'analyse du contexte hydrogéologique du 1^{er} PLQ de l'Etoile s'étend au-delà du périmètre même du projet et recouvre l'ensemble de la nappe de la Praille.

Concernant les eaux de surfaces, le périmètre d'étude se concentre principalement dans les limites du projet. Toutefois, lorsqu'il s'agit de décrire certaines caractéristiques et les enjeux de la remise à ciel ouvert de la Drize, ce cours d'eau est envisagé dans sa globalité dans le secteur PAV.

De même, bien que la gestion des eaux pluviales concerne uniquement le périmètre du PLQ Etoile 1, certaines données sont issues d'entités prises dans leur globalité, dont les limites s'étendent au-delà du simple périmètre du projet de PLQ.

5.5.2 Etat actuel

5.5.2.1 Eaux souterraines

Le projet se situe sur la nappe superficielle de Carouge – La Praille, dénommée « nappe de la Praille » ci-après. En raison du caractère industriel et fortement urbanisé de cette zone ainsi que de la présence de nombreux sites pollués sur son bassin d'alimentation (voir chapitre 5.7), cette nappe est connue comme étant de mauvaise qualité. C'est pourquoi elle n'est pas exploitée pour l'approvisionnement en eau potable et qu'elle n'est pas concernée par des zones de protection des eaux.

L'étendue de la nappe de la Praille correspond approximativement au périmètre du PAV avec une extension à l'est, sous la Ville de Carouge en direction de l'Arve (voir figure 26). Elle est limitée à l'ouest par le coteau et les falaises de Lancy, au nord et au nord-est par l'Arve et au sud par la route de Saint-Julien. A cet endroit, la nappe de la Praille chevauche la nappe profonde du Genevois, isolée de la première par une couche géologique imperméable.

L'aquifère de la Praille est contenu dans les graviers compacts et les bancs de sables des terrasses alluviales de l'Arve, de l'Aire et de la Drize. Cette formation repose sur des sédiments très peu perméables d'origine lacustre (craies, vases) et glaciaire (retrait würmien li-mono-argileux), formant une cuvette d'est en ouest et constituant le plancher de la nappe. D'après l'étude concernant les contraintes liées au sous-sol [70], l'épaisseur de la terrasse alluviale de l'Arve varie fortement. Généralement comprise entre 2 et 4 m, elle peut être très mince voire inexistante par endroits et atteindre jusqu'à 6 à 7 m dans certains secteurs. L'épaisseur de la zone saturée est généralement comprise en 1 et 3 m et sa conductivité hydraulique moyenne est de 10^{-3} m³/s. Le gradient hydraulique général de la nappe est de moins de 1% [71]. Il est assez faible dans la partie sud de la nappe et augmente en direction

du nord. Les formations en surface sont constituées de dépôts palustres, de colluvions et de remblais. L'annexe 3 présente une coupe géologique qui traverse le secteur de l'Etoile. On peut y remarquer l'absence des graviers de l'Arve au niveau de la bande verte. Ceci implique une perturbation des chemins d'écoulement des eaux souterraines dans ce secteur.

La nappe de la Praille est très peu sensible aux variations saisonnières. L'étude géotechnique réalisée par GADZ en 2011 [71] a montré des variations piézométriques de l'ordre de 0.5 m à 1 m au niveau de la rue Subilia (piézomètre 427). Cette faible amplitude de battement est certainement liée à l'importante part d'eau pluviale actuellement drainée en surface et évacuée dans les réseaux d'eaux claires existants. Toujours dans ce secteur, le toit de la nappe se situe à environ 3 m de profondeur. Ceci a été mis en évidence par une cote moyenne mesurée à 375.1 m.s.m. dans le piézomètre 427, qui se situe à une altitude de 378 m.s.m.

La direction générale des écoulements se fait du nord au sud. La présence supposée d'une crête piézométrique à l'est de la rue Jacques-Grosselin induit une divergence locale des écoulements (voir figure 26). A l'est de cette ligne, les eaux souterraines se dirigent vers l'Arve avec une direction nord-est. A l'ouest, les écoulements se dirigent au nord-ouest, en direction des anciens cours de l'Aire et de la Drize dans la partie amont, pour s'orienter ensuite vers le nord dans la partie aval avant de rejoindre l'Arve. La crête piézométrique est très probablement liée à la présence d'une zone d'infiltration des eaux pluviales au niveau du MParc (carrefour Vibert – Grosselin), qui a pour conséquence d'augmenter le niveau piézométrique à cet endroit. Au niveau du secteur de l'Etoile, l'étude géotechnique [71] a révélé des directions d'écoulement perturbées. Les auteurs de l'étude font l'hypothèse que ces perturbations sont dues à un bombement des formations peu perméables sous-jacentes.

Les interactions entre la nappe de la Praille et les cours d'eau avoisinants sont peu connues. S'il est évident que la nappe s'exfiltre dans l'Arve dans sa partie amont, on ignore si le phénomène inverse (infiltration de l'Arve dans la nappe superficielle) existe. En ce qui concerne la Drize et l'Aire, le fait que ces cours d'eau soient en galerie souterraine exclut actuellement tout type d'interaction entre eux et la nappe.

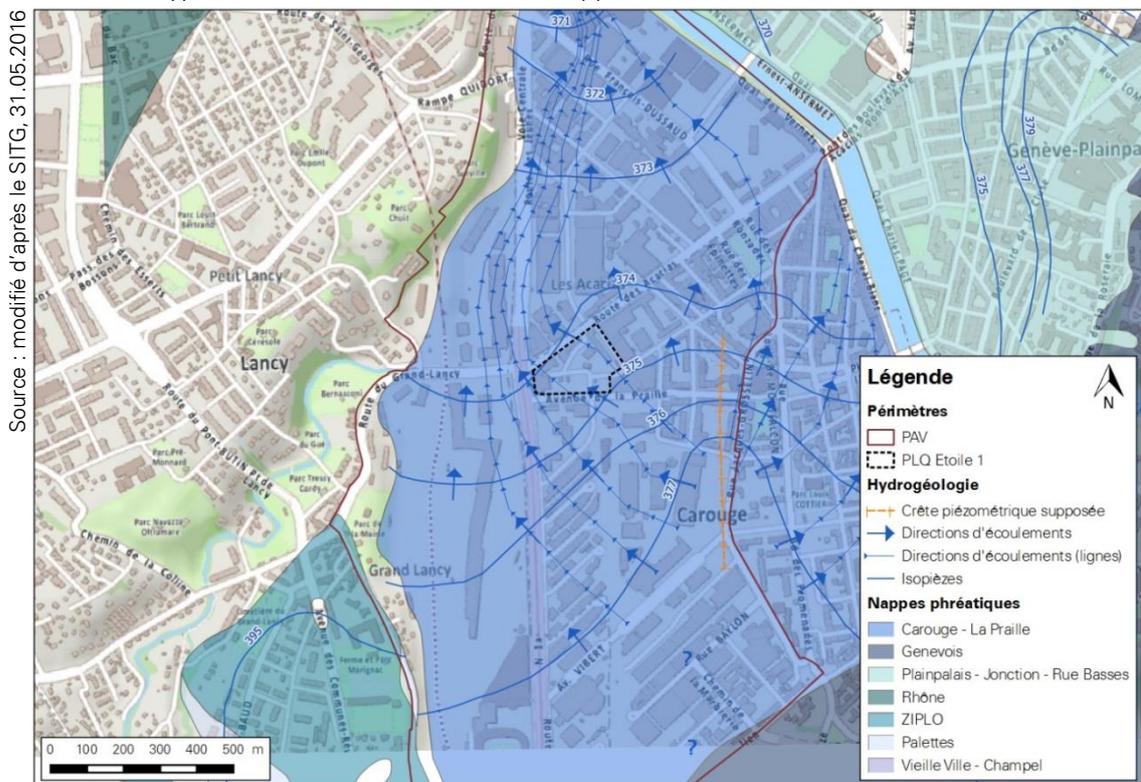


figure 26 Nappes souterraines, isopièzes et directions d'écoulement

5.5.2.2 Eaux de surface

Le périmètre du projet du 1^{er} PLQ n'est actuellement traversé par aucune rivière. Comme le montre la figure 27, l'Aire et la Drize sont enterrées dès leur entrée sur le périmètre du PAV.

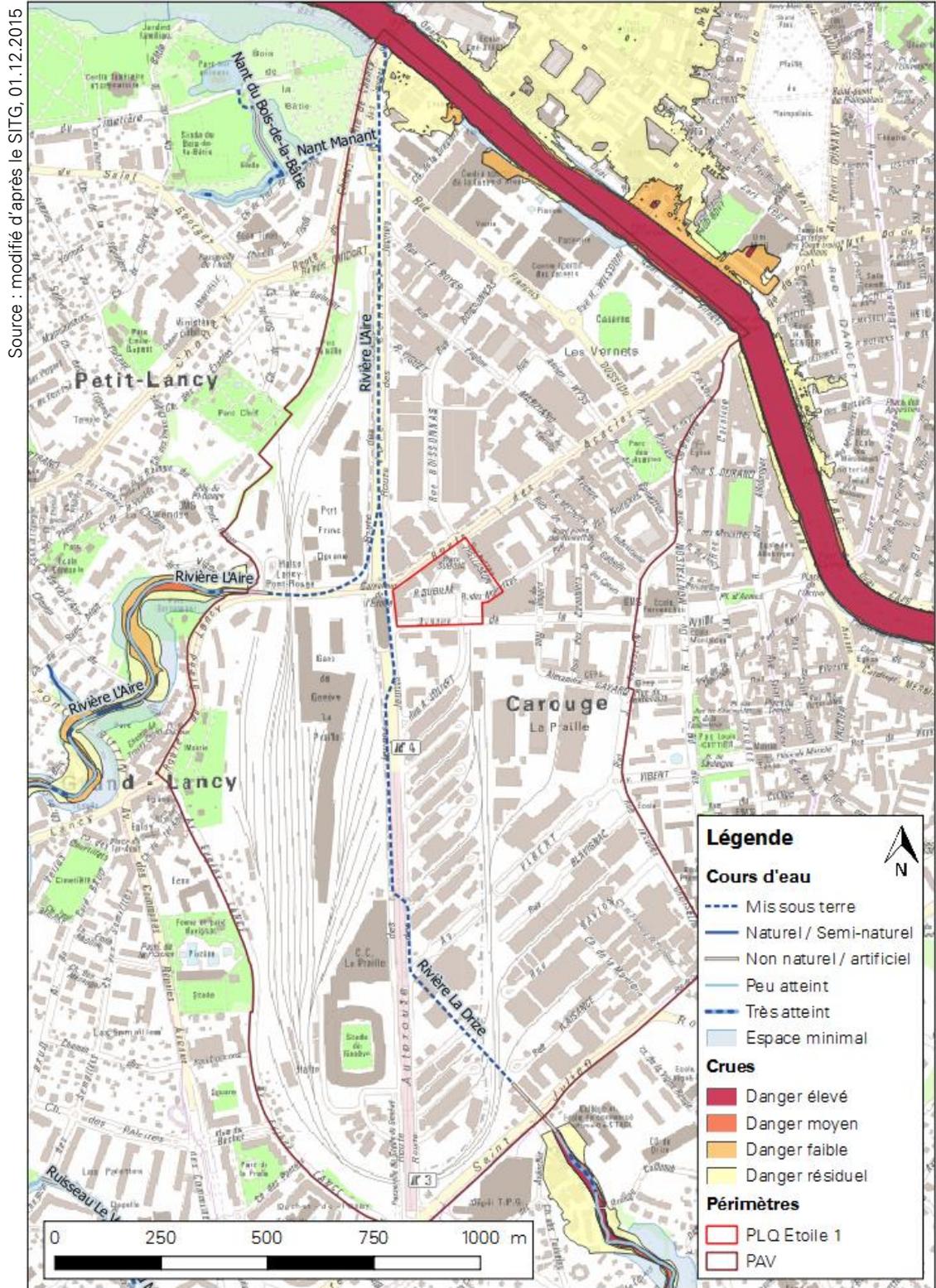


figure 27 Situation des cours d'eau et du danger lié aux crues des cours d'eau

La Drize prend sa source en France, au pied du Salève et continue sa course dans les zones rurales avoisinantes en empruntant généralement de petits ravins boisés. Dès la frontière Suisse, elle traverse une zone rurale pour arriver finalement en périphérie de la ville de Genève, où elle termine sa course dans une galerie enterrée sur environ 1.5 km. Cette galerie passe à proximité de la limite ouest du périmètre du projet, sous la route des Jeunes, avant de rejoindre la conduite de l'Aire à environ 170 m au nord-ouest du PLQ Etoile 1.

La Drize reçoit plusieurs affluents dont notamment le ruisseau des Marais, le nant de Sac ou le nant de la Bistoquette. Son bassin versant est d'une superficie d'un peu moins de 23 km² en amont de sa mise sous terre et son bassin versant total est d'environ 26 km². Son débit moyen est estimé à 0.3 m³/s à Granges-Collomb. Il peut atteindre 17 m³/s lors de crues décennales et 26 m³/s lors de crues centennales. Son débit d'étiage, assuré principalement par le ruisseau du Marais, est de 0.02 m³/s [74].

Mauvaise à la fin des années 1980, la qualité des eaux de la Drize s'est améliorée depuis lors. Elle est globalement moyenne dans la partie amont et s'améliore en direction de l'aval, notamment en ce qui concerne les aspects biologiques. En période d'étiage, la qualité de l'eau de la Drize se péjore rapidement en raison de l'augmentation des concentrations en substances polluantes liées au manque d'eau.

Comme indiqué au chapitre 3.4 de la présente étude, les crues de la Drize et de l'Aire sont les principaux vecteurs de dangers naturels de la zone en raison d'une capacité insuffisante des galeries souterraines et du risque important d'embâcle à l'entrée des galeries.

5.5.2.3 Eaux à évacuer

Le périmètre du PLQ, d'une surface d'environ 3 ha, est actuellement largement urbanisé. Près de 90% des surfaces sont imperméabilisées par des constructions et des infrastructures routières ou des surfaces de parkings.

La gestion des eaux pluviales se fait actuellement par le biais du réseau d'assainissement existant. Le coefficient de ruissellement actuel moyen du secteur PLQ est de 0.77, ce qui implique que lors de précipitations significatives, pour chaque lame d'eau d'1 mm, environ 29 m³ d'eau sont évacués dans le réseau existant par le biais des collecteurs d'eaux pluviales. Actuellement, dans le périmètre du PLQ Etoile 1, une partie des eaux est dirigée dans un collecteur dont le milieu récepteur est la Drize canalisée et enterrée et l'autre partie emprunte un réseau dont l'exutoire est l'Arve, à proximité du quartier des Vernets.

L'eau précipitée sur les surfaces perméables du périmètre ne s'infiltré que très peu. L'**aptitude à l'infiltration** dans le secteur est en effet **relativement limitée**. La nature du sous-sol (graviers et alluvions de la terrasse de l'Arve) ne permet que peu l'infiltration en raison d'une saturation par la nappe superficielle de la Praille (voir le Schéma directeur de gestion des eaux réalisé par Prona [77]).

Les eaux usées du périmètre convergent pratiquement toutes vers le collecteur primaire FI-PA Praille, qui traverse le périmètre du PLQ du sud au nord entre le giratoire de l'avenue de la Praille et la place Subilia, en bordure de la route des Acacias.

5.5.3 Effets du projet en phase d'exploitation

5.5.3.1 Eaux souterraines

Aucune infiltration supplémentaire d'eau n'est prévue par le schéma directeur de gestion des eaux et la Drize remise à ciel ouvert sera composée d'un lit imperméable afin d'éviter toute décharge du cours d'eau dans la nappe. Il n'y aura donc en principe pas d'interaction entre le lit de la rivière et la nappe de la Praille dans ce secteur. Le projet ne devrait donc pas impacter considérablement la dynamique de la nappe en termes de recharge.

Par contre, le projet aura un effet non négligeable sur le système d'écoulement de la nappe dans le secteur de l'Etoile. Le principal élément perturbateur est **la création de structures**

enterrées (sous-sols). Les fondations importantes des bâtiments et la création de sous-sols à plusieurs niveaux (pour les garages, les abris de protection civile, les caves, les locaux techniques, etc.) modifieront substantiellement les directions d'écoulement au niveau local.

D'après l'étude sur les contraintes liées au sous-sol [70], les modifications occasionnées dans le périmètre immédiat du projet seront moins importantes que dans les parties sud et nord du secteur de l'Etoile, où les tours les plus hautes du PAV sont prévues. Les sous-sols et les fondations des bâtiments du 1^{er} PLQ induiront tout de même des effets de barrage conséquents, empêchant les eaux souterraines de s'écouler naturellement vers l'aval et provoquant potentiellement des accumulations d'eau à l'amont des structures enterrées. Cette perturbation des systèmes d'écoulements est susceptible de provoquer une augmentation du niveau piézométrique à certains endroits. Outre l'amplification des contraintes liées à la pression hydrostatique sur les bâtiments et les ouvrages existants, ceci pourrait occasionner localement des zones inondées ou des instabilités de terrain.

L'ampleur de ces contraintes devra être évaluée ultérieurement en fonction des caractéristiques techniques du projet (choix du type de fondation et d'ouvrages drainants). Si la stabilité des bâtiments existants à proximité du périmètre du projet devait être menacée, des solutions devront être proposées afin de garantir leur pérennité. Concernant les nouveaux bâtiments, il conviendra de prendre des mesures contre l'effet de barrage à partir de deux niveaux de sous-sol. A ce propos, plusieurs adaptations techniques sont proposées dans l'étude synthétique des contraintes liées au sous-sol, dont certaines sont illustrées sur la figure 28.

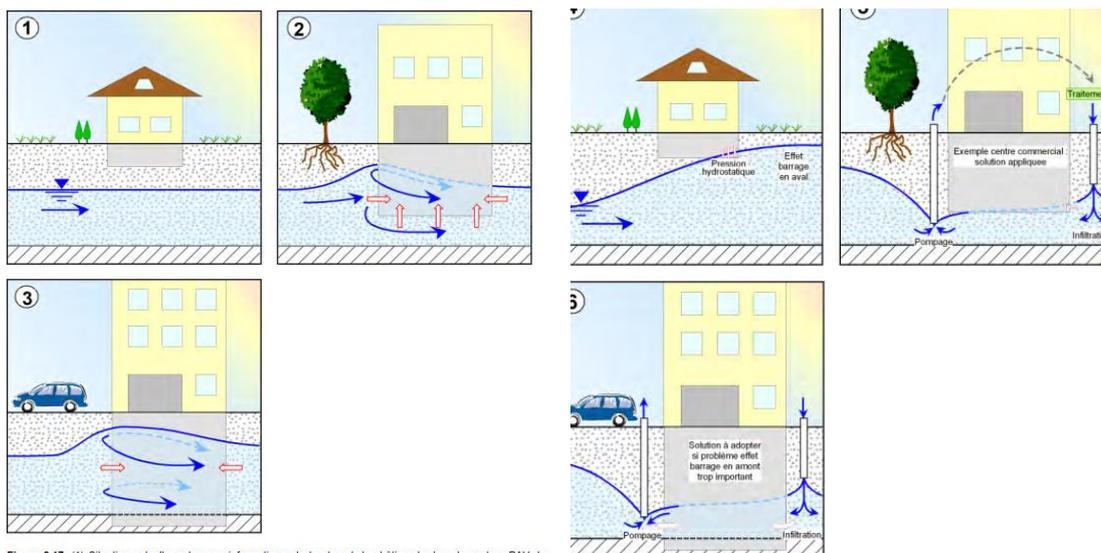


Figure 3.17: (1) Situation actuelle, selon nos informations, de la plupart des bâtiments dans le secteur PAV. La nappe s'écoule sans toucher aux structures et aucun effet barrage n'est identifié. (2) En cas d'élévation du niveau moyen de la nappe superficielle, un certain nombre de bâtiment (zone des Acacias principalement) pourraient voir leurs fondations noyées. Cela créerait un effet barrage en amont (élévation supplémentaire) et introduirait des pressions hydrostatiques horizontales et verticales (flèches rouges) propres à soulever le bâtiment ou déformer les sous-bassements. De graves problèmes structurels pourraient alors survenir. (3) Afin d'éviter la poussée hydrostatique verticale, une solution pouvant être adoptée serait d'enfoncer les fondations du bâtiment dans le plancher imperméable de l'aquifère. Ainsi, les eaux souterraines s'écouleraient de côté et non sous la fondation. Les pressions hydrostatiques horizontales existeraient encore et il conviendrait de les prendre en compte pour le dimensionnement de la fondation.

Figure 3.18: (4) Cet exemple illustre la conséquence immédiate d'un effet barrage conséquent. L'effet de barrage peut atteindre la fondation des immeubles en amont et pourrait causer des inondations de cave (si rattachée) ou les problèmes structurels décrits sous Figure 3.17 (2). (5) Exemple de la solution adoptée lors de la construction du centre commercial de la Praille. La surpression hydrostatique sous le radier de fondation étant trop forte, les eaux ont été rabattues par pompage et ré-infiltrées en aval. L'eau étant polluée, il a fallu la traiter en surface ce qui s'est avéré une solution coûteuse. (6) Cet exemple illustre une solution dans laquelle le bâtiment est effectivement ancré dans le plancher imperméable de la zone superficielle, mais un effet barrage trop important pourrait se

figure 28 Extraits de l'étude synthétique des contraintes liées au sous-sol [70]

En raison des interactions complexes qui lient ces différents éléments entre eux, il est difficile de prévoir l'ampleur des perturbations attendues car les caractéristiques du projet sont susceptibles d'être modifiées ultérieurement à l'adoption du PLQ. Ces difficultés sont accentuées par le caractère interdépendant des différents secteurs du PAV. La réalisation de chaque PLQ à l'Etoile et des projets avoisinants induiront des modifications du régime d'infiltration et des conditions d'écoulement, qu'il faudra considérer. Afin d'assurer une mise à jour constante des connaissances, des études hydrogéologiques détaillées devront être menées avant et après la phase de réalisation de chaque projet.

5.5.3.2 Eaux de surface

a) Aménagement définitif

La remise à ciel ouvert de la Drize dans le secteur de l'Etoile permettra de ramener l'eau au cœur de la ville. Les caractéristiques définitives du projet ne sont pas encore clairement définies mais certaines lignes directrices ont déjà été dessinées. La finalité du projet est d'attribuer une perspective multifonctionnelle à ce cours d'eau, permettant ainsi de faire bénéficier les hommes et les écosystèmes du retour de l'eau en ville.

L'objectif premier de ce changement majeur en termes de gestion des eaux de surface est de diminuer le danger lié aux crues des cours d'eau. En effet, il est prévu de résoudre le problème de capacité insuffisante des galeries par un système de régulation des eaux entre les galeries existantes et le cours reconstitué de la Drize (voir Schéma directeur de gestion des eaux [77] et le chapitre 3.4.2) en cas de précipitations abondantes.

En plus de la sécurité apportée en termes de gestion des crues, la qualité de vie en milieu urbain sera nettement améliorée, tant pour les riverains que pour les personnes fréquentant directement le secteur. L'image globale du quartier sera bonifiée et la biodiversité enrichie. Le cours d'eau favorisera en effet le retour de la nature en ville et encouragera le sentiment d'appartenance et de bien-être de ses utilisateurs.

La Drize est également considérée comme un élément structurant de l'axe de mobilité douce nord-sud prévu par le PDQ PAV. L'interaction entre la Drize et l'axe de mobilité douce permettra de créer des conditions optimales pour favoriser ce mode de déplacement. La proximité du cours d'eau, ses rives ombragées et l'éloignement des voies de circulation offriront en effet un cadre rassurant et agréable pour se déplacer à pied ou à vélo.

Afin de garantir les impacts positifs liés à la remise à ciel ouvert de la Drize, il est primordial que les services publics et les usagers se sentent concernés par la gestion du cours d'eau. L'enjeu est majeur car un mauvais entretien des eaux et des rives entraînerait une détérioration de la qualité de vie du quartier et du sentiment de bien-être qui s'en dégage. C'est pourquoi la gestion de la Drize se devra d'être exemplaire et les habitants et personnes actives du secteur devront y participer de près ou de loin. La mise en place de mesures préventives et de démarches participatives aideront les usagers à s'investir dans ce sens et encourageront le succès du retour de l'écosystème fluvial au cœur de la ville.

La qualité écologique d'un cours d'eau est aussi dépendante de sa dynamique et de la morphologie de son lit. Le projet de remise à ciel ouvert de la Drize devra assurer un débit minimal en période d'étiage, pour garantir des conditions écologiques favorables au développement de la vie aquatique. La migration de la faune aquatique devra être favorisée par l'absence de seuils importants sur le profil du cours d'eau.

Les **impacts positifs** de la remise à ciel ouvert de la Drize sont :

- Une protection contre les crues (diminution des risques pour les personnes et les biens).
- Une amélioration de la qualité écologique générale du cours d'eau.
- Une amélioration de la qualité de vie en ville et de l'image du quartier : nature en ville, élément de liaison entre les espaces publics, renforcement du sentiment d'appartenance à un quartier, création de zones de rencontre, de délasserment et de loisirs, rôle pédagogique, etc.
- Une amélioration de la biodiversité, de la diversité paysagère et un impact favorable sur le microclimat urbain (diminution de l'effet « îlot de chaleur urbaine »), etc.
- Une favorisation de la migration de la faune aquatique et de la microfaune.
- La création d'un élément structurant de l'axe de mobilité douce.

Les **impacts négatifs potentiels** de la remise à ciel ouvert de la Drize sont liés aux incertitudes du projet concernant la modification des systèmes d'écoulements de la nappe souter-

raine et à la proximité du cours d'eau avec les sous-sols des bâtiments existants ou aux infrastructures (réseaux d'évacuation des eaux pluviales et eaux usées, réseaux câblés, etc.). C'est le cas du tracé de la Drize qui est adjacent au sous-sol existant du bâtiment de l'UBS à l'entrée du périmètre du PLQ Etoile. Pour éviter cela, il est prévu d'enterrer la Drize sur un tronçon d'une cinquantaine de mètres à son entrée dans le périmètre (voir plan du PLQ).

La connexion de la Drize remise à ciel ouvert avec la nappe sera encore précisée. Elle dépendra des résultats de l'étude hydrogéologique en cours, menée par la DPAV et la DGEau. En effet, l'imperméabilisation du lit de la Drize n'a de sens que dans le but d'éviter une pollution de cette rivière par des exfiltrations depuis des sites pollués. De plus, il est probable qu'un lit perméable permettrait de soulager la nappe suite à son rehaussement dû à l'effet barrage des nombreux futurs sous-sols dans le secteur, et permettrait également un soutien de débit d'étiage.

b) Aménagement provisoire

En raison d'un phasage distinct entre la fin de la réalisation des îlots de bâtiments au sein du PLQ et la fin des travaux sur l'ensemble des tronçons de remise à ciel ouvert de la Drize, il convient d'analyser le type d'aménagement à prévoir sur les futurs espaces cours d'eau.

A ce titre, plusieurs options restent encore ouvertes actuellement. Le débat entre la réalisation d'un espace public sans la réalisation des travaux d'excavation nécessaires à la mise à ciel ouvert de la Drize ou avec la réalisation de ces travaux n'est pas clos.

La première option permettrait de faciliter la question de l'entretien, de l'accessibilité et de l'appropriation de cet espace par les usagers. En revanche, elle présente un risque que l'aménagement devienne définitif et ne permette pas au cours d'eau de s'écouler au cœur de l'Etoile.

Il semble plus pertinent et plus judicieux de réaliser les travaux d'excavation pour l'espace cours d'eau en simultané avec la réalisation des travaux de construction des îlots bâtis et d'aménager cet espace de façon à évoquer au maximum l'eau. Ces aménagements provisoires devront être autant que possible naturels et aisément substituables. La mise en place d'éléments évocateurs de l'eau – même sans sa présence physique – doit être privilégiée. Le passage futur du cours d'eau peut être envisagé p. ex. par la mise en place dans l'espace pré-aménagé d'une végétation évocatrice et d'une promenade didactique sur le thème de l'eau et de la nature en ville. Dans une moindre mesure, il pourrait également être envisagé d'autres aménagements qui permettent l'appropriation par les usagers de cet espace provisoire, tel que p. ex. la mise en place de jardins communautaires.

5.5.3.3 Eaux à évacuer

Le Schéma directeur de gestion des eaux [77] détermine les principes de gestion des eaux pluviales et des eaux usées dans le périmètre du PLQ Etoile 1. Le mode de gestion et d'évacuation des eaux du PLQ devra être conforme aux conclusions de ce schéma, notamment :

- Aucune infiltration d'eau forcée n'est prévue compte-tenu des contraintes géologiques du secteur.
- La réalisation de toitures végétalisées sur 50% des surfaces de toitures, agissant comme systèmes de rétention.
- Le potentiel de réutilisation des eaux grises pour les activités ménagères (machines à laver, WC, etc.).
- Les cœurs des îlots agissent aussi comme systèmes de rétention avant rejet au réseau EP. Une partie de l'eau est stockée dans le sol et utilisée par la végétation, et le solde est évacué dans le réseau après avoir transité par un système de régulation. Ce système agit comme élément de rétention mineur lorsque le réseau est déjà mis à contribution pour absorber les quantités d'eaux à évacuer.

- La réalisation des aménagements définitifs de la Drize et sa mise en eau ne concordera pas avec la réalisation des immeubles, elle interviendra ultérieurement. Pour cette raison, les eaux pluviales ne seront pas rejetées à la Drize, elles seront évacuées au réseau EP.
- Une adaptation des réseaux EU en fonction du tracé de remise à ciel ouvert de la Drize, des nouvelles constructions (notamment de l'emprise des sous-sols) et des réseaux techniques existants et futurs. A ce titre, le collecteur primaire FIPA Praille représente une forte contrainte technique pour la réalisation du projet d'urbanisation du quartier de l'Etoile et son adaptation sera à la charge des maîtres d'ouvrage.

5.5.4 Effets du projet en phase de réalisation

5.5.4.1 Eaux souterraines

Durant la phase de réalisation, les impacts du projet sur les eaux souterraines sont notamment liés aux opérations de :

- Pompage, traitement et évacuation des eaux de chantier.
- Stockage de substances susceptibles de polluer les eaux de la nappe.

Concernant le pompage, le traitement et l'évacuation des eaux de chantier, une attention particulière devra être apportée à la qualité des eaux. En raison du fort soupçon de pollution préexistante des eaux de la nappe de la Praille, une étude préliminaire devra être établie pour connaître la qualité des eaux de cette nappe au droit du projet. Durant le chantier, des venues d'eaux de cette nappe sont à prévoir dans les fouilles. Des analyses ponctuelles seront prévues afin de définir le traitement nécessaire. Les systèmes de traitement des eaux sur place et les filières d'évacuation des eaux (EC ou EU) seront déterminés en fonction du résultat de ces analyses et selon la recommandation SIA 431 [37]. Une installation de traitement des eaux devra être mise en place ne serait-ce qu'en raison des activités de bétonnages qui seront réalisées. L'évacuation et le traitement des eaux de pluie devront aussi être planifiés de manière détaillée avant le début du chantier. Les principes d'évacuation des eaux de chantier et des eaux de ruissellement seront consignés dans un plan de gestion des eaux de chantier.

Les activités de chantier impliquent l'utilisation de substances pouvant potentiellement porter atteinte aux eaux souterraines si, à la suite d'un déversement accidentel ou à de mauvaises conditions d'entreposage, elles s'infiltrent dans le sol et atteignent la nappe. Les installations d'entreposage de ces substances et leurs places de transvasement devront être conformes à l'ordonnance sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL [9]).

5.5.4.2 Eaux de surface

Il n'y aura pas d'impact direct sur l'environnement en phase de réalisation du projet car aucunes eaux de surface ne sont présentes dans le périmètre. En revanche, des impacts indirects sont à prévoir en raison des impacts liés à évacuation des eaux de chantier, qui termineront en finalité dans les exutoires naturels). Les impacts seront liés notamment aux opérations de :

- Terrassements liés à la création du lit de la Drize et de ses berges et à l'imperméabilisation du lit ainsi qu'aux terrassements et à la stabilisation des fouilles pour les bâtiments et leurs sous-sols (p. ex. gunitage ou évacuation des eaux de fouilles).
- Travaux de construction des bâtiments (bétonnage).
- Déversement de substances susceptibles de polluer les eaux.

Des précautions d'usage devront être prises afin de minimiser ces impacts. Les mesures nécessaires sont semblables à celles prises pour les eaux souterraines. Elles sont principalement liées à l'évacuation, dans le réseau d'assainissement, des eaux pompées et des eaux de pluies produites durant le chantier ainsi qu'au stockage des substances pouvant porter atteintes aux eaux. C'est pourquoi un plan de gestion des eaux devra être établi spécifiquement pour le chantier de remise à ciel ouvert de la Drize et soumis aux autorités compétentes pour validation avant le début des travaux.

5.5.4.3 Eaux à évacuer

Comme pour les eaux souterraines et les eaux de surface, les impacts liés à la gestion des eaux pluviales en phase de réalisation sont associés au chantier. Des mesures spécifiques devront être prévues avant les travaux et seront consignées dans un plan de gestion des eaux de chantier.

Les eaux usées des containers de chantier devront impérativement être évacuées dans le réseau EU existant.

5.5.5 Mesures

5.5.5.1 Eaux souterraines

Conformément à ce qui précède, les mesures suivantes de protection des eaux souterraines sont prévues :

Eaux souterraines 1 (E)

Adopter les mesures techniques adéquates pour minimiser les impacts de l'effet barrage sur la stabilité des bâtiments

Afin de minimiser les impacts sur la stabilité des bâtiments existants et sur ceux qui seront construits, des mesures techniques spécifiques devront être prises.

Ces mesures devront être décrites dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).

Eaux souterraines 2 (E)

Réaliser une étude hydrodynamique de la nappe de la Praille au droit du premier PLQ Etoile durant les premières années d'exploitation du projet

Une étude hydrogéologique détaillée des modifications des systèmes d'écoulements et de la dynamique de la nappe de la Praille devra être réalisée durant les premières années d'exploitation du projet. Ceci permettra d'évaluer les impacts du projet sur les eaux souterraines et d'utiliser ces informations pour l'élaboration des PLQ voisins durant toute la réalisation du PAV. Les mesures techniques à prendre pour assurer la stabilité des bâtiments nouveaux et existants pourront être adaptées en fonction des résultats de cette étude.

Le contenu général de cette étude sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).

Eaux souterraines 3 (R)

Réaliser une étude hydrogéologique de la nappe de la Praille au droit du premier PLQ Etoile avant la phase de réalisation

Une étude hydrogéologique de la qualité des eaux de la nappe de la Praille devra être réalisée avant la phase de réalisation. Ceci permettra d'évaluer la qualité des eaux de la nappe pompées durant le chantier et d'orienter le plan d'évacuation des eaux.

Le contenu général de cette étude sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).

Eaux souterraines 4 (R)**Application de la norme SIA 431**

Les opérations de pompage des eaux souterraines durant le chantier engendreront un certain volume d'eau qu'il faudra éliminer de manière adéquate. Selon la norme SIA 431, un plan d'évacuation des eaux devra être établi. Il sera consigné dans un plan de gestion des eaux de chantier.

Le contenu général du plan de gestion des eaux sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).

Eaux souterraines 5 (R)**Stockage de substances dangereuses pour les eaux**

Durant la phase de réalisation, des substances pouvant polluer les eaux seront utilisées sur le chantier. La liste de ces substances ainsi que leurs modalités de stockage et de manipulation devront être consignées dans le plan de gestion des eaux de chantier.

Le contenu général du plan de gestion des eaux sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).

Les liquides pouvant altérer les eaux (huiles, lubrifiants, carburants, adjuvants pour le béton, liants hydrocarbonés, etc.) doivent être stockés sous abri, au-dessus d'un bac capable de retenir au minimum le volume utile du plus grand récipient de liquide entreposé, conformément à la fiche technique G1 concernant les récipients entreposés sous abri de la Conférence des chefs des services et offices de protection de l'environnement de Suisse (KVU/CCE).

L'utilisation de poste de distribution mobile de carburant diesel devra respecter les prescriptions de l'ordonnance relative au transport des marchandises dangereuses par route, notamment :

- *la citerne doit être munie d'une double paroi (citerne intérieure et bac de rétention)*
- *le volume utile marqué d'au plus 95% de la contenance ne doit pas être dépassé*

Du matériel absorbant destiné à intervenir en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures doit être disponible à proximité directe des machines lors du remplissage des réservoirs ainsi que de toutes les zones d'activité du chantier. Après utilisation, les résidus doivent être évacués et incinérés.

Les déchets spéciaux liquides (huiles, peintures, solvants,...) doivent être éliminés selon les exigences de l'Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD). Leur déversement dans les eaux ou dans le terrain est strictement interdit.

5.5.5.2 Eaux de surface**Eaux de surface 1 (E)****Assurer la diminution du risque de crues**

Le projet de remise à ciel ouvert de la Drize prévoit d'apporter les éléments nécessaires à la diminution du risque de crues des cours d'eau. Il s'agit notamment d'absorber, dans le cours reconstitué de la Drize, une partie de l'eau qui transite actuellement par son tracé enterré. Afin que la diminution du risque de crue soit assurée, il faudra vérifier que les éléments permettant de le diminuer sont intégrés de manière adéquate au projet définitif.

Les éléments du projet définitif de remise à ciel ouvert de la Drize permettant de réduire le risque de crue devront être répertoriés dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape) et leur pertinence sera évaluée.

Eaux de surface 2 (E)**Assurer la compatibilité du projet de remise à ciel ouvert de la Drize avec la présence du sous-sol du bâtiment de l'UBS et des futurs sous-sols**

Le tracé planifié du cours de la Drize dans le périmètre du PLQ Etoile 1 passe non loin du sous-sol du bâtiment de l'UBS et des futurs sous-sols prévus par le projet. Afin de garantir la durabilité de cet ouvrage, il faudra s'assurer que cette problématique ait été intégrée de manière adéquate au projet définitif.

Les éléments du projet définitif de remise à ciel ouvert de la Drize permettant d'assurer la durabilité du sous-sol du bâtiment UBS et des sous-sols dans le périmètre du PLQ devront être définis pour la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape) et leur pertinence sera évaluée.

Eaux de surface 3 (E)**Assurer la qualité écologique du cours d'eau**

La qualité écologique d'un cours d'eau dépend de plusieurs facteurs, tels que la qualité chimique de l'eau, la présence d'un débit résiduel durant les périodes d'étiage ou encore la morphologie de son lit (nature du substrat, absence d'obstacles, présence de zones calmes etc...).

Les éléments du projet définitif de remise à ciel ouvert de la Drize permettant d'assurer la qualité écologique du cours d'eau devront être répertoriés dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape) et leur pertinence sera évaluée.

Eaux de surface 4 (E)**Favoriser l'entretien continu du cours d'eau et de ses rives par l'introduction de mesures participatives**

L'introduction de mesures participatives comme la taille de la végétation ripisylve, le ramassage des déchets ou le recensement de la faune aquatique permettent de favoriser le lien entre le cours d'eau et ses riverains. Un sentiment d'appartenance est ainsi créé et l'entretien continu du cours d'eau par les personnes qui le fréquentent est assuré.

Les éléments du projet définitif de remise à ciel ouvert de la Drize permettant aux riverains de se sentir concernés par la qualité du cours d'eau et de ses rives devront être répertoriés dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape) et leur pertinence sera évaluée.

Eaux de surface 5 (E)**Mise en place de mesures d'aménagement provisoires du lit de la Drize**

A priori, le phasage de mise en eau de la Drize ne concordera pas avec la fin des constructions des bâtiments du projet. Il conviendra toutefois de réaliser l'espace cours d'eau (aménagement du lit et des berges de la Drize) en simultané à la réalisation des îlots bâtis.

Afin de pallier au manque d'eau, des mesures d'aménagement provisoires du lit de la Drize doivent être prévues. Ces aménagements, autant que possibles naturels et aisément adaptables, doivent permettre d'évoquer l'eau et de symboliser le passage prévu d'un cours d'eau (p. ex. mise en place d'une végétation temporaire évocatrice, mise en place de jardins communautaires temporaires, création d'une promenade didactique sur le thème de l'eau et de la nature en ville,...).

Une étude pilote lancée par la DGEau sur les secteurs Acacias-Boissonas et Etoile permettra d'apporter des réponses plus concrètes aux aménagements provisoires à mettre en place.

Eaux de surface 6 (R)**Application de la norme SIA 431**

Selon la norme SIA 431, un plan de gestion des eaux de chantier devra être établi avant le début des travaux de remise à ciel ouvert de la Drize.

Le contenu général du plan de gestion des eaux sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).

Eaux de surface 7 (R)**Stockage de substances dangereuses pour les eaux**

Durant la phase de réalisation, des substances pouvant polluer les eaux seront utilisées sur le chantier. La liste de ces substances ainsi que leurs modalités de stockage et de manipulation devront être consignées dans le plan de gestion des eaux de chantier.

Le contenu général du plan de gestion des eaux sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).

Les liquides pouvant altérer les eaux (huiles, lubrifiants, carburants, adjuvants pour le béton, liants hydrocarbonés, etc.) doivent être stockés sous abri, au-dessus d'un bac capable de retenir au minimum le volume utile du plus grand récipient de liquide entreposé, conformément à la fiche technique G1 concernant les récipients entreposés sous abri de la Conférence des chefs des services et offices de protection de l'environnement de Suisse (KVU/CCE).

L'utilisation de poste de distribution mobile de carburant diesel devra respecter les prescriptions de l'ordonnance relative au transport des marchandises dangereuses par route, notamment :

- *la citerne doit être munie d'une double paroi (citerne intérieure et bac de rétention)*
- *le volume utile marqué d'au plus 95% de la contenance ne doit pas être dépassé*

Du matériel absorbant destiné à intervenir en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures doit être disponible à proximité directe des machines lors du remplissage des réservoirs ainsi que de toutes les zones d'activité du chantier. Après utilisation, les résidus doivent être évacués et incinérés.

Les déchets spéciaux liquides (huiles, peintures, solvants,...) doivent être éliminés selon les exigences de l'Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD). Leur déversement dans les eaux ou dans le terrain est strictement interdit.

5.5.5.3 Eaux à évacuer**Eaux à évacuer 1 (E)****Evacuation des eaux pluviales dans le réseau d'eaux claires existant**

Les eaux pluviales seront intégralement évacuées dans le réseau d'eaux claires existant.

Eaux à évacuer 2 (E)**Adaptation des réseaux EC et EU en fonction des nouvelles constructions**

Les réseaux d'évacuation des eaux claires et des eaux usées seront adaptés en fonction des besoins de projet. L'établissement des projets définitifs d'adaptation de ces réseaux sera réalisé en coordination étroite avec le canton, les communes concernées et les exploitants des réseaux.

Les coûts d'adaptation des réseaux seront intégralement à la charge des maîtres d'ouvrage des nouvelles constructions.

Eaux à évacuer 3 (R)**Evacuation et traitement des eaux de chantier selon la recommandation SIA/VSA 431 et la Directive cantonale relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (d'après la recommandation SIA/VSA 431)**

Pour l'évacuation des eaux météoriques en phase de réalisation, des mesures spécifiques devront être prévues avant les travaux pour leur gestion et leur évacuation. Il conviendra notamment de veiller à ce que les eaux ne stagnent pas en fond de fouilles et qu'elles transitent par une installation de décantation avant tout rejet au réseau d'eaux claires existant.

Les valeurs définies dans l'ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux) concernant les rejets d'eaux résiduaires ainsi que la directive relative au traitement et à l'évacuation des eaux d'après la recommandation SIA 431 devront être respectées en tout temps et dès l'ouverture du chantier.

Un système de traitement des eaux alcalines, incluant une décantation et une neutralisation et permettant de respecter les valeurs définies dans l'OEaux, doit être fonctionnel sur le chantier dès le début des travaux impliquant des travaux de décapage, de terrassement et de bétonnage.

Lors de la demande définitive de permis de construire, le formulaire « Traitement des eaux de chantier (K04) » doit être établi (notamment à l'aide du document « Sensibilité des cours d'eaux récepteurs ») et transmis pour validation à la Direction générale de l'eau (DGEau).

Outre l'autorisation de construire, une autorisation est également nécessaire pour :

- l'infiltration d'eau dans le sous-sol ;*
- le rabattement des nappes d'eau souterraine ;*
- la mise en place des installations de prétraitement des eaux ;*
- les déversements d'eaux à évacuer dans un cours d'eau ou dans une canalisation ;*
- l'entreposage d'huile, diesel ou de liquide de la classe A d'un volume total supérieur à 4'000 litres ou contenus dans des petits réservoirs dépassant 2'000 litres.*

Les eaux usées des containers de chantier devront impérativement être évacuées dans le réseau EU existant.

Les modalités de la présente mesure seront intégrées dans les conditions particulières environnement et consignées dans un plan de gestion des eaux de chantier.

5.5.6 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

L'évaluation des impacts du projet sur les eaux souterraines et superficielles et les conséquences qui en découlent a été réalisée sur la base des documents à disposition et de l'état de développement du projet au moment de la réalisation de cette étude.

Généralement, les documents à disposition font référence au projet PAV dans sa globalité. Ponctuellement, des spécifications pour le secteur de l'Etoile sont apportées dans un contexte d'avant-projet. C'est pourquoi nous recommandons de réaliser des études plus approfondies en parallèle à l'élaboration des projets définitifs de construction au sein du 1^{er} PLQ Etoile et que le phasage et les études complémentaires liées au projet de remise à ciel ouvert de la Drize auront été établis.

En outre, en raison de l'incertitude qui subsiste au niveau des effets barrages engendrés par la création des infrastructures souterraines, nous préconisons de réaliser une étude hydrogéologique approfondie pour l'étape de développement finale du projet (en sus de l'EIE – 2^{ème} étape).

Ainsi, pour le RIE 2^{ème} étape, les investigations suivantes sont prévues :

- ➔ Evaluer en détail la situation hydrogéologique actuelle, sur la base notamment d'une observation régulière des niveaux piézométriques grâce à l'implantation d'un nouveau réseau d'observation.

- Estimer avec fiabilité l'ampleur des effets barrages attendus en fonction du type de fondations adoptées (étude des schémas d'écoulements autour des fondations).
- Dans le cas où de l'infiltration (forcée) venait à être planifiée par un requérant, prendre contact avec le GESDEC – secteur sous-sols. En effet, une coordination devrait être dès lors menée à l'échelle du PLQ du fait que toute interaction avec la nappe d'eau souterraine circulant à 3 m de profondeur peut engendrer des effets de barrages et des circulations d'eau perturbées.
- Etudier rigoureusement l'augmentation des niveaux piézométriques dans le secteur de l'Etoile ainsi que dans les secteurs voisins. Cette étude devra tenir compte des variations piézométriques induites localement par les effets barrages d'une part, et de l'augmentation éventuelle des surfaces d'infiltration d'autre part.
- Evaluer l'impact de la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize sur le niveau global de la nappe, en fonction de la variante choisie.
- Prendre contact avec le Service de la planification de l'eau (SPDE) de la DGEau, la commune de Carouge et les SIG afin de fixer les modalités techniques, financières et administratives relatives au dévoiement du collecteur primaire et des collecteurs publics du système d'assainissement.

Le RIE 2^{ème} étape intégrera les nouvelles données acquises sur le terrain ainsi que les éventuelles modifications du projet. Les conclusions de cette étude permettront de réévaluer les effets du projet en phase d'exploitation analysés dans le cadre de la présente étude.

Concernant la remise à ciel ouvert de la Drize, aucun projet définitif n'est pour l'heure non plus établi. L'étude pilote réalisée pour les secteurs Acacias-Boissonas et Etoile concernant la remise à ciel ouvert des cours d'eau et les aménagements provisoires envisageables permettront de réévaluer le projet plus précisément dans le cadre de la 2^{ème} étape de l'EIE et des mesures concrètes pourront être définies.

Le cahier des charges du SER sera établi suite aux investigations complémentaires qui auront été réalisées dans le cadre des études menant aux dépôts en autorisation de construire et il sera clairement défini dans le RIE 2^{ème} étape.

5.6 Protection des sols

5.6.1 Bases d'évaluation

Le sol est constitué d'horizons ou de couches dont la dénomination varie selon les corps de métier (voir figure 29 ci-dessous). Le sol à proprement parlé est la couche biologiquement active du sol, support de la vie terrestre. Résultant de la transformation de la roche-mère, il comprend en principe une couche supérieure organo-minérale riche en organismes et en nutriments appelée terre végétale ou horizon A ainsi qu'une couche inférieure, appelée sous-couche ou horizon B.

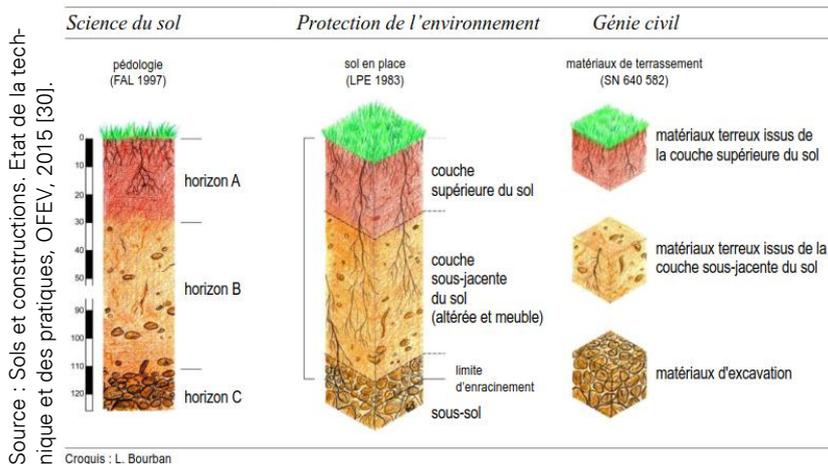


figure 29 Les différentes définitions du sol et le champ d'application de la LPE [1].

Ce chapitre traite uniquement des horizons A et B, considérés comme des **matériaux terreux**. L'horizon C ou sous-sol, fait référence aux matériaux d'excavation qui sont traités dans le chapitre 5.8 « Déchets, substances dangereuses pour l'environnement ».

5.6.1.1 Cas particulier des sols anthropiques

Ce sont des sols dont la structure, les horizons ou la profondeur ont été fortement modifiés par l'action de l'homme, par exemple à la suite d'interventions comme le décapage, la reconstitution de couches pédologiques, des apports massifs de terreau, le nivellement de surface ou le labour profond. Une grande partie des sols urbains sont des sols artificialisés ou reconstitués. Au niveau légal, tous les sols sont protégés au même degré, qu'il s'agisse de sols naturels ou anthropiques. Dans la pratique, les mesures de gestion peuvent différer, mais leur finalité est toujours la même: conserver durablement la fertilité des sols [30].

5.6.1.2 Principales bases légales

Les principales bases légales régissant la protection des sols sont :

- La **loi sur la protection de l'environnement (LPE)** du 7 octobre 1983.
- L'**ordonnance sur les atteintes portées au sol (OSol)** du 1^{er} juillet 1998, dont les buts sont définis à l'art. 1 :

Art. 1 But et champ d'application

Afin de garantir à long terme la fertilité du sol, la présente ordonnance régit :

- l'observation, la surveillance et l'évaluation des atteintes chimiques, biologiques et physiques portées aux sols;
- les mesures destinées à prévenir les compactions persistantes à l'érosion;
- les mesures à prendre pour le maniement des matériaux terreux issus du décapage du sol;
- les mesures supplémentaires que les cantons prennent pour des sols atteints (art. 34 LPE).

- **L'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED)** du 4 décembre 2015, notamment son art. 18 :

Art. 9 Matériaux terreux issus du décapage de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol

- ¹ Les matériaux terreux issus du décapage de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol doivent autant que possible être valorisés intégralement:
 - a. s'ils se prêtent à la valorisation prévue de par leurs propriétés;
 - b. s'ils satisfont aux valeurs indicatives fixées aux annexes 1 et 2 de l'ordonnance du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol)1, et
 - c. s'ils ne contiennent pas de substances étrangères ni d'organismes exotiques envahissants.
- ² La valorisation des matériaux terreux issus du décapage de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol doit se faire conformément aux art. 6 et 7 OSol.

- **Le règlement cantonal sur la protection des sols (RSol)** du 16 janvier 2008.

Les publications, directives et normes suivantes sont également à mentionner :

- Guide de l'environnement « Construire en préservant les sols », OFEV, 2001.
- Instructions pratiques « Evaluation et utilisation de matériaux terreux », OFEV, 2001.
- Cahier de l'environnement « Sols et constructions, Etat de la technique et des pratiques », OFEV, 2015.
- La Norme VSS SN 640 581 « Terrassement, sol – Protection des sols et construction ».

5.6.2 Localisation des emprises du projet sur les sols

A l'état actuel, les terrains qui sont concernés par le PLQ Etoile 1 sont déjà largement construits ou imperméabilisés. Les sols présents dans le périmètre du projet sont des sols anthropiques urbains qui ont été plus ou moins modifiés par les activités humaines. Seul le parc de la maison Baron, d'une surface totale d'environ 2'300 m², soit environ 6% du périmètre, est constitué de sols qui semblent avoir été peu remodelés.

Globalement, le projet prévoit une augmentation des zones végétalisées en surface (voir chapitre 5.12) grâce à la création d'aménagements en lien avec la remise à ciel ouvert de la Drize ou aux cœurs d'îlots, et dans une moindre mesure, par la végétalisation probable des toitures. En ce sens, le projet répond à l'objectif du cahier des charges PAV [45] d'augmenter la proportion de sol en pleine terre.

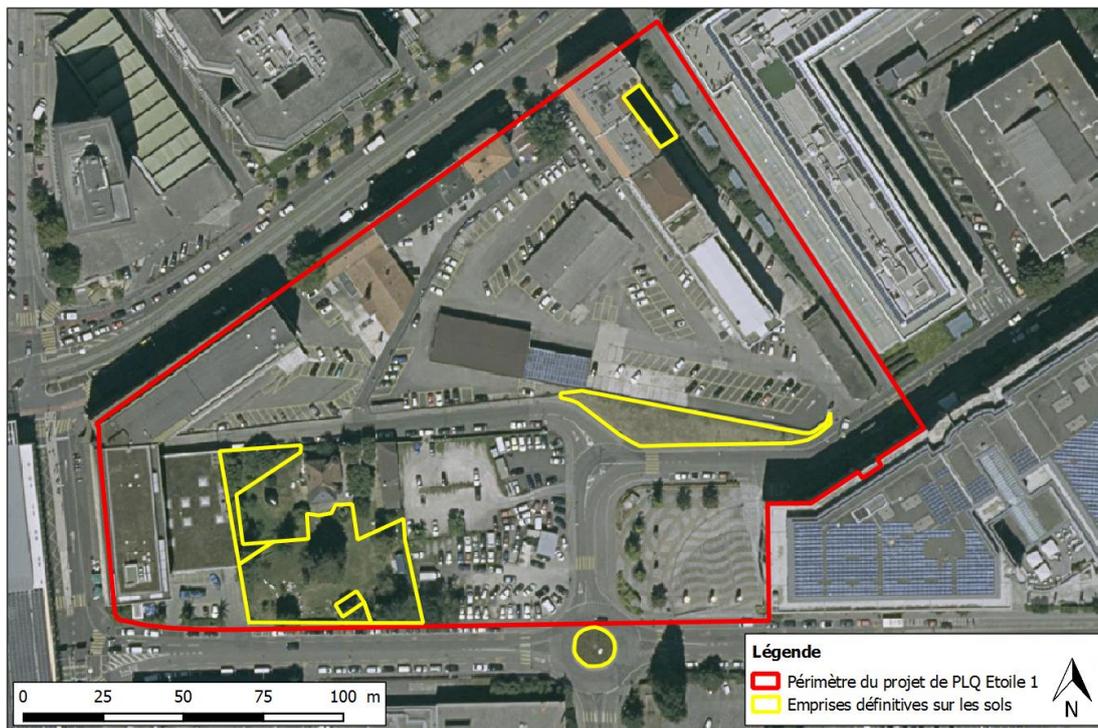


figure 30 Emprises définitives sur les sols

La majorité des sols du projet seront amenées à être décapées, en effet, seul environ 500 m² dans le parc de la maison Baron seront conservés (voir figure 30).

Emprises définitives (m ²)	Emprises provisoires (m ²)	Surfaces reconstituées (m ²)
~2'700	inconnues	~3'320

tableau 17 Surfaces des emprises définitives, provisoires du projet et surfaces de sol reconstituées qui comprennent des pelouses et la voie verte

5.6.3 Etat actuel

5.6.3.1 Contexte géologique

Selon l'atlas géologique (feuille de Genève n° 48), le substrat en place est constitué de dépôts artificiels du quaternaire. Selon les sondages géologiques publics disponibles sur le Géoportail du canton de Genève (n° 12'305 et n° 12'306), la zone est constituée de remblais artificiels hétérogènes situés sur les alluvions de la terrasse de l'Arve.

Les sondages pédologiques effectués sur le terrain, indiquent la présence de remblais sous les sols, sauf dans le parc de la maison Baron où un dépôt argilo-limoneux a été observé. Aucune trace d'alluvions n'a été observée. Vu l'ancienneté de la maison Baron (construite entre 1815 et 1820), on peut s'attendre à ce que le périmètre ait été peu remblayé.

5.6.3.2 Caractéristiques pédologiques des sols touchés par le projet

Les sols urbains touchés par des emprises ont été cartographiés selon la méthode de la station fédérale de recherches en agroécologie et agriculture de Zürich-Reckenholz [33]. Ils ont été caractérisés grâce à la description de 4 sondages à la tarière dont les descriptions détaillées se trouvent en annexe 4.1.

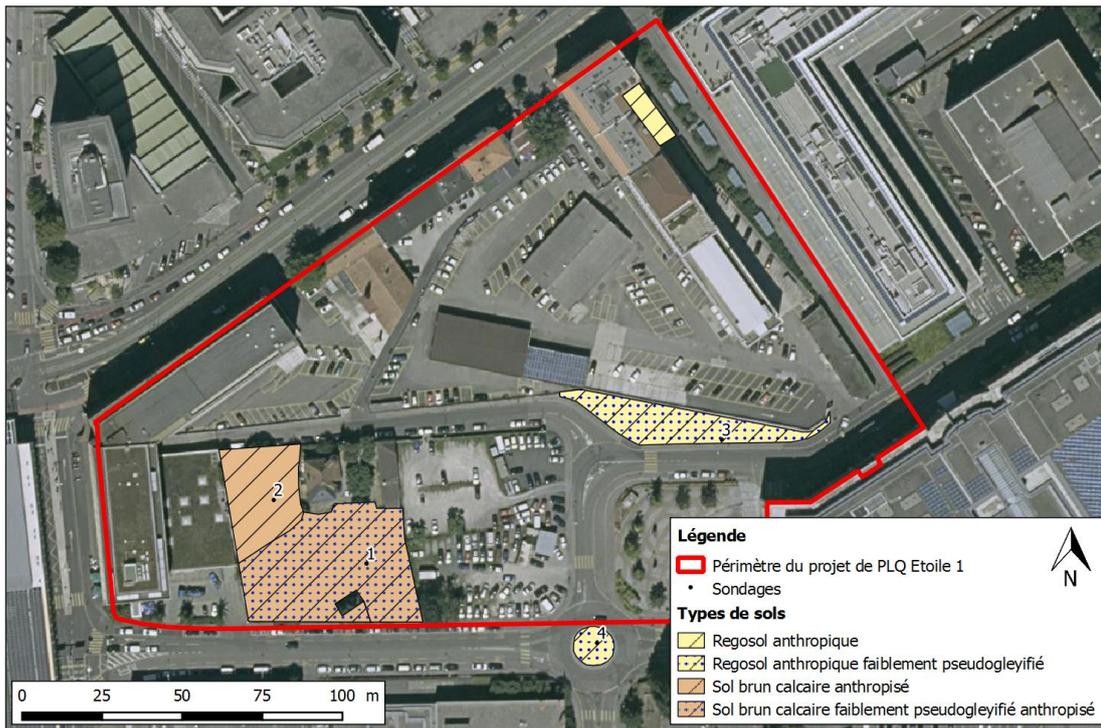


figure 31 Carte des sols au niveau des emprises du projet

Les types de sols trouvés dans le périmètre sont les suivants :

- **Les régosols anthropiques sur remblais** : ce sont des sols très peu évolués, peu profonds, constitués d'un horizon A en place directement sur un horizon C. Ils ont été reconstitués de toutes pièces par apport de 15 à 20 cm d'horizon A sur des remblais caillouteux.

Ceux de la surface herbeuse située au nord de la rue des Noirettes (sondage n°3) sont superficiels, relativement compactés et faiblement pierreux (profondeur moyenne atteinte à la tarière : 17 cm). Des installations de chantier sont actuellement en place sur cette surface et des ornières liées au passage d'engins de chantier ont été observées sur le terrain et pourraient expliquer la présence de tâches de rouilles liées à la compaction du sol.

Le sol du giratoire situé entre l'avenue de la Praille et la rue Antoine-Jolivet (sondage n°4) est assez superficiel, calcaire, faiblement pierreux dans l'horizon A et présente 17 cm d'horizon B/C (profondeur atteinte à la tarière : 37 cm). Comme le montre la photo ci-dessous, une couverture pierreuse semble avoir été ajoutée à la surface de ce sol. Il présente également des tâches de rouilles, les matériaux terreux sont de qualité médiocre et les horizons ont été mélangés.

- **Les sols bruns calcaires anthropisés** : ce sont des sols calcaires sur l'ensemble de leur épaisseur et constitués d'un horizon A, d'un horizon B calcaire et d'un horizon C. Ils sont profonds à très profonds (profondeur atteinte à la tarière : 89 cm et 100 cm). Ils ont été observés dans le parc de la maison Baron et semblent plus naturels.

Le premier sondage (n°1) présente quelques tâches de rouille en raison de la compaction du sous-sol et de l'engorgement du sol. Une discontinuité lithologique a été observée à 30 cm de profondeur, avec la présence de débris de briques et de graviers. Ce qui semble indiquer que le sol a été remanié.

Le second sondage (n°2) est quant à lui meuble et bien drainé sur toute sa profondeur et ne semble pas avoir été remanié.

Aucun sondage n'a été effectué dans la pelouse privée de l'immeuble situé devant la rue Pictet-Thellusson.

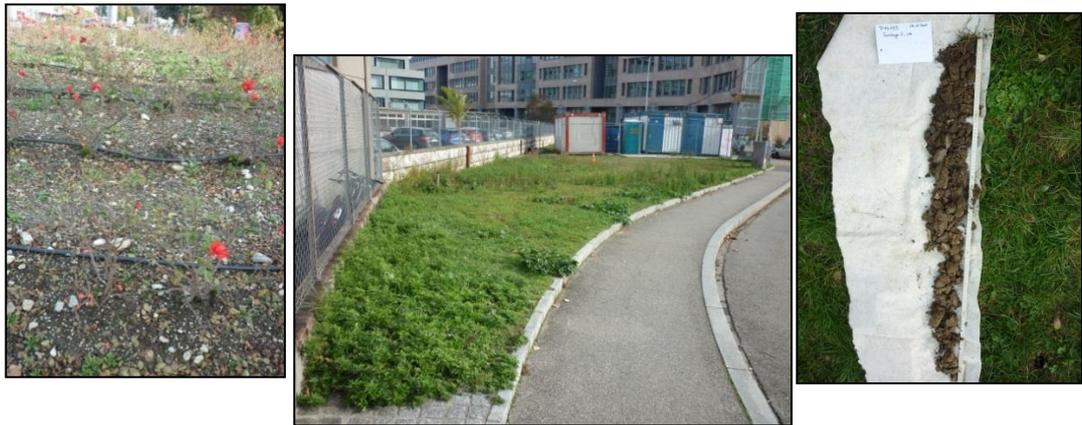


figure 32 Pierrosité de surface sur le rondpoint (à gauche), installation de chantier à la rue des Noirettes (au centre) et sondage n°1 dans le parc de la maison Baron (à droite)

5.6.3.3 Sensibilité des sols aux compactations

La sensibilité des sols aux compactations est estimée essentiellement sur la base du régime hydrique : plus les sols sont marqués par les excès d'eau, plus ils sont sensibles. De manière générale, les sols du périmètre sont bien percolés verticalement.

Les sols du parc de la maison Baron sont profonds à très profonds, peu pierreux et sont normalement sensibles aux compactages (régime hydrique de type a, b).

Les autres sols sont superficiels ou assez superficiels, faiblement pierreux à riches en pierre et sont peu sensibles aux compactages.

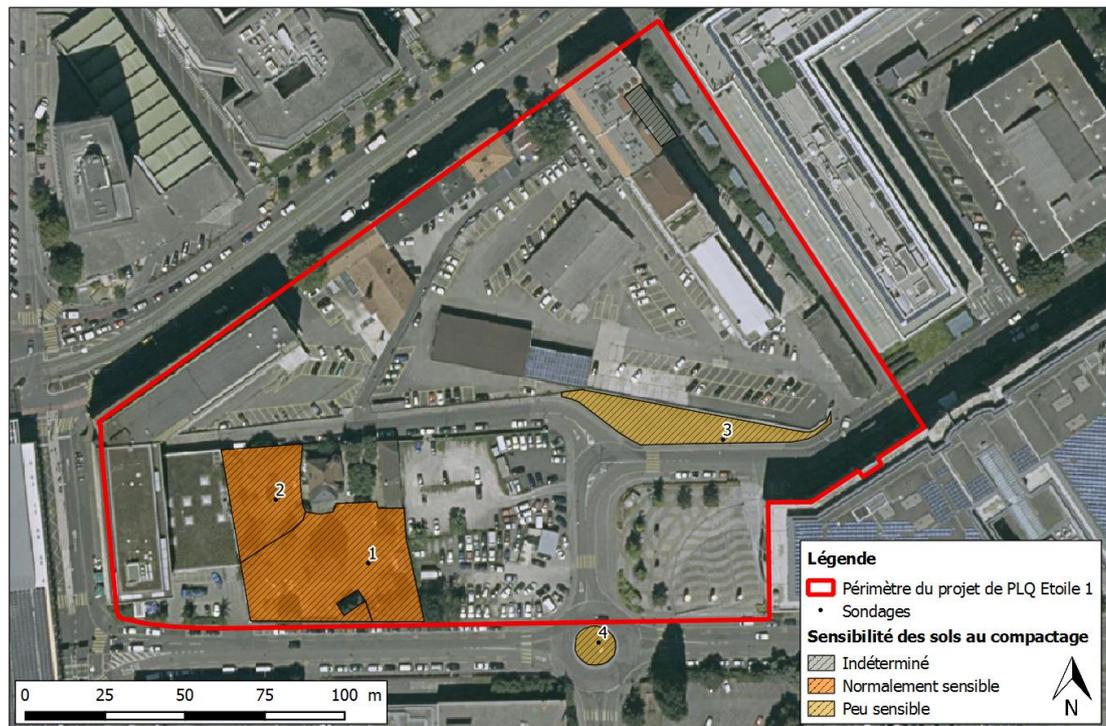


figure 33 Sensibilité des sols aux compactages au niveau des emprises du projet

5.6.3.4 Pollution des sols

Les sols situés à proximité des routes subissent une pollution chronique liée à la circulation des véhicules (fumées d'échappement, usure des pneus et des freins, corrosion...), à l'abrasion de la chaussée et à l'usure des équipements routiers (glissière de sécurité, panneaux de signalisation). A cela s'ajoutent les pollutions accidentelles qui sont nettement plus difficiles à caractériser. Les facteurs qui influencent la pollution des sols aux abords des routes sont, entre autres, l'âge de l'infrastructure, l'intensité du trafic, la morphologie des talus routiers et la direction des vents dominants.

De plus comme indiqué dans le chapitre 5.7 et 5.8, il existe cinq sites pollués qui portent atteinte à la nappe superficielle de la Praille (voir tableau 21). La profondeur de la nappe étant généralement comprise entre 2 et 4 mètres (chapitre 5.5), la migration de polluants issus des sites pollués dans les sols ne devrait en principe pas avoir lieu.

Hormis les sols de la pelouse située à côté de la rue piétonne Pictet-Thellusson qui sont relativement protégés des pollutions du trafic, tous les sols de l'emprise du projet présentent potentiellement une pollution liée au trafic.

Le parc de la maison Baron étant quasiment totalement entouré par un mur, on peut s'attendre à ce que la dispersion des polluants ne dépende pas de la distance à la route et qu'elle soit relativement homogène sur l'ensemble du périmètre. Un échantillon composite des 20 premiers centimètres de sol a donc été constitué sur la base de 12 échantillons ponctuels prélevés systématiquement à une distance minimale de 10 mètres les uns des autres.

Les échantillons de la rue des Noirettes et du giratoire ont été regroupés en raison de la similitude des sources de pollutions potentielles de ces deux sites et de leur faible surface. En effet, le diamètre du rondpoint est d'environ 10 mètres ce qui est proche de la largeur moyenne de la bande herbeuse. Au niveau du trafic, la bande herbeuse subit une influence similaire à celle du rondpoint, en raison du trafic sur les rues des Noirettes et de Subilia, mais également liée au parking situé juste au sud de la pelouse. Un échantillon composite des 20 premiers centimètres de sol a donc été constitué sur la base de 12 échantillons ponctuels prélevés systématiquement à une distance minimale de 10 mètres les uns des autres. Parmi ces échantillons, deux ont été prélevés dans le rondpoint, ce qui correspond à un prorata des surfaces de ces deux zones.

	HAP [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr tot [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Mo [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Pollution
Ech1	3	150	130	0.3	42	37	45	<1	0.37	Peu pollué
Ech2	0.34	45	82	0.2	34	34	41	<1	0.15	Non pollué

Rouge : teneurs en polluants comprises entre valeur indicative et seuil d'investigation selon OSol.

tableau 18 Teneurs en polluants dans les sols (0-20 cm) situés dans les emprises définitives du projet et présentant potentiellement une pollution

Les résultats d'analyses sont reportés dans le tableau 18 et l'annexe 4.2 qui présente le rapport d'analyse du laboratoire Wessling. Les résultats montrent que les sols sont peu pollués au niveau de la maison Baron (échantillon n°1), puisque les teneurs en plomb, cuivre et HAP sont comprises entre les valeurs indicatives et le seuil d'investigation selon l'OSol [13]. Le second échantillon de la rue des Noirettes et du rondpoint est non pollué (teneur en polluants inférieure à la valeur indicative).

Il conviendra de prélever des échantillons dans l'horizon B du parc de la maison Baron, afin de déterminer si toute l'épaisseur de ces sols est concernée par les pollutions.

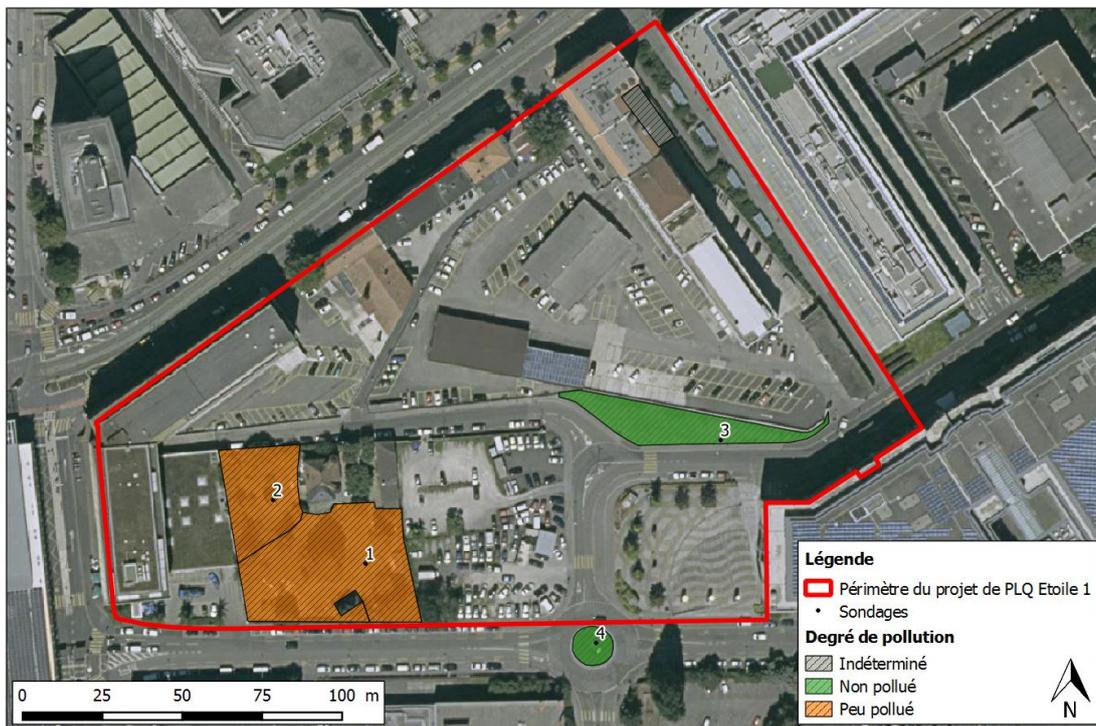


figure 34 Degré de pollution des matériaux terreux touchés par des emprises définitives

5.6.3.5 Valorisation des matériaux terreux

Le décapage des sols au niveau des emprises définitives va générer des matériaux terreux qu'il convient de valoriser en fonction de leurs caractéristiques. Les épaisseurs mentionnées sur les cartes sont indicatives et peuvent varier localement car les sols sont hétérogènes, ceci d'autant plus qu'ils sont anthropiques.

- **Les sols bruns calcaires anthropisés** : Une surface de sols d'environ 1'800 m² sera décapée, dans le parc de la maison Baron. Comme le montre les figures ci-dessous, l'épaisseur de l'horizon A varie entre 20 et 30 cm et celle de l'horizon B est de 20 à 70 cm.

L'horizon BC n'est pas valorisable en raison de sa forte teneur en argile et de sa compaction. Les matériaux terreux issus des horizons A (terre végétale) et horizons B (sous-couche) doivent être valorisés selon les normes en vigueur ([11], [28]). Des investigations supplémentaires sont nécessaires pour définir le degré de pollution des matériaux terreux pollués issus de l'horizon B.

Les matériaux terreux peu pollués issus de l'horizon A (concentrations comprises entre les valeurs indicatives et les seuils d'investigation de l'OSol) et peuvent donc être valorisés sur place, dans des secteurs présentant un degré de pollution similaire comme l'aménagement d'espaces verts en milieu urbain ou doivent être évacués en décharge de type B [28].

- **Les régosols anthropiques sur remblais** : La bande herbeuse située au nord de la rue des Noirettes (env. 640 m²), le rond-point (env. 120 m²) ainsi que la pelouse située à côté de la rue piétonne Pictet-Thellusson (env. 120 m²) seront supprimées par le projet. L'épaisseur des horizons A varient entre 15 et 20 cm et celle de l'horizon B/C entre 0 et 17 cm. En raison du mélange des horizons et de leur qualité médiocre, il n'est pas nécessaire de séparer les horizons lors des décapages.

Aucun sondage n'a été effectué sur la pelouse de la rue piétonne Pictet-Thellusson, mais on peut estimer la profondeur du sol à environ 40 cm d'horizon A.

Les matériaux non pollués (concentrations inférieures aux valeurs indicatives de l'OSol) peuvent être valorisés sans restriction sur place, pour les aménagements des espaces publics en lien avec la remise à ciel ouvert de la Drize et des cœurs d'îlots, pour la réalisation des toitures végétalisées ou encore pour les plantations d'arbres prévues au sein des espaces publics. Cependant si le calendrier et la place de stockage provisoire ne sont pas suffisants ces matériaux terreux pourront uniquement être réutilisés en milieu urbain, en raison de leur qualité médiocre.

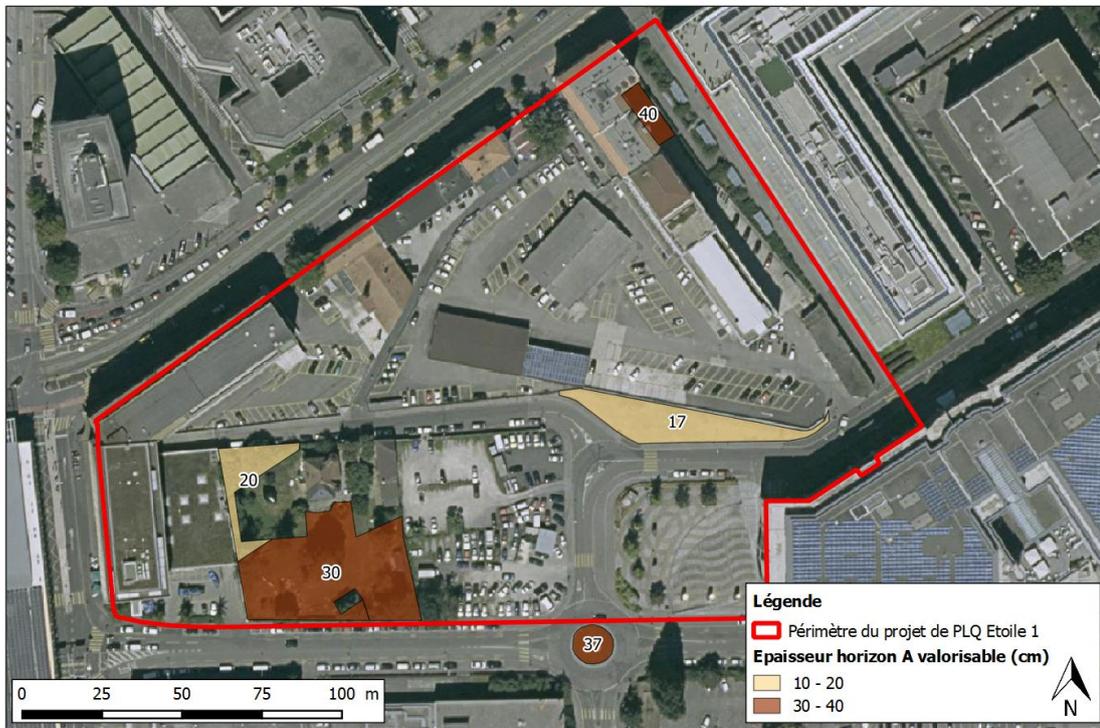


figure 35 Épaisseur de l'horizon A au niveau des emprises définitives du projet sur les sols

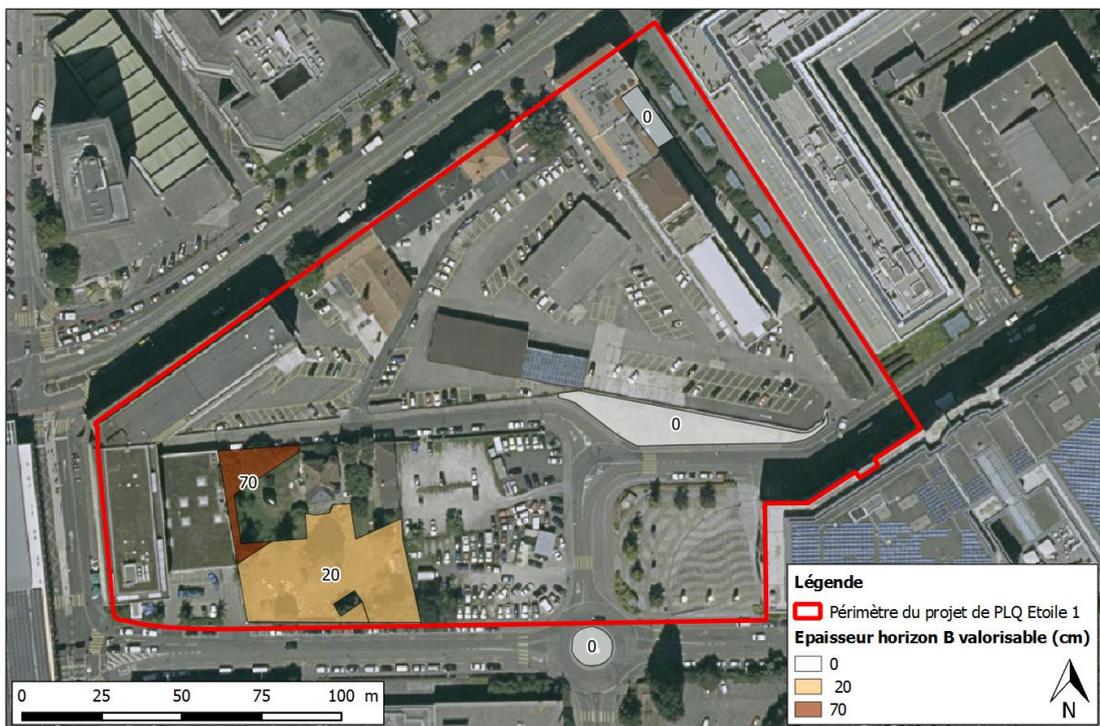


figure 36 Épaisseur de l'horizon B au niveau des emprises définitives du projet sur les sols

Les décapages de sol au niveau des emprises définitives génèreront environ 890 m³ de matériaux terreux A et 634 m³ de matériaux terreux B foisonnés.

	Volumes estimés (m ³)	
	non foisonnés	foisonnés
Matériaux terreux A	711	890
Matériaux terreux B	507	634

tableau 19 Volumes approximatifs des matériaux générés par le décapage de sols

Avec les données à disposition actuellement, il est estimé que parmi les volumes mentionnés dans le tableau 19, environ 510 m³ de matériaux terreux A non foisonnés (638 m³ foisonnés) sont peu pollués.

Volumes foisonnés (m ³)		
Matériaux terreux A		Matériaux terreux B : niveau de pollution à déterminer
Non pollué	Peu pollué	
252	638	634

tableau 20 Volumes approximatifs des matériaux générés par le décapage de sols

5.6.4 Effets du projet en phase d'exploitation

Les emprises définitives du projet engendrent la disparition d'environ 2'680 m² de sols urbains. Ces emprises sur les sols seront largement compensées au niveau de leur surface par la remise à ciel ouvert de la Drize (~2'120 m²), par les aménagements végétalisés en surface (~1'200 m²) et dans une moindre mesure, par la végétalisation probable des toitures.

En phase d'exploitation du projet, aucune atteinte significative à la qualité chimique et biologique des sols semi-naturels reconstitués ou maintenus dans le périmètre du PLQ n'est à attendre (restent exclus les cas d'accidents). En effet, les charges de trafic prévisibles sur les axes internes au PLQ (avenue de la Praille) et sur les espaces publics sont modérées, voire insignifiantes. Par ailleurs, aucun impact localisé lié à des activités domestiques ou de loisirs (p. ex. utilisation de produits phytosanitaires) n'est à prévoir.

5.6.5 Effets du projet en phase de réalisation

Pour la phase de chantier, les impacts principaux sur le sol sont les risques d'atteintes chimiques (déversements de substances dangereuses telles qu'huiles, carburant, etc.) et physiques (compaction mécanique des sols). Le sol en place ainsi que les matériaux terreux décapés doivent être manipulés et gérés de manière adéquate pour assurer leur conservation et leur fertilité à long terme.

Comme indiqué dans le chapitre précédent, les sols seront décapés au niveau des emprises définitives. Ces décapages génèreront environ 890 m³ de matériaux terreux A foisonnés, dont environ 638 est peu polluée (tableau 19). Ils génèreront également au minimum 634 m³ de matériaux terreux B foisonnés dont le niveau de pollution reste à déterminer.

Le décapage, la manipulation, le stockage et la valorisation des matériaux terreux devront se faire selon les normes en vigueur (normes et directives [28], [29], [30] et [31]). Les matériaux terreux pollués ne doivent pas être mélangés aux autres matériaux terreux. Le niveau de pollution des sols définit les filières de valorisation et/ou évacuation des matériaux terreux.

Les emprises provisoires sont des surfaces utilisées temporairement par les installations de chantier comme zones de dépôts ou comme zones de circulation des machines pendant la durée des travaux. Les surfaces de sol touchées par les emprises provisoires ne devront

pas être décapées, mais protégées par des mesures de protection du sol adaptées (mise en place d'une couche de grave de protection sur géotextile).

5.6.6 Mesures

Au stade actuel du projet, les détails et le phasage des travaux de chantier ne sont pas définis. Il incombera au suivi environnemental de la phase de réalisation (SER) de planifier, avec les auteurs du projet, le détail des mesures de protection du sol à mettre en place et à les intégrer dans les documents de soumissions.

Conformément à ce qui précède, les mesures suivantes sont prévues :

Sols 1 (R)

Circulation sur le sol, manipulation et stockage des matériaux terreux dans des conditions appropriées selon les directives et normes en vigueur ([28], [29], [30], [31]). Remise en état des sols touchés par des emprises provisoires selon leur état initial.

Les points principaux suivants sont à respecter :

- *Circulation sur le sol et manipulation du sol uniquement s'il est suffisamment ressuyé. Le calcul des limites d'engagement des machines sur le sol en place est décrit dans « Construire en préservant les sols, OFEV, 2001 » [29].*
- *Interdiction de circuler avec des véhicules à pneus sur le sol en place.*
- *Utilisation d'engins à chenilles les plus légers possibles lorsqu'ils circulent sur le sol (pression max au sol de 500 g/m²).*
- *Minimisation du nombre de manipulations du sol.*
- *Décapage et entreposage séparé des différents horizons du sol : les horizons A (terre végétale), les horizons B sous-jacent (sous-couche) et les matériaux d'excavation ne doivent pas être mélangés.*
- *Stockage sur le sol en place de l'horizon A à une hauteur ne dépassant pas 1.5 m et de l'horizon B à une hauteur ne dépassant pas 2.5 m. Le stockage doit se faire à un endroit adapté (drainage assuré des tas de terre, stockage possible jusqu'à la fin des travaux). Pas de circulation d'engins sur les tas de terre.*
- *Les matériaux terreux pollués doivent être stockés séparément et clairement identifiés.*
- *Mise en place d'une couverture herbeuse sur les tas de matériaux terreux par un semis de prairie le plus rapidement possible pour éviter la germination de plantes invasives.*
- *Le responsable du semis et de l'entretien des tas de matériaux terreux doit être déterminé (entreprise, paysagiste, agriculteur,...). Pour la réutilisation et la remise en place des matériaux terreux, les mêmes prescriptions doivent être prises en compte que celles énoncées pour le décapage (temps sec, poids limité des engins,...).*

Sols 2 (R)

Valorisation des matériaux terreux décapés

Les matériaux terreux décapés excédentaires devront être valorisés sur place autant que possible. En fonction de leur pollution, les sols seront traités de la manière suivante :

- *Les matériaux non pollués (concentrations inférieures aux valeurs indicatives de l'OSol) pourront être valorisés sur place sans restriction, p. ex. pour les aménagements des espaces publics en lien avec la remise à ciel ouvert de la Drize et des cœurs d'îlots, pour la réalisation des toitures végétalisées ou encore pour les plantations d'arbres prévues au sein des espaces publics.*
- *Les matériaux peu pollués (concentrations comprises entre les valeurs indicatives et les seuils d'investigation de l'OSol) pourront être valorisés sur place ou dans des secteurs présentant un degré de pollution similaire.*
- *Les matériaux très pollués (concentrations supérieures aux seuils d'investigation de l'OSol) seront stockés de manière définitive dans une décharge adéquate.*

Sols 3 (R)

Concept de gestion et de protection des sols à élaborer par le spécialiste sol lors du projet d'exécution, intégration des prescriptions dans les documents de soumissions, suivi pédologique des travaux par le spécialiste

Pour la phase de chantier, un concept de protection des sols et de valorisation des matériaux terreux sera élaboré par le spécialiste sol sur la base du phasage des travaux et des détails sur le déroulement du chantier.

5.6.7 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape

Pour le RIE 2^{ème} étape, les études complémentaires suivantes sont prévues :

- Détermination des teneurs en polluant de l'horizon B du parc de la maison Baron et de la pelouse privée de l'immeuble situé devant la rue Pictet-Thellusson (voir mesure Sites pollués 1 (R)).
- Elaboration d'un concept de protection des sols et de gestion des matériaux terreux pour le chantier, selon (mesure Sols 3 (R)).
- Le concept précisera les possibilités de valorisation (ou d'évacuation) des matériaux selon la caractérisation des sols et définira les recommandations à respecter dans le cadre de la gestion des sols.

Le SER veillera à ce que :

- Les prescriptions prévues dans le concept de protection des sols et de valorisation des matériaux terreux soient appliquées.
- Les matériaux décapés soient dans la mesure du possible valorisés (mesure Sols 2 (R)).

5.7 Sites pollués

5.7.1 Bases d'évaluation

Les sites pollués sont le témoin d'une négligence d'autrefois dans la gestion des déchets, l'élimination et le traitement s'effectuant alors à moindres coûts.

L'ordonnance sur les sites contaminés (OSites) du 26 août 1998 vise à limiter les atteintes des sites pollués sur l'environnement. Les sites pollués y sont définis comme des « emplacements d'une étendue limitée pollués par des déchets ». Ils comprennent les **sites de stockage définitifs**, les **aires d'exploitation** et les **lieux d'accident**.

Des substances dangereuses peuvent être rejetées dans l'environnement par de tels sites. Les domaines de l'environnement impactés par ces sites, définis comme des **biens à protéger**, sont les eaux souterraines, les eaux de surface, l'air et le sol.

En effet, l'eau d'infiltration lessive les polluants contenus dans le sol et finit par souiller les eaux souterraines et superficielles – des rejets gazeux issus des décharges de déchets peuvent également parvenir dans l'air lors d'une manipulation de ces terrains.

Sur la base des données à disposition, l'autorité compétente établit un cadastre des sites pollués, conformément à l'art. 32c al. 2 de la LPE. Deux catégories de sites pollués sont alors distinguées :

- Les sites pour lesquels on ne s'attend à aucune atteinte nuisible ou incommode.
- Les sites pour lesquels il faut procéder à une investigation afin de déterminer s'ils nécessitent une surveillance ou un assainissement.

Cette investigation se décompose en deux phases :

- L'**investigation préalable** comporte le plus souvent une investigation historique et une investigation technique. L'investigation historique sert à identifier les causes des éventuelles pollutions alors que l'investigation technique établit le type et la quantité de substances susceptibles de porter atteinte aux domaines de l'environnement concernés. Au terme de l'investigation préalable, l'autorité décide, au regard des art. 9 à 12 de l'OSites, si le site pollué nécessite une surveillance ou un assainissement.
- L'**investigation de détail** consiste en une investigation technique plus fournie, qui vise à déterminer les buts et l'urgence de l'assainissement en fonction des biens à protéger et de leur utilisation.

Finalement, pour les sites pollués nécessitant un assainissement (sites contaminés), l'autorité demande la réalisation d'un projet d'assainissement. Ce dernier comprend notamment les mesures qui doivent être prises en vue d'éliminer tout danger de pollution de l'environnement. Il peut s'agir de mesures visant à éliminer les substances dangereuses (décontamination) ou de mesures permettant de limiter la dissémination de ces substances dans l'environnement (confinement).

La gestion de la majorité des sites pollués est de la compétence des cantons. Les données relatives aux sites pollués figurant dans le cadastre genevois peuvent être consultées sur le géoportail cantonal (SITG).

5.7.2 Etat actuel

Selon le cadastre du canton de Genève, qui inventorie aussi les sites pollués qui ne sont pas sous sa compétence, aucun site pollué n'est recensé dans le périmètre du projet.

Cependant il en existe plusieurs aux abords du projet (voir figure 37 et annexe 5). Onze d'entre eux représentent une menace pour les eaux souterraines. Des atteintes à la nappe superficielle de la Praille ont été constatées pour cinq d'entre eux (voir tableau 21) :

Source : SITG, extrait le 09.12.2015

N° GSIPOL	Activité	Période	Atteinte constatée à la nappe de la Praille	Distance au projet	Situation
19129	Commerce de détail de carburants	1970 à nos jours	MTBE	~ 100 m	Aval hydrogéologique
25700	Fabrication de fours et brûleurs	1905 à 1967	PCE	~ 200 m	Aval hydrogéologique
91412	Fabrication d'appareils de distribution et de commande électrique	1922 à 1999	PCE	~ 200 m	Aval hydrogéologique
20141	Fabrication de l'habillement	1920 à 2006	HAP	~ 1 km	Amont hydrogéologique
10785	Fabrication d'appareils de distribution et de commande électrique	1912 à nos jours	Solvants chlorés, TPH	~ 750 m	Amont hydrogéologique

tableau 21 Sites pollués situés dans les environs du projet, avec atteintes constatées sur l'environnement

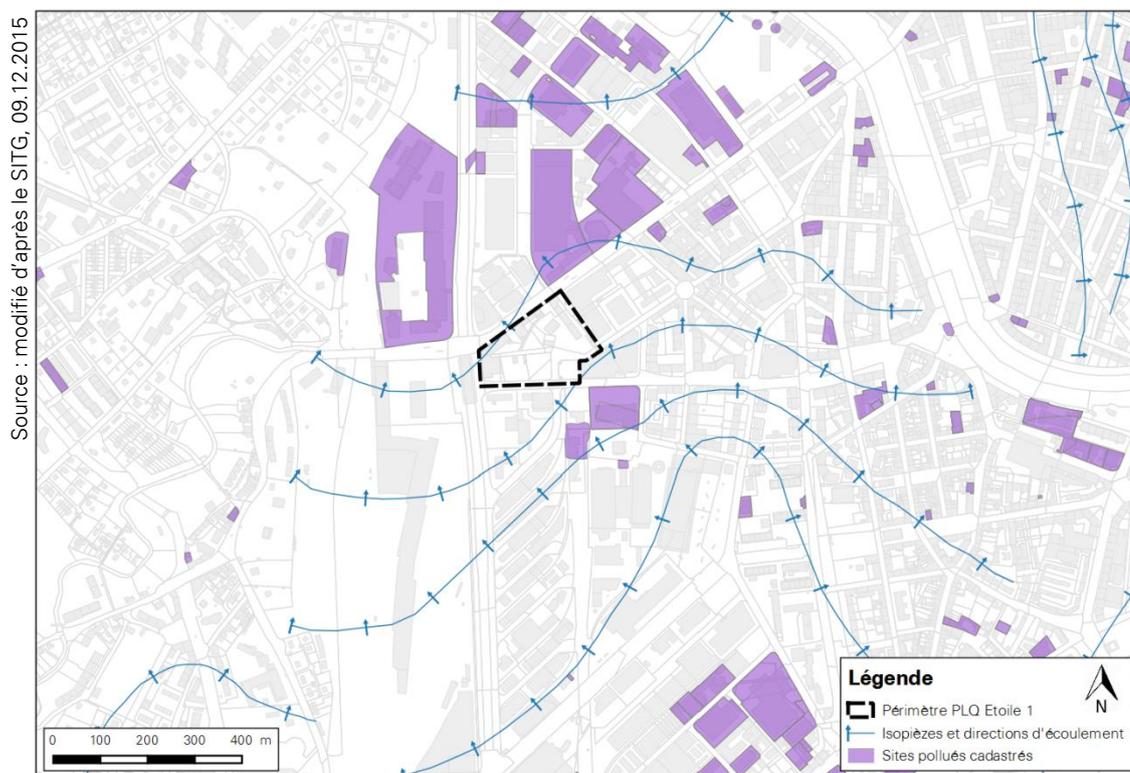


figure 37 Sites pollués et direction d'écoulements de la nappe de la Praille

Les sites pollués n° 10'785 et 20'141 se situent respectivement à 750 m et 1 km en amont hydrogéologique du projet. Il s'agit de deux aires d'exploitation et les substances en cause de la pollution sont les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les solvants chlorés et les hydrocarbures totaux.

Malgré la présence supposée d'une crête piézométrique qui dirigerait les écoulements vers l'Arve plutôt que vers le périmètre du projet (voir figure 26), il n'est pas exclu qu'une partie du panache de pollution soit dirigé vers la zone de l'Etoile (voir figure 37). C'est pourquoi, bien que peu probable, une pollution de la nappe souterraine dans le secteur de l'Etoile ne peut pas être exclue.

5.7.3 Effets du projet en phase d'exploitation

La réglementation actuelle en matière de protection de l'environnement est suffisamment aboutie pour limiter la création de nouveaux sites pollués. De plus, les activités prévues dans le périmètre du projet ne sont pas susceptibles de générer des pollutions dommageables pour l'environnement.

Aucun impact du projet sur les sites pollués n'est donc envisagé en phase d'exploitation.

5.7.4 Effets du projet en phase de réalisation

Bien que les sites recensés ne se trouvent pas à l'intérieur même du périmètre du 1^{er} PLQ de l'Etoile, des atteintes à la nappe de la Praille ont été constatées pour les deux aires d'exploitation précitées et situées en amont du projet. Les substances en cause de la pollution sont les HAP, les solvants chlorés et les hydrocarbures totaux (TPH). Ces groupes de substances ont des propriétés physico-chimiques (solubilité, densité, viscosité, tension vapeur, etc.) qui peuvent varier considérablement au sein d'un même groupe.

Les HAP se dégradent en condition aérobie alors que les hydrocarbures totaux sont très peu dégradables. Concernant les solvants chlorés, ils suivent une chaîne de dégradation qui produit une à plusieurs substances selon les conditions du milieu, et dont le produit final est l'éthène. La dégradation totale des hydrocarbures chlorés n'est pas toujours possible car elle requiert des conditions environnementales spécifiques. Par exemple, des conditions anaérobies sont requises pour la dégradation du chlorure de vinyle (hautement toxique) en éthène (non toxique).

La circulation des eaux souterraines est un vecteur de transport des substances polluantes en dehors des sites pollués. Même si les sites ayant porté atteinte aux eaux souterraines se trouvent à une distance raisonnable (env. 750 m et 1 km) à l'amont du projet et que la direction des écoulements semble peu favorable, il n'est pas impossible que des substances polluantes aient atteint la nappe souterraine dans la zone de l'Etoile. Il n'est pas non plus exclu que les matériaux du sous-sol aient été pollués au niveau de la frange capillaire par des phénomènes de battements de la nappe. C'est pourquoi une **attention particulière** devra être accordée **à la gestion des eaux de chantier et des matériaux d'excavation** (voir chapitres 5.5 et 5.8), notamment en cas de terrassements au niveau de la frange capillaire et en-dessous.

Finalement, bien qu'aucune installation laissant présager la pollution du site ne se soit trouvée dans le périmètre du projet, il n'est pas exclu que des terres polluées y soient présentes pour les raisons évoquées auparavant. Le passé industriel du site ou la qualité incertaine de la couche de remblai présente en surface ne permet pas d'affirmer avec certitude l'absence de pollution.

Pour ces raisons et en application du principe de précaution, nous préconisons de réaliser au moins des **analyses des eaux** dans le piézomètre 427 (pour autant qu'il soit exploitable) pour la prochaine étape de l'EIE. Nous recommandons également de planifier en amont des chantiers une **étude préliminaire** de la qualité des sols et du sous-sol dans le secteur du PLQ, par l'intermédiaire de sondages de reconnaissances à la pelle-rétro. Ces deux mesures préventives permettront d'évaluer la qualité des matériaux d'excavation et des eaux de

chantier à éliminer durant la phase de réalisation du projet et d'éliminer le doute subsistant sur la qualité des matériaux en présence.

5.7.5 Mesures

Conformément à ce qui précède, les mesures suivantes sont prévues. La mesure « Sites pollués 2 » est identique à la mesure Eaux souterraines 3 (R).

Sites pollués 1 (R)

Réalisation de sondages de reconnaissance des matériaux terreux et d'excavation

Des sondages de reconnaissance de la qualité des matériaux présents sur le site seront effectués à la pelle rétro. Il s'agira d'analyser d'une part, l'état de pollution des matériaux terreux et d'autre part, l'état de pollution des matériaux constituant le sous-sol. Les échantillons prélevés seront analysés conformément à l'OLED.

La stratégie d'évaluation des matériaux sera planifiée lors de la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape). La campagne d'investigation aura lieu au plus tard en amont de l'ouverture des chantiers.

Sites pollués 2 (R)

Réalisation d'analyses des eaux souterraines

Un échantillonnage des eaux souterraines sera réalisé. Les échantillons seront analysés conformément à l'OLED et ils permettront d'établir la présence d'éventuels polluants.

La faisabilité de l'utilisation du piézomètre 427 présent sur le site sera vérifiée ultérieurement lors de la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape). Le cas échéant et en cas de besoin, la réalisation d'autres piézomètres sera envisagée. Cette campagne d'investigation aura lieu au plus tard en amont de l'ouverture des chantiers.

En outre, la prise en considération des mesures concernant la gestion des eaux de chantier et des matériaux d'excavation (voir chapitres 5.5 et 5.8) permettra de compléter les mesures relatives à la gestion des sites pollués.

5.7.6 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape

Pour la prochaine étape de l'EIE, les stratégies d'échantillonnages des matériaux et des eaux souterraines seront établies plus en détail et les investigations planifiées. Le cahier des charges sera complété par ceux décrits aux chapitres 5.5 et 5.8.

Le cahier des charges du SER ayant trait à la gestion des sites pollués sera établi suite à ces investigations complémentaires, dans le cadre de l'EIE 2^{ème} étape.

5.8 Déchets, substances dangereuses pour l'environnement

5.8.1 Bases d'évaluation

5.8.1.1 Bases légales, normes et directives

Les grands principes applicables à la gestion des déchets en Suisse sont tout d'abord décrits dans la LPE, en particulier dans l'art. 30 :

- Limiter autant que possible la production de déchets (art. 30, al. 1).
- Favoriser en premier lieu la valorisation matière des déchets (art. 30, al. 2), et donc la collecte sélective des déchets.
- Eliminer les déchets dans le respect de l'environnement et, pour autant que ce soit possible et approprié, sur le territoire national (art. 30, al. 3).

Au niveau fédéral, la classification des déchets et les principes d'élimination sont établis par l'**ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets** (OLED), l'ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) et la liste pour les mouvements de déchets (LMoD).

Les bases légales cantonales et communales applicables au PLQ sont les suivantes :

- La loi cantonale sur la gestion des déchets (L 1 20) du 20 mai 1999.
- Le règlement d'application de la loi cantonale sur la gestion des déchets (L 1 20.01) du 28 juillet 1999.
- La loi cantonale sur les gravières et exploitations assimilées (L 3 10) du 28 octobre 1999.
- Le règlement d'application de la loi sur les gravières et exploitations assimilées (L 3 10.03) du 19 avril 2000.
- Le règlement relatif à la gestion des déchets de la Ville de Carouge (LC 08 911) du 6 juin 2012.

5.8.1.2 Plan de gestion des déchets cantonal

Un plan de gestion des déchets (PGD) est établi par le canton de Genève, conformément à l'art. 4 de l'OLED. Le **Plan de gestion des déchets du canton de Genève 2014 – 2017** [78] a ainsi été adopté par le Conseil d'Etat le 25 mars 2015. Il prévoit six principes directeurs :

1. Diminuer à la source la charge polluante des déchets et leur quantité.
2. Augmenter significativement la proportion de recyclage des déchets et inciter la population (ménages et entreprises) à les trier.
3. Choisir des procédés d'élimination qui protègent l'environnement dans son ensemble et qui ne reportent pas la pollution sur les générations suivantes ou à l'extérieur des limites cantonales.
4. Garantir la vérité des coûts et faire en sorte que chaque génération supporte l'intégralité des coûts de l'élimination des déchets qu'elle produit.
5. Etudier au sein de l'administration les questions de la consommation des matières premières et de la production de déchets en favorisant, chaque fois que cela est possible, la diminution à la source, la récupération et le recyclage.
6. Réprimer systématiquement l'élimination sauvage des déchets.

Ces principes sont à considérer pour le présent projet.

5.8.1.3 Classification des déchets

La classification des déchets en Suisse comprend deux grandes classes de déchets qui sont les **déchets ordinaires** et les **déchets spéciaux**. Les déchets ordinaires sont constitués notamment des déchets urbains des ménages et des entreprises, des déchets industriels, des déchets de chantier et matériaux d'excavation non ou faiblement pollués, des déchets agricoles et des résidus du traitement des déchets (issus de l'incinération et de l'épuration des eaux). L'élimination des déchets spéciaux requiert, en raison de leur composition et de leurs propriétés physico-chimiques ou biologiques, des mesures particulières (art. 2 al. 2 OMoD).

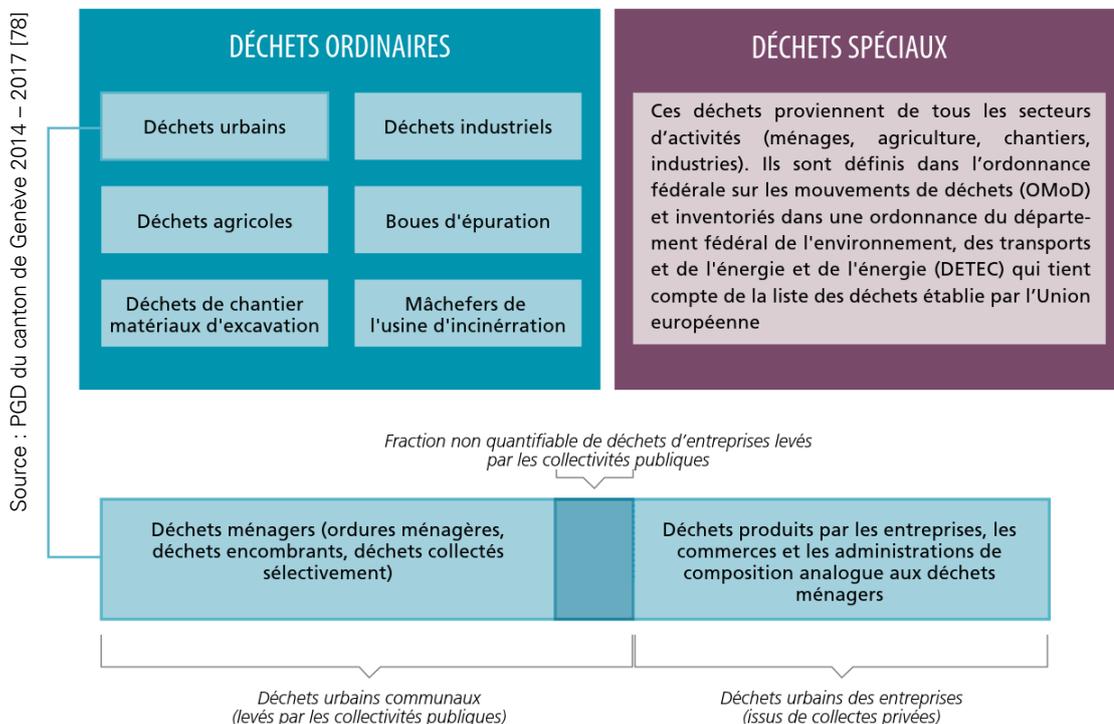


figure 38 Classification générale des déchets pour le canton de Genève

5.8.1.4 Méthodologie

L'évaluation des effets du projet pour le domaine de la gestion des déchets et des matériaux se compose premièrement d'une brève description de la situation globale de la gestion des déchets dans le secteur PAV et de la politique de gestion des déchets de la Ville de Carouge. La production actuelle de déchets du périmètre est également catégorisée.

Dans une deuxième partie, les quantités approximatives de déchets qui seront générées pendant la phase d'exploitation du projet de PLQ sont déterminées. Les mesures à mettre en place ainsi que les principes de gestion qui seront applicables sont ensuite définis.

Pour la phase de réalisation, les quantités de déchets pouvant être attendues et générées par la démolition des bâtiments et des infrastructures existants puis par la construction des nouveaux bâtiments et la réalisation des divers aménagements sont définies.

Enfin, le cahier des charges des investigations supplémentaires ou complémentaires à réaliser lors de la prochaine étape de l'EIE ainsi que du suivi environnemental de chantier sont établis.

5.8.2 Etat actuel

5.8.2.1 Situation globale

De par sa situation et ses infrastructures existantes (tout du moins partiellement), le secteur PAV constitue une **interface route/rail d'importance stratégique**, non seulement pour la canalisation des flux de passagers mais également pour la gestion des marchandises. Pour ces dernières, le transport ferroviaire est, grâce à la gare de triage de la Praille, amené à jouer un rôle essentiel pour l'approvisionnement et le désapprovisionnement du cœur de Genève tant aujourd'hui que par le futur.

De nombreuses études récentes (p. ex. le « Concept Agglomération fret 2030 », cahier n°16-2 du Projet d'agglomération franco-valdo-genevois, 2011 [79]) ont mis en évidence la nécessité, non seulement de conserver, mais surtout de **développer le pôle de gestion des marchandises et des déchets au PAV** malgré le profond renouvellement urbain qui attend les différents quartiers lors de ces prochaines décennies.

En effet, actuellement déjà, hormis toutes les marchandises en transit (produits alimentaires et de consommation courante, produits manufacturés, matériaux de construction, etc.) ce sont environ 200'000 t de déchets toutes catégories confondues qui sont récupérées sur le territoire du PAV, dont une part de près de 75% issue des chantiers. La part restante est constituée essentiellement de déchets urbains, dont la provenance est également répartie entre les entreprises et les ménages. Sur les 200'000 t de déchets en transit, la majorité (54%) quitte le canton vers des filières de recyclage spécifiques situées en Suisse ou à l'étranger, tandis que le solde est recyclé ou incinéré dans le canton ([80], p. 17 à 21). A noter encore que les entreprises de gestion des déchets situées au PAV assurent la reprise de 54% des déchets recyclables produits par le centre urbain proche.

Ainsi, l'existence au PAV d'un pôle de conditionnement des déchets, notamment des déchets recyclables (métaux, bois, papier, matériaux d'excavation, etc.), en vue de leur transfert par l'autoroute ou par le rail grâce à la plateforme ferroviaire, est importante.

5.8.2.2 Gestion des déchets de la Ville de Carouge

a) Description et caractérisation de la politique de gestion des déchets

La Ville de Carouge a une **politique active de prévention** dans la gestion de ses déchets urbains. Ainsi, non seulement elle met à disposition de ses habitants des déchetteries communales et de quartier favorisant le tri sélectif, mais elle organise également de larges campagnes de sensibilisation à la limitation des déchets et au tri à la source. Hormis le traditionnel tout-ménage, la commune va même jusqu'à distribuer gratuitement des conteneurs pour le conditionnement des déchets recyclables (p. ex. des bacs à déchets organiques).

C'est une des raisons qui explique que Carouge parvient à obtenir un **taux de recyclage communal de 44.5%** (moyenne sur les années 2012 à 2014). Ce taux de recyclage est particulièrement intéressant à soulever, d'autant plus qu'il est atteint alors qu'aucune taxe annuelle pour la levée des déchets ménagers n'est perçue et que la taxe au sac n'est pas appliquée dans le canton de Genève.

Grâce à sa politique active, la Ville de Carouge parvient à obtenir des quantités de déchets recyclées supérieures à la moyenne cantonale pour les principaux déchets valorisables (verre, papier/carton et PET), et ce depuis plusieurs années.

Les statistiques et éléments suivants permettent de caractériser la gestion des déchets de la Ville de Carouge :

- En 2014, les déchets urbains collectés ont atteint un total de 5'550 t. Ce poids est réparti en deux fractions, soit 4'281 t pour les déchets urbains des ménages et 1'269 t pour les déchets urbains des entreprises.
- La **levée des ordures ménagères** (sacs ou containers) et des déchets organiques par une entreprise de collecte est réalisée deux fois par semaine dans chaque quartier.

L'enlèvement de ces déchets est gratuit pour les ménages (art. 6 al. 1 du règlement relatif à la gestion des déchets de la Ville de Carouge) mais facturé pour les entreprises.

- Des **centres de récupération des déchets recyclables** (écopoints) sont mis à disposition sur l'espace public. Destinés uniquement aux ménages, ils permettent le tri sélectif du papier, du carton, des déchets organiques, de l'aluminium, du fer blanc, du verre, du PET, des piles et, enfin, des capsules de café. Les autres déchets valorisables, les déchets des entreprises et les déchets spéciaux ne sont pas admis dans ces écopoints. A noter encore que la commune informe la population de l'effort de recyclage sur les panneaux des écopoints.



figure 39 Écopoint Jacques-Grosselin à Carouge

- Les **déchets urbains des entreprises et des commerces** dont la composition est analogue aux déchets urbains des ménages doivent être conditionnés dans des récipients et stockés à l'intérieur des bâtiments (art. 7 al. 1 du règlement relatif à la gestion des déchets de la Ville de Carouge). S'ils sont triés sélectivement, leur levée par la Ville de Carouge est gratuite. En revanche, si ces déchets ne sont pas triés sélectivement, ils sont levés contre facturation. Une taxe annuelle est perçue.
- L'**espace de récupération cantonal** (ESREC) de la Praille, situé à 150 m au sud du périmètre du PLQ, est à disposition de la population pour y déposer des déchets valorisables (mêmes déchets que ceux récoltés aux écopoints ainsi que les textiles), mais également d'autres déchets, tels que déchets encombrants, les gravats, le bois, les pneus, le matériel électrique et électronique, les piles et batteries, les ampoules, les déchets spéciaux, etc.

b) Objectifs de gestion de déchets

Les objectifs du point de vue de la gestion des déchets pour la Ville de Carouge sont établis à l'art. 2 du règlement relatif à la gestion des déchets de la Ville de Carouge du 6 juin 2012 [18] et sont les suivants :

- a) Promouvoir le tri sélectif des déchets en vue de leur recyclage et de leur valorisation.
- b) Prendre toutes les mesures possibles pour diminuer à la source les déchets produits.
- c) Lutter contre le dépôt illicite de déchets sur le domaine public et sur le domaine privé, par des mesures appropriées.
- d) Prévoir des modes de transport et d'élimination des déchets respectueux de l'environnement, dans toute la mesure du possible.
- e) Définir des emplacements des points de récupération et leur programme selon les besoins des quartiers.
- f) Agir activement pour que les immeubles soient équipés de locaux à conteneurs et pour que, dans le cadre des nouvelles constructions et des rénovations, il soit prévu des emplacements extérieurs pour le tri sélectif sur les biens-fonds privés.
- g) Informer régulièrement les ménages, les commerces et entreprises de la Ville de Carouge en la matière.

5.8.2.3 Production actuelle du périmètre

Il est possible de déterminer les types de déchets produits par le périmètre à l'état actuel grâce aux affectations connues des bâtiments. Actuellement, le périmètre compte des logements, des services de l'administration cantonale, mais également des PME actives dans divers domaines (bureaux administratifs, agences, bureaux-conseils, fabrique d'horlogerie, laboratoire de technologie médicale, entreprise de production de parfumerie, entreprises de produits et de services dans l'électronique, entreprises de montage sanitaire ou de climatisation, restaurants, etc.).

Ainsi, les déchets suivants sont actuellement produits :

- **Déchets urbains des ménages** : déchets urbains (selon la législation fédérale) ou déchets ménagers (selon la législation cantonale) produits par les ménages comprenant les déchets incinérables (ordures ménagères et déchets encombrants) et les déchets collectés sélectivement, qui font l'objet d'une collecte publique.
- **Déchets urbains des entreprises** : déchets de composition analogue aux déchets urbains des ménages provenant des commerces, des industries, des administrations et des entreprises du secteur secondaire et tertiaire, qui font l'objet d'une collecte privée.
- **Déchets industriels** : déchets provenant de l'exploitation d'un commerce ou d'une entreprise du secteur secondaire ou tertiaire et qui ne sont pas des déchets urbains en raison de leur composition, comme les lavures des restaurants et hôtels, les matières plastiques, la ferraille, le bois et les déchets agroalimentaires.
- **Autres déchets et déchets spéciaux** : faible part de déchets soumis à contrôle ou de déchets spéciaux, détenus par les particuliers ou les entreprises et provenant de produits dont les caractéristiques physiques, chimiques ou biologiques peuvent porter atteinte à l'environnement et nécessitent de ce fait des filières de collecte et de traitement spéciales (p. ex. médicaments, huiles, véhicules hors d'usage, pneumatiques usagés, piles et accumulateurs, batteries, lampes halogènes et fluorescentes, déchets de peinture, colles, solvants, produits phytosanitaires, produits chimiques, etc.).

En revanche, il est particulièrement difficile et peu judicieux d'estimer le volume ou le poids des différentes catégories de déchets produits actuellement au sein du périmètre du futur PLQ Etoile 1, c'est pourquoi une quantification de ces déchets n'est pas réalisée.

5.8.3 Effets du projet en phase d'exploitation

5.8.3.1 Génération de déchets

Compte-tenu du profond renouvellement urbain prévu et de la densification attendue (en termes d'emplois et d'habitants), le PLQ Etoile 1 sera générateur de davantage de déchets qu'à l'état actuel, toutes catégories confondues.

Afin d'être en conformité avec la législation et le plan cantonal de gestion des déchets, il convient de caractériser les types de déchets attendus et d'estimer les quantités produites en phase d'exploitation du projet.

Le PLQ générera les mêmes catégories de déchets qu'à l'état actuel (voir chapitre 5.8.2.3).

Une première estimation des quantités de déchets produites pour la phase d'exploitation a donc été réalisée sur la base des premières estimations surfaces dévolues aux affectations des futures constructions, pour les logements (ménages) ainsi que pour les activités (sans distinction entre entreprises du secteur tertiaire ainsi que les commerces).

L'estimation se base principalement sur les éléments suivants :

- Les statistiques de 2005 à 2013 des déchets ménagers incinérés ou triés par type et par commune (Office cantonal de la statistique, République et canton de Genève).
- Les statistiques des quantités de déchets collectés par les services communaux (Rapport administratif 2014, Ville de Carouge).
- Les surfaces brutes de plancher (SBP) des logements (51'701 m²), des activités et des commerces (73'800 m²) prévues pour le projet (Dupraz et Byrne).
- Une SBP par unité-habitant considérée à 50 m², soit pour la surface totale du projet dévolue au logement, une population estimée à environ 1'040 habitants.
- Une SBP par unité-emploi considérée à 35 m² pour les activités (bureaux, commerces) et de 25 m² pour les équipements publics soit pour la surface totale du projet dévolue à l'emploi, un nombre d'emplois estimé à 2'310.

Le résultat de l'estimation est présenté succinctement au tableau 22 à la page suivante. Les résultats détaillés sont disponibles en annexe 6.1.

Production moyenne annuelle estimée des ménages du PLQ Etoile 1

		Masse volum. [t/m ³]	Quantité par habitant [kg/hab]	Quantité totale [t]	Volume total [m ³]
Déchets urbains incinérés	Ordures ménagères	0.30	234	244	813
	Déchets encombrants	0.30	14	15	50
	Total déchets incinérables		249	257	857
Déchets à valoriser	Organiques	0.25	42	44	176
	Papier, carton	0.20	75	78	390
	Verre	0.35	31	33	94
	PET	0.06	3.0	3.2	53
	Aluminium, fer blanc	0.18	1.5	1.6	8.9
	Textile	0.10	1.3	1.3	13
	Piles	1.40	0.1	0.1	0.1
	Capsules café	0.20	0.7	0.8	4
	Métaux	0.20	1.4	1.5	7.5
	Bois	0.30	17	17	57
	Mat. électr.	0.30	0.9	0.9	3
	Total déchets valorisables		174	181	806
	Total		423	438	1'663

tableau 22 Estimation des quantités de déchets produits par les ménages

Concernant les déchets produits par les entreprises, la quantité totale de déchets incinérés des entreprises est estimée par la Ville de Carouge selon le ratio ordures ménagères/déchets industriels facturés. Cette donnée, rapportée à un emploi sur Carouge puis multipliée par la SBP supposée par emploi (estimation), permet d'estimer la production de déchets urbains incinérables par les surfaces d'activités sur le périmètre du PLQ :

Production moyenne annuelle estimée des activités du PLQ Etoile 1

		Masse volum. [t/m ³]	Quantité par emploi [kg/empl]	Quantité totale [t]	Volume total [m ³]
Déchets urbains incinérés	Ordures en mélange	0.15	51	118	787
	Total déchets incinérables		51	118	787

tableau 23 Estimation de la quantité de déchets produite par les activités

Pour les activités, seule la quantité des déchets incinérés est estimable. La part de déchets industriels et d'autres déchets n'est pas quantifiable à ce stade du projet car le nombre et la nature des entreprises qui seront actives dans le périmètre ne sont pas connus. De plus, statistiquement, la quantité de déchets triés sélectivement par les entreprises est répartie dans les quantités de déchets produites par les ménages. Une brève évaluation de cette production de déchets a été réalisée en annexe 6.2, en fonction de valeurs-types de production de déchets pour des activités du secteur tertiaire.

5.8.3.2 Objectifs, principes et pré-configuration de l'infrastructure de gestion des déchets

a) Objectifs

Les objectifs de la Ville de Carouge énumérés dans son plan de gestion des déchets et cités au chapitre 5.8.2.2, let. b), sont applicables par extension au projet du présent PLQ. En outre, le cahier des charges PAV – Etoile [45] prévoit en p. 37 de « viser un taux de recyclage élevé des déchets urbains des habitants et des entreprises ».

Compte-tenu du taux de recyclage actuel des déchets sur la commune de Carouge et de l'objectif visé par le canton d'atteindre un taux de recyclage de l'ensemble des déchets urbains (ménages et entreprises) d'au moins de 50% et des seuls déchets urbains des entreprises de 70% pour l'horizon 2017 (PGD du canton de Genève 2014-2017 [78]), les taux de recyclage suivants peuvent être définis comme objectifs à atteindre pour le projet du présent PLQ à l'horizon 2030 :

- 60% pour l'ensemble des déchets urbains (ménages et entreprises).
- 80% pour les déchets urbains des entreprises.

b) Principes

Au stade actuel du projet, les principes généraux de gestion des déchets suivants sont applicables :

- Tri sélectif des déchets.
- Diminution de la production de déchets à la source.
- Mise en place suffisante et adéquate de points de collecte des déchets (écopoints) sur le domaine privé et le domaine public. L'emplacement des écopoints devra être adapté afin de répondre aux besoins des habitants. Ainsi, le Tribunal fédéral a estimé en 2001 la distance acceptable des écopoints à 350 m.
- Modes de transport et d'élimination des déchets respectueux de l'environnement.
- Sensibilisation et information (ménages et activités).

Ces principes de gestion des déchets pour la phase d'exploitation seront validés au prochain stade de développement du projet.

c) Pré-configuration de l'infrastructure

La configuration des points de collecte (écopoints) des déchets recyclables devra être coordonnée avec le Service voirie et espaces verts de la Ville de Carouge dans le cadre de l'établissement des projets définitifs.

Dans le cadre de cette étude, les éléments qui suivent permettent néanmoins d'établir un pré-dimensionnement de l'infrastructure et d'amorcer la réflexion quant aux emplacements des points de collecte.

L'infrastructure mise en place devra permettre d'atteindre les objectifs visés en termes de tri sélectif des déchets. Pour cela, il semble judicieux que les conteneurs permettent au minimum la collecte des déchets suivants :

- Ordures ménagères
- Déchets organiques
- Verre
- PET
- Papier et carton
- Aluminium et fer blanc

Les points de collecte pour les déchets incinérables et valorisables pour les logements et les activités doivent être **intégrés aux projets de construction**, sur les biens-fonds privés, dans des locaux dont l'affectation y sera spécifiquement consacrée. Leur implantation est définie sur le plan du PLQ [56] de manière à permettre une desserte adéquate pour les utilisateurs des nouvelles constructions, mais aussi pour l'entreprise de collecte. Il est possible que l'accessibilité y soit sécurisée (p. ex. par un système de carte à puce).

Le **dimensionnement** des points de collecte dépendra du **type de déchets** levés en porte-à-porte, du **nombre** et de la **production de déchets par habitants et/ou utilisateurs** concernés, de la **densité des déchets** triés et, enfin, de la **fréquence des levées**.

Un pré-dimensionnement des points de collecte pour les déchets des ménages a été réalisé dans le cadre de cette étude selon l'estimation des volumes de déchets générés par les ménages décrite au chapitre précédent. En ce qui concerne la gestion des déchets des activités, elle se fera au sein de chacune des entreprises. Les entreprises amenées à occuper les locaux n'étant pas connues, un pré-dimensionnement à ce stade du projet n'a donc pas de sens.

Pour le pré-dimensionnement de l'infrastructure pour les ménages, les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Un volume de déchets annuels pour chaque îlot proportionnel à la SBP.
- Une fréquence des levées à deux reprises par semaine pour les ordures ménagères et les déchets organiques, à une par semaine pour le papier et le PET et à une par mois pour le verre et l'aluminium/fer blanc.
- Un volume des conteneurs enterrés pour ordures ménagères, verre et papier de 4'000 ou 2'000 litres (4 ou 2 m³) et volumes des autres conteneurs enterrés entre 800 et 600 litres.

Ainsi, la quantité de déchets collectés peut être estimée aux volumes suivants :

	Total [m ³]	Îlot A [m ³]	Îlot B [m ³]
Ordures ménagères	813	651	162
Déchets organiques	176	141	35
Papier/carton	390	312	78
Verre	94	75	19
PET	53	42	11
Aluminium, fer blanc	9	7	2

tableau 24 Volumes annuels de déchets des ménages à trier

Compte-tenu de ces volumes de déchets, la taille des conteneurs a été définie afin de correspondre au mieux avec la fréquence de levée actuellement mise en place par la voirie de la Ville de Carouge et le nombre de conteneurs à installer, pour chaque type de déchet. En raison de la morphologie des nouvelles constructions et des volumes à collecter, il est **recommandé l'installation d'au moins deux points de collecte pour les ménages (un pour chaque îlot)**.

	Volume conteneurs [m ³]	Nombre de levées nécessaires / fréquence conseillée				Conteneurs nécessaires	
		Par année	Par mois	Par semaine	Fréquence		
îlot A	Ordures ménagères	4	162.8	13.6	3.1	2 par semaine	2
	Déchets organiques	0.6	234.9	19.6	4.5	2 par semaine	3
	Papier/carton	4	78.1	6.5	1.5	1 par semaine	2
	Verre	4	18.8	1.6	0.4	1 par mois	2
	PET	0.6	70.7	5.9	1.4	1 par semaine	2
	Aluminium, fer blanc	0.6	12.0	1.0	0.2	1 par mois	2
	îlot B	Ordures ménagères	2	81.0	6.7	1.6	2 par semaine
Déchets organiques	0.6	58.4	4.9	1.1	2 par semaine	1	
Papier/carton	0.8	97.1	8.1	1.9	1 par semaine	2	
Verre	2	9.4	0.8	0.2	1 par mois	1	
PET	0.6	17.6	1.5	0.3	1 par semaine	1	
Aluminium, fer blanc	0.6	3.0	0.2	0.1	1 par mois	1	

tableau 25 Nombre de levées estimées et de conteneurs à prévoir

L'emplacement des points de collecte doit se faire sur le domaine public, dans le prolongement des constructions et à proximité directe des voies de circulation, afin que l'accessibilité soit optimale tant pour les habitants que pour l'entreprise de collecte. La distance acceptable pour les habitants a été estimée par le Tribunal fédéral en 2001 à 350 m.

Ainsi, les emplacements qui sont prévus à ce stade sont les suivants :

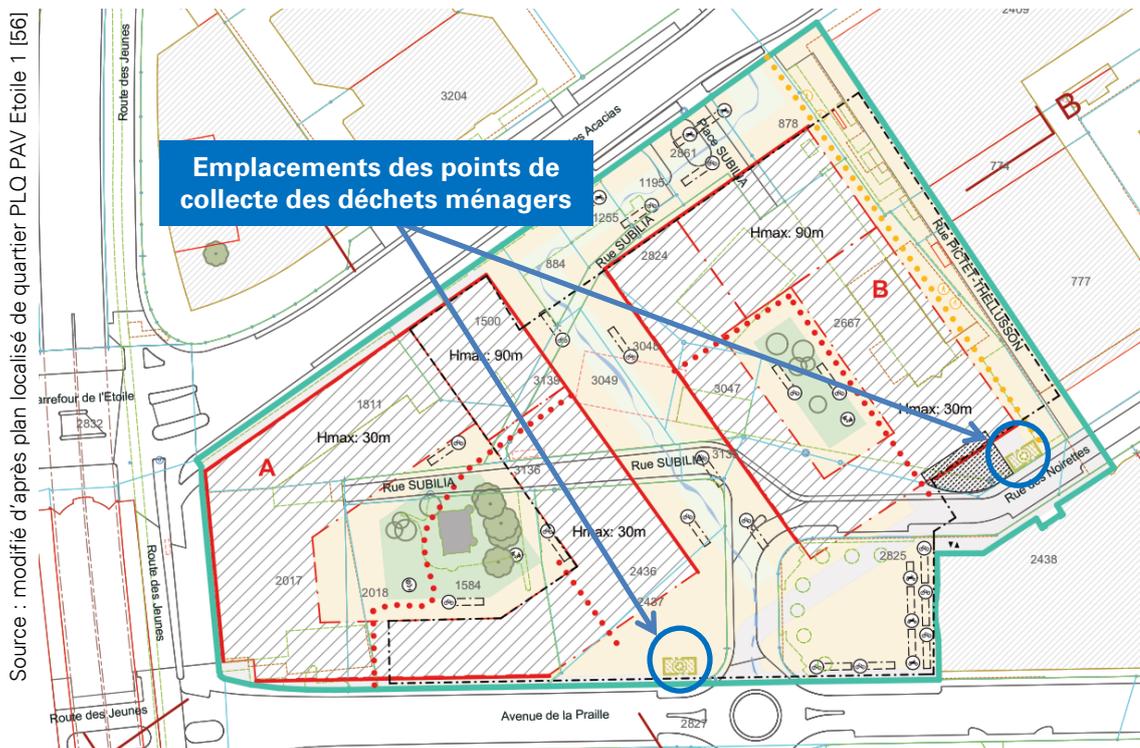


figure 40 Emplacements des points de collecte des déchets ménagers pour le PLQ

Les conteneurs de type « poubelle publique » qui seront installés sur la voie publique font partie du mobilier urbain et seront définis et installés par la Ville de Carouge ultérieurement.

Les **principes de gestion** des déchets définitifs, le dimensionnement de l'infrastructure ainsi que l'**implantation** des points de collecte seront définis préalablement au dépôt de la première demande en autorisation de construire et précisés dans le cadre du RIE – 2^{ème} étape.

5.8.4 Effets du projet en phase de réalisation

5.8.4.1 Bases d'évaluation

Outre les bases légales citées au chapitre 5.8.1, de nombreuses instructions, normes et directives concernant la gestion des déchets de chantier existent. Les principales sont :

- La Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux, OFEV, 2006.
- La Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais, OFEV, juin 1999.
- La recommandation SIA 430 sur la gestion des déchets de chantier lors de travaux de construction, de transformation et de démolition.
- Les normes VSS SN 640 740 sur la réutilisation de matériaux de démolition, SN 640 741 sur la réutilisation de matériaux bitumineux de démolition, SN 640 743 sur la réutilisation de béton de démolition et SN 640 744 sur la réutilisation de matériaux de démolition non triés.

5.8.4.2 Evaluation

La réalisation du PLQ induira trois grandes phases génératrices de déchets, soit :

- a) La **phase de démolition**, qui produira des déchets de démolition (bâtiments, infrastructures).
- b) La **phase de préparation de la phase de construction**, qui produira des matériaux terreux et des matériaux d'excavation.
- c) La **phase de construction**, qui produira des déchets de construction.

Les déchets produits pendant la phase de réalisation (toutes phases confondues) peuvent être classés selon les catégories générales suivantes :

→ **Matériaux d'excavation** : comprend les couches de sous-sol (horizon C) et la roche devant être excavée lors de la construction d'infrastructures. Selon leur degré de pollution, qui reste à définir, ces matériaux sont valorisés sur place ou dans le cadre d'un autre projet, si possible à proximité, de façon à limiter les transports. Ils sont réutilisés afin de réaliser des remodelages topographiques ou pour la fabrication de matériaux. Si aucune solution de valorisation n'existe, ils sont évacués en décharge conformément à l'OLED.

Selon les caractéristiques connues du projet à ce stade des études, un bilan approximatif des volumes de matériaux d'excavation peut être établi.

→ **Déchets de chantier minéraux et déchets de démolition** : comprend les matériaux issus de la démolition de bâtiments, des routes d'accès à l'intérieur du périmètre et des places de stationnement. Les déchets sont des revêtements bitumineux, du béton de démolition et des matériaux minéraux non triés. Ils devront être triés, déclarés, puis traités pour permettre leur valorisation. Si leur qualité n'est pas suffisante pour qu'ils soient réutilisés, ces matériaux devront être mis en décharge contrôlée selon l'OLED. Pour les matériaux bitumineux, la teneur en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) devra être déterminée avant leur élimination.

→ **Déchets spéciaux** : comprend tous les matériaux désignés comme tels dans la liste de mouvement des déchets (LMoD) établie en vertu de l'art. 2 de l'OMoD [12]. Dans cette catégorie sont compris les éventuels matériaux pollués provenant de sites pollués et également les éventuels matériaux pollués (amiante, PCB, HAP, métaux lourds) provenant des bâtiments démolis.

→ **Autres déchets de construction** : par exemple les déchets combustibles, les métaux, le bois, etc. Ces déchets devront être triés et valorisés selon leurs filières spécifiques.

Si la revalorisation d'un maximum des déchets produits par la phase de chantier (démolition, excavation et construction) est prévue, la réalisation des nouvelles constructions et des accès dans le périmètre du PLQ nécessitera également l'importation de différents matériaux de construction.

La quantité des déchets produits par catégorie ainsi que la quantité de matériaux importés ne peut pas encore être définie avec précision à ce stade d'élaboration du projet, puisqu'elles dépendront des demandes définitives en permis de construire. Les filières d'évacuation des déchets seront également définies plus précisément dans le RIE 2^{ème} étape.

Une pré-estimation des quantités de déchets générés a toutefois été effectuée à la page suivante, pour chaque phase de chantier génératrice de déchets, à savoir :

- a) La **démolition** des infrastructures existantes (bâtiments, routes et cheminements piétonniers, espaces publics, etc.).
- b) L'**excavation** de matériaux terreux et de roche, nécessaire à la réalisation des nouveaux bâtiments.
- c) La **construction** des nouvelles infrastructures (bâtiments, routes et accès, espaces publics, etc.).

Le détail de ces estimations se trouve en annexe 6.4 à ce rapport.

a) Déchets de démolition

L'estimation de la génération de déchets de démolition pour le PLQ Etoile 1 s'inspire largement de la méthodologie du rapport d'étude « Potentiel de valorisation des déchets minéraux » pour le projet PAV, réalisé par le bureau Ecoservices SA en mai 2013 [81].

i. Déchets issus de la démolition des bâtiments et infrastructures existants

Les volumes de déchets de démolition sont estimés selon les caractéristiques connues des bâtiments existants dans le périmètre du projet. Le volume SIA des bâtiments a été estimé grâce à la surface et à la hauteur de chaque bâtiment. Le type de bâtiment a été déterminé selon un des deux types suivants :

1. Habitation.
2. Autre (administratif, bâtiment industriel prédominant béton, sous-sol, etc.).

Pour chaque catégorie de bâtiment, un indice de production de déchets de démolition et un taux de répartition de catégorie de déchets ont été multipliés au volume SIA afin d'obtenir une estimation des volumes foisonnés de déchets générés.

Par application d'un coefficient de foisonnement, les poids des différentes catégories de déchets de démolition peuvent également être estimés.

Production de déchets de démolition par catégorie de bâtiment et par catégorie de déchets

	Habitations	Autres	
Volume SIA total [m³]	24'514	116'512	
Indice de production de déchets	0.23	0.18	
Taux de répartition par catégorie			
Déchets minéraux recyclables	0.7	0.7	
Déchets minéraux mis en décharge	0.08	0.08	
Incinérables	0.02	0.02	
Bois	0.1	0.1	
Métaux	0.1	0.1	
Volumes foisonnés [m³]			
Déchets minéraux recyclables	3'947	14'680	18'627
Déchets minéraux mis en décharge	451	1'678	2'129
Incinérables	113	419	532
Bois	564	2'097	2'661
Métaux	564	2'097	2'661
Coefficient de densité [t/m³]			
Déchets minéraux recyclables	1.3		
Déchets minéraux mis en décharge	1.3		
Incinérables	0.1		
Bois	0.2		
Métaux, ferraille	0.2		
Poids totaux [t]			
Déchets minéraux recyclables	5'131	19'085	24'216
Déchets minéraux mis en décharge	586	2'181	2'767
Incinérables	11	42	53
Bois	113	419	532
Métaux	113	419	532

tableau 26 Production de déchets de démolition des bâtiments existants

ii. Déchets issus de la démolition des routes et des surfaces hors routes (accès, parkings, trottoirs, places publiques, etc.)

Pour cette estimation, il a été considéré que l'ensemble des infrastructures routières existantes dans le périmètre du projet soient démolies, à l'exception de l'avenue de la Praille.

Concernant les surfaces hors routes, elles ont également été incluses dans les surfaces considérées. La place en dur située autour de la maison Baron n'a en revanche pas été comprise dans les calculs (à priori maintenue).

Le volume foisonné de ces déchets a également été estimé ; ils sont utiles à connaître car il s'agit de ces volumes qui devront effectivement être évacués ou traités sur place.

Production de déchets de démolition des routes et des surfaces hors routes (accès, parkings, trottoirs, places publiques, etc.)

Catégorie	Surface totale [m ²]	Epaisseur moyenne [m]	Volume en place [m ³]	Coef. de foisonnement	Volume foisonné [m ³]	Densité moyenne [t/m ³]	Poids [t]
Enrobés bitumineux	16'800	0.12	2'016	1.09	2'197	1.3	2'621
Béton / pavés / plates-bandes	1'600	0.25	400	1.20	480	1.3	520
Grave de fondation	16'800	0.4	6'720	1.12	7'526	1.5	10'080
Total			9'136		10'204		13'221

tableau 27 Production de déchets de démolition des autres infrastructures

iii. Volumes de déchets susceptibles d'être réutilisés

A partir des estimations de quantités de déchets produits par la démolition des infrastructures existantes ci-dessus, les volumes foisonnés susceptibles d'être réutilisés sont potentiellement les suivants :

• Bâtiments :

Les matériaux réutilisables issus de la démolition des bâtiments sont les déchets minéraux recyclables, dont le volume estimé s'élève à environ 19'500 m³. La répartition grossière de ce volume peut se faire au sein de trois catégories :

Catégorie	Volume foisonné estimé [m ³]
Béton propre ou peu ferrailé	15'600
Gros blocs de béton ferrailé	
Tuiles et briques recyclables	3'900
Total	19'500

Compte-tenu de la nature des bâtiments existants, il a été considéré une répartition du volume global de béton (propre et ferrailé confondu) à 80% du total. La répartition réelle entre les deux catégories de béton n'est pas déterminable avant démolition mais elle devrait être proche de 50%-50%.

• Routes et surfaces hors route :

Le volume foisonné total généré par la démolition de ces infrastructures a été estimé à environ 10'200 m³. Le volume valorisable a été défini à 8'725 m³ et se répartit donc de la façon suivante :

Catégorie	Volume foisonné estimé [m ³]
Enrobés bitumineux	1'870
Béton / pavés / plates-bandes	480
Grave de fondation réutilisable	6'375
Total	8'725

Pour les enrobés bitumineux, il a été considéré seulement 85% du volume comme étant valorisable. En effet, la teneur en HAP devra être inférieure à 250 mg/kg afin que ces matériaux soient valorisés, conformément à l'art. 20 de l'OLED, sinon un stockage définitif ou un traitement pour rabattre la teneur en deçà de cette valeur devra être envisagé. Une vérification de cette teneur en HAP sera réalisée préalablement au début du chantier de démolition.

Pour le béton, les pavés et les plates-bandes démolis, la totalité du volume a été considérée valorisable.

Enfin, pour la grave de fondation, le volume considéré a également été estimé à 85% du volume foisonné indiqué à la lettre ii. du présent chapitre, soit environ 6'375 m³. L'évacuation en décharge pour matériaux inertes ou en décharge bioactive (p. ex. en cas de présence de mâchefers d'incinération, régulièrement utilisées en tant que sous-couche routière à l'époque) a été envisagée pour le solde.

b) Matériaux d'excavation

Le volume de matériaux d'excavation (essentiellement des remblais) attendu dans le cadre du projet a été grossièrement estimé selon les caractéristiques connues de l'état actuel et du projet (emprises des sous-sols connues et hauteurs estimées sur une base de 3 étages) à un volume d'environ 112'000 m³. Le détail des calculs figure en annexe 7.4.

Les volumes de matériaux à excaver par îlots sont présentés ci-après :

	Surface [m ²]	Hauteur [m]	Volume déjà excavé [m ³]	Surface [m ²]	Hauteur [m]	Volume nécessaire [m ³]	Volume à excaver [m ³]
Îlot A	1'794	6.20	11'123	6'850	9.30	63'705	55'582
Îlot B	2'008	6.20	12'946	7'450	9.30	69'285	56'339
Total	3'802	6.20	24'068	14'300	9.30	132'990	111'921

tableau 28 Volume de matériaux d'excavation

Ces volumes seront établis plus précisément dans le cadre de l'EIE – 2^{ème} étape. A noter que les volumes de matériaux terreux qui seront décapés sont estimés, à ce stade du projet, à environ 1'500 m³ foisonnés (voir chapitre 5.6).

En raison de l'activité industrielle qui a eu lieu par le passé sur le périmètre du projet et parce que la qualité des remblais n'est pas connue, il est probable qu'une partie des matériaux d'excavation soit polluée. Pour l'établissement du plan de gestion des déchets, une étude préliminaire de la qualité des matériaux d'excavation devra être effectuée afin de déterminer leur qualité en amont des travaux. La valorisation des matériaux d'excavation satisfaisant aux exigences de l'OLED devra se faire en priorité sur le site même ou dans ses environs et leur mise en décharge devra être limitée autant que possible.

c) Déchets de construction

Le chantier générant largement plus de 500 m³ de déchets (sans les matériaux d'excavation), l'établissement dans le cadre des procédures de demandes définitives en autorisation de construire d'un **plan de gestion des déchets de chantier** (PGDC) selon la recommandation SIA 430 sera nécessaire.

Une première estimation de la génération de déchets de construction a pu être effectuée à ce stade des études, par application du mini-guide pour une première estimation rapide du volume de déchets générés sur le chantier [42]. Ainsi, les volumes de déchets attendus lors de la phase de construction peuvent être estimés aux chiffres suivants :

	Bureaux, logements, équipements	Commerces	Sous-sol, parkings	Total
Surfaces [m ²]	121'500	8'500	42'900	172'900
Hauteur d'étages [m]	2.50	3.00	3.10	-
V _{SIA} [m ³]	303'750	25'500	132'990	462'240
Indices de production	0.035	0.025	0.020	-
Volumes produits [m³]	10'631	638	2'660	13'929

tableau 29 Volume global de déchets de construction générés

Catégorie	Tri grossier [%]	Volume [m ³]	Sous-catégorie		
				Tri fin [%]	Volume [m ³]
Inertes	20	2'786	Inertes recyclables	12	1'671
			Décharge	8	1'114
Incinérables	70	9'750	Incinérables	34	4'736
			Bois	22	3'064
			Cartons	14	1'950
Métaux	10	1'393	Métaux	10	1'393

tableau 30 Volumes de déchets de construction générés, par catégorie

5.8.5 Mesures

Hormis le respect des bases légales et des normes en vigueur, la gestion des déchets dans le périmètre du PLQ Etoile 1 devra être, à l'image générale du projet, exemplaire du point de vue de la protection de l'environnement.

Si les principes généraux de gestion des déchets générés par le PLQ en phase d'exploitation, les quantités de déchets prévisibles en phase d'exploitation et en phase de réalisation ainsi que l'implantation des points de collecte et leur configuration ont été préétablis dans cette étude, ils devront être **définis précisément lors de la prochaine étape de l'EIE**, préalablement au dépôt de la première demande en autorisation de construire.

Déchets 1 (E)**Définition des principes de gestion et des infrastructures de collecte sélective des déchets, en coordination avec la Ville de Carouge**

Les principes de gestion ainsi que les emplacements et la configuration des infrastructures de collecte sélective des déchets, tant sur les biens-fonds privés que sur les espaces publics, seront définis en coordination avec la Ville de Carouge dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire.

*Un **plan de gestion des déchets** (PGD) pourrait être élaboré. Il viserait à mettre en place une gestion optimale des déchets en fonction des volumes et du type de déchets produits dans le périmètre du projet. Il pourrait concerner l'ensemble du quartier de l'Etoile. Les lignes directrices suivantes, qui sont en adéquation avec le PGD du canton de Genève 2014-2017, seront respectées :*

1. *Réduction de la production de déchets*
2. *Tri des déchets à la source en vue de leur recyclage*
3. *Mise en place de procédés d'élimination et de traitement des déchets respectueux de l'environnement (valorisation énergétique ou matière, non générateurs de pollution)*

Le plan de gestion des déchets défini sera également en conformité avec le règlement communal et la politique de gestion de la Ville de Carouge. La mise en place des différents points de collecte sélective des déchets sera adaptée en fonction des besoins inhérents aux nouvelles constructions. La localisation et la logistique sera réglée avec la commune.

La collecte et l'envoi dans les filières de traitement, de recyclage ou de valorisation se fera en conformité avec les objectifs du plan cantonal de gestion des déchets. On favorisera notamment une logistique de transport durable (collecte et transport de masse, par train) et des filières si possible locales et à la pointe de l'état de la technique. La valorisation des déchets grâce à des procédés de traitement modernes sera privilégiée (valorisation matière et/ou énergétique par la production d'électricité et de chaleur).

En tant que moyen de transport efficient des déchets du quartier de l'Etoile, et du PAV à plus large échelle, l'utilisation de l'interface ferroviaire de la Praille devra être étudiée.

Les mesures suivantes sont prévues pour la phase de réalisation du projet de PLQ :

Déchets 2 (R)**Remise du formulaire « Déclaration de gestion des déchets de chantier » et établissement d'un plan de gestion des déchets de chantier selon la recommandation SIA 430 « Gestion des déchets de chantier » et la norme VSS 670 062 « Recyclage, Généralités » pour les soumissions**

Le chantier générant, selon l'art. 16 OLED, largement plus de 200 m³ de déchets de chantier ainsi que vraisemblablement des déchets contenant des polluants dangereux pour l'environnement et la santé tels que PCB, HAP, plomb ou amiante, le maître d'ouvrage doit indiquer dans sa demande de permis de construire à l'autorité qui le délivre le type, la qualité et la quantité des déchets produits ainsi que les filières d'élimination prévues.

Le formulaire « Déclaration de gestion des déchets de chantier » ainsi que le formulaire de gestion des déchets de chantier doivent être saisis et transmis pour validation au GESDEC avant l'ouverture du chantier.

Le volume SIA des objets à construire étant largement supérieur au volume limite de 10'000 m³, l'établissement et l'insertion dans les soumissions d'un plan de gestion des déchets de chantier (PGDC) selon la recommandation SIA 430 « Gestion des déchets de chantier » et la norme VSS 670 062 « Recyclage, Généralités » est nécessaire.

Le concept des bennes multiples de la Société Suisse des Entrepreneurs et les directives cantonales pour les différents corps de métiers sont également à appliquer.

Le stockage définitif des déchets de chantier et des matériaux d'excavation est difficile car les sites de stockage du canton de Genève sont saturés. Dès lors, il est indispensable d'envisager autant que possible la valorisation des matériaux d'excavation et des déchets de

chantier en les recyclant, après un éventuel traitement. Des projets comme **Ecomat**^{GE2} ou encore **Terrabloc**³ vont dans ce sens et sont des exemples à suivre.

Déchets 3 (R)

Valorisation des matériaux d'excavation dans la mesure du possible

Les matériaux d'excavation seront si possible valorisés sur le site même du chantier ou à proximité directe, afin de limiter au maximum les transports.

Les matériaux terreux peuvent être valorisés directement dans le cadre du projet (p. ex. remise à ciel ouvert de la Drize, aménagements des cœurs d'îlots ou plantations d'arbres d'ornement).

Les matériaux d'excavations doivent également être valorisés autant que possible sur le site du PLQ ou à proximité directe (périmètre PAV) pour des remodelages de terrain. Des filières de recyclage telles qu'Ecomat^{GE} ou Terrabloc seront à privilégier lorsque la réutilisation sur place ou à proximité directe n'est pas possible.

Déchets 4 (R)

Valorisation des déchets de chantier minéraux (béton de démolition, matériaux minéraux non triés, matériaux bitumineux de démolition des routes) dans la mesure du possible

Les déchets de chantier minéraux (béton de démolition, gravats, etc.) et les revêtements bitumineux démolis seront valorisés dans la mesure du possible :

- *pour les bétons de démolition et de construction propres, p. ex. pour la fabrication de granulats de béton pour les nouvelles constructions.*
- *pour les matériaux minéraux non triés (grave, béton de démolition et matériaux minéraux divers), p. ex. comme granulats non triés.*
- *pour les revêtements bitumineux, p. ex. pour la fabrication de nouveaux enrobés bitumineux (pour autant que la teneur en HAP ne dépasse pas 250 mg/kg, conformément à l'art. 20 de l'OLED).*

Les déchets de chantier seront valorisés directement sur place (dans le cadre du projet) ou à proximité directe dans la mesure du possible, afin de limiter au maximum les transports.

Déchets 5 (R)

Utilisation de l'interface ferroviaire pour l'évacuation et l'apport des matériaux du chantier

Les déchets de chantier (démolition, excavation, de construction) et les apports de matériaux de construction seront, si possible, évacués à l'aide de l'interface ferroviaire de la Praille, située à proximité. La réalisation d'une infrastructure logistique sera étudiée dans le cadre des études aboutissant à l'obtention des premiers permis de construire. L'utilisation partielle de l'interface existante de l'ESREC de la Praille est notamment une solution pertinente à étudier sur le plan environnemental et financier, pour autant que des transports minimaux de l'ordre de 250 à 300 m³ puissent être réalisés (trains complets).

² Ecomat^{GE} découle d'une série d'études sur la problématique des matériaux minéraux dans le canton de Genève, initiées dès 2002. Le projet a pour objectif de promouvoir le recyclage des matériaux d'excavation et des déchets de démolition afin de ne mettre en décharge uniquement la part non valorisable de ceux-ci et de n'utiliser des sables et graviers naturels qu'en cas de stricte nécessité. Plus d'informations sur : <http://ge.ch/ecomat/>

³ Terrabloc sàrl est une entreprise créée en 2011 qui recycle les matériaux terreux excavés des chantiers, afin de créer des blocs de construction à base de terre compressée. Les blocs créés sont utilisables pour la construction de murs et de bâtiments. Plus d'informations sur : <http://www.terrabloch.ch/> et sur <http://www.genie.ch/project/h/terrabloch.html/>

5.8.6 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Dans le cadre de la 2^{ème} étape de l'EIE, les investigations complémentaires suivantes seront réalisées :

- Affiner l'estimation des volumes de déchets produits en phase d'exploitation par les logements, les entreprises et autres activités au sein du PLQ.
- Etudier en coordination avec la Ville de Carouge l'implantation et l'aménagement de l'infrastructure de gestion des déchets et des éco-points au sein du PLQ. Une attention particulière sera portée à un aménagement rationnel, tant pour le dépôt des déchets que pour leur collecte par l'entreprise spécialisée.

Les emplacements et le dimensionnement des écopoints proposés pour le PLQ devront être vérifiés durant l'avancement du projet et si nécessaire adaptés pour répondre aux besoins des habitants.

- Indiquer, lors de la première demande de permis de construire découlant du PLQ n° 30'044-63, 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.

Ce document devra être complété avec le concept de gestion des matériaux d'excavation pour la totalité du PLQ. Au cas où, pour des raisons de temporalité de la réalisation, il serait impossible d'avoir la totalité des informations, ce point devra être clairement spécifié.

- 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.

Le concept de gestion des matériaux d'excavation pour la totalité du PLQ devra, si nécessaire, être mis à jour avec les nouvelles informations.

- Etudier les possibilités d'utiliser des matériaux recyclés (p. ex. béton recyclé) pour la construction des bâtiments. En effet, le canton de Genève a pour objectif de promouvoir l'utilisation des matériaux recyclés dans la construction (projet Ecomat^{GE}, voir Plan de gestion des déchets 2014-2017 [78]).
- Réaliser un diagnostic avant-travaux des polluants (amiante, HAP, PCB, métaux lourds) dans l'ensemble des bâtiments existants en vue de leur démolition/réaménagement.
- Etudier les possibilités de valorisation des matériaux de démolition et des déchets de chantier ainsi que les filières d'évacuation si la réutilisation in situ n'est pas possible.
- Réaliser des analyses de la teneur en HAP des enrobés bitumineux à démolir, estimer leur volume et étudier leurs possibilités de valorisation, selon leur teneur en HAP.
- Réaliser des analyses prospectives de la qualité des matériaux du sous-sol.

Le cahier des charges du SER sera établi précisément une fois que les études complémentaires à réaliser dans le cadre de l'EIE-2^{ème} étape auront été effectuées.

5.9 Organismes dangereux pour l'environnement

5.9.1 Bases d'évaluation

L'analyse de ce domaine consiste à vérifier que le projet soit conforme à l'application de l'ordonnance du 9 mai 2012 sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (OUC) ainsi qu'à l'ordonnance du 10 septembre 2008 sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (ODE).

Ces ordonnances visent à protéger l'homme, les animaux et l'environnement contre les atteintes nuisibles pouvant résulter de l'utilisation d'organismes réputés dangereux, particulièrement les organismes génétiquement modifiés, pathogènes ou exotiques.

L'OUC règlemente l'utilisation d'organismes dangereux en milieu confiné et vise à éviter les atteintes pouvant résulter d'une utilisation inappropriée. Les organismes concernés sont ceux ayant des propriétés pathogènes, mutagènes, parasitaires, virales voire létales.

L'ODE vise à empêcher la dissémination incontrôlée d'organismes exotiques dans l'environnement. Ces organismes ne doivent pas mettre en danger l'être humain, les animaux ou l'environnement et ne pas porter atteinte à la diversité écologique. Les organismes concernés sont répertoriés à l'annexe 2 de l'ODE.

Pour les **plantes exotiques envahissantes**, c'est-à-dire qui risquent de causer des dommages écologiques, sociaux et économiques, deux listes ont été élaborées pour l'aide à la décision et pour fixer des priorités en matière de prévention et de contrôle afin de lutter contre leur propagation :

- La « **Liste Noire** » : qui recense les plantes néophytes envahissantes qui portent atteinte à la biodiversité, à la santé ou à l'économie ;
- La « **Watch List** » : qui recense les plantes néophytes envahissantes qui peuvent causer des dommages et dont la propagation doit être surveillée.

5.9.2 Evaluation globale du projet

Au vu des activités prévues par le projet du PLQ Etoile 1 (logements et activités de type commerces et bureaux), aucun organisme visé par l'OUC ne devrait être utilisé ou stocké dans l'emprise du projet. Ce point sera néanmoins vérifié et confirmé au stade des projets définitifs (demande en permis de construire).

Par contre, un relevé floristique réalisé en date du 17 juin 2016 a permis d'identifier la présence de différents foyers de néophytes (plantes exotiques envahissantes). Ainsi, l'ODE doit être prise en considération afin de lutter contre la dissémination et la multiplication de ces plantes dans l'environnement.

Les plantes exotiques envahissantes répertoriées par les portails de données géographiques dans le périmètre du PLQ sont les suivantes :

- Ailante faux vernis du Japon, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle → **Liste Noire**
- Robinier faux acacia, *Robinia pseudacacia* L. → **Liste Noire**
- Renouée du Japon, *Reynoutria japonica* L. → **Liste Noire**
- Ambrosie à feuilles d'armoise, *Ambrosia artemisiifolia* L. → **Liste Noire**
- Paulownia (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud → **Watch List**
- Vergerette annuelle, *Erigeron annuus* (L.) → **Watch List**
- Vigne vierge de Virginie, *Parthenocissus inserta* (Kerner) Fritsch → **Watch List**

Par ailleurs, la présence à proximité directe du périmètre du projet d'autres plants d'Ailante faux vernis (les points roses sur la figure 41) et de deux plants de Buddléa de David (*Buddleja davidii*, en jaune, au sud de l'Avenue de la Praille), répertoriés dans la Liste noire sont encore à relever.

Les fiches descriptives du canton de Genève [82] de chacune de ces néophytes se trouvant sur la Liste Noire sont disponibles à l'annexe 7 de ce rapport.

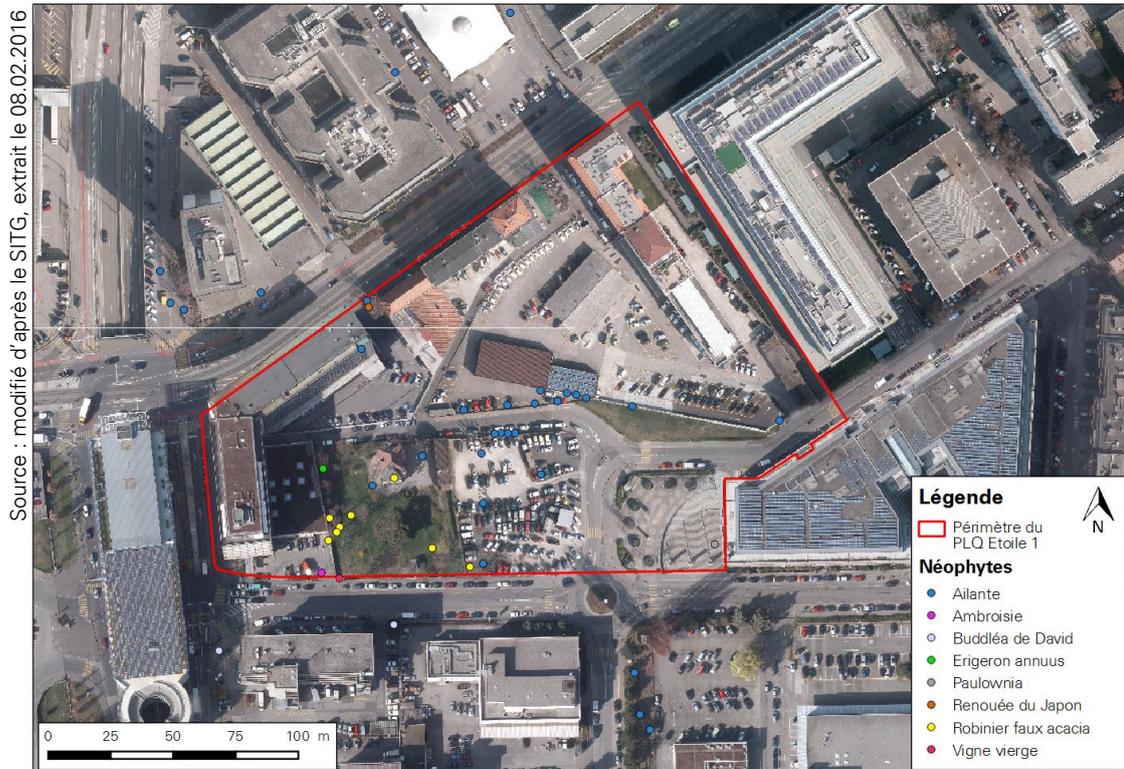


figure 41 Inventaire des plantes néophytes envahissantes à proximité et dans le périmètre du projet

Parmi les néophytes du périmètre, deux espèces sont particulièrement problématiques car elles figurent parmi les organismes interdits de l'annexe 2 de l'ODE. Il s'agit de la renouée du Japon et de l'ambroisie à feuilles d'armoise.

La réalisation d'un relevé de terrain a permis de vérifier la présence de ces néophytes.

Lors de la visite de terrain, aucun plant d'**ambroisie à feuilles d'armoise** n'a été observé. Néanmoins, d'après les informations du cadastre cantonal, cette espèce a été relevée à cet endroit depuis plusieurs années (2005, 2012, 2014 et 2015), il faudra donc être vigilant et ne pas laisser de surfaces de sols nues afin d'éviter toute propagation hors de ce foyer. Si malgré ces précautions, des plants d'ambrosies devaient être observés, ces derniers doivent être signalés aux autorités et leur incinération est obligatoire.

La **renouée du Japon** est parmi les néophytes les plus problématiques, car en plus de l'élimination des parties aériennes et des rhizomes, elle nécessite le décapage et l'évacuation des matériaux terreux contaminés sur un rayon d'env. 3 m autour de la plante et jusqu'à une profondeur de 3 m. Ces matériaux doivent ensuite être éliminés de manière conforme aux recommandations de l'AGIN (Groupe de travail pour la lutte contre les néophytes envahissantes) afin d'exclure toute nouvelle propagation. Cela implique que les parties aériennes soient incinérées ou traitées dans une compostière professionnelle. Les rhizomes doivent quant à eux obligatoirement être incinérés et les matériaux terreux doivent être évacués en décharge de type B ou valorisés dans des gravières et carrières si le recouvrement est d'au minimum 5 m et le temps de stockage de minimum 10 ans.

Les autres néophytes de la Liste Noire situés à proximité et dans le périmètre du projet, soit le **robinier faux acacia**, l'**ailante** faux vernis du Japon ainsi que le **buddléa de David** sont moins problématiques. Néanmoins, les arbustes doivent être coupés et leurs racines déter-

rées, pour ensuite être évacués en compostière professionnelle ou incinérés (obligatoire pour les racines de l'ailante et le buddléa) conformément aux recommandations de l'AGIN et aux « Fiches espèces invasives » cantonales. L'hiver précédant la coupe, le cerclage des arbres adultes de robinier et d'ailante est conseillé, car l'abattage stimule la formation de rejet de souche [34].

Concernant les plantes inscrites sur la Watch List, la **vergerette annuelle** est devenue fréquente dans les milieux perturbés, évinçant la flore pionnière indigène. La plante doit être arrachée, car la tonte favorise la repousse [34]. La **vigne vierge** est une liane qui s'échappe facilement des jardins et devient problématique lorsqu'elle colonise les haies et lisières. La plante doit être arrachée et il faut veiller à ne pas disséminer les fragments de tige, car ceux-ci, même minuscules, peuvent former de nouvelles plantes [34].

Les mesures de gestion anticipées proposées ci-dessus devraient permettre de s'assurer que la colonisation soit contrôlée et limiterait ainsi les contraintes imposées par l'ODE concernant les restrictions des mouvements de matériaux contaminés et les mesures particulières à prendre lors des futurs chantiers. C'est pourquoi il paraît judicieux de mettre en place une lutte préventive régulière contre la propagation des néophytes d'ici à la réalisation du projet (fauche, arrachage, cerclage) dans le secteur de l'Etoile.

5.9.3 Effets du projet en phase d'exploitation

Afin d'empêcher toute dissémination des espèces invasives, l'élimination des néophytes devra être réalisée dans le cadre de ce projet. Ces actions doivent être ciblées selon l'espèce et ses caractéristiques de dissémination.

Toutes les surfaces de sols réaménagées devront êtreensemencées après leur mise en place afin d'éviter la germination et le développement de plantes invasives.

Une fois les travaux réalisés, un suivi de leur développement et une lutte contre les néophytes invasives doit être prévu durant les 5 premières années suivant la fin des travaux.

5.9.4 Effets du projet en phase de réalisation

Les activités intenses prévues pendant le chantier pourraient contribuer à la dissémination des parties de ces plantes invasives aptes à se multiplier telles que les graines, fruits, fleurs, racines ou rhizomes. C'est pourquoi l'élimination des néophytes est nécessaire avant le début des travaux de construction. Les matériaux terreux susceptibles d'être contaminés par des graines, racines ou rhizomes devront être valorisés sur place ou alors éliminés de manière à éviter toute dissémination des plantes par les résidus contenus dans les sols. Dans le cas particulier de la renouée du Japon, les matériaux terreux ne peuvent pas être valorisés sur place et doivent être évacués conformément aux recommandations de l'AGIN.

Tous les stocks temporaires de matériaux terreux devront impérativement être ensemencés dans les plus brefs délais, afin d'éviter la germination et le développement de plantes invasives.

5.9.5 Mesures

En phase d'exploitation, la mesure suivante est prévue :

Organismes dangereux pour l'environnement 1 (E)

Suivi des aménagements par un spécialiste

Afin d'éviter la dissémination de plantes invasives, un spécialiste veillera au suivi des aménagements paysagers durant les 5 premières années suivant la fin des travaux.

En cas de découverte de foyer de néophyte naissant, il planifiera et procédera à la mise en œuvre de mesures d'élimination et de lutte contre la prolifération du foyer à une plus grande échelle.

La mesure préventive suivante, préalable à la phase de réalisation, est prévue :

Organismes dangereux pour l'environnement 2 (R)

Surveillance régulière et arrachage des foyers de néophytes présentes dans le périmètre des travaux afin d'empêcher leur dissémination lors des activités de chantiers et transbordements de matériaux terreux

Une surveillance régulière des foyers de néophytes dans le secteur de l'Etoile (en principe à raison de deux fois par année) avec arrachage des plantes et dessouchage (pour les ligneuses) puis évacuation selon les recommandations de l'AGIN. Cette surveillance doit être envisagée sur plusieurs années, d'ici au début de la phase de chantier.

Robinier : Cerclage, abattage et dessouchage. Evacuation en incinération ou compostage. Valorisation du bois de coupe.

Buddleia : Abattage et dessouchage. Evacuation en incinération.

Ailante : Cerclage, abattage et dessouchage. Evacuation en incinération (obligatoire pour les souches) ou compostage professionnel. Valorisation du bois de coupe.

Renouée : Arrachage de l'ensemble de la plante (y compris rhizomes). Evacuation en incinération (obligatoire pour les rhizomes) ou compostage professionnel. Evacuation des matériaux terreux selon l'AGIN.

Ambrosie : Arrachage de l'ensemble de la plante (y compris racines). Incinération obligatoire et avertissement des autorités.

Vergerette annuelle : Arrachage de l'ensemble de la plante (y compris racines). Evacuation en incinération ou compostage.

Vigne vierge : Arrachage de l'ensemble de la plante (y compris racines). Evacuation en incinération ou compostage.

En outre, le cas échéant, des mesures adaptées devront être prises dans le cadre du SER afin de lutter contre la dissémination de ces plantes. En particulier, il sera essentiel de porter une attention particulière à la colonisation des néophytes lors de la manipulation, le stockage temporaire et la remise en état des matériaux terreux.

Organismes dangereux pour l'environnement 3 (R)

Etablissement d'un plan de gestion des matériaux terreux de chantier selon les recommandations de l'AGIN « Utilisation de matériaux d'excavation contaminés biologiquement (néophytes envahissantes) » et des fiches cantonales

Un plan de gestion des matériaux terreux de chantier selon les recommandations de l'AGIN est conseillé pour les matériaux à proximité desquels des plantes néophytes sont identifiées.

Renouée : évacuation des matériaux terreux en décharge de type B si le recouvrement est d'au minimum 5 m et le temps de stockage de minimum 10 ans.

Organismes dangereux pour l'environnement 4 (R)**Engazonnement provisoire des tas de matériaux terreux et des surfaces réaménagées au plus tard dans les deux semaines après leur mise en place afin d'éviter la germination de plantes invasives**

La mise en place d'une couverture herbeuse sur les tas de matériaux terreux ainsi que sur les terrains rapidement après leur réaménagement permettra de lutter contre la dissémination des plantes invasives. Le responsable du semis doit être déterminé avant le début des travaux (entreprise, paysagiste, agriculteur,...). Le spécialiste du SER veillera au bon ensemencement des surfaces remaniées et contrôlera le développement des néophytes envahissantes. Au besoin, des mesures de lutte seront entreprises.

5.9.6 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Pour le RIE 2^{ème} étape, les investigations suivantes sont prévues :

- Confirmation de l'absence d'organismes dangereux pour l'environnement soumis à l'OUC dans le périmètre du PLQ pour la phase d'exploitation.
- Mise à jour du diagnostic effectué dans le cadre de cette étude.
- Définition des mesures destinées à la lutte contre la dissémination des plantes exotiques envahissantes à mettre en œuvre préventivement, à la conception du projet et au mode d'exécution des travaux en fonction du résultat des relevés.

Le SER sera chargé de vérifier la mise en œuvre des mesures de lutte contre les plantes envahissantes dans le cadre du chantier (stockage provisoire des matériaux terreux, gestion des matériaux à évacuer, etc.).

5.10 Prévention des accidents majeurs et protection contre les catastrophes

5.10.1 Introduction et bases d'évaluation

L'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (**OPAM**) du 27 février 1991 a pour but de protéger la population et l'environnement des graves dommages pouvant résulter d'accidents majeurs. Un règlement d'application cantonal de l'OPAM (RaPAM) existe sur le canton de Genève.

Au sens de l'art. 10 LPE, par accident majeur on entend tout événement extraordinaire qui survient dans une installation et qui, en raison des substances impliquées, a des conséquences sérieuses sur la population et l'environnement dans un certain périmètre hors de l'installation. Les autorités de planification (cantons et communes) ont la responsabilité d'intégrer dans leurs plans directeurs et plans d'affectation les aspects de la prévention des accidents majeurs.

Les installations soumises à l'OPAM sont d'une part, des **installations stationnaires** (entreprises ou bâtiments) dans lesquels sont présents des dangers potentiels d'ordre chimique ou biologique (utilisation ou stockage de substances dangereuses) et d'autre part, des **infrastructures de transport** sur lesquelles des marchandises dangereuses sont transportées. Le projet de PLQ, dont le développement urbanistique induit un risque plus important (davantage de personnes potentiellement touchées), doit tenir compte de ces installations (existantes et prévues) dans son développement. Il est donc nécessaire d'établir, au besoin, des règles d'urbanisme pour rendre compatible l'urbanisation prévue avec les installations soumises à l'OPAM.

Le Guide de planification – Coordination de l'aménagement du territoire et de la prévention des accidents [42] de la Confédération indique comment réaliser l'aménagement du territoire à proximité de telles installations, tout en assurant leur exploitation.

La détermination des zones potentiellement concernées par les conséquences d'accidents impliquant des substances dangereuses sont définis par des **périmètres d'influence**, en fonction de la nature et de la quantité des substances stockées, utilisées ou transportées. Ces périmètres indiquent les distances maximales des effets, tout danger confondu. Ces informations sont recueillies dans les rapports succincts des installations, dont l'établissement est rendu obligatoire par l'art. 5 OPAM pour tout détenteur d'une installation soumise à cette ordonnance.

Les trois types de substances représentatives de scénarios de type OPAM sont le **chlore** pour les gaz toxiques, le **propane** pour les gaz inflammables et explosifs et l'**essence** pour les liquides inflammables.

Le présent chapitre reprend de manière synthétique les résultats des études « PAV – Analyse situation OPAM » réalisée par Emch+Berger AG [83] et « Urbanisation du site PAV et risques d'accidents majeurs » réalisée par Inexis Ingénieurs Conseils Sàrl [84].

5.10.2 Etat actuel

Le périmètre du 1^{er} PLQ de l'Etoile est situé dans un secteur exposé en cas d'accident. Il est effectivement situé à proximité directe de plusieurs sources de danger potentiel soumises à l'OPAM.

Il y a deux installations stationnaires (entreprises) :

- **La gare de triage de la Praille** : L'activité se résume au transbordement de containers et de citernes, dont certains présentent des risques chimiques en raison des marchandises qui y sont contenues. La manutention de containers et de citernes contenant des marchandises dangereuses induit une probabilité d'accident accrue. Le type et la quan-

tité de marchandise dangereuse susceptible d'être transportée varie fortement en fonction des jours. Quelques 8'800 trains par année y transitent. En moyenne, une trentaine de citernes d'une contenance de 20'000 litres sont stockées simultanément sur le site [83] avant d'être chargées sur camion. Des engagements auprès des Services de l'Etat ont été pris et les gaz inflammables liquéfiés sous pression (classe ADR 2.1) tel que le propane, ou les gaz toxiques (classe ADR 2.3) tel que le chlore, ne sont plus transbordés sur le site. Même en considérant les effets d'un blève de propane, le niveau de risque à l'état actuel est acceptable selon l'étude OPAM réalisée pour l'urbanisation du site PAV [84], partie D, car les effets à la distance concernée et les risques sont considérés comme non-significatifs.

- **Une entreprise d'entreposage et de logistique de marchandises** : Manutention de certaines marchandises dangereuses mais la présence n'induit pas de risques pour la population ou l'environnement, car les dommages potentiels en cas d'accident restent confinés à l'intérieur des bâtiments [83].

Il y a également des infrastructures de transport à proximité, qui sont des sources de risque en raison des marchandises dangereuses qui y transitent. Le PLQ est concerné par le périmètre d'influence des installations suivantes :

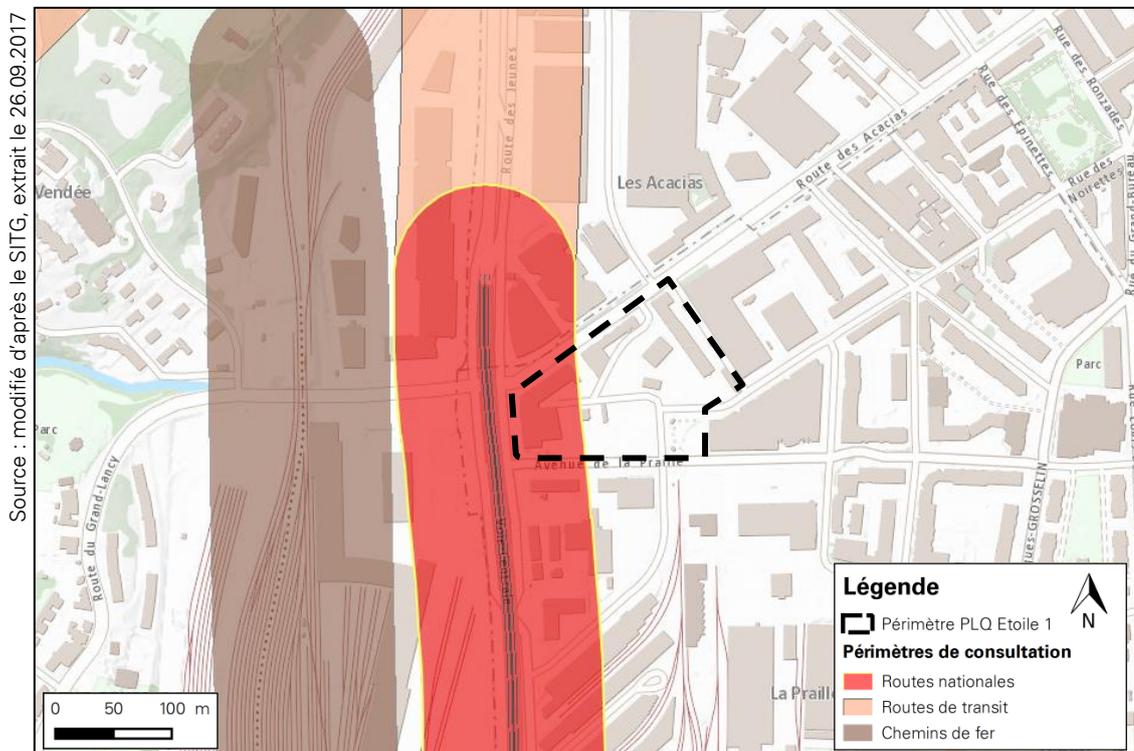


figure 42 Périmètres de consultation des installations de transport

- **La route nationale A1 et la voie centrale (route des Jeunes)** : qui longent le périmètre du PLQ Etoile 1 à l'ouest et sur lesquelles transitent des camions-citernes pouvant transporter des marchandises dangereuses. Le niveau de risque actuel est principalement influencé par la substance représentative essence, dans une moindre mesure par le propane et le chlore. Il se situe dans le domaine acceptable [84].
- **La voie de chemin de fer CFF La Praille – Cornavin** : sur laquelle transitent régulièrement des wagons-citernes (transports des substances représentatives essence et propane). Le transit du chlore n'est plus réalisé depuis 2016. Le risque qui lui est lié est donc considérablement diminué dans le périmètre global du PAV. Malgré tout, d'autres substances toxiques transitent par cette ligne ferroviaire. Leurs distances d'effets et les tonnages transportés étant largement inférieurs à celui du chlore, les risques liés à ce type de substances sont considérés comme non-significatifs pour le périmètre du PAV [84].

5.10.3 Effets du projet en phase d'exploitation

Le projet de PLQ Etoile 1 ne devrait **pas générer de risque spécifique d'accident majeur** et ne devrait **pas être soumis à l'OPAM**.

En effet, les installations qui occuperont le périmètre ne présenteront aucun risque au sens de l'art. 10 de la LPE. Les activités prévues sur le site seront de nature résidentielle et tertiaire, soit des activités sans nuisances. Par ailleurs, les parkings prévus en sous-sol des bâtiments ne seront utilisés que par des véhicules de tourisme légers (ce qui signifie que les conséquences résultant d'un accident sont plus faibles) et aucun stockage significatif de substances problématiques n'est prévu (pas de chauffage au mazout pour les nouvelles constructions).

En revanche, la présence à proximité des installations existantes soumises à l'OPAM citées au chapitre précédant induit une problématique de risque résiduel sur le quartier de l'Etoile, d'autant plus qu'il comportera des bâtiments élevés (tours avec une hauteur maximale jusqu'à 175 m, 80 m dans le périmètre du PLQ 1) se distinguant par une affectation à forte densité d'utilisateurs.

5.10.3.1 Effets des installations stationnaires adjacentes

Aucun effet d'une quelconque installation stationnaire adjacente n'est à attendre en phase d'exploitation du projet. En conséquence, aucune mesure d'urbanisme ou de construction particulière vis-à-vis de telles installations n'est à prévoir pour le PLQ Etoile 1.

5.10.3.2 Effets des voies de communication adjacentes

Le risque induit par les voies de communication adjacentes au périmètre du PLQ Etoile 1 est lié au transport de marchandises dangereuses. Le transit de ces marchandises et le risque qui leur est lié est décrit ci-après en fonction des substances représentatives et du mode de transit (synthèse des conclusions de l'étude OPAM réalisée pour l'urbanisation du site PAV [84]). Un risque nul ou non significatif signifie qu'aucune mesure n'est nécessaire vis-à-vis de la source de risque identifiée.

Gaz toxiques (chlore)	
Transit ferroviaire	Transit routier
<p>Depuis le début de l'année 2016, le transit de chlore sur la ligne d'accès à la gare de triage de la Praille est nul. Le risque qui lui est lié est donc considérablement diminué dans le périmètre global du PAV.</p> <p>D'autres substances toxiques que le chlore transitent néanmoins par cette ligne ferroviaire. Les distances d'effets et les tonnages transportés étant largement inférieurs à ceux du chlore, les risques liés à ces autres substances ont été considérés comme non-significatifs pour le périmètre du PAV à l'état d'exploitation [84].</p> <p>Risque : non significatif</p>	<p>Comme l'atteste la figure 44, le périmètre du PLQ Etoile 1 est entièrement compris dans la zone de distance maximale des effets du chlore.</p> <p>Malgré cela, les études réalisées pour l'autoroute A1 et la voie centrale ([84], partie E) ont montré que les risques se situent dans le domaine de l'acceptable en ce qui concerne les produits toxiques transportés par camion.</p> <p>Risque : non significatif</p>
Gaz inflammables et explosifs (propane)	
Transit ferroviaire	Transit routier
<p>Les distances maximales des effets du propane relatifs à la ligne CFF d'accès à la gare de la Praille et au périmètre de la gare de triage elle-même sont présentés à la figure 43 (selon [84], partie C).</p> <p>Le secteur de l'Etoile est impacté, mais il est situé uniquement en limite de la zone d'effet. La zone la plus exposée selon Inexis est le carrefour de l'Etoile.</p> <p>Risque : limité</p>	<p>Bien que la distance maximale des effets du propane englobe pratiquement tout le périmètre du PLQ Etoile 1, les études réalisées pour l'autoroute A1 et la voie centrale ([84], partie E) ont montré que les risques se situent dans le domaine de l'acceptable en ce qui concerne les gaz inflammables et explosifs transportés par camion.</p> <p>Risque : non significatif</p>

Liquides inflammables (essence)	
Transit ferroviaire	Transit routier
<p>Comme l'atteste la figure 43 ci-après, le secteur de l'Etoile n'est pas exposé à un accident impliquant de l'essence transportée par le rail (distance d'effet maximale de 50 m).</p> <p>Risque : nul</p>	<p>Bien que la distance maximale des effets de l'essence impacte la façade ouest de l'îlot A prévu au sein du PLQ Etoile 1, les études réalisées pour l'autoroute A1 et la voie centrale ([84], partie E) ont montré que les risques se situent dans le domaine de l'acceptable en ce qui concerne les liquides inflammables transportés par camion.</p> <p>Risque : limité</p>

tableau 31 Synthèse du risque représenté par le transport des substances

A la page suivante sont représentées les distances d'effets des trois substances représentatives des risques OPAM (source : étude OPAM réalisée pour l'urbanisation du site PAV [84]). La figure 43 représente celles en lien avec la voie d'accès à la gare de triage de la Praille et la gare en elle-même. La figure 44 de la page suivante représente quant à elle celles en lien avec les axes routiers adjacents au PLQ Etoile 1, l'autoroute A1 et la voie centrale (route des Jeunes).

Source : Etude OPAM réalisée pour l'urbanisation du site PAV, Inexis Sàrl, juin 2016 [84]

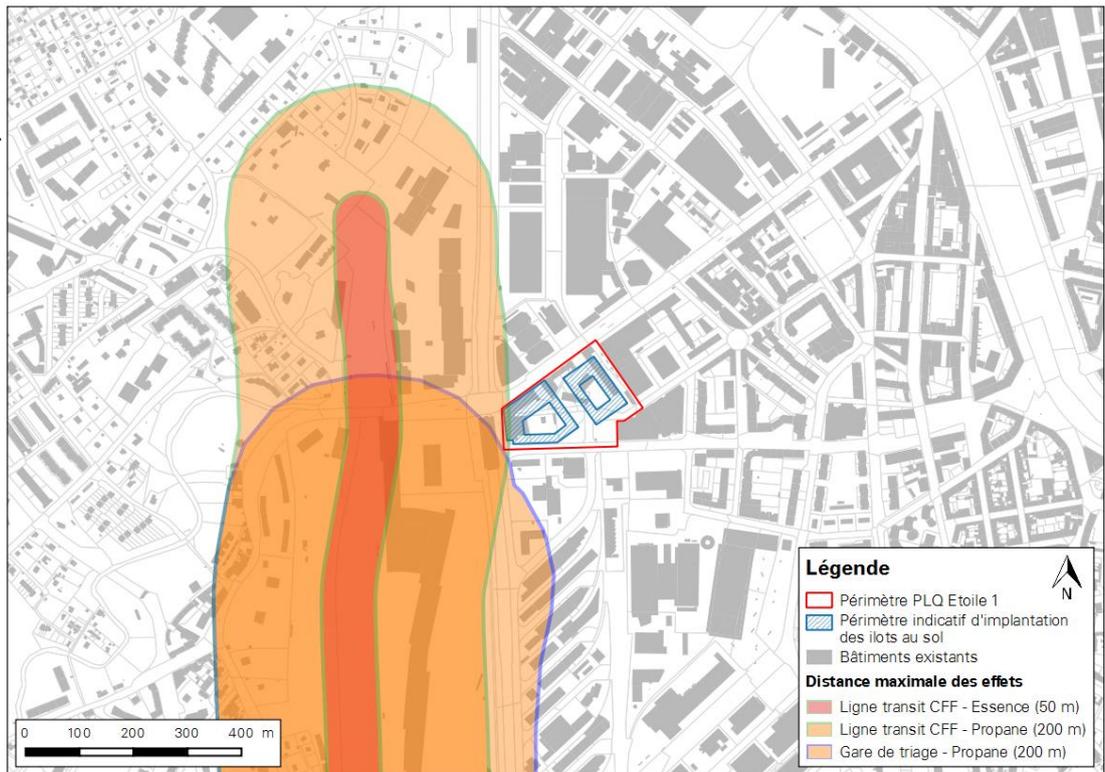


figure 43 Distances maximales des effets pour les substances indicatives transitant par voie ferroviaire

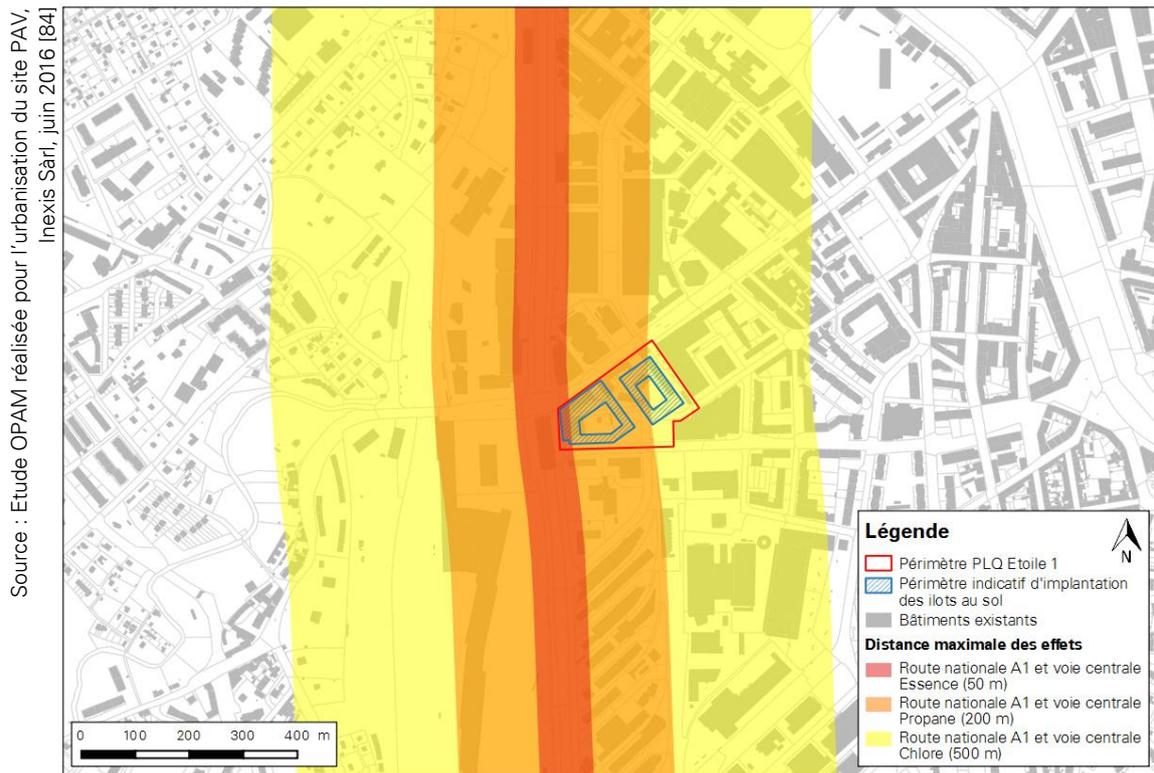


figure 44 Distances maximales des effets pour les substances indicatives transitant par voie routière

5.10.3.3 Installations de transport par conduites

Le site du PLQ Etoile 1 est situé hors de tout périmètre d'influence d'une quelconque installation à l'ordonnance sur les installations de transport par conduites (OITC) et à l'OPAM.

5.10.4 Effets du projet en phase de réalisation

En phase de réalisation, l'évaluation des risques provenant des installations attenantes est la même qu'en phase d'exploitation. Aucun stockage de substances dangereuses dans des quantités dépassant les seuils n'est à attendre dans les zones d'installations de chantier.

5.10.5 Mesures

Le projet du 1^{er} PLQ de l'Etoile n'implique pas d'impact supplémentaire par rapport à la situation préexistante.

Les screenings routiers réalisés pour la Voie centrale et l'autoroute A1 ont permis de montrer que les courbes de risque à l'état futur restent dans le domaine de l'acceptable au sens de l'OPAM pour les tronçons concernés [84]. Par ailleurs, la Voie centrale et l'autoroute A1 sont en tranchée couverte au droit du PLQ, ce qui diminue fortement les conséquences d'un accident majeur dans le périmètre du PLQ.

Vu la distance importante entre les bâtiments projetés et les installations des CfF (> 230 m), l'augmentation du risque lié à ces installations n'est pas significative.

En conséquence, le niveau de risque peut être considéré comme acceptable.

Néanmoins, aucun établissement sensible du point de vue de l'OPAM (crèche, école, EMS, etc.) ne doit, par principe, être prévu dans les périmètres de consultation de la Voie centrale et de l'autoroute A1. De plus, les entrées principales des bâtiments doivent être localisées à l'opposé des installations soumises à l'OPAM.

OPAM 1 (E)

Ne pas prévoir d'établissement dits sensibles du point de vue de l'OPAM (EMS, école, crèche, etc.) dans les périmètres de consultation des installations assujetties à l'OPAM

Par principe, aucune installation à forte fréquentation (centre commercial/sportif) ou installation dite sensible (EMS, école, crèche, etc.) ne devra être construite dans le périmètre de consultation de la Voie centrale et de l'autoroute A1.

Si tel devait toutefois être le cas, une coordination avec le SERMA, secteur des accidents majeurs, devra être prévue.

OPAM 2 (E)

Orienter, dans un périmètre de 50 m à partir du bord de la chaussée de la Voie centrale / autoroute A1 (installation OPAM), les entrées principales de l'îlot A à l'opposé de ladite installation (à l'intérieur de l'îlot ou sur les façades non exposées)

Si, dans le périmètre précité, des entrées principales sont tout de même orientées du côté de l'installation soumise à l'OPAM, il faudra prévoir des sorties de chemins de fuite à l'intérieur de l'îlot et munir les entrées principales de dispositifs techniques (p. ex. fermeture automatique en cas d'accident, d'alarme ou de détection).

5.10.6 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Pour la prochaine étape de l'EIE au stade des demandes définitives en permis de construire, les éléments suivants seront à étudier :

- ➔ Prévoir une coordination avec le SERMA – secteur accidents majeurs, en cas d'implantation dans le périmètre de consultation de la Voie centrale/Autoroute A1, d'établissements sensibles du point de vue de l'OPAM, c'est-à-dire abritant des personnes difficiles à évacuer (crèche ou jardin d'enfants, école, EMS, résidence pour personnes âgées, etc.).
- ➔ Définir des mesures organisationnelles en cas d'accident majeur.

Les mesures suivantes sont données ici à titre indicatif et seront développées le cas échéant :

- Mettre en place une procédure d'évacuation et de tests à intervalles réguliers.
- Maintenir libres et dégagés les accès aux voies d'évacuation et de sauvetage en tout temps.
- Entretien et contrôler les dispositifs de protection contre les incendies.
- Former les responsables des bâtiments aux comportements à adopter en cas d'accidents majeurs ou d'incendie.
- Etablir un plan d'intervention en concertation avec les services de secours et d'incendie.

En principe et compte-tenu des investigations réalisées, aucun cahier des charges spécifique à la prévention des accidents majeurs n'est à prévoir pour le SER.

5.11 Forêts

Aucune surface forestière n'est répertoriée dans le périmètre de l'étude et aucune surface ne sera amenée à être impactée par le projet. Ce domaine n'a donc pas lieu d'être développé davantage.

Pour ce domaine, les impacts sont évalués de manière définitive dans le présent rapport et ne feront par conséquent pas l'objet de nouvelles investigations pour la prochaine étape de l'EIE.



figure 45 Extrait du cadastre forestier

5.12 Protection de la nature (faune, flore, biotopes)

5.12.1 Bases d'évaluation

La nature en ville a pris ces dernières décennies une place toujours plus importante dans l'élaboration des projets d'urbanisation densifiant le tissu urbain en raison des préoccupations citoyennes à l'écologie. Elle est aujourd'hui considérée bien davantage qu'un simple décor, mais comme une composante essentielle de l'aménagement urbain permettant d'améliorer la qualité de vie et de rendre plus agréable le quotidien des habitants, tout en contribuant à la préservation et à la conservation de la biodiversité en milieu urbain. La biodiversité urbaine est riche en raison de la multiplicité des habitats tant pour la faune que pour la flore.

L'évaluation des impacts du projet sur la nature a été réalisée sur la base d'un relevé de terrain effectué en juin 2016, lors duquel la végétation arborée, la flore ainsi que de manière sommaire la faune ont été relevées. La faune présente a également été évaluée de manière sommaire. Les guichets cartographiques cantonal et fédéral ont encore été consultés, de même que les bases de données et d'informations sur la flore de Suisse (Infoflora) et du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF, Infofauna).

Au niveau fédéral, la protection de la nature est légiférée par la LPE, la loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1^{er} juillet 1966 et l'ordonnance fédérale sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991.

Le canton de Genève a également plusieurs bases légales sur la protection de la nature, telles que :

- La loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites du 4 juin 1976 (LPNMS, L 4 05) et son règlement général d'exécution du 29 novembre 1976 (RPNMS, L 4 05.01).
- La loi sur biodiversité du 14 septembre 2012 (LBio, M 5 15) et son règlement d'application du 8 mai 2013 (RBio, M 5 15.01).
- La loi sur la faune du 7 octobre 1993 (LFaune, M 5 05) et son règlement d'application du 13 avril 1994 (RFaune, M 5 05.01).
- Le règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore du 25 juillet 2007 (RPPMF, L 4 05.11).
- Le règlement cantonal sur la conservation de la végétation arborée du 27 octobre 1999 (L 4 05.04).

L'étude de ce domaine doit permettre de montrer les effets du projet sur la faune, la flore et les éventuels biotopes présents dans l'emprise du projet. Ce chapitre décrit l'état actuel, évalue les impacts du projet, vérifie l'adéquation du projet avec la législation concernant la protection de la nature et des milieux naturels et propose, le cas échéant, des mesures afin de compenser ou atténuer les impacts provoqués.

5.12.2 Etat actuel

5.12.2.1 Inventaires de protection

Aucun inventaire de protection de la nature de portée nationale, cantonale ou communale n'est situé dans l'emprise du périmètre du PLQ.

Le périmètre le plus proche concerné par une telle protection est celui de l'Aire et de ses berges, situé à l'Ouest. Il fait partie du réseau écologique national (REN) des zones humides ainsi qu'à celui des zones forêts. Les rives de l'Arve, à l'Est et au Nord-Est, sont répertoriées dans les REN des zones aquatiques et des zones humides. Le complexe alluvial du Rhône

genevois, au Nord, est quant à lui inscrit aux REN des zones aquatiques, des zones humides et des zones forêts ainsi qu'au réseau Emeraude.

5.12.2.2 Surfaces vertes

La forte urbanisation du périmètre du PLQ et ses aménagements font que le secteur n'a pratiquement aucun intérêt écologique. En effet, outre l'espace occupé par les bâtiments existants, de nombreuses surfaces sont imperméabilisées du fait de la présence de routes, de trottoirs et autres parkings. Ainsi, près des trois quart de la surface du périmètre du projet est actuellement imperméabilisée (voir chapitre 2.5 du Schéma directeur de gestion des eaux [77], figure 7). S'il n'y a pas de milieux naturels à proprement parlé, on peut néanmoins dénombrer dans le périmètre les éléments suivants comportant des surfaces vertes aménagées :

- **Un parc englobant la maison Baron et une pelouse à la rue des Noirettes** : d'une surface d'environ 2'230 m², le parc compte une dizaine d'arbres d'espèces très variées. Ce parc n'est pas public. Il s'agit de l'élément ayant le plus d'intérêt écologique dans le périmètre, bien que la pelouse ne soit pas entretenue exclusivement de manière extensive. La pelouse de la rue des Noirettes est une surface engazonnée de type intensif d'environ 700 m². Aucun buisson ou arbre n'est à y relever et l'intérêt pour la biodiversité y est absolument nul.
- **Des zones de verdure sous la forme d'îlots routiers ou d'ornement** : situées sur les trottoirs et les espaces publics en grande partie, elles sont d'une surface de quelques mètres carrés au maximum. Dénuées de tout intérêt écologique, elles sont uniquement agrémentées d'arbres isolés et de pelouse intensive ou de plantes tapissantes (p. ex. l'îlot central du giratoire de l'avenue de la Praille).
- **Deux toitures végétalisées** : qui sont situées sur les bâtiments de l'avenue de la Praille 50 de type extensif, avec une faible hauteur de substrat. L'intérêt écologique y est faible.

Dans le périmètre du PLQ, la surface totale des surfaces vertes atteint 4'580 m², soit environ 15% sur la surface totale du PLQ (voir figure 46 de la page suivante).

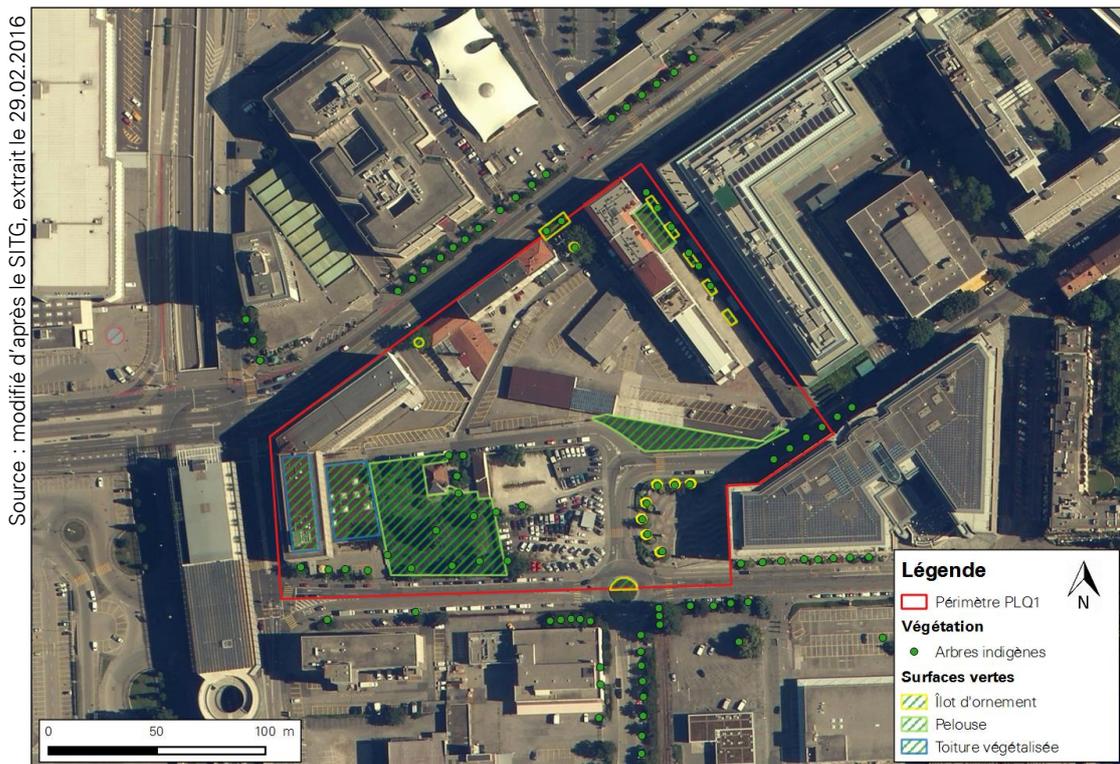


figure 46 Surfaces vertes et végétation à l'état actuel

5.12.2.3 Arborisation, végétation et flore

a) Relevé de l'arborisation

Le parc de la maison Baron comporte une vingtaine d'arbres, parmi lesquels on peut citer :

- le frêne commun (*Fraxinus excelsior*),
- le marronnier (*Aesculus hippocastanum*),
- l'érable champêtre (*Acer campestre*),
- le pin noir d'Autriche (*Pinus nigra Austriaca*),
- le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*),
- le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacaciace*),
- le thuya (*Thuja occidentalis*) et
- le platane (*Platanus*).

Certains individus de robiniers, pins ou marronniers du parc atteignent des tailles remarquables et représentent de ce fait des objets paysagers marquants dans le périmètre du projet (voir figure 47 ci-après).



figure 47 Robinier (à gauche) et marronnier (à droite) du parc de la maison Baron

Les îlots d'ornement sur la voie publique (trottoirs) comptent des arbres isolés. Les espèces répertoriées y sont également variées. On peut dénombrer :

- 6 parroties de Perse (*Parrotia persica*) à la place Subilia (rue piétonne située au sud-ouest du bâtiment de la banque Pictet-Thelusson (voir la figure 48 ci-après),
- 7 hêtres pourpres (*Fagus sylvatica purpurea*) en combinaison avec des îlots, sur la place devant l'UBS (figure 49),
- 2 tilleuls (*Tilia*) et 1 érable argenté (*Acer saccharinum*), sur le trottoir sud de la route des Acacias (figure 51) et
- 4 gingkos (*Ginkgo biloba*), sur le trottoir de l'avenue de la Praille, à proximité du carrefour avec la route des Jeunes (figure 50).



figure 48 Place Subilia



figure 49 Place devant l'UBS



figure 51 Trottoir de la route des Acacias



Source : Google Street View

figure 50 Trottoir de l'avenue de la Praille

A noter encore que, bien qu'en dehors du périmètre du PLQ, l'ensemble d'arbres (pin noir d'Autriche notamment) et d'arbustes qui est situé au sud (entre la rue Antoine-Jolivet et la voie ferrée de garage) présente un intérêt écologique. Il constitue en effet un refuge pour l'avifaune. Des oiseaux ont en effet pu y être observés lors des visites sur le terrain.



figure 52 Ensemble de pins noirs et d'arbustes à la rue Antoine-Jolivet

b) Relevé floristique

Le parc de la maison Baron est la seule zone qui comporte un cortège floristique indigène digne d'intérêt écologique. Entourant l'ancienne maison de maître, ce parc comporte des reliques de vergers, de jardin potager et une importante surface de délasserment avec pelouse et arbres à haut développement. Actuellement, une bonne moitié de la surface est laissée en friche ou entretenue de manière extensive ce qui forme une mosaïque de structures et d'espèces végétales diversifiés dans le contexte urbain alentours.

La **friche arborée-arbustive** occupe le coin nord-ouest ainsi que le pourtour de la parcelle, le long du mur délimitant cette dernière. Elle est composée majoritairement d'essences indigènes telles que le noisetier (*Corylus avellana*), le sorbier noir (*Sambucus nigra*), la ronce commune (*Rubus fruticosus*) ou le lierre (*Hedera helix*) qui recouvre en grande partie le mur. Parmi les arbres, on trouve des cerisiers sauvages (*Prunus avium*), des pommiers (*Malus sylvestris*) ainsi que des érables champêtres (*Acer campestre*). Cette friche est bordée d'une pelouse herbacée non fauchée s'apparentant à une friche à *Arrhenatherium eliatum* en vois d'embuissonnement.

Ce milieu est relativement fréquent à l'échelle régionale et donc d'intérêt écologique réduit. A l'échelle locale toutefois, ce milieu revêt d'une certaine importance au vu de la rareté de la végétation indigène. Il représente également un lieu important pour l'avifaune ou la petite faune terrestre en lui apportant abri et nourriture.



figure 53 Friche arborée-arbustive

La **pelouse** est exploitée en partie de manière extensive avec fauche tardive. Le couvert végétal qui s'y développe se rapproche de l'*Arrhenatherion*, avec des zones plus nitrophiles occupées par des orties, des zones plus embroussaillées colonisées par des pousses de robiniers, et des reliques de jardin où se développe une variété de fleurs ornementales. Cet ensemble assez hétérogène forme un milieu d'intérêt biologique pour la diversité de flore qui s'y développe. Aucune espèce rare ni menacée n'y a toutefois été relevée.

La surface de pelouse dédiée au délasserment est régulièrement fauchée pour former un gazon. Il ne s'y développe que quelques espèces capables de supporter une fauche régulière, telle que le trèfle ou le ray-grass. Ces zones ont une valeur écologique réduite.



figure 54 Structures arbustives et pelouses fauchées et non-fauchées entourant la maison Baron

5.12.2.4 Faune

La visite de terrain a permis d'observer dans le périmètre d'étude des espèces d'**oiseaux** communes inféodées au milieu urbain : corvidés (corneille, pie), merles, moineaux domestiques et autres mésanges. Dans le parc de la maison Baron, la diversité des structures végétales présentes (arbres à haut développement, massifs buissonnants, herbes hautes) sont des habitats favorables et bénéfiques à l'avifaune (cf. figure 55). Ils constituent de véritables refuges en ville et sont des réservoirs de nourriture non négligeables. La visite de terrain n'a cependant pas permis d'identifier si des individus y nichaient.



figure 55 Diversité des structures végétales favorables à la faune (à g.) et Cétoine dorée dans le parc de la maison Baron (à d.)

La végétation herbacée dans le parc de la maison Baron est entretenue de manière différenciée. Cet entretien permet le développement d'un certain nombre de plantes à fleurs et une diversité d'habitats favorables aux **insectes**, comme la cétoine dorée (cf. figure 55). Les îlots routiers peuvent contenir des vivaces à fleurs et le parc certaines essences d'arbres mellifères (ex : tilleul) bénéfiques aux abeilles.

Concernant les **reptiles**, aucune espèce n'a été relevée, mais les murs anciens qui entourent la propriété Baron et ceux situés au nord du vendeur de voiture « Gato Autos », sont des habitats propices au développement de populations de lézards des murailles (*Podacris muralis*), présent sur le canton de Genève.

Pour les **mammifères**, le périmètre d'étude étant situé dans une zone de forte densité urbaine, il n'existe pas de corridors à moyenne et grande faune connus à proximité. Leur présence éventuelle reste exceptionnelle. Néanmoins, selon la liste de biodiversité communale mise à disposition par la DGAN, des espèces telles l'écureuil roux, le hérisson d'Europe ou

la fouine ont déjà été observées sur le territoire de Carouge. Cette petite faune pourrait trouver refuge dans le parc de la maison Baron.

5.12.2.5 Politique de la Ville de Carouge

Les autorités politiques de la Ville de Carouge ont bien compris que les zones urbaines avaient le potentiel d'offrir des milieux favorables à la biodiversité. L'aménagement des espaces publics est réfléchi afin de pouvoir accueillir une faune et une flore variée.

Avec comme objectif d'améliorer le cadre de vie de ses habitants et accroître la biodiversité en ville, Carouge s'est engagée vis-à-vis de la charte **Agenda 21**, soit un engagement en faveur du développement durable.

Parmi les mesures concrètes en faveur de la biodiversité mises en œuvre (dans le cadre de l'Agenda 21 ou non) on peut citer :

- Une augmentation des surfaces de plantations en plantes vivaces et en plantes indigènes. La gestion paysagère des espaces verts par le service voirie, espaces verts et matériel s'effectue selon le principe de l'**entretien différencié** lorsque cela est possible. Cet entretien permet de favoriser la faune et la flore spontanée et de limiter les frais d'entretien (réduction de l'arrosage, de la fauche, de l'utilisation de produits de traitement et de désherbant).
- L'engagement des citoyens concrètement et simplement en **cultivant sur leur balcon des fruits et légumes**, comme des variétés anciennes de tomates par exemple. Des semences et plants sont régulièrement distribués aux habitants de la commune, en partenariat avec la fondation Pro Specie Rara.
- La mise en place de **potagers urbains** dans le quartier de la Tambourine.
- L'**aménagement d'une mare** utile aux batraciens dans le parc de la Drize, dans le cadre du programme « Cités d'eau ».

5.12.3 Effets du projet en phase d'exploitation

Le PLQ n'impactera aucun inventaire de protection de la nature et du paysage reconnu au niveau fédéral et cantonal.

En revanche, le projet aura un impact sur les espaces verts existants ainsi que sur l'arborisation.

Le parc de la maison Baron sera converti en cour intérieure de l'îlot A. Sa surface s'en verra diminuée mais il sera mis en valeur en faisant partie intégrante d'un espace commun pour les futurs habitants et travailleurs de cet îlot. L'espace sera conservé en pleine terre (art. 7 du Règlement du PLQ [57]) et sera majoritairement arboré et végétalisé en coordination avec l'aménagement du jardin de la maison Baron. La fonction de la maison évoluera également. Son affectation n'est pas encore définie mais elle pourra accueillir une activité d'utilité publique ou socioculturelle.

Le cœur d'îlot B pourra comprendre des constructions en sous-sol, mais un minimum de surface plantée sur dalle d'1 m de terre sur minimum 45% de la surface doit être garantie (art. 7 du Règlement du PLQ [57]) afin d'assurer la pérennité des plantations qui s'y trouveront.

La plupart des arbres situés dans le parc de la maison Baron et sur les trottoirs adjacents seront abattus dans le cadre du réaménagement global du parc en cœur d'îlot bâti ou pour la réalisation des espaces publics prévus par le projet. Quelques arbres pourront être conservés en fonction de leur état sanitaire et de leur intégration paysagère et écologique. En revanche, les platanes situés à l'est de la maison Baron devront vraisemblablement être abattus car ils ne sont pas dans un bon état sanitaire. Si tel devait être le cas, des mesures de remplacements devront être proposées. Dans le cadre de l'établissement des dossiers de demande d'autorisation de construire, les abattages d'arbres prévus devront faire l'objet de requêtes en abattage adressées à la DGAN, accompagnées d'un plan de situation. Les va-

leurs compensatoires seront également définies et les mesures de compensation si possible intégrées directement au projet.

Les espaces verts, l'arborisation, la végétalisation des toitures et la remise à ciel ouvert de la Drize prévus par le projet deviendront une composante essentielle des nouveaux espaces publics. Compte-tenu de l'intérêt écologique plutôt mitigé de l'état actuel, **le projet aura une incidence globale positive**, puisque un accent certain sera mis sur la promotion de la nature en ville.

En effet, les nouveaux espaces publics participeront à la continuité de la **trame verte et bleue** (remise à ciel ouvert de la Drize, réseau de mobilité douce) prévue par le PDQ PAV [53] et devrait largement compenser les pertes de l'arborisation et des espaces verts actuels. Outre les bénéfices quant à la gestion des eaux de surface, la remise à ciel ouvert de la Drize apportera également une qualité paysagère et écologique importante au projet. L'espace cours d'eau, combiné à une végétation de qualité, permettra d'apporter une plus-value biologique en milieu urbain en sus des bénéfices attendus pour les utilisateurs du PLQ (atténuation de l'îlot de chaleur, aire de détente, de repos, etc.).

Type d'objets naturels	Supprimé dans le cadre du projet		Aménagés dans le cadre du projet	
	Surface / nbr.	Evaluation écologique	Surface / nbr.	Evaluation écologique
Parc maison Baron	~2'000 m ²	++		
Arbres indigènes	~30	++	~60 (en voirie)	++
Arbres exotiques	~20	-	~20 (en voirie)	+
Cœur d'îlot A			~1'420 m ² ~30 arbres/arbustes	+++
Cœur d'îlot B			~680 m ² ~15 arbres/arbustes	+++
Berges de la Drize			~2'000 m ² ~30 arbres/arbustes	+++
Toitures végétalisées	~1'200 m ²	+	~13'000 m ²	++

tableau 32 Récapitulatif des effets du projet sur la nature

Les mesures de compensation remplaceront en quantité et en qualité la perte de l'arborisation actuelle. En effet, de nouveaux arbres seront plantés, les cœurs d'îlots seront aménagés en milieux herbacés extensifs et les toitures seront végétalisées à raison d'au minimum 50%. Afin d'atteindre l'objectif d'exemplarité environnementale et d'améliorer la qualité biologique du site, il conviendra de privilégier les espèces indigènes, l'extensification et la différenciation de l'entretien ainsi que d'encourager la mise en place de microstructures porteuses de biodiversité tels que des amas de bois morts, des empierrements, des hôtels à insectes, etc. dans les espaces verts et sur les toitures végétalisées.

Ces mesures seront définies, décrites et situées dans le cadre de l'élaboration des projets de construction définitifs. Ils feront notamment l'objet d'un plan d'aménagement paysager (PAP) d'ensemble dans lequel les mesures de compensation seront explicitement mentionnées et intégrées au RIE 2^{ème} étape accompagnant les dossiers de demande définitive en autorisation de construire. Un concept de gestion des espaces verts qui détermine les modalités d'entretien et d'exploitation des espaces sera également établi (voir également chapitre 5.13).

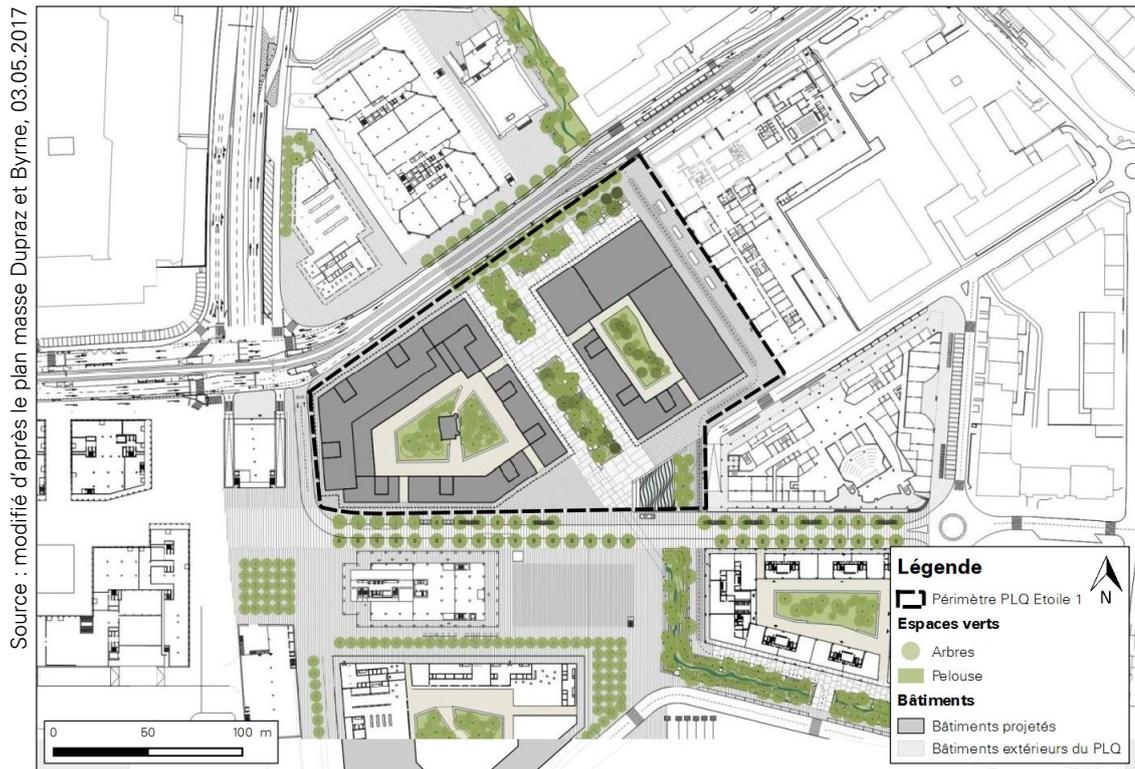


figure 56 Illustration des surfaces vertes et de la végétation à l'état d'exploitation

5.12.4 Effets du projet en phase de réalisation

Lors de la phase de réalisation, il s'agira de protéger les arbres dont la conservation a été décidée lorsqu'ils sont situés aux abords ou dans le périmètre d'installation de chantier.

Afin d'éviter de porter toute atteinte aux racines ou aux troncs avec des machines de chantier, la directive concernant les mesures à prendre lors de travaux à proximité des arbres de la DGAN ainsi que la norme SN 640 577a seront appliquées.

5.12.5 Mesures

Pour compenser la suppression des objets et surfaces naturels, des mesures intégrées au projet sont proposées ci-après. La forte densité du bâti et l'absence de milieux et de zones naturels d'intérêt à proximité du périmètre d'étude n'accordent qu'une marge de manœuvre réduite. Néanmoins, le PLQ prévoit une superficie dédiée aux surfaces vertes plus importante en rapport à l'existant ainsi qu'une qualité accrue.

La mesure Nature 6 (E) est semblable à la mesure Paysage 5 (E) et la mesure Nature 5 (E) à la mesure Paysage 6 (E).

Nature 1 (E)**Plantations d'arbres d'essences indigènes au cœur des îlots A et B et en sommet de berges du lit majeur de la Drize**

Les plantations prévues par le projet de PLQ dans les deux cours intérieures des îlots et sur les sommets de berges de la Drize remise à ciel ouvert, compenseront les abattages qui seront nécessaires. La valeur de remplacement devra être atteinte. Ces éléments seront vérifiés lors de la prochaine étape du permis de construire.

Ces plantations seront effectuées selon la directive cantonale concernant la plantation et l'entretien des arbres de la DGAN [44]. Elles seront effectuées en fonction de l'avancement des travaux de construction des bâtiments et des aménagements des espaces publics. Les plantations prévues à l'état actuel du projet sont les suivantes :

- Cour de l'îlot A : arbres à haut développement. Ex. : tilleul, pin sylvestre, chêne.
- Cour de l'îlot B : arbres à haut développement. Ex. : tilleul, pin sylvestre, chêne.
- Sommet de berges de la Drize remise à ciel ouvert : arbres à haut développement. Ex. : saule

La plantation d'arbres fruitiers mi-tige (120 cm) est également à envisager à l'intérieur des îlots. Ces fruitiers font partie intégrante du paysage Suisse et leurs fonctions sont multiples : biologiques, paysagères, sociales, esthétiques, etc. 45 m² sont nécessaires pour planter un petit verger de 3 arbres de façon aléatoire.

Nature 2 (E)**Aménagement de l'espace dédié à la Drize remise à ciel ouvert****Plantations de plants forestiers indigènes à racines nues le long des berges de la Drize**

L'espace dédié à la rivière (lit majeur et lit mineur) doit faire l'objet d'un descriptif Nature séparé des autres surfaces végétalisées en raison des enjeux de conception et de réalisation qu'il comporte. Ce PLQ joue un rôle important pour le rétablissement de la continuité entre Arve et Drize, ainsi que l'Aire. Les berges devront être plantées d'arbres et d'arbustes. Des espèces de tailles différentes sont souhaitées pour favoriser le développement d'habitats variés pour la faune.

Les plantations prévues à l'état actuel du projet sont les suivantes :

- Lit majeur de la Drize entre les îlots et en bordure de la route des Acacias : arbustes sous forme de bosquets éparses (5-10 individus par bosquet, environ 1 plan forestier par m²). Ex. : troène, cornouiller sanguin, cornouiller mâle, merisier, bourdaine, sureau noir, viorne obier, églantier, nerprun, etc. avec un idéal de 20 à 30% d'épineux. Les espèces seront choisies en fonction des caractéristiques propres à l'environnement (pression urbaine forte, ombrage des bâtiments, entretien, etc.).

Les parties de rivière enterrées doivent faire l'objet d'une étude pour identifier les moyens d'assurer leur franchissement par la faune, à l'intérieur du PLQ et aux raccordements de ce dernier, en amont de la route des Acacias et en aval de la route de la Praille.

Des milieux naturels annexes au cours d'eau renforceront sa valeur écologique et formeront des biotopes relais. Il s'agira de milieux palustres (gouilles) et de structures favorables à la petite faune. Ils doivent être implantés dans les secteurs les moins exposés à la pression du public. Des zones de refuges et d'abris, de reproduction pour la faune (caches et surprofondeurs dans le lit (rétention d'eau)) seront créées, notamment dans les méandres créés afin de favoriser un lit au plus proche d'un état naturel.

L'aménagement de la rivière, compte-tenu du fait que l'eau ne s'écoulera pas avant le raccordement à la Drize, doit être pensé dans sa forme naturelle et finale, afin que le milieu puisse s'installer et se développer dès sa mise en place et ne soit pas particulièrement bouleversé le jour de la mise en eau.

Nature 3 (E)**Plantations de mottes d'hélophytes indigènes à l'interface eau-terre des berges de la Drize**

Pour encourager le développement souhaité d'une végétation palustre sur les berges de la Drize, des plantations de mottes de plantes indigènes aquatiques et semi aquatiques en pied de berges sont prévues. Ex : faux roseau, laîche aigüe (carex), iris jaune, massette à feuilles étroites, etc. Ces espèces se reproduisent végétativement, seules quelques mottes suffisent. Elles correspondent à la première strate de la succession écologique d'un cours d'eau et sont rustiques.

Des prélèvements de plantes dans un milieu naturel à grande proximité (ex : l'Aire) sont fortement recommandés pour des raisons écologiques et économiques.

Nature 4 (E)**Semis des pelouses des îlots A et B avec des mélanges grainiers indigènes et entretien extensif autant que possible en fonction de l'utilisation de ces surfaces**

Les mélanges retenus doivent contenir des semences indigènes, adaptés à la station et aux utilisations respectives des deux îlots. Un entretien différencié (extensif) de ces pelouses est souhaité sur une partie des surfaces, c'est-à-dire sans fumure et avec fauche tardive. En effet, afin que les utilisateurs s'approprient ces surfaces, il apparait comme essentiel qu'une partie soit fauchée plus régulièrement.

Nature 5 (E)**Végétalisation partielle des toitures (à hauteur de 50% des surfaces)**

Les toitures des bâtiments seront végétalisées à raison de 50% de leurs surfaces. Les détails d'aménagement ne sont pas encore définis et le seront dans le cadre des études aboutissant aux premières demandes en autorisation de construire.

Nature 6 (E)**Mise en place d'un éclairage directionnel, le plus proche du sol et à l'intensité adaptative pour économiser l'énergie et limiter les impacts sur la faune et la flore**

Ce type d'éclairage public permet de limiter la consommation d'énergie et de diminuer les nuisances à la faune (insectes, oiseaux) et à la flore à l'aide de détecteurs, de variateurs et d'un éclairage ciblé.

Nature 7 (E)**Création de jardins potagers urbains**

La création de jardins potagers urbains pourrait être envisagée sur une partie des cœurs d'îlots, en toiture ou dans l'espace cours d'eau de la Drize avant sa mise en eau (phasage différencié entre les premières constructions et la réalisation des aménagements de remise à ciel ouvert sur l'entier du tracé).

Nature 8 (E)**Mise en place de mesures en faveur aux chiroptères et à l'avifaune**

Des mesures en faveur des chauves-souris, hirondelles et martinets, faucon pèlerin seront à intégrer en haut des futures constructions (habitats, nichoirs, etc.). Une coordination avec la DGAN sera effectuée lors des demandes définitives afin de préciser ces mesures.

Nature 9 (E)**Mise en place de microstructures favorables à la microfaune**

La mise en place de microstructures favorables à la microfaune (ruchers, hôtels à insectes, amas de bois mort, empierrements, etc.) sera étudiée sur les toitures végétalisées, dans les cœurs d'îlots ainsi que sur les berges de la Drize remise à ciel ouvert. Une coordination avec la DGAN sera effectuée lors des demandes définitives afin de préciser ces mesures.

L'ensemble des mesures proposées ici seront précisées et développées lors de la phase suivante du projet (permis de construire). Certains aménagements, comme la remise à ciel ouvert de la Drize, devront être pris en charge par un spécialiste qui devra mettre en place un plan d'aménagement et d'entretien adapté. De manière générale, pour toutes les surfaces, on accordera la préférence à des espèces indigènes et on privilégiera un entretien extensif et différencié.

5.12.6 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Pour le RIE 2^{ème} étape, les investigations suivantes sont prévues :

- Compléter l'analyse des effets du projet et phase d'exploitation, notamment sur les caractéristiques relatives aux aménagements naturels (surfaces, compositions, entretien, etc.) et à l'arborisation (espèces, nombre, entretien, etc.).
- Développer les principes d'évolution et de réalisation du cours d'eau au fil des étapes de construction, jusqu'à l'arrivée naturelle de l'eau de la Drize.
- Définir ce qu'implique de construire la rivière sur la dalle des parkings en termes de construction des parkings et d'aménagement de la rivière, de vie benthique, de diversification des milieux et de connexions biologiques entre l'aval et l'amont.
- Définir les détails d'aménagements relatifs aux toitures végétalisées, à la Drize remise à ciel ouvert et des cœurs d'îlots.

Le cahier des charges pour le SER sera défini dans le cadre du RIE 2^{ème} étape.

5.13 Protection du paysage naturel et bâti

5.13.1 Bases d'évaluation

La législation applicable à la protection du paysage naturel et bâti est la suivante :

- Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1^{er} juillet 1966.
- Ordonnance fédérale sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991.
- Loi cantonale sur la protection des monuments, de la nature et des sites du 4 juin 1976 (LPNMS, L 4 05) et son règlement général d'exécution du 29 novembre 1976 (RPNMS, L 4 05.01).
- Loi cantonale d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire du 4 juin 1987 (LaLAT, L 1 30).
- Loi cantonale sur les constructions et les installations diverses du 14 avril 1988 (LCI, L 5 05).

La législation de la protection de la nature et du paysage protège les paysages caractéristiques et particulièrement les monuments et les espaces proches de l'état naturel. Des inventaires de protection, fédéraux ou cantonaux, sont établis en ce sens.

De manière générale, l'évaluation de ce domaine doit démontrer que les installations soumises à EIE s'intègrent de manière harmonieuse et cohérente avec l'espace naturel et bâti existant situé à proximité.

L'analyse qui suit comporte une part de subjectivité dépendante de ses auteurs en raison de leur interprétation des textes légaux en vigueur et de la consultation des inventaires existants.

5.13.2 Etat actuel

Le périmètre du projet du PLQ Etoile 1 n'est **pas inscrit à l'inventaire fédéral des paysages** (IFP). L'IFP remarquable n°1204 constitué par le Rhône genevois et les vallons de l'Allondon et de la Laire dont un extrait est représenté par la figure 57 ci-contre, est situé à 1.5 km au nord-ouest et à plus de 2.2 km à l'ouest.

Le site ne présente aucun intérêt paysager particulier. Aucune harmonie de l'ensemble bâti actuel, formé essentiellement par des bâtiments, des voiries et des espaces de stationnement, ne se dégage. Bien qu'aucune industrie ne se trouve dans le périmètre, le caractère industriel définit bien le secteur.

Les bâtiments du site sont essentiellement concentrés sur le front de la route des Acacias et de la route des Jeunes. Leur gabarit ainsi que celui des constructions avoisinantes peut atteindre jusqu'à 25 à 30 m de hauteur, ce qui n'offre que peu d'ouverture paysagère lorsqu'on se trouve dans le périmètre du PLQ. Le seul dégagement qu'offre le site se trouve en direction du sud / sud-est.

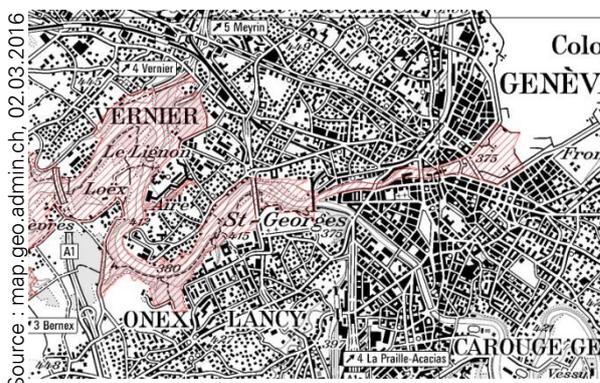


figure 57 Extrait de l'IFP n°1204

5.13.3 Evaluation globale du projet

5.13.3.1 Trame paysagère et horizon bâti

Le futur quartier de l'Etoile n'aura **pas d'impact sur des éléments du paysage dignes de protection** inscrits à l'IFP. En revanche, la **perception paysagère** du périmètre du PLQ sera **notablement modifiée**.

Lors des MEP, la valorisation paysagère du site par le projet lauréat a été déterminante. Ainsi, les bâtiments existants, qui ne présentent pas d'harmonie d'ensemble, seront démolis pour être remplacés par des immeubles aux façades soignées esthétiquement parlant. Seule la maison Baron sera conservée et intégrée au projet. Selon son affectation future, elle pourrait jouer un rôle particulier au sein du projet. Une mise en valeur de cet objet est donc attendue.

Source : © Dupraz et Byrne



figure 58 Vue depuis la route des Acacias



figure 59 Intégration de la maison Baron – état actuel

En phase finale de développement, le quartier de l'Etoile présentera une réelle **homogénéité d'ensemble**. Le PLQ Etoile 1 constitue en ce sens l'amorce du réaménagement urbain de l'Etoile mais également, à plus grande échelle, de l'ensemble du secteur PAV. Le front bâti de l'Etoile sera caractérisé par une **uniformité des hauteurs** en fonction des niveaux (environ R+7 ou 29 m pour le premier niveau, environ R+23 ou 76 m pour les tours de moyenne hauteur, environ R+47 ou 172 m pour les tours de grande hauteur, hors périmètre de PLQ 1).



figure 60 Vue d'ensemble du PAV depuis la Gravière

En raison des constructions élevées qui y sont prévues, le quartier de l'Etoile **sera visible depuis un très large périmètre**, comprenant non seulement le secteur du PAV mais aussi les alentours ainsi que depuis le Salève, en France voisine. Il sera donc particulièrement important de veiller à ce que l'architecture définitive des bâtiments, et particulièrement l'aspect esthétique des façades, soit soignée. L'impact des deux tours de 80 m au sein du PLQ Etoile 1 sera limité, puisque le gabarit est semblable à des constructions d'ores et déjà existantes dans le périmètre (Tours de Carouge, RTS) ou prévues ou en cours de construction (Vernets, SOVALP).

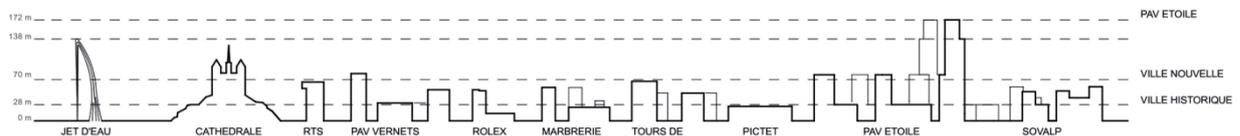


figure 61 Coupe des gabarits

Source : © Dupraz et Byrne



figure 62 Vue depuis la place de l'Etoile vers le grand parc

Malgré la présence, imposante, de ces tours, les réalisations au sud du PLQ respectivement de la place de l'Etoile et du grand parc urbain en lieu et place du MParc de la Praille permettront de maintenir des vues dégagées vers le sud et le massif du Salève.

5.13.3.2 Espaces publics

A l'intérieur du quartier, l'espace public est conçu comme une vaste esplanade dévolue aux modes doux s'étirant de façade à façade. Des alignements d'arbres plantés en périphérie du périmètre soulignent les perspectives le long des axes structurants et accentuent la couture urbaine des formes bâties avec les quartiers existants.

La configuration des deux grands îlots urbains dégage un premier espace de dilatation le long de la route des Acacias en lien avec l'espace Drize/rue. L'espace central entre les deux îlots est dédié à l'animation de la vie urbaine par les activités commerciales de l'ensemble des rez-de-chaussée au cœur du quartier (cf. figure 63 ci-dessous).

L'ensemble des aménagements de l'espace Drize est conçu de manière à garantir le fonctionnement de la rivière liée à la gestion des crues, à favoriser la biodiversité tout en privilégiant les espèces indigènes et à créer un usage aisé pour le flâneur urbain. Cet espace compose la transition vers la petite place au sud des deux îlots, qui constitue la première amorce de la future grande place de l'Etoile au sud de l'avenue de la Praille.

L'aménagement des espaces publics se devra donc d'être de qualité afin de les rendre attractifs : de par la remise à ciel ouvert de la Drize et la création d'espaces verts arborisés et végétalisés dans le périmètre du PLQ Etoile 1, les espaces publics permettront de donner une identité forte au quartier et d'amener la nature en ville. Ces espaces publics feront partie intégrante de la trame paysagère verte et bleue (ou « **croix verte** » de mobilité douce) indiquée par la planification directrice du PAV et qui valorisera grandement le territoire.

Malgré tout, les différentes temporalités intervenant dans la mutation urbaine globale des secteurs du PAV ne permettront pas d'assurer une continuité de l'axe de déplacement, du moins dans un premier temps.

La croix verte est ainsi à considérer, avant tout, comme un acte paysager. La mise en place de cette voie verte doit être vue tel un parc linéaire, paysage en fabrication qui évoluera au fur et à mesure de la mutation des secteurs qu'il traverse. Épine dorsale de cette croix verte, la remise à ciel ouvert de la Drize permettra à la nature de s'immiscer en ville et à différentes ambiances paysagères de cohabiter, créant ainsi une ambiance urbaine particulière.

En bordure de la Drize remise à ciel ouvert, une arborisation (p. ex. composée de saules) et une végétalisation de type palustre ou rivulaire devra être encouragée. Des plantes aquatiques telles que des joncs, des iris, des laïches, des roseaux, des massettes, etc. peuvent être envisagées afin de favoriser la biodiversité mais également de donner fraîcheur et sentiment de bien-vivre à l'utilisateur qui lui sont nécessaires pour une appropriation des espaces.

Pour ce genre de végétation, un entretien en hiver de façon alternée sur un cycle de 3 à 5 ans doit être privilégié. Compte-tenu du contexte fortement urbain, un plan d'entretien établi par un spécialiste reconnu méritera cependant d'être établi pour l'ensemble de la Drize remise à ciel ouvert. Les moyens et la fréquence d'entretien dépendront fortement du développement effectif de la végétation et de l'interface souhaitée entre les différents espaces



Source : © Dupraz et Byrne

figure 63 Voie verte et mise à ciel ouvert de la Drize

mis en jeu. Le reste des talus sera composé de surfaces herbacées, dont l'entretien sera extensif afin de favoriser une faune et une flore plus diversifiée.

En contraste et complémentarité à l'espace public fluide entre les futurs bâtiments, les deux grandes cours des îlots mixtes sont traitées comme des espaces de repos tout public. Ces deux cœurs d'îlots sont des espaces collectifs privés où peuvent se rencontrer les résidents. Ils peuvent accueillir des jardins et des plantages ainsi que des aires de jeux. Les cœurs d'îlots sont largement plantés et se différencient par le choix d'essences de plantations et de mobiliers différents.

5.13.3.3 Luminosité naturelle et artificielle

L'implantation des grandes tours dans le périmètre de l'Etoile a été étudiée afin que la luminosité naturelle ne soit entravée sur les îlots. En effet, elles bénéficient de grands dégagements à l'ouest et leurs ombres touchent de ce fait des zones peu sensibles.

En ce qui concerne l'éclairage extérieur des espaces publics, un choix judicieux des équipements devra être réalisé afin de limiter non seulement les nuisances lumineuses, mais également de réduire la consommation d'énergie. Ce chapitre tend à donner quelques pistes pour établir le concept d'éclairage public qui sera étudié ultérieurement lors des études finales de développement des espaces.

En altérant l'obscurité normale de la nuit, la pollution lumineuse (ou photopollution) perturbe non seulement les hommes mais également la faune et les végétaux. Concernant l'homme, les nuisances sont à la fois physiques et psychologiques : la pollution lumineuse perturberait le sommeil et le rythme quotidien, favoriserait l'obésité et serait un facteur à l'origine de certains cancers. Pour la microfaune, qui est la plus présente en ville, une surexposition à la lumière artificielle serait la cause de la disparition de nombreuses espèces d'insectes nocturnes et pollinisateurs (seconde cause de mortalité après les pesticides). De nombreuses autres espèces sont perturbées : oiseaux, chauves-souris, escargots, etc. pour diverses raisons, allant de la perte d'orientation au dérèglement de leur horloge interne, de leur comportement et de leur reproduction. Enfin, la végétation voit plusieurs de ses processus de développement affectés, tels que la croissance, la floraison ou le développement des fruits.

L'éclairage public est également gourmand en électricité, ce qui implique des conséquences à la fois énergétiques et économiques. En Suisse, la consommation d'énergie électrique pour l'éclairage public représente 1.5% de la consommation totale en suisse ou 150 millions de francs. Il convient dès lors de mettre en place un concept d'éclairage public efficace et efficient, dont les principes sont établis au chapitre suivant.

5.13.3.4 Concept d'éclairage public

Afin de diminuer les nuisances de l'éclairage artificiel et d'améliorer l'efficacité énergétique, un large panel de solutions existe :

- L'utilisation de **luminaires directs** vers le sol uniquement, par l'installation d'optiques de qualité qui permettent de réduire les faisceaux sur les façades des bâtiments et vers l'atmosphère.
- L'utilisation de **luminaires adaptatifs** en fonction de la lumière ambiante et de l'horaire (horloges astronomiques), voir dotés de détecteurs de mouvement par capteurs infrarouge, radar ou optique.
- La mise en place de luminaires avec une **source de lumière de qualité** (LED, lampes à sodium) et de **faible consommation** énergétique.
- La réduction du **nombre** de luminaires.
- La considération de l'**extinction** et/ou de la **réduction** de puissance des luminaires dès le milieu de nuit.
- La flexibilité offerte par la **télégestion** (contrôle individuel de chaque luminaire).

Des recommandations pour l'éclairage public sont établies par divers organismes tels que l'Association Suisse pour l'éclairage (SLG), la SAFE (Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz) ou Suisse énergie, mais des recommandations existent également au niveau européen avec la norme EN 13'201.

5.13.4 Mesures

Les projets définitifs devront être établis en respectant les mesures suivantes :

La mesure Paysage 5 (E) est semblable à la mesure Nature 6 (E) et la mesure Paysage 6 (E) à la mesure Nature 5 (E).

Paysage naturel et bâti 1 (E)

Etablissement d'un plan d'aménagement paysager (PAP) pour les espaces en cœurs d'îlots

Un PAP devra être établi par les propriétaires au plus tard au moment de la première demande en autorisation de construire. Le plan devra déterminer, entre autres :

- *L'intégration de la Maison Baron et de son jardin au cœur de l'îlot A.*
- *La matérialisation des espaces publics.*
- *Le choix des espèces et essences végétales (arborisation, végétalisation du lit majeur de la Drize et des aménagements de rétention en lien avec la remise à ciel ouvert), en coordination avec la DGAN et la Ville de Carouge.*
- *Le choix des espèces à mettre en place sur les toitures végétalisées de type extensives, en coordination avec la DGAN.*
- *Le choix des mesures compensatoires des abatages nécessaires à la réalisation des bâtiments et des aménagements, en coordination avec la DGAN et de la Ville de Carouge.*

Paysage naturel et bâti 2 (E)

Etablissement d'un plan d'aménagement paysager (PAP) pour l'espace Drize

Par analogie au PAP pour les espaces en cœurs d'îlots, un PAP pour l'espace Drize devra être établi par les propriétaires au plus tard au moment de la première demande en autorisation de construire et en coordination avec la DGAN, la Ville de Carouge et les autres services concernés. Le plan devra déterminer, entre autres :

- *La matérialisation des espaces publics.*
- *Le choix des espèces et essences végétales (arborisation, végétalisation du lit majeur de la Drize et des aménagements en lien avec la remise à ciel ouvert) doit être en lien avec les objectifs de de la rivière définis en termes de capacité hydraulique et de connexions biologiques.*
- *Le choix des espèces à mettre en place sur les toitures végétalisées de type extensives.*
- *Le choix des mesures compensatoires des abatages nécessaires à la réalisation des aménagements.*

Paysage naturel et bâti 3 (E)**Etablissement d'un concept de gestion des espaces verts**

Les propriétaires des espaces établiront, dans le même délai que le PAP, un concept de gestion des espaces verts.

Il déterminera les buts recherchés par les différents espaces, les étapes d'aménagement et de plantation (y. c. aménagements provisoires) ainsi que la prise en charge des coûts d'aménagements (particulièrement concernant les espaces en lien avec la remise à ciel ouvert de la Drize).

Un concept particulier concernant la remise à ciel ouvert de la Drize sera établi (à l'échelle de l'Etoile ou du PAV). Conciliant les aspects biologiques, hydrologiques et paysagers, il déterminera la réalisation et l'entretien des milieux humides et inondables pouvant accueillir une flore typique de ces milieux. Une coordination étroite entre la DGAN, la DGEau, la DGAT et les services concernés des Villes de Carouge et Genève est attendu.

Paysage naturel et bâti 4 (E)**Etablissement d'un concept de mobilier urbain et de matériaux**

Un concept de mobilier urbain et de matériaux sera établi par les propriétaires au plus tard pour la première demande en autorisation de construire. Il déterminera les principes d'implantation et du type des éléments de mobilier urbain et les principaux matériaux de revêtement des surfaces minérales au sol ou des façades des bâtiments mise en œuvre au sein du PLQ. La mise en place d'éléments végétalisés en façade des bâtiments sera étudiée. Il déterminera également les principes de gestion des déchets et la localisation des surfaces et des équipements qui y sont nécessaires.

Ce concept aboutira à la signature d'une convention entre les maîtres d'ouvrages et la Ville de Carouge.

Paysage naturel et bâti 5 (E)**Etablissement d'un concept d'éclairage (plan lumière)**

Un concept d'éclairage sera établi par les propriétaires au plus tard pour la première demande en autorisation de construire. Ce concept déterminera les principes d'implantation et du type des éléments d'éclairage, ainsi que le niveau de puissance d'éclairage et les qualités des sources lumineuses. La mise en place d'un éclairage adaptatif et directif est en particulier envisagée.

Ce concept aboutira à la signature d'une convention entre les maîtres d'ouvrages et la Ville de Carouge.

Paysage naturel et bâti 6 (E)**Végétalisation des toitures**

Les toitures doivent être végétalisées à raison d'au minimum 50% et doivent permettre l'implantation de panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques sur au moins 2/5 de leurs surfaces (soit 20% des surfaces totales de toitures).

Elles seront végétalisées avec un mélange grainier GE et des aménagements spécifiques afin d'augmenter la valeur écologique de ces toitures seront mis en œuvre (variation de l'épaisseur du substrat (minimum 10 à 12 cm après tassement), creux et bosses, nichoirs, structures favorables aux invertébrés).

5.13.5 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Pour le RIE 2^{ème} étape, les études complémentaires définies par les 6 mesures ci-dessus devront être prévues :

- Etablir un plan d'aménagement paysager (PAP) pour les espaces en cœurs d'îlots.
- Etablir un plan d'aménagement paysager (PAP) pour l'espaces Drize.
- Etablir un concept de gestion des espaces verts.
- Etablir un concept de mobilier urbain et de matériaux.
- Etablir un concept d'éclairage (plan lumière).
- Végétaliser les toitures.

Il conviendra notamment d'étudier le phasage détaillé de mise en œuvre du réaménagement de la Drize et de la construction des îlots afin d'envisager la réalisation d'aménagements paysagers provisoires au sein de l'espace Drize en attendant sa mise en eau effective.

Les surfaces végétalisables de toitures (au minimum 50% des surfaces totales de toitures) seront également définies au plus tard pour la première demande en autorisation de construire. L'implantation des panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques sera également précisée sur au moins 2/5 des surfaces (soit 20% des surfaces totales de toitures).

Le cahier des charges pour le SER sera défini dans le RIE 2^{ème} étape.

5.14 Protection du patrimoine bâti, des monuments historiques, et des sites archéologiques

5.14.1 Bases d'évaluation

La protection du patrimoine bâti est régie par les bases légales suivantes :

- Loi cantonale sur la protection des monuments, de la nature et des sites du 4 juin 1976 (LPNMS, L 4 05) et son règlement général d'exécution du 29 novembre 1976 (RPNMS, L 4 05.01)
- Loi cantonale sur les constructions et les installations diverses du 14 avril 1988 (LCI, L 5 05)

La LPNMS vise à protéger « les monuments de l'histoire, de l'art ou de l'architecture et les antiquités immobilières situés ou découverts dans le canton, qui présentent un intérêt archéologique, historique, artistique, scientifique ou éducatif [...] » ainsi que pour « les immeubles et les sites dignes d'intérêt [...] » (art. 4 LPNMS).

Elle permet de procéder à une **inscription à l'inventaire** des immeubles et monuments. Selon l'art. 9, « les immeubles inscrits à l'inventaire doivent être maintenus et leurs éléments dignes d'intérêt préservés ». Une réserve est néanmoins émise pour les cas d'intérêt public. Le **classement** (art. 10 et ss.) permet une protection encore accrue des immeubles et des monuments, afin d'éviter toute démolition.

Enfin, le **recensement** permet de repérer, étudier et faire connaître les bâtiments constituant un élément du patrimoine. Des inventaires sont donc établis. Ils contiennent une fiche de description ainsi qu'une appréciation de la valeur de chaque bâtiment recensé. Deux degrés d'évaluation ont été retenus pour le secteur PAV : **intéressant** et présentant un **intérêt secondaire**. Les objets intéressants ont, entre autres, une valeur historique et architecturale, tandis que les objets d'intérêt secondaire ont essentiellement une valeur historique [85].

Dans le canton de Genève, l'Office du patrimoine et des sites est l'organe compétent pour traiter de la protection du patrimoine bâti, des monuments historiques et des sites archéologiques. Il comporte le Service des monuments et des sites, le Service cantonal d'archéologie (SCA) et le Service de l'Inventaire des monuments d'art et d'histoire.

5.14.2 Etat actuel

Les bâtiments classés et inscrits à l'inventaire ainsi que leurs fiches descriptives sont indiqués par le guichet cartographique du canton de Genève (SITG).

Le périmètre du PLQ comporte cinq bâtiments et une parcelle qui ont un intérêt patrimonial reconnu. L'ensemble bâti 66, 66b route des Acacias appartient à un ensemble protégé du début du XX^{ème} siècle au sens de l'art. 89 et ss de la LCI.

D'autres bâtiments sont recensés au patrimoine industriel ou mentionnés dans la littérature spécialisée, alors que la maison Baron est considérée comme intéressante (Recensement PAV et Recensement de la périphérie urbaine, Carouge extérieur, fiche n°43).

La description et la situation de ces objets est indiquée ci-après.

De plus, la route des Acacias, qui borde le périmètre au nord, est inscrite à l'inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse (IVS) (objet GE 2.1). Elle ne comporte cependant pas de substance historique.

En revanche, une partie du tronçon de cette voie historique, qui suit aujourd'hui le tracé de la rue Subilia, est situé dans le périmètre du projet. Bien qu'il ne comporte pas lui non plus de substance historique, selon les informations prises auprès du SCA, son tracé est un site archéologique présumé (Ca 11).

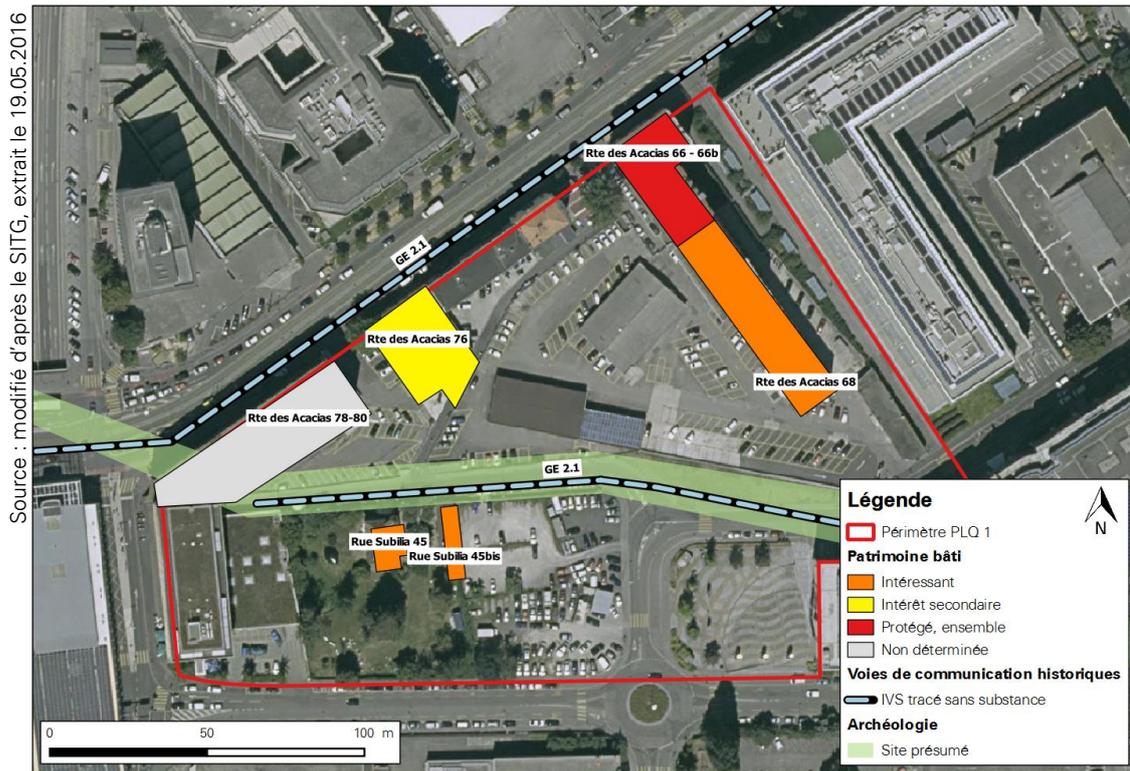


figure 64 Patrimoine, voies de communication historiques et archéologie

5.14.2.1 Inventaire des bâtiments inscrits et recensés dans le périmètre

- Route des Acacias 66 – 66b



figure 65 Route des Acacias 66 – 66b

Parcelle	878, 2861
Valeur	Valeur d'ensemble bâti, protégé
Inscription à l'inventaire	Non
Description	Ensemble du 19e – 20e siècle qui est protégé selon les articles 89 et ss. de la LCI. Témoin d'une intention d'introduire une dimension urbaine dans ce secteur industriel (RAC – PAV-36_CRG)



• **Route des Acacias 76**



figure 66 Route des Acacias 76

Parcelle	1500
Valeur	Intérêt secondaire au patrimoine industriel
Inscription à l'inventaire	Non
Description	Bâtiment recensé au patrimoine industriel. Ancienne usine des extincteurs Sicli



• **Route des Acacias 78-80**



figure 67 Route des Acacias 78-80

Parcelle	1811
Valeur	-
Inscription à l'inventaire	Non
Description	Immeuble du Crédit Suisse construit en 1963-1966 mentionné dans le guide « XXe. Un siècle d'architecture à Genève » (G 20).



• **Route des Acacias 68 – Rue des Noirettes 56**



figure 68 Route des Acacias 68

Parcelle	2667
Valeur	Intéressant au patrimoine industriel
Inscription à l'inventaire	Non
Description	Parcelle recensée au patrimoine industriel, relevé intéressant Ancien site de l'administration des postes, télégraphes et téléphones, partiellement démoli (RPI-002a)



• **Rue Subilia 45, 45 bis (Maison Baron et dépendance)**



figure 69 Maison Baron, rue Subilia 45 (à g.) et sa dépendance, 45 bis (à d.)

Parcelle	1584
Valeur	Intéressant au recensement PAV
Inscription à l'inventaire	Non
Description	Dernier témoin de l'occupation ancienne du territoire (18 ^e – 19 ^e s.) (RAC – PAV-36_CRG) Procédure d'inscription à l'inventaire au sens de la LPNMS en attente



5.14.3 Evaluation globale du projet

5.14.3.1 Patrimoine bâti

Le PLQ apporte des modifications significatives quant à l'état actuel, puisque l'ensemble des bâtiments existants dans le périmètre seront démolis, à l'exception de la maison Baron. L'annexe de la maison Baron ne sera pas conservée.

L'impact du projet sur les bâtiments recensés au patrimoine industriel ainsi que sur l'ensemble du 19^e-20^e siècle (Acacias 66/66bis) qui est protégé est indéniable. Néanmoins, en application de l'art. 9 de la LPNMS qui considère qu'en cas d'intérêt public, les immeubles inscrits à l'inventaire ne doivent pas nécessairement être maintenus, leur démolition est acceptable.

Une étude de faisabilité sur la démolition de l'immeuble Acacias 66/66bis a été réalisée par le groupe de mandataires Dupraz & Byrne en 2016 et figure en annexe 8 à ce rapport.

La conservation de la maison Baron est prévue par le projet de renouvellement urbain. Si son affectation future n'est pas connue, sa mise en valeur au sein de l'espace arboré de la cour intérieure de l'îlot A permettra de conserver un élément du patrimoine bâti existant sans en altérer sa substance. Cette mise en valeur compensera en partie la perte des objets recensés au patrimoine industriel et de l'ensemble Acacias 66/66bis.

La réalisation des travaux d'excavation des futures constructions ainsi que la modification des écoulements souterrains liés aux effets barrages induits par la construction des fondations et sous-sols des bâtiments peuvent engendrer des dommages structurels aux bâtiments existants [70]. Il conviendra de respecter les exigences de construction relatives aux contraintes géotechniques pour les nouveaux bâtiments et prendre les mesures de stabilisation des zones excavées afin de garantir la pérennité statique de la maison Baron.

5.14.3.2 Routes et chemins historiques

Le projet n'aura qu'un impact restreint sur la route des Acacias, répertoriée à l'IVS.

En revanche, pour le petit tracé annexe situé en lieu et place de l'actuelle rue Subilia, la chaussée existante sera détruite et un profond réaménagement de l'espace est prévu dans le cadre de la création de l'espace intérieur de l'îlot A. Globalement, l'emprise actuelle de la rue Subilia, fortement minérale, sera largement verdie et arborée.

Ce tracé ne comporte pas de substance historique connue et il n'y a à priori pas d'impact significatif du projet à prévoir. Cependant, une présence de vestiges archéologiques y est possible, en raison du tracé présumé de l'ancienne route menant de Carouge à Lancy. Un impact potentiel est donc possible et une attention particulière devra être de mise lors des travaux d'excavation dans le secteur.

5.14.3.3 Archéologie

Les vestiges archéologiques étant par définition dissimulés dans le terrain, l'éventualité d'une découverte lors des futurs travaux d'excavation n'est pas exclue. Pour cette raison, le SCA devra être informé en amont de l'ouverture des chantiers afin de définir une stratégie d'intervention auquel cas une découverte fortuite était réalisée durant les travaux du PLQ.

De manière générale, une attention particulière devra être de mise lors des travaux d'excavation dans le secteur. En cas de découverte de vestiges archéologiques, les mesures particulières établies par le SCA seront appliquées.

5.14.3.4 Synthèse

Les impacts du projet sur ce domaine sont significatifs pour le patrimoine bâti mais les mesures prévues permettent de valoriser un des objets au sein du projet. Concernant l'archéologie, une attention particulière sera prêtée en cas de toute découverte fortuite de vestiges.

Compte-tenu de ces éléments, il est considéré que le projet est en adéquation avec la législation en vigueur.

5.14.4 Mesures

Patrimoine et archéologie 1 (E)

Mise en valeur de la maison Baron dans le projet d'urbanisation

La mise en valeur de cet objet au sein de la cour centrale arborée de l'îlot A du projet est une mesure de compensation de la démolition des bâtiments existants et de l'atteinte portée au patrimoine bâti genevois (perte du bâtiment Acacias 66/66bis).

Le bâtiment, conservé en tant que témoin des prémices de l'urbanisation dans le secteur de l'Etoile, sera mis en valeur par le projet de PLQ grâce à la mise en place d'un aménagement arboré de qualité.

Patrimoine et archéologie 2 (E)

Relevé complémentaire des bâtiments démolis

Pour les bâtiments qui ont un intérêt patrimonial et qui seront démolis dans le cadre du projet, une documentation complémentaire par un spécialiste sera réalisée avant leur démolition.

Patrimoine et archéologie 3 (R)

Information en amont de l'ouverture des chantiers au Service cantonal d'archéologie

Le Service cantonal d'archéologie sera informé en amont de l'ouverture des chantiers afin de pouvoir définir une stratégie d'intervention au cas où une découverte fortuite de vestiges archéologiques devait avoir lieu.

Patrimoine et archéologie 4 (R)

Information immédiate au Service cantonal d'archéologie en cas de découverte d'objets lors des travaux de terrassement

En cas de découverte d'objets particuliers lors des travaux de terrassement, les travaux seront immédiatement suspendus et la direction des travaux prévenue. Le Service cantonal d'archéologie en sera immédiatement informé.

5.14.5 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape / SER

Sous réserve de modification significative du projet quant à la conservation ou la démolition du patrimoine bâti existant (maintien ou destruction d'objets d'intérêt autre que ceux traités dans cette évaluation), il n'est pas nécessaire de développer davantage ce domaine dans le cadre de la deuxième étape de l'EIE.

Pour la phase de réalisation, le SER vérifiera que les mesures Patrimoine et archéologie 3 et Patrimoine et archéologie 4 soient appliquées.

6 Matrice d'évaluation des impacts

La matrice d'évaluation des impacts permet de synthétiser les impacts prévisibles du projet en phase de réalisation et en phase d'exploitation.

Domaine	Protection de l'air et du climat	Protection contre le bruit	Protection contre les vibrations	Protection du sol	Protection contre les rayonnements non ionisants	Protection des eaux	Sites pollués	Gestion des matériaux, déchets et substances	Organismes dangereux pour l'environnement	Prévention en cas d'accidents majeurs, d'événements extraordinaires ou de catastrophes	Conservation de la forêt	Protection de la nature	Protection du paysage naturel et bâti	Protection du patrimoine bâti et des monuments, archéologie
Réalisation	O	O	•	•	-	•	-	O	+	-	-	•	•	•
Exploitation	•	•	-	+	-	•	-	•	+	•	-	+	+	+

tableau 33 Matrice d'évaluation des impacts

Légende :

- Pas d'impact sur le domaine de l'environnement considéré ou le domaine n'est pas significatif. Les exigences légales peuvent être respectées sans mesures particulières
- Faible impact sur le domaine de l'environnement considéré. Les exigences légales peuvent être remplies en recourant à des mesures standards
- O Impact important sur le domaine de l'environnement considéré. Les exigences légales peuvent être remplies en recourant à des mesures spécifiques
- + Impact bénéfique du projet sur le domaine de l'environnement considéré. Le projet apporte une amélioration en regard de la situation actuelle

7 Tableau récapitulatif des mesures

Au stade actuel des études, quelques mesures ont déjà été identifiées pour la phase d'exploitation ou pour la phase de réalisation du projet. Elles sont, pour la plupart, relativement standards pour un tel projet et sont intégrées quel que soit l'ampleur de l'impact considéré.

Le RIE 2^{ème} étape analysera et complètera le cas échéant plus en détail ces mesures, en fonction du développement et de l'aboutissement des projets de construction ainsi que des diverses études à plus large échelle (relatives à la mobilité et aux axes de circulation ou encore à la remise à ciel ouvert des cours d'eau). D'autres mesures pourront également être établies ultérieurement mais elles ne devraient pas remettre en cause la conception même du projet tel que présenté dans le cadre du PLQ.

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Air	Air 1	Application de la Directive Air Chantiers, niveau de mesures B et de l'OPair Le niveau de mesures B de la directive Air Chantiers sera appliqué, de même que les prescriptions indiquées dans l'OPair. Les exigences seront formulées dans le cadre des soumissions pour que les entreprises soient informées des prescriptions à respecter sur le chantier.		X
	Air 2	Contact avec le service spécialisé Un contact avec le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) du canton de Genève sera établi dans le cadre de l'EIE 2 ^{ème} étape afin de définir d'éventuelles mesures spécifiques à prendre en considération pour le chantier.	X	
Bruit	Bruit 1	Optimisation de l'organisation typologique des espaces Compte-tenu des immissions de bruit importantes à prévoir dans le secteur du PLQ et du non-respect des valeurs limites d'immission au droit de certaines façades, il convient d'optimiser l'organisation typologique des espaces de façon à ce que les locaux à usage sensibles au bruit soient disposés autant que possible à l'opposé des sources de nuisances sonores. Il est fortement conseillé de recourir à une adaptation préventive des typologies des espaces, notamment pour les logements.		X
	Bruit 2	Evaluation des effets d'un masquage des nuisances sonores grâce à l'intégration de mesures constructives sur les façades exposées au bruit Dans le cadre de l'établissement des projets définitifs aboutissant aux premières demandes en autorisation de construire, il conviendra d'évaluer le besoin et les effets d'un masquage des nuisances sonores grâce à l'intégration de mesures constructives sur les façades des bâtiments exposées au bruit (p. ex. écran, revêtement phonoabsorbant, forme urbaine, etc.)		X

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Bruit 3	<p>Evaluation des émissions de bruit relatives aux installations techniques et aux activités sur le site (art. 7 OPB)</p> <p>Pour les projets de construction au sein du périmètre du PLQ comportant des sources de bruit industrielles (installations techniques), une étude acoustique complémentaire devra être réalisée pour démontrer que les valeurs de planifications sont respectées pour l'ensemble des activités sur le site du PLQ. En ce sens, il s'agira de vérifier que la nouvelle rampe d'accès au parking souterrain ne provoque pas de dépassement des exigences des articles 31, alinéa 1 et 32 OPB au droit des futurs locaux à usage sensible au bruit compris dans le périmètre du PLQ.</p> <p>Dans le cas où les modélisations des sources de bruit montrent un dépassement des valeurs limites d'immission, des mesures d'insonorisation doivent être définies et soumises au SABRA pour approbation avant exécution.</p>		X
	Bruit 4	<p>Exigences d'isolation acoustique des nouveaux bâtiments</p> <p>Les exigences constructives de la norme SIA 181 édition 2006 devront être respectées pour la construction de l'extension afin de permettre une protection efficace contre le bruit des équipements techniques et des installations fixes du bâtiment.</p>		X
Vibrations	Vibrations 1	<p>Réalisation d'un dossier de preuves à futur à charge</p> <p>En raison de leur proximité, les vibrations et ébranlements engendrés par le chantier peuvent avoir un impact sur les bâtiments avoisinants. Un dossier de preuves à futur à charge devra être établi avant le début des chantiers par les maîtres d'ouvrage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans les bâtiments avoisinants directement le PLQ. - Dans les bâtiments compris dans le périmètre mais conservés. 	X	
	Vibrations 2	<p>Suivi visuel de chantier dans les immeubles avoisinants</p> <p>Un suivi visuel devra être effectué dans les immeubles voisins pendant et après éventuelles périodes de vibrations intenses (p. ex. pose de palplanches). En cas d'observation d'élargissement de fissures existants ou de nouvelles apparitions, un suivi des mouvements devra être mis en place aux frais des maîtres d'ouvrage pendant la phase de chantier.</p>	X	
Eaux souterraines	Eaux souterraines 1	<p>Adopter les mesures techniques adéquates pour minimiser les impacts de l'effet barrage sur la stabilité des bâtiments</p> <p>Afin de minimiser les impacts sur la stabilité des bâtiments existants et sur ceux qui seront construits, des mesures techniques spécifiques devront être prises.</p> <p>Ces mesures devront être décrites dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).</p>		X

N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Eaux souterraines 2	<p>Réaliser une étude hydrodynamique de la nappe de la Praille au droit du premier PLQ Etoile durant les premières années d'exploitation du projet</p> <p>Une étude hydrogéologique détaillée des modifications des systèmes d'écoulements et de la dynamique de la nappe de la Praille devra être réalisée durant les premières années d'exploitation du projet. Ceci permettra d'évaluer les impacts du projet sur les eaux souterraines et d'utiliser ces informations pour l'élaboration des PLQ voisins durant toute la réalisation du PAV. Les mesures techniques à prendre pour assurer la stabilité des bâtiments nouveaux et existants pourront être adaptées en fonction des résultats de cette étude.</p> <p>Le contenu général de cette étude sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2ème étape).</p>		X
Eaux souterraines 3	<p>Réaliser une étude hydrogéologique de la nappe de la Praille au droit du premier PLQ Etoile avant la phase de réalisation</p> <p>Une étude hydrogéologique de la qualité des eaux de la nappe de la Praille devra être réalisée avant la phase de réalisation. Ceci permettra d'évaluer la qualité des eaux de la nappe pompées durant le chantier et d'orienter le plan d'évacuation des eaux.</p> <p>Le contenu général de cette étude sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2ème étape).</p>	X	
Eaux souterraines 4	<p>Application de la norme SIA 431</p> <p>Les opérations de pompage des eaux souterraines durant le chantier engendreront un certain volume d'eau qu'il faudra éliminer de manière adéquate. Selon la norme SIA 431, un plan d'évacuation des eaux devra être établi. Il sera consigné dans un plan de gestion des eaux de chantier.</p> <p>Le contenu général du plan de gestion des eaux sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2ème étape).</p>	X	

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Eaux souterraines 5	<p>Stockage de substances dangereuses pour les eaux</p> <p>Durant la phase de réalisation, des substances pouvant polluer les eaux seront utilisées sur le chantier. La liste de ces substances ainsi que leurs modalités de stockage et de manipulation devront être consignées dans le plan de gestion des eaux de chantier.</p> <p>Le contenu général du plan de gestion des eaux sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).</p> <p>Les liquides pouvant altérer les eaux (huiles, lubrifiants, carburants, adjuvants pour le béton, liants hydrocarbonés, etc.) doivent être stockés sous abri, au-dessus d'un bac capable de retenir au minimum le volume utile du plus grand récipient de liquide entreposé, conformément à la fiche technique G1 concernant les récipients entreposés sous abri de la Conférence des chefs des services et offices de protection de l'environnement de Suisse (KVU/CCE).</p> <p>L'utilisation de poste de distribution mobile de carburant diesel devra respecter les prescriptions de l'ordonnance relative au transport des marchandises dangereuses par route, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La citerne doit être munie d'une double paroi (citerne intérieure et bac de rétention) - Le volume utile marqué d'au plus 95% de la contenance ne doit pas être dépassé <p>Du matériel absorbant destiné à intervenir en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures doit être disponible à proximité directe des machines lors du remplissage des réservoirs ainsi que de toutes les zones d'activité du chantier. Après utilisation, les résidus doivent être évacués et incinérés.</p> <p>Les déchets spéciaux liquides (huiles, peintures, solvants,...) doivent être éliminés selon les exigences de l'Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD). Leur déversement dans les eaux ou dans le terrain est strictement interdit.</p>		
Eaux de surface	Eaux de surface 1	<p>Assurer la diminution du risque de crues</p> <p>Le projet de remise à ciel ouvert de la Drize prévoit d'apporter les éléments nécessaires à la diminution du risque de crues des cours d'eau. Il s'agit notamment d'absorber, dans le cours reconstitué de la Drize, une partie de l'eau qui transite actuellement par son tracé enterré. Afin que la diminution du risque de crue soit assurée, il faudra vérifier que les éléments permettant de le diminuer sont intégrés de manière adéquate au projet définitif.</p> <p>Les éléments du projet définitif de remise à ciel ouvert de la Drize permettant de réduire le risque de crue devront être répertoriés dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape) et leur pertinence sera évaluée.</p>		X

N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Eaux de surface 2	<p>Assurer la compatibilité du projet de remise à ciel ouvert de la Drize avec la présence du sous-sol du bâtiment de l'UBS et des futurs sous-sols</p> <p>Le tracé planifié du cours de la Drize dans le périmètre du PLQ Etoile 1 passe non loin du sous-sol du bâtiment de l'UBS et des futurs sous-sols prévus par le projet. Afin de garantir la durabilité de cet ouvrage, il faudra s'assurer que cette problématique ait été intégrée de manière adéquate au projet définitif.</p> <p>Les éléments du projet définitif de remise à ciel ouvert de la Drize permettant d'assurer la durabilité du sous-sol du bâtiment UBS et des sous-sols dans le périmètre du PLQ devront être définis pour la prochaine étape de l'EIE (2ème étape) et leur pertinence sera évaluée.</p>		X
Eaux de surface 3	<p>Assurer la qualité écologique du cours d'eau</p> <p>La qualité écologique d'un cours d'eau dépend de plusieurs facteurs, tels que la qualité chimique de l'eau, la présence d'un débit résiduel durant les périodes d'étiage ou encore la morphologie de son lit (nature du substrat, absence d'obstacles, présence de zones calmes etc...).</p> <p>Les éléments du projet définitif de remise à ciel ouvert de la Drize permettant d'assurer la qualité écologique du cours d'eau devront être répertoriés dans la prochaine étape de l'EIE (2ème étape) et leur pertinence sera évaluée.</p>		X
Eaux de surface 4	<p>Favoriser l'entretien continu du cours d'eau et de ses rives par l'introduction de mesures participatives</p> <p>L'introduction de mesures participatives comme la taille de la végétation ripisylve, le ramassage des déchets ou le recensement de la faune aquatique permettent de favoriser le lien entre le cours d'eau et ses riverains. Un sentiment d'appartenance est ainsi créé et l'entretien continu du cours d'eau par les personnes qui le fréquentent est assuré.</p> <p>Les éléments du projet définitif de remise à ciel ouvert de la Drize permettant aux riverains de se sentir concernés par la qualité du cours d'eau et de ses rives devront être répertoriés dans la prochaine étape de l'EIE (2ème étape) et leur pertinence sera évaluée.</p>		X

N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Eaux de surface 5	<p>Mise en place de mesures d'aménagement provisoires du lit de la Drize</p> <p>A priori, le phasage de mise en eau de la Drize ne concordera pas avec la fin des constructions des bâtiments du projet. Il conviendra toutefois de réaliser l'espace cours d'eau (aménagement du lit et des berges de la Drize) en simultané à la réalisation des îlots bâtis.</p> <p>Afin de pallier au manque d'eau, des mesures d'aménagement provisoires du lit de la Drize doivent être prévues. Ces aménagements, autant que possibles naturels et aisément adaptables, doivent permettre d'évoquer l'eau et de symboliser le passage prévu d'un cours d'eau (p. ex. mise en place d'une végétation temporaire évocatrice, mise en place de jardins communautaires temporaires, création d'une promenade didactique sur le thème de l'eau et de la nature en ville,...).</p> <p>Une étude pilote lancée par la DGEau sur les secteurs Acacias-Boissonas et Etoile permettra d'apporter des réponses plus concrètes aux aménagements provisoires à mettre en place.</p>		X
Eaux de surface 6	<p>Application de la norme SIA 431</p> <p>Selon la norme SIA 431, un plan de gestion des eaux de chantier devra être établi avant le début des travaux de remise à ciel ouvert de la Drize.</p> <p>Le contenu général du plan de gestion des eaux sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).</p>	X	

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Eaux de surface 7	<p>Stockage de substances dangereuses pour les eaux</p> <p>Durant la phase de réalisation, des substances pouvant polluer les eaux seront utilisées sur le chantier. La liste de ces substances ainsi que leurs modalités de stockage et de manipulation devront être consignées dans le plan de gestion des eaux de chantier.</p> <p>Le contenu général du plan de gestion des eaux sera décrit dans la prochaine étape de l'EIE (2^{ème} étape).</p> <p>Les liquides pouvant altérer les eaux (huiles, lubrifiants, carburants, adjuvants pour le béton, liants hydrocarbonés, etc.) doivent être stockés sous abri, au-dessus d'un bac capable de retenir au minimum le volume utile du plus grand récipient de liquide entreposé, conformément à la fiche technique G1 concernant les récipients entreposés sous abri de la Conférence des chefs des services et offices de protection de l'environnement de Suisse (KVU/CCE).</p> <p>L'utilisation de poste de distribution mobile de carburant diesel devra respecter les prescriptions de l'ordonnance relative au transport des marchandises dangereuses par route, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La citerne doit être munie d'une double paroi (citerne intérieure et bac de rétention) - Le volume utile marqué d'au plus 95% de la contenance ne doit pas être dépassé <p>Du matériel absorbant destiné à intervenir en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures doit être disponible à proximité directe des machines lors du remplissage des réservoirs ainsi que de toutes les zones d'activité du chantier. Après utilisation, les résidus doivent être évacués et incinérés.</p> <p>Les déchets spéciaux liquides (huiles, peintures, solvants,...) doivent être éliminés selon les exigences de l'Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD). Leur déversement dans les eaux ou dans le terrain est strictement interdit.</p>	X	
Eaux à évacuer	Eaux à évacuer 1	<p>Evacuation des eaux pluviales dans le réseau d'eaux claires existant</p> <p>Les eaux pluviales seront intégralement évacuées dans le réseau d'eaux claires existant.</p>		X
	Eaux à évacuer 2	<p>Adaptation des réseaux EC et EU en fonction des nouvelles constructions</p> <p>Les réseaux d'évacuation des eaux claires et des eaux usées seront adaptés en fonction des besoins de projet. L'établissement des projets définitifs d'adaptation de ces réseaux sera réalisé en coordination étroite avec le canton, les communes concernées et les exploitants des réseaux.</p> <p>Les coûts d'adaptation des réseaux seront intégralement à la charge des maîtres d'ouvrage des nouvelles constructions.</p>		X

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Eaux à évacuer 3	<p>Evacuation et traitement des eaux de chantier selon la recommandation SIA/VSA 431 et la Directive cantonale relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (d'après la recommandation SIA/VSA 431)</p> <p>Pour l'évacuation des eaux météoriques en phase de réalisation, des mesures spécifiques devront être prévues avant les travaux pour leur gestion et leur évacuation. Il conviendra notamment de veiller à ce que les eaux ne stagnent pas en fond de fouilles et qu'elles transitent par une installation de décantation avant tout rejet au réseau d'eaux claires existant.</p>	X	
Protection des sols	Sols 1	<p>Circulation sur le sol, manipulation et stockage des matériaux terreux dans des conditions appropriées selon les directives et normes en vigueur ([28], [29], [30], [31]). Remise en état des sols touchés par des emprises provisoires selon leur état initial. Les points principaux suivants sont à respecter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circulation sur le sol et manipulation du sol uniquement s'il est suffisamment ressuyé. Le calcul des limites d'engagement des machines sur le sol en place est décrit dans « Construire en préservant les sols, OFEV, 2001 » [29]. - Interdiction de circuler avec des véhicules à pneus sur le sol en place. - Utilisation d'engins à chenilles les plus légers possibles lorsqu'ils circulent sur le sol (pression max au sol de 500 g/m²). - Minimisation du nombre de manipulations du sol. - Décapage et entreposage séparé des différents horizons du sol : les horizons A (terre végétale), les horizons B sous-jacent (sous-couche) et les matériaux d'excavation ne doivent pas être mélangés. - Stockage sur le sol en place de l'horizon A à une hauteur ne dépassant pas 1.5 m et de l'horizon B à une hauteur ne dépassant pas 2.5 m. Le stockage doit se faire à un endroit adapté (drainage assuré des tas de terre, stockage possible jusqu'à la fin des travaux). Pas de circulation d'engins sur les tas de terre. - Les matériaux terreux pollués doivent être stockés séparément et clairement identifiés. - Mise en place d'une couverture herbeuse sur les tas de matériaux terreux par un semis de prairie le plus rapidement possible pour éviter la germination de plantes invasives. - Le responsable du semis et de l'entretien des tas de matériaux terreux doit être déterminé (entreprise, paysagiste, agriculteur,...). <p>Pour la réutilisation et la remise en place des matériaux terreux, les mêmes prescriptions doivent être prises en compte que celles énoncées pour le décapage (temps sec, poids limité des engins,...).</p>	X	

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Sols 2	<p>Valorisation des matériaux terreux décapés</p> <p>Les matériaux terreux décapés excédentaires devront être valorisés sur place autant que possible. En fonction de leur pollution, les sols seront traités de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les matériaux non pollués (concentrations inférieures aux valeurs indicatives de l'OSol) pourront être valorisés sur place sans restriction, p. ex. pour les aménagements des espaces publics en lien avec la remise à ciel ouvert de la Drize et des cœurs d'îlots, pour la réalisation des toitures végétalisées ou encore pour les plantations d'arbres prévues au sein des espaces publics. - Les matériaux peu pollués (concentrations comprises entre les valeurs indicatives et les seuils d'investigation de l'OSol) pourront être valorisés sur place ou dans des secteurs présentant un degré de pollution similaire. - Les matériaux très pollués (concentrations supérieures aux seuils d'investigation de l'OSol) seront stockés de manière définitive dans une décharge adéquate. 	X	
	Sols 3	<p>Concept de gestion et de protection des sols à élaborer par le spécialiste sol lors du projet d'exécution, intégration des prescriptions dans les documents de soumissions, suivi pédologique des travaux par le spécialiste</p> <p>Pour la phase de chantier, un concept de protection des sols et de valorisation des matériaux terreux sera élaboré par le spécialiste sol sur la base du phasage des travaux et des détails sur le déroulement du chantier.</p>	X	
Sites pollués	Sites pollués 1	<p>Réalisation de sondages de reconnaissance des matériaux terreux et d'excavation</p> <p>Des sondages de reconnaissance de la qualité des matériaux présents sur le site seront effectués à la pelle rétro. Il s'agira d'analyser d'une part, l'état de pollution des matériaux terreux et d'autre part, l'état de pollution des matériaux constituant le sous-sol. Les échantillons prélevés seront analysés conformément à l'OLED.</p> <p>La stratégie d'évaluation des matériaux sera planifiée lors de la prochaine étape de l'EIE (2ème étape). La campagne d'investigation aura lieu au plus tard en amont de l'ouverture des chantiers.</p>	X	
	Sites pollués 2	<p>Réalisation d'analyses des eaux souterraines</p> <p>Un échantillonnage des eaux souterraines sera réalisé. Les échantillons seront analysés conformément à l'OLED et ils permettront d'établir la présence d'éventuels polluants.</p> <p>La faisabilité de l'utilisation du piézomètre 427 présent sur le site sera vérifiée ultérieurement lors de la prochaine étape de l'EIE (2ème étape). Le cas échéant et en cas de besoin, la réalisation d'autres piézomètres sera envisagée. Cette campagne d'investigation aura lieu au plus tard en amont de l'ouverture des chantiers.</p>	X	

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	Déchets 1	<p>Définition des principes de gestion et des infrastructures de collecte sélective des déchets, en coordination avec la Ville de Carouge</p> <p>Les principes de gestion ainsi que les emplacements et la configuration des infrastructures de collecte sélective des déchets, tant sur les biens-fonds privés que sur les espaces publics, seront définis en coordination avec la Ville de Carouge dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire.</p> <p>Un plan de gestion des déchets (PGD) pourrait être élaboré. Il viserait à mettre en place une gestion optimale des déchets en fonction des volumes et du type de déchets produits dans le périmètre du projet. Il pourrait concerner l'ensemble du quartier de l'Etoile. Les lignes directrices suivantes, qui sont en adéquation avec le PGD du canton de Genève 2014-2017, seront respectées :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Réduction de la production de déchets 2. Tri des déchets à la source en vue de leur recyclage 3. Mise en place de procédés d'élimination et de traitement des déchets respectueux de l'environnement (valorisation énergétique ou matière, non générateurs de pollution) <p>Le plan de gestion des déchets défini sera également en conformité avec le règlement communal et la politique de gestion de la Ville de Carouge. La mise en place des différents points de collecte sélective des déchets sera adaptée en fonction des besoins inhérents aux nouvelles constructions. La localisation et la logistique sera réglée avec la commune.</p> <p>La collecte et l'envoi dans les filières de traitement, de recyclage ou de valorisation se fera en conformité avec les objectifs du plan cantonal de gestion des déchets. On favorisera notamment une logistique de transport durable (collecte et transport de masse, par train) et des filières si possible locales et à la pointe de l'état de la technique. La valorisation des déchets grâce à des procédés de traitement modernes sera privilégiée (valorisation matière et/ou énergétique par la production d'électricité et de chaleur).</p> <p>En tant que moyen de transport efficient des déchets du quartier de l'Etoile, et du PAV à plus large échelle, l'utilisation de l'interface ferroviaire de la Praille devra être étudiée.</p>		X

N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Déchets 2	<p>Remise du formulaire « Déclaration de gestion des déchets de chantier » et établissement d'un plan de gestion des déchets de chantier selon la recommandation SIA 430 « Gestion des déchets de chantier » et la norme VSS 670 062 « Recyclage, Généralités » pour les soumissions</p> <p>Le chantier générant, selon l'art. 16 OLED, largement plus de 200 m3 de déchets de chantier ainsi que vraisemblablement des déchets contenant des polluants dangereux pour l'environnement et la santé tels que PCB, HAP, plomb ou amiante, le maître d'ouvrage doit indiquer dans sa demande de permis de construire à l'autorité qui le délivre le type, la qualité et la quantité des déchets produits ainsi que les filières d'élimination prévues.</p> <p>Le formulaire « Déclaration de gestion des déchets de chantier » ainsi que le formulaire de gestion des déchets de chantier doivent être saisis et transmis pour validation au GESDEC avant l'ouverture du chantier.</p> <p>Le volume SIA des objets à construire étant largement supérieur au volume limite de 10'000 m3, l'établissement et l'insertion dans les soumissions d'un plan de gestion des déchets de chantier (PGDC) selon la recommandation SIA 430 « Gestion des déchets de chantier » et la norme VSS 670 062 « Recyclage, Généralités » est nécessaire.</p> <p>Le concept des bennes multiples de la Société Suisse des Entrepreneurs et les directives cantonales pour les différents corps de métiers sont également à appliquer.</p>	X	
Déchets 3	<p>Valorisation des matériaux d'excavation dans la mesure du possible</p> <p>Les matériaux d'excavation seront si possible valorisés sur le site même du chantier ou à proximité directe, afin de limiter au maximum les transports.</p> <p>Les matériaux terreux peuvent être valorisés directement dans le cadre du projet (p. ex. remise à ciel ouvert de la Drize, aménagements des cœurs d'îlots ou plantations d'arbres d'ornement).</p> <p>Les matériaux d'excavations doivent également être valorisés autant que possible sur le site du PLQ ou à proximité directe (périmètre PAV) pour des remodelages de terrain. Des filières de recyclage telles qu'EcomatGE ou Terrabloc seront à privilégier lorsque la réutilisation sur place ou à proximité directe n'est pas possible.</p>	X	

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Déchets 4	<p>Valorisation des déchets de chantier minéraux (béton de démolition, matériaux minéraux non triés, matériaux bitumineux de démolition des routes) dans la mesure du possible</p> <p>Les déchets de chantier minéraux (béton de démolition, gravats, etc.) et les revêtements bitumineux démolis seront valorisés dans la mesure du possible :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les bétons de démolition et de construction propres, p. ex. pour la fabrication de granulats de béton pour les nouvelles constructions. - pour les matériaux minéraux non triés (grave, béton de démolition et matériaux minéraux divers), p. ex. comme granulats non triés. - pour les revêtements bitumineux, p. ex. pour la fabrication de nouveaux enrobés bitumineux (pour autant que la teneur en HAP ne dépasse pas 250 mg/kg, conformément à l'art. 20 de l'OLED). <p>Les déchets de chantier seront valorisés directement sur place (dans le cadre du projet) ou à proximité directe dans la mesure du possible, afin de limiter au maximum les transports.</p>	X	
	Déchets 5	<p>Utilisation de l'interface ferroviaire pour l'évacuation et l'apport des matériaux du chantier</p> <p>Les déchets de chantier (démolition, excavation, de construction) et les apports de matériaux de construction seront, si possible, évacués à l'aide de l'interface ferroviaire de la Praille, située à proximité. La réalisation d'une infrastructure logistique sera étudiée dans le cadre des études aboutissant à l'obtention des premiers permis de construire. L'utilisation partielle de l'interface existante de l'ESREC de la Praille est notamment une solution pertinente à étudier sur le plan environnemental et financier, pour autant que des transports minimaux de l'ordre de 250 à 300 m³ puissent être réalisés (trains complets).</p>	X	
Organismes dangereux pour l'environnement	Organismes 1	<p>Suivi des aménagements par un spécialiste</p> <p>Afin d'éviter la dissémination de plantes invasives, un spécialiste veillera au suivi des aménagements paysagers durant les 5 premières années suivant la fin des travaux.</p> <p>En cas de découverte de foyer de néophyte naissant, il planifiera et procédera à la mise en œuvre de mesures d'élimination et de lutte contre la prolifération du foyer à une plus grande échelle.</p>		X

N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Orga-nismes 2	<p>Surveillance régulière et arrachage des foyers de néophytes présentes dans le périmètre des travaux afin d'empêcher leur dissémination lors des activités de chantiers et transbordements de matériaux terreux</p> <p>Une surveillance régulière des foyers de néophytes dans le secteur de l'Etoile (en principe à raison de deux fois par année) avec arrachage des plantes et dessouchage (pour les ligneuses) puis évacuation selon les recommandations de l'AGIN. Cette surveillance doit être envisagée sur plusieurs années, d'ici au début de la phase de chantier.</p> <p>Robinier : Cerclage, abattage et dessouchage. Evacuation en incinération ou compostage. Valorisation du bois de coupe.</p> <p>Buddlea: Abattage et dessouchage. Evacuation en incinération.</p> <p>Ailante : Cerclage, abattage et dessouchage. Evacuation en incinération (obligatoire pour les souches) ou compostage professionnel. Valorisation du bois de coupe.</p> <p>Renouée : Arrachage de l'ensemble de la plante (y compris rhizomes). Evacuation en incinération (obligatoire pour les rhizomes) ou compostage professionnel. Evacuation des matériaux terreux selon l'AGIN.</p> <p>Ambrosie : Arrachage de l'ensemble de la plante (y compris racines). Incinération obligatoire et avertissement des autorités.</p> <p>Vergerette annuelle : Arrachage de l'ensemble de la plante (y compris racines). Evacuation en incinération ou compostage.</p> <p>Vigne vierge : Arrachage de l'ensemble de la plante (y compris racines). Evacuation en incinération ou compostage.</p>	X	
Orga-nismes 3	<p>Etablissement d'un plan de gestion des matériaux terreux de chantier selon les recommandations de l'AGIN « Utilisation de matériaux d'excavation contaminés biologiquement (néophytes envahissantes) » et des fiches cantonales</p> <p>Un plan de gestion des matériaux terreux de chantier selon les recommandations de l'AGIN est conseillé pour les matériaux à proximité desquels des plantes néophytes sont identifiées.</p> <p>Renouée : évacuation des matériaux terreux en décharge de type B si le recouvrement est d'au minimum 5 m et le temps de stockage de minimum 10 ans.</p>	X	

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Organismes 4	<p>Engazonnement provisoire des tas de matériaux terreux et des surfaces réaménagées au plus tard dans les deux semaines après leur mise en place afin d'éviter la germination de plantes invasives</p> <p>La mise en place d'une couverture herbeuse sur les tas de matériaux terreux ainsi que sur les terrains rapidement après leur réaménagement permettra de lutter contre la dissémination des plantes invasives. Le responsable du semis doit être déterminé avant le début des travaux (entreprise, paysagiste, agriculteur,...). Le spécialiste du SER veillera au bon ensemencement des surfaces remaniées et contrôlera le développement des néophytes envahissantes. Au besoin, des mesures de lutte seront entreprises.</p>	X	
Protection des accidents majeurs	OPAM 1	<p>Ne pas prévoir d'établissement dits sensibles du point de vue de l'OPAM (EMS, école, crèche, etc.) dans les périmètres de consultation des installations assujetties à l'OPAM</p> <p>Par principe, aucune installation à forte fréquentation (centre commercial/sportif) ou installation dite sensible (EMS, école, crèche, etc.) ne devra être construite dans le périmètre de consultation de la Voie centrale et de l'autoroute A1.</p> <p>Si tel devait toutefois être le cas, une coordination avec le SER-MA, secteur des accidents majeurs, devra être prévue.</p>		X
	OPAM 2	<p>Orienter, dans un périmètre de 50 m à partir du bord de la chaussée de la Voie centrale / autoroute A1 (installation OPAM), les entrées principales de l'îlot A à l'opposé de ladite installation (à l'intérieur de l'îlot ou sur les façades non exposées)</p> <p>Si, dans le périmètre précité, des entrées principales sont tout de même orientées du côté de l'installation soumise à l'OPAM, il faudra prévoir des sorties de chemins de fuite à l'intérieur de l'îlot et munir les entrées principales de dispositifs techniques (p. ex. fermeture automatique en cas d'accident, d'alarme ou de détection).</p>		X

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Protection de la nature	Nature 1	<p>Plantations d'arbres d'essences indigènes au cœur des îlots A et B et en sommet de berges du lit majeur de la Drize</p> <p>Les plantations prévues par le projet de PLQ dans les deux cours intérieures des îlots et sur les sommets de berges de la Drize remise à ciel ouvert, compenseront les abattages qui seront nécessaires. La valeur de remplacement devra être atteinte. Ces éléments seront vérifiés lors de la prochaine étape du permis de construire.</p> <p>Ces plantations seront effectuées selon la directive cantonale concernant la plantation et l'entretien des arbres de la DGAN [44]. Elles seront effectuées en fonction de l'avancement des travaux de construction des bâtiments et des aménagements des espaces publics. Les plantations prévues à l'état actuel du projet sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cour de l'îlot A : arbres à haut développement. Ex. : tilleul, pin sylvestre, chêne. - Cour de l'îlot B : arbres à haut développement. Ex. : tilleul, pin sylvestre, chêne. - Sommet des berges de la Drize remise à ciel ouvert : arbres à haut développement. Ex. : saule. <p>La plantation d'arbres fruitiers mi-tige (120 cm) est également à envisager à l'intérieur des îlots. Ces fruitiers font partie intégrante du paysage Suisse et leurs fonctions sont multiples : biologiques, paysagères, sociales, esthétiques, etc. 45 m² sont nécessaires pour planter un petit verger de 3 arbres de façon aléatoire.</p>	X	

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Nature 2	<p>Aménagement de l'espace dédié à la Drize remise à ciel ouvert</p> <p>Plantations de plants forestiers indigènes à racines nues le long des berges de la Drize</p> <p>L'espace dédié à la rivière (lit majeur et lit mineur) doit faire l'objet d'un descriptif Nature séparé des autres surfaces végétalisées en raison des enjeux de conception et de réalisation qu'il comporte. Ce PLQ joue un rôle important pour le rétablissement de la continuité entre Arve et Drize, ainsi que l'Aire. Les berges devront être plantées d'arbres et d'arbustes. Des espèces de tailles différentes sont souhaitées pour favoriser le développement d'habitats variés pour la faune.</p> <p>Les plantations prévues à l'état actuel du projet sont les suivantes:</p> <p>- Lit majeur de la Drize entre les îlots et en bordure de la route des Acacias : arbustes sous forme de bosquets éparses (5-10 individus par bosquet, environ 1 plan forestier par m2). Ex. : troène, cornouiller sanguin, cornouiller mâle, merisier, bourdaine, sureau noir, viorne obier, églantier, nerprun, etc. avec un idéal de 20 à 30% d'épineux. Les espèces seront choisies en fonction des caractéristiques propres à l'environnement (pression urbaine forte, ombrage des bâtiments, entretien, etc.).</p> <p>Les parties de rivière enterrées doivent faire l'objet d'une étude pour identifier les moyens d'assurer leur franchissement par la faune, à l'intérieur du PLQ et aux raccordements de ce dernier, en amont de la route des Acacias et en aval de la route de la Praille.</p> <p>Des milieux naturels annexes au cours d'eau renforceront sa valeur écologique et formeront des biotopes relais. Il s'agira de milieux palustres (gouilles) et de structures favorables à la petite faune. Ils doivent être implantés dans les secteurs les moins exposés à la pression du public. Des zones de refuges et d'abris, de reproduction pour la faune (caches et surprofondeurs dans le lit (rétention d'eau)) seront créées, notamment dans les méandres créés afin de favoriser un lit au plus proche d'un état naturel.</p> <p>L'aménagement de la rivière, compte-tenu du fait que l'eau ne s'écoulera pas avant le raccordement à la Drize, doit être pensé dans sa forme naturelle et finale, afin que le milieu puisse s'installer et se développer dès sa mise en place et ne soit pas particulièrement bouleversé le jour de la mise en eau.</p>		X

N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Nature 3	<p>Plantations de mottes d'hélophytes indigènes à l'interface eau-terre des berges de la Drize</p> <p>Pour encourager le développement souhaité d'une végétation palustre sur les berges de la Drize, des plantations de mottes de plantes indigènes aquatiques et semi aquatiques en pied de berges sont prévues. Ex : faux roseau, laïche aigüe (carex), iris jaune, massette à feuilles étroites, etc. Ces espèces se reproduisent végétativement, seules quelques mottes suffisent. Elles correspondent à la première strate de la succession écologique d'un cours d'eau et sont rustiques.</p> <p>Des prélèvements de plantes dans un milieu naturel à grande proximité (ex : l'Aire) sont fortement recommandés pour des raisons écologiques et économiques.</p>		X
Nature 4	<p>Semis des pelouses des îlots A et B avec des mélanges grainiers indigènes et entretien extensif autant que possible en fonction de l'utilisation de ces surfaces</p> <p>Les mélanges retenus doivent contenir des semences indigènes, adaptés à la station et aux utilisations respectives des deux îlots. Un entretien différencié (extensif) de ces pelouses est souhaité sur une partie des surfaces, c'est-à-dire sans fumure et avec fauche tardive. En effet, afin que les utilisateurs s'approprient ces surfaces, il apparait comme essentiel qu'une partie soit fauchée plus régulièrement.</p>		X
Nature 5	<p>Végétalisation partielle des toitures (à hauteur de 50% des surfaces)</p> <p>Les toitures des bâtiments seront végétalisées à raison de 50% de leurs surfaces. Les détails d'aménagement ne sont pas encore définis et le seront dans le cadre des études aboutissant aux premières demandes en autorisation de construire.</p>		X
Nature 6	<p>Mise en place d'un éclairage directionnel, le plus proche du sol et à l'intensité adaptative pour économiser l'énergie et limiter les impacts sur la faune et la flore</p> <p>Ce type d'éclairage public permet de limiter la consommation d'énergie et de diminuer les nuisances à la faune (insectes, oiseaux) et à la flore à l'aide de détecteurs, de variateurs et d'un éclairage ciblé.</p>		X
Nature 7	<p>Création de jardins potagers urbains</p> <p>La création de jardins potagers urbains pourrait être envisagée sur une partie des cœurs d'îlots, en toiture ou dans l'espace cours d'eau de la Drize avant sa mise en eau (phasage différencié entre les premières constructions et la réalisation des aménagements de remise à ciel ouvert sur l'entier du tracé).</p>		X

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Nature 8	Mise en place de mesures en faveur aux chiroptères et à l'avifaune Des mesures en faveur des chauves-souris, hirondelles et martinets, faucon pèlerin seront à intégrer en haut des futures constructions (habitats, nichoirs, etc.). Une coordination avec la DGAN sera effectuée lors des demandes définitives afin de préciser ces mesures.		X
	Nature 9	Mise en place de microstructures favorables à la microfaune La mise en place de microstructures favorables à la microfaune (ruchers, hôtels à insectes, amas de bois mort, empierrements, etc.) sera étudiée sur les toitures végétalisées, dans les cœurs d'îlots ainsi que sur les berges de la Drize remise à ciel ouvert. Une coordination avec la DGAN sera effectuée lors des demandes définitives afin de préciser ces mesures.		X
Paysage	Paysage 1	Etablissement d'un plan d'aménagement paysager (PAP) pour les espaces en cœurs d'îlots Un PAP devra être établi par les propriétaires au plus tard au moment de la première demande en autorisation de construire. Le plan devra déterminer, entre autres : - L'intégration de la Maison Baron et de son jardin au cœur de l'îlot A. - La matérialisation des espaces publics. - Le choix des espèces et essences végétales (arborisation, végétalisation du lit majeur de la Drize et des aménagements de rétention en lien avec la remise à ciel ouvert), en coordination avec la DGAN et la Ville de Carouge. - Le choix des espèces à mettre en place sur les toitures végétalisées de type extensives, en coordination avec la DGAN. - Le choix des mesures compensatoires des abatages nécessaires à la réalisation des bâtiments et des aménagements, en coordination avec la DGAN et de la Ville de Carouge.		X

N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
Paysage 2	<p>Etablissement d'un plan d'aménagement paysager (PAP) pour l'espace Drize</p> <p>Par analogie au PAP pour les espaces en cœurs d'îlots, un PAP pour l'espace Drize devra être établi par les propriétaires au plus tard au moment de la première demande en autorisation de construire et en coordination avec la DGAN, la Ville de Carouge et les autres services concernés.</p> <p>Le plan devra déterminer, entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La matérialisation des espaces publics. - Le choix des espèces et essences végétales (arborisation, végétalisation du lit majeur de la Drize et des aménagements en lien avec la remise à ciel ouvert) doit être en lien avec les objectifs de de la rivière définis en termes de capacité hydraulique et de connexions biologiques. - Le choix des espèces à mettre en place sur les toitures végétalisées de type extensives. - Le choix des mesures compensatoires des abatages nécessaires à la réalisation des aménagements. 		X
Paysage 3	<p>Etablissement d'un concept de gestion des espaces verts</p> <p>Les propriétaires des espaces établiront, dans le même délai que le PAP, un concept de gestion des espaces verts.</p> <p>Il déterminera les buts recherchés par les différents espaces, les étapes d'aménagement et de plantation (y. c. aménagements provisoires) ainsi que la prise en charge des coûts d'aménagements (particulièrement concernant les espaces en lien avec la remise à ciel ouvert de la Drize).</p> <p>Un concept particulier concernant la remise à ciel ouvert de la Drize sera établi (à l'échelle de l'Etoile ou du PAV). Conciliant les aspects biologiques, hydrologiques et paysagers, il déterminera la réalisation et l'entretien des milieux humides et inondables pouvant accueillir une flore typique de ces milieux. Une coordination étroite entre la DGAN, la DGEau, la DGAT et les services concernés des Villes de Carouge et Genève est attendu.</p>		X
Paysage 4	<p>Etablissement d'un concept de mobilier urbain et de matériaux</p> <p>Un concept de mobilier urbain et de matériaux sera établi par les propriétaires au plus tard pour la première demande en autorisation de construire. Il déterminera les principes d'implantation et du type des éléments de mobilier urbain et les principaux matériaux de revêtement des surfaces minérales au sol ou des façades des bâtiments mise en œuvre au sein du PLQ. La mise en place d'éléments végétalisés en façade des bâtiments sera étudiée. Il déterminera également les principes de gestion des déchets et la localisation des surfaces et des équipements qui y sont nécessaires.</p> <p>Ce concept aboutira à la signature d'une convention entre les maîtres d'ouvrages et la Ville de Carouge.</p>		X

	N° de la mesure	Description de la mesure	Réalisation	Exploitation
	Paysage 5	Etablissement d'un concept d'éclairage (plan lumière) Un concept d'éclairage sera établi par les propriétaires au plus tard pour la première demande en autorisation de construire. Ce concept déterminera les principes d'implantation et du type des éléments d'éclairage, ainsi que le niveau de puissance d'éclairage et les qualités des sources lumineuses. La mise en place d'un éclairage adaptatif et directif est en particulier envisagée. Ce concept aboutira à la signature d'une convention entre les maîtres d'ouvrages et la Ville de Carouge.		X
	Paysage 6	Végétalisation des toitures Les toitures doivent être végétalisées à raison d'au minimum 50% et doivent permettre l'implantation de panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques sur au moins 2/5 de leurs surfaces (soit 20% des surfaces totales de toitures). Elles seront végétalisées avec un mélange grainier GE et des aménagements spécifiques afin d'augmenter la valeur écologique de ces toitures seront mis en œuvre (variation de l'épaisseur du substrat (minimum 10 à 12 cm après tassement), creux et bosses, nichoirs, structures favorables aux invertébrés).		X
Patrimoine	Patri-moine 1	Mise en valeur de la maison Baron dans le projet d'urbanisation La mise en valeur de cet objet au sein de la cour centrale arborée de l'îlot A du projet est une mesure de compensation de la démolition des bâtiments existants et de l'atteinte portée au patrimoine bâti genevois (perte du bâtiment Acacias 66/66bis). Le bâtiment, conservé en tant que témoin des prémices de l'urbanisation dans le secteur de l'Etoile, sera mis en valeur par le projet de PLQ grâce à la mise en place d'un aménagement arboré de qualité.		X
	Patri-moine 2	Relevé complémentaire des bâtiments démolis Pour les bâtiments qui ont un intérêt patrimonial et qui seront démolis dans le cadre du projet, une documentation complémentaire par un spécialiste sera réalisée avant leur démolition.		X
	Patri-moine 3	Information en amont de l'ouverture des chantiers au Service cantonal d'archéologie Le Service cantonal d'archéologie sera informé en amont de l'ouverture des chantiers afin de pouvoir définir une stratégie d'intervention au cas où une découverte fortuite de vestiges archéologiques devait avoir lieu.	X	
	Patri-moine 4	Information immédiate au Service cantonal d'archéologie en cas de découverte d'objets lors des travaux de terrassement En cas de découverte d'objets particuliers lors des travaux de terrassement, les travaux seront immédiatement suspendus et la direction des travaux prévenue. Le Service cantonal d'archéologie en sera immédiatement informé.	X	

tableau 34 Tableau récapitulatif des mesures

8 Etapes ultérieures

8.1 Généralités

L'EIE 2^{ème} étape analysera et complètera le cas échéant plus en détail les mesures définies dans le cadre de la présente étude, en fonction du développement et de l'aboutissement des projets de construction ainsi que des diverses études réalisées à plus large échelle (relatives à la mobilité et aux axes de circulation ou encore à la remise à ciel ouvert des cours d'eau). D'autres mesures pourront également être établies mais elles ne devraient pas remettre en cause la conception même du projet tel que présenté dans le cadre du PLQ.

8.2 Etapes ultérieures de l'EIE

La prochaine étape de l'EIE accompagnera la réalisation des projets définitifs aboutissant à l'autorisation de construire des premiers bâtiments.

8.2.1 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape

Les mesures de limitation et de compensation des impacts du projet seront précisées dans le RIE 2^{ème} étape. Le rapport mentionnera également les indicateurs de suivi pour évaluer leur performance et les mesures d'accompagnement nécessaires à l'élaboration du projet.

Une fiche de suivi par mesures sera établie et l'ensemble des mesures seront répertoriées dans un tableau ainsi que sur un plan.

Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape	
Trafic	Pour la phase d'exploitation : - Vérifier les charges de trafic considérées pour l'état futur sans et avec projet. Pour la phase de réalisation : - Evaluer le trafic généré par la phase de réalisation.
Air	Pour la phase d'exploitation : - Réévaluer pour chaque horizon étudié les calculs des émissions de polluants atmosphériques en cas de modification des hypothèses retenues pour le périmètre élargi (charges de trafic notamment). - Estimer les émissions (NO _x , CO, HC) et la qualité de l'air pour les parkings souterrains projetés, en fonction des caractéristiques constructives de ces derniers et des dispositifs de ventilation prévus. Vérifier la compatibilité des installations avec les directives en vigueur relatives à la ventilation et à la sécurité au travail. - Confirmer l'absence d'émissions polluantes particulières (p. ex. COV). - Evaluer l'effet final du projet et proposer, le cas échéant, des mesures complémentaires. Pour la phase de réalisation : - Identifier les sources d'émissions de polluants atmosphériques lors des travaux de construction et estimer les émissions générées. - Calculer les émissions de NO _x générées par le trafic de chantier, dans la maille kilométrique de référence. - Proposer des mesures adéquates pour réduire les émissions de polluants en appliquant la directive Air Chantiers de l'OFEV [20] ou en appliquant au besoin des mesures plus spécifiques. - Contacter le SABRA pour définir d'éventuelles mesures spécifiques à prendre en considération pour le chantier.

Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape	
Bruit	<p>Pour la prochaine étape de l'EIE, il conviendra notamment de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérifier et confirmer les évaluations réalisées à ce stade de l'étude, le cas échéant les adapter en fonction des nouveaux éléments connus (modifications de projet, nouvelles charges de trafic, assainissement de tronçons routiers, etc.). - Déterminer les impacts sonores des installations techniques en toiture et en façade des nouvelles constructions ainsi que de la future rampe d'accès au parking souterrain et définir/dimensionner les éventuelles mesures de protection pour garantir le respect de l'art. 7 OPB. - Réévaluer, en cas de modifications significatives des charges de trafic induites par le projet ou de modification notable du réseau routier avoisinant, les impacts relatifs à une utilisation accrue des voies de communication au sens de l'art. 9 OPB (dépassements des VLI ou perception d'immissions de bruit plus élevée sur une voirie nécessitant un assainissement). - Démontrer le respect de l'art. 31 OPB, notamment pour les quatre premiers étages du bâtiment de l'îlot A de la façade nord-ouest, et définir les éventuelles mesures de protection contre le bruit de type typologique, constructif ou d'affectation. - Evaluer les nuisances sonores : <ul style="list-style-type: none"> • Des travaux bruyants et très bruyants ; • Des transports de chantier. <p>Définir les mesures adéquates y relatives.</p>
Vibrations	<p>Pour le RIE 2^{ème} étape, il sera établi les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description des phases de chantier et des travaux pour lesquels des nuisances vibratoires importantes sont à attendre. - Etablissement d'un dossier de preuves à futur à charge pour les bâtiments avoisinants dans lesquels une influence du chantier peut être attendue.
RNI	<p>Pour le RIE 2^{ème} étape, les investigations complémentaires suivantes sont prévues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérification qu'aucune installation soumise à l'ORNI ne soit projetée. Si tel devait être le cas, la conformité de ladite installation avec l'ORNI sera contrôlée. - Vérification du respect des VLInst dans les LUS pour les installations de transformation électrique dans leur mode d'exploitation déterminant.

Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape	
Eaux	<p>Ainsi, pour le RIE 2^{ème} étape, les investigations suivantes sont prévues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluer en détail la situation hydrogéologique actuelle, sur la base notamment d'une observation régulière des niveaux piézométriques grâce à l'implantation d'un nouveau réseau d'observation. - Estimer avec fiabilité l'ampleur des effets barrages attendus en fonction du type de fondations adoptées (étude des schémas d'écoulements autour des fondations). - Dans le cas où de l'infiltration (forcée) venait à être planifiée par un requérant, prendre contact avec le GESDEC – secteur sous-sols. En effet, une coordination devrait être dès lors menée à l'échelle du PLQ du fait que toute interaction avec la nappe d'eau souterraine circulant à 3 m de profondeur peut engendrer des effets de barrages et des circulations d'eau perturbées. - Etudier rigoureusement l'augmentation des niveaux piézométriques dans le secteur de l'Etoile ainsi que dans les secteurs voisins. Cette étude devra tenir compte des variations piézométriques induites localement par les effets barrages d'une part, et de l'augmentation éventuelle des surfaces d'infiltration d'autre part. - Evaluer l'impact de la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize sur le niveau global de la nappe, en fonction de la variante choisie. - Prendre contact avec le Service de la planification de l'eau (SPDE) de la DGEau, la commune de Carouge et les SIG afin de fixer les modalités techniques, financières et administratives relatives au dévoiement du collecteur primaire et des collecteurs publics du système d'assainissement. <p>Le RIE 2^{ème} étape intégrera les nouvelles données acquises sur le terrain ainsi que les éventuelles modifications du projet. Les conclusions de cette étude permettront de réévaluer les effets du projet en phase d'exploitation analysés dans le cadre de la présente étude.</p> <p>Concernant la remise à ciel ouvert de la Drize, aucun projet définitif n'est pour l'heure non plus établi. L'étude pilote réalisée pour les secteurs Acacias-Boissonas et Etoile concernant la remise à ciel ouvert des cours d'eau et les aménagements provisoires envisageables permettront de réévaluer le projet plus précisément dans le cadre de la 2^{ème} étape de l'EIE et des mesures concrètes pourront être définies.</p>
Sols	<p>Pour le RIE 2^{ème} étape, les études complémentaires suivantes sont prévues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Détermination des teneurs en polluant de l'horizon B du parc de la maison Baron et de la pelouse privée de l'immeuble situé devant la rue Pictet-Thellusson (voir mesure Sites pollués 1 (R)). - Elaboration d'un concept de protection des sols et de gestion des matériaux terreux pour le chantier, selon (mesure Sols 3 (R)). - Le concept précisera les possibilités de valorisation (ou d'évacuation) des matériaux selon la caractérisation des sols et définira les recommandations à respecter dans le cadre de la gestion des sols.
Sites pollués	<p>Pour la prochaine étape de l'EIE, les stratégies d'échantillonnages des matériaux et des eaux souterraines seront établies plus en détail et les investigations planifiées. Le cahier des charges sera complété par ceux décrits aux chapitres 5.5 et 5.8.</p>

Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape	
Matériaux, déchets	<p>Dans le cadre de la 2^{ème} étape de l'EIE, les investigations complémentaires suivantes seront réalisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Affinage de l'estimation des volumes de déchets produits en phase d'exploitation par les logements, les entreprises et autres activités au sein du PLQ. - Etude et coordination avec la Ville de Carouge pour l'implantation et l'aménagement de l'infrastructure de gestion des déchets et des éco-points. Une attention particulière sera portée à un aménagement rationnel, tant pour le dépôt des déchets que pour leur collecte par l'entreprise spécialisée. - Affinage de l'estimation des volumes de déchets générés par la phase de réalisation du projet (matériaux d'excavation et déchets de chantier). - Réalisation d'un diagnostic avant-travaux des polluants (amiante, HAP, PCB, métaux lourds) dans l'ensemble des bâtiments existants en vue de leur démolition. - Etude des possibilités de valorisation des matériaux de démolition et des déchets de chantier ainsi que des filières d'évacuation si la réutilisation in situ n'est pas possible. - Réalisation d'analyses de la teneur en HAP des enrobés bitumineux à démolir (+ estimation du volume) et étude des possibilités de valorisation des enrobés, selon leur teneur en HAP. - Réalisation d'analyses prospectives de la qualité des matériaux du sous-sol
Organismes dangereux	<p>Pour le RIE 2^{ème} étape, les investigations suivantes sont prévues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confirmation de l'absence d'organismes dangereux pour l'environnement soumis à l'OUC dans le périmètre du PLQ pour la phase d'exploitation. - Mise à jour du diagnostic effectué dans le cadre de cette étude. - Définition des mesures destinées à la lutte contre la dissémination des plantes exotiques envahissantes à mettre en œuvre préventivement, à la conception du projet et au mode d'exécution des travaux en fonction du résultat des relevés.
OPAM	<p>Pour la prochaine étape de l'EIE au stade des demandes définitives en permis de construire, les éléments suivants seront à étudier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prévoir une coordination avec le SERMA – secteur accidents majeurs, en cas d'implantation dans le périmètre de consultation de la Voie centrale/Autoroute A1, d'établissements sensibles du point de vue de l'OPAM, c'est-à-dire abritant des personnes difficiles à évacuer (crèche ou jardin d'enfants, école, EMS, résidence pour personnes âgées, etc.). - Définir des mesures organisationnelles en cas d'accident majeur. <p>Les mesures suivantes sont données ici à titre indicatif et seront développées le cas échéant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place une procédure d'évacuation et de tests à intervalles réguliers. - Maintenir libres et dégagés les accès aux voies d'évacuation et de sauvetage en tout temps. - Entretien et contrôler les dispositifs de protection contre les incendies. - Former les responsables des bâtiments aux comportements à adopter en cas d'accidents majeurs ou d'incendie. - Etablir un plan d'intervention en concertation avec les services de secours et d'incendie.
Nature	<p>Pour le RIE 2^{ème} étape, les investigations suivantes sont prévues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Complément de l'analyse des effets du projet et phase d'exploitation, notamment sur les caractéristiques relatives aux aménagements naturels (surfaces, compositions, entretien, etc.) et à l'arborisation (espèces, nombre, entretien, etc.). - Définition des mesures d'aménagement provisoires du lit de la Drize remise à ciel ouvert (en attendant sa mise en eau). - Définition des détails d'aménagements relatifs aux toitures végétalisées, à la Drize remise à ciel ouvert et des cœurs d'îlots.

Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape	
Paysage naturel et bâti	<p>Pour le RIE 2^{ème} étape, les études complémentaires définies par les 6 mesures ci-dessus devront être prévues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablir un plan d'aménagement paysager (PAP) pour les espaces en cœurs d'îlots. - Etablir un plan d'aménagement paysager (PAP) pour l'espaces Drize. - Etablir un concept de gestion des espaces verts. - Etablir un concept de mobilier urbain et de matériaux. - Etablir un concept d'éclairage (plan lumière). - Végétaliser les toitures. <p>Il conviendra notamment d'étudier le phasage détaillé de mise en œuvre du réaménagement de la Drize et de la construction des îlots afin d'envisager la réalisation d'aménagements paysagers provisoires au sein de l'espace Drize en attendant sa mise en eau effective.</p> <p>Les surfaces végétalisables de toitures (au minimum 50% des surfaces totales de toitures) seront également définies au plus tard pour la première demande en autorisation de construire. L'implantation des panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques sera également précisée sur au moins 2/5 des surfaces (soit 20% des surfaces totales de toitures).</p>
Patrimoine, archéologie	<p>Sous réserve de modification significative du projet quant à la conservation ou la démolition du patrimoine bâti existant (maintien ou destruction d'objets d'intérêt autre que ceux traités dans cette évaluation), il n'est pas nécessaire de développer davantage ce domaine dans le cadre de la deuxième étape de l'EIE.</p>

tableau 35 Cahier des charges pour le RIE 2^{ème} étape

8.3 Suivi environnemental de réalisation (SER)

A ce stade de développement du projet, la durée et le déroulement du chantier (phases, type et planning des interventions, type et nombre d'engins, etc.) ne sont pas connus. D'une manière générale, compte-tenu de la nature du chantier et du milieu urbain dans lequel il s'insère, des mesures de protection de l'environnement visant à abattre les nuisances aux riverains sont nécessaires.

Pour le présent projet du PLQ Etoile 1, un suivi environnemental de la réalisation (SER) sera donc mis en place par le(s) maître(s) d'ouvrage(s). Il sera réalisé par des spécialistes des domaines concernées et permettra d'assurer le respect de la législation et des directives de protection de l'environnement, de garantir une réalisation conforme aux exigences et de contrôler la mise en place des mesures préconisées dans le cadre de l'EIE-2^{ème} étape.

Le cadre et le contenu du SER est défini dans la norme VSS SN 640 610b « Suivi environnemental de la phase de réalisation (SER) ». Un cahier des charges du SER sera établi dans le RIE 2^{ème} étape.

8.3.1 Cahier des charges pour le SER

Le cahier des charges du SER qui suit est indiqué ci-après à titre provisoire. Il comprend les mesures dont le(s) maître(s) d'ouvrage(s) est (sont) en droit d'attendre du SER lors de la phase de chantier. Il sera vérifié et complété de façon exhaustive lors de l'EIE accompagnant les demandes en autorisation de construire.

	Contrôle de la mise en œuvre par le SER
Air	Le cahier des charges du SER sera établi précisément dans le cadre de la prochaine étape de l'EIE.
Bruit	Le cahier des charges du SER sera établi suite aux investigations complémentaires dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire. Il sera défini précisément dans le RIE 2 ^{ème} étape.
Vibrations	Le cahier des charges du SER sera établi suite aux investigations complémentaires qui auront été réalisées dans le cadre des études menant aux dépôts en autorisation de construire et il sera clairement défini dans le RIE 2 ^{ème} étape.
RNI	Aucune mesure particulière ne sera à prendre dans le cadre du SER.
Eaux	Le cahier des charges du SER sera établi suite aux investigations complémentaires qui auront été réalisées dans le cadre des études menant aux dépôts en autorisation de construire et il sera clairement défini dans le RIE 2 ^{ème} étape.
Sols	Le SER veillera à ce que : - Les prescriptions prévues dans le concept de protection des sols et de valorisation des matériaux terreux soient appliquées. - Les matériaux décapés soient dans la mesure du possible valorisés (mesure Sols 2 (R)).
Sites pollués	Le cahier des charges du SER ayant trait à la gestion des sites pollués sera établi suite à ces investigations complémentaires, dans le cadre du RIE 2 ^{ème} étape.
Matériaux, déchets	Le cahier des charges du SER sera établi précisément une fois que les études complémentaires à réaliser dans le cadre de l'EIE 2 ^{ème} étape auront été effectuées.

Contrôle de la mise en œuvre par le SER	
Organismes dangereux	Le SER sera chargé de vérifier la mise en œuvre des mesures de lutte contre les plantes envahissantes dans le cadre du chantier (stockage provisoire des matériaux terreux, gestion des matériaux à évacuer, etc.).
OPAM	En principe et compte-tenu des investigations réalisées, aucun cahier des charges spécifique à la prévention des accidents majeurs n'est à prévoir pour le SER.
Forêts	Aucune mesure n'est à prévoir par le SER pour ce domaine.
Nature	Le cahier des charges pour le SER sera défini dans le RIE 2 ^{ème} étape.
Paysage naturel et bâti	Le cahier des charges pour le SER sera défini dans le RIE 2 ^{ème} étape.
Patrimoine, archéologie	Pour la phase de réalisation, le SER vérifiera que les mesures Patrimoine et archéologie 3 et Patrimoine et archéologie 4 soient appliquées.

tableau 36 Cahier des charges pour le SER

9 Synthèse globale, conclusions et recommandations

9.1 Impacts du projet en phase de réalisation

Pour la plupart des domaines de l'environnement, les impacts du projet lors de la phase de construction n'ont pas pu être évalués de façon exhaustive. En effet, les projets définitifs n'étant pas établis, aucuns détails constructifs ne sont à ce jour connus. Les effets de la phase de réalisation seront analysés en détail quelle que soit leur emprise temporelle et spatiale.

Les mesures selon les différentes normes et directives en vigueur seront appliquées pour tous les travaux effectués dans le périmètre du PLQ. Elles seront appliquées sur le chantier ainsi que pour les transports de chantier.

Les domaines à priori les plus impactés sont ceux de la protection de l'air, de la protection contre le bruit, de la protection des eaux et de la gestion des déchets et des matériaux produits lors du chantier. Il existe des incertitudes quant à la qualité des matériaux qui seront excavés et qui devront être établies ultérieurement.

Le domaine des vibrations sera vraisemblablement également impacté de façon notable. Néanmoins, les détails constructifs (fondations notamment) n'étant pas encore établis à ce stade du projet, il n'a pas été possible d'évaluer concrètement les impacts attendus.

Les domaines impactés plus faiblement sont ceux de la protection des sols, de la protection contre les organismes dangereux pour l'environnement (néophytes) et de la protection de la nature.

Les évaluations ultérieures qui auront lieu dans le cadre des études accompagnant la préparation du dossier pour la première demande en autorisation de construire dans le périmètre du PLQ permettront d'analyser plus en détail l'ensemble des impacts attendus et de prévoir toutes les mesures appropriées et nécessaires afin de limiter ou résoudre les impacts.

9.2 Impacts du projet en phase d'exploitation

Les principaux impacts du projet en phase d'exploitation sont synthétisés ci-après, par domaine environnemental concerné :

- **Dangers naturels**

La remise à ciel ouvert des cours d'eau (Drize et Aire) permettra de résoudre les risques résiduels de déversement de volumes d'eau importants en cas de crue importante. Le PLQ Etoile 1 joue un rôle primordial dans la remise à ciel ouvert de la Drize, qui traverse le périmètre du sud vers le nord.

- **Trafic**

Globalement, le volume de trafic généré par le projet sera légèrement supérieur au volume de trafic à l'état futur avec projet. Si un nombre inférieur de voitures est attendu, le nombre de mouvements de deux-roues motorisés devrait prendre une part bien plus importante qu'à l'état actuel. Les besoins en stationnement ont été établis notamment sur la base des surfaces d'affectation connues à ce stade du projet. Un parking souterrain centralisé et la proximité du P+R Etoile permettra de libérer l'espace public de tout stationnement de voitures.

Le projet aura une incidence très positive concernant les cheminements des modes doux (piétons et cycles) grâce à l'intégration de la croix verte de mobilité douce directement au sein du périmètre du PLQ. Les interactions avec les transports publics existants ou futurs tels que le Léman Express ou une nouvelle voie bus BHNS sont optimisées à l'échelle globale de l'Etoile.

- **Utilisation rationnelle de l'énergie**

L'approvisionnement énergétique de l'Etoile se fera par la mise en œuvre de chauffage à distance sur la géothermie et le réseau Genilac. Une récupération des rejets thermiques des installations fixes (climatisation notamment) au sein des bâtiments est prévue. Les surfaces de toitures seront couvertes à hauteur de 50% par des panneaux solaires thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire des logements et photovoltaïques pour l'approvisionnement, notamment, des pompes à chaleur. Grâce à l'utilisation des sources d'énergies renouvelables, le bilan CO₂ du projet est pratiquement neutre et aucune émission directe de polluants atmosphériques n'est attendue.

- **Protection de l'air**

Les émissions atmosphériques liées au trafic généré par le projet augmenteront en raison de l'augmentation sensible des mouvements de deux-roues motorisés. L'amélioration de la technique (performance des moteurs, diminutions des consommations) ne parviendra pas à contrer l'impact du projet. Cependant, à l'échelle globale du PAV, cette augmentation n'est pas déterminante. Aucune émission de polluants atmosphériques n'est attendue en phase d'exploitation pour l'approvisionnement énergétique des bâtiments.

- **Protection contre le bruit**

Les installations fixes du projet pourraient générer des nuisances sonores supérieures aux valeurs limites pour les locaux à usage sensible au sein même du PLQ, en fonction de leur affectation. Des dépassements des VP ont été constatés pour une affectation future de logements et de locaux d'exploitation sur l'îlot B en raison de la rampe d'accès au parking. Une évaluation ultérieure de ces nuisances ainsi que de celles liées aux installations techniques en toiture ou en façade des nouvelles constructions sera réalisée dans le cadre de la prochaine étape de l'EIE.

Le projet générera une augmentation de trafic sur certains axes routiers du périmètre d'investigation. Une augmentation perceptible des nuisances sonores est attendue sur de nombreux tronçons dans le périmètre d'investigation. Les tronçons concernés par une augmentation significative des émissions sonores sont la route des Acacias en direction de Genève, certains tronçons de la route des Jeunes, la rue Alexandre-Gavard, la rue Antoine-Jolivet en direction du sud, le tronçon nord de la rue de la Gabelle, la rue des Caroubiers, la rue du Léopard, et pratiquement tous les tronçons de la voie centrale. Cependant, des dépassements des VLI sont à attendre sur les rues de la Gabelle et des Caroubiers. Une nouvelle évaluation au stade des demandes en permis de construire devrait permettre de vérifier si ces dépassements sont effectivement à attendre et de prévoir des mesures en conséquence.

Enfin, la modélisation des immissions a pu démontrer que la réalisation du PLQ dans un secteur fortement exposé au bruit ne devrait pas être problématique grâce à la réduction des charges de trafic sur certains axes routiers ou à l'assainissement de certains revêtements, indépendants à la réalisation du PLQ.

- **Protection des eaux**

Pour les eaux souterraines, la réalisation des sous-sols modifieront substantiellement les directions d'écoulement de la nappe au niveau local. Des études complémentaires devront être menées afin de confirmer la faisabilité de structures importantes en sous-sol compte tenu des contraintes importantes relevées par différentes études dans le périmètre PAV. De plus, le sous-sol ne permet que difficilement l'infiltration des eaux. Aucune infiltration d'eau directe n'est donc prévue et les eaux pluviales seront directement évacuées dans le réseau d'assainissement existant.

La Drize sera remise à ciel ouvert dans le périmètre. Cette remise à ciel ouvert constitue en plusieurs points un impact positif du projet (amélioration de la qualité écologique, de la biodiversité, du microclimat urbain, de la protection contre les crues, de la diversité paysagère, création d'un élément structurant pour la mobilité douce, etc.). Aucun rejet d'eaux pluviales n'y sera toléré. Il subsiste néanmoins une inconnue concernant le phasage de la réalisation

de cette remise à ciel ouvert. Des mesures d'aménagement provisoires devront sans doute être établies plus précisément dans le cadre des études ultérieures.

Enfin, le projet impliquera une refonte globale du réseau d'évacuation des eaux pluviales et usées dans le périmètre, qui constituent de fortes contraintes techniques pour le projet.

- **Protection des sols**

Les emprises définitives du projet engendrent la disparition d'environ 2'680 m² de sols urbains qui seront cependant largement compensés par la remise à ciel ouvert de la Drize, la réalisation des cœurs d'îlots végétalisés et des toitures végétalisées.

- **Déchets et substances dangereuses pour l'environnement**

Compte-tenu de la forte urbanisation attendue, le périmètre du PLQ sera générateur de davantage de volumes de déchets qu'actuellement. Néanmoins, la mise en place d'une infrastructure de qualité et adaptée et la prise de conscience collective au tri collectif, à la diminution de la production des déchets à la source et à une élimination respectueuse de l'environnement doit pouvoir permettre de limiter les impacts sur ce domaine.

- **Prévention des accidents majeurs**

La présence à proximité du PLQ de plusieurs infrastructures de transports implique un risque induit par le transport de marchandises dangereuses. Cependant, le risque est considéré comme non significatif ou limité pour l'ensemble des substances indicatives considérées. La prise en compte de mesures de protection constructives de base permettra de limiter les effets au domaine de l'acceptable.

- **Protection de la nature**

Si le projet aura un impact non négligeable sur le parc urbain existant de la maison Baron, les espaces verts, l'arborisation, la végétalisation des toitures et la remise à ciel ouvert de la Drize contrebalancent cette suppression et impliquent un impact globalement positif pour ce domaine. En effet, les mesures de compensation prévues et d'ores et déjà intégrées dans le projet permettront à la biodiversité de se développer et de bénéficier grandement de cette promotion de la nature en ville.

- **Paysage naturel et bâti**

Le PLQ n'aura pas d'impact sur des éléments du paysage dignes d'intérêt. En revanche, la perception paysagère du périmètre sera largement modifiée. Globalement, l'évaluation effectuée permet d'attester d'une incidence positive du projet : le bâti existant ne présente en effet aucune harmonie d'ensemble. Le projet prévoit la réalisation d'immeubles soignés et d'espaces publics de qualité.

- **Protection du patrimoine bâti, des monuments historiques et des sites archéologiques**

Le PLQ impliquera la démolition de l'ensemble des bâtiments existants dans le périmètre. Seule la maison Baron sera conservée et mise en valeur au sein du cœur d'îlot de construction A. L'impact des démolitions a été considéré comme acceptable malgré la démolition de l'ensemble du 19^e-20^e siècle constitué par les bâtiments de la route des Acacias 66 et 66bis.

- **Autres domaines**

Aucun effet n'est attendu dans les domaines de la protection contre les vibrations, de la protection contre le rayonnement non ionisant, des sites pollués, des organismes dangereux pour l'environnement et des forêts.

9.3 Conclusions et recommandations

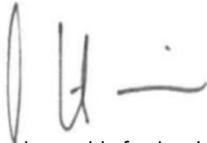
Le présent rapport atteste des investigations qui ont été menées en étroite collaboration avec les auteurs du projet, les différents mandataires et les services spécialisés. Cette étude aura permis de rendre attentifs les auteurs du projet sur certains points sensibles et d'adapter le projet au besoin. Elle permet en outre d'informer les services spécialisés et les tiers des mesures prévues visant à limiter les impacts sur l'environnement du projet.

En conséquence, et sous réserve de la mise en application des mesures prévues et de modifications notables du projet, le projet du PLQ PAV Etoile 1 ne présente pas de conflits avec les exigences de la législation sur la protection de l'environnement ni en phase d'exploitation, ni en phase de réalisation.

Les études devront toutefois être vérifiées et complétées à l'occasion des premières demandes en autorisation de construire au sein du périmètre en fonction de l'évolution et de la finalisation des projets de construction et d'aménagements.

La planification de détail et l'exécution conforme des mesures prescrites dans le cadre du chantier sera assurée par le suivi environnemental de la phase de réalisation (SER).

Prona SA



Andreas Hufschmid
Ing. génie rural dipl. EPFL/SIA



p.o. Jonathan Monnin
Ing. en environnement dipl. HES

Auteurs :

Jonathan Monnin, Ing. environnement dipl. HES
Lorienne Thüler, Dr. ès sciences en hydrogéologie dipl. UNINE
Gabriel Gerber, Ing. HES en gestion de la nature
Mathieu Baumann, Ing. HES en gestion de la nature
Nathalie Dakhel, Dr. en agronomie et environnement dipl. INA P-G
Florence Vez, Master ès sciences en biogéosciences

Annexes

- A1 Rapport trafic, PAV Etoile – PLQ 1, Swisstraffic SA, 27 août 2018
- A2 Immissions et émissions de polluants atmosphériques
 - A2.1 Données sur la qualité de l'air sur le site de l'Etoile, SABRA, 26 septembre 2017
 - A2.2 Coefficients MICET 3.2 pour la détermination de la pollution atmosphérique
 - A2.3 Calculs d'émissions de polluants atmosphériques dues au trafic routier
- A3 Nuisances sonores
 - A3.1 Cadastre cantonal du bruit routier diurne et nocturne – état actuel (2014)
 - A3.2 Tableau des émissions du bruit routier
 - A3.3 Tableaux des immissions du bruit routier
 - A3.3.1 Etat actuel (2016)
 - A3.3.2 Etat futur (2025), sans projet
 - A3.3.3 Etat futur (2025), avec projet
 - A3.4 Emissions et immissions du parking
- A4 Coupe géologique du secteur de l'Etoile, GADZ SA, 3 octobre 2008
- A5 Analyse pédologique
 - A5.1 Description détaillée des sondages pédologiques
 - A5.2 Rapport d'analyse de pollution de l'horizon A, Wessling AG, 24 novembre 2016
- A6 Sites pollués à proximité du périmètre du PLQ Etoile 1
- A7 Génération de déchets
 - A7.1 Génération de déchets des ménages – phase d'exploitation
 - A7.2 Génération de déchets des entreprises – phase d'exploitation
 - A7.3 Dimensionnement de l'infrastructure de collecte – phase d'exploitation
 - A7.4 Génération de déchets en phase de réalisation
- A8 Fiches descriptives des néophytes de la Liste Noire présentes dans le périmètre
- A9 Etude de faisabilité pour la démolition des immeubles situés route des Acacias 66 et 66bis, Equipe PAV Etoile Dupraz-Byrne, 28 novembre 2016

Annexe 1

A1 Rapport trafic, PAV Etoile – PLQ 1

Source : Swisstraffic SA, 27 août 2018

Etat de Genève
Direction Praille Acacias Vernets

PAV Etoile – PLQ1

Rapport trafic



26 novembre 2018

BAD



Pour votre mobilité de demain

Impressum

Auteur du projet

SWISSTRAFFIC SA
Ingénieurs conseils
Chemin Vermont 10
1006 Lausanne

Liste des versions

Version	Date	Auteur(s)	Contrôlé par/le	Remarques
v 0.9	19.04.2017	BAD	BUA / 19.04.2017	Version provisoire
v 1.0	05.05.2017	BAD	BUA / 05.05.2017	Version définitive pour mise à l'enquête technique
v 1.9	09.10.2017	BAD	BUA / 09.10.2017	Compléments après mise à l'enquête technique
v 2.0	02.11.2017	BAD	BUA / 02.11.2017	Version provisoire pour mise à l'enquête publique
v 2.1	16.02.2018	BAD		Compléments sur demande de DGT et la ville de Carouge
v 2.2	23.04.2018	BAD		Mise à jour des charges de trafic
v 2.3	27.08.2018	HOA	BAD / 27.08.2018	Compléments après préavis SERMA
v 2.4	26.11.2018	HOA		Mise à jour des places de stationnement vélos



Stampfenbachstr. 57
CH-8006 **ZÜRICH**
Tel. 044 200 90 20

Chemin Vermont 10
CH-1006 **LAUSANNE**
Tel. 021 647 47 38

Rue de l'Avenir 11
CH-1950 **SION**
Tel. 027 322 31 11

Bielastrasse 60
CH-3900 **BRIG**
Tel. 027 923 33 23

Grauholzstrasse 59
CH-3063 **ITTIGEN**
Tel. 031 922 11 22

info@swisstraffic.ch
www.swisstraffic.ch

Sommaire

1	Situation.....	6
2	Etat actuel	8
2.1	Accessibilité et stationnement pour voitures.....	8
2.2	Fonctionnement du réseau routier actuel	12
2.2.1	Trafic journalier moyen (TJM).....	12
2.2.2	Heure de pointe du soir (HPS).....	13
2.2.3	Heure de pointe du matin (HPM)	15
2.3	Accessibilité et stationnement pour deux-roues motorisés	17
2.4	Accessibilité et stationnement pour vélos	19
2.5	Accessibilité pour piétons / Transports publics	21
2.6	Mouvements liés aux périmètres analysés	24
2.7	Situation socio-démographique	26
3	Etat futur sans PLQ 1 du PAV Etoile	27
4	Etat futur avec le projet PAV Etoile – PLQ 1	29
4.1	Evolution du PAV Etoile	29
4.2	Places de stationnement selon le règlement cantonal	32
4.3	Accessibilité et stationnement pour voitures.....	33
4.4	Accessibilité et stationnement pour motos	39
4.5	Accessibilité et stationnement pour vélos	40
4.6	Transports publics	42
4.7	Accessibilité pour piétons	46
4.8	Livraisons et services.....	50
4.9	Mouvements liés au PLQ 1	53
4.10	Impacts sur le réseau routier	54
4.10.1	Trafic journalier moyen.....	54
4.10.2	Heures de pointe	56
4.11	Evolution de l'offre en stationnement pour voitures (y compris stationnement sur voie publique – calculs provisoires)	59
5	Conclusions	61

Table des figures

Figure 1	Situation du PAV Etoile – PLQ1	6
Figure 2	Périmètre du PLQ1 et périmètre d'observation (PAV Etoile étendue)	7
Figure 3	Réseau routier du quartier de l'Etoile, accès aux parcelles et périmètre du PLQ 1	8
Figure 4	Hiérarchie du réseau routier (selon SITG)	9
Figure 5	Disposition des places de stationnement pour voitures dans le périmètre d'observation ; Stationnement sur voie publique en bleu	11
Figure 6	Charges de trafic TJM du quartier de l'Etoile à l'état actuel (2016 ; Sources : Modèle MMT de Citec et recensements DGT 2016)	12
Figure 7	Plan des voies, charges de trafic (en uv) pendant l'heure de pointe du soir (Entrées aux carrefours ; comptages DGT 2013 et Swisstraffic 2017) et problèmes observés (lundi 25 septembre 2017).....	14
Figure 8	Plan des voies, charges de trafic (en uv) pendant l'heure de pointe du matin (Entrées aux carrefours ; comptages DGT 2013 et Swisstraffic 2017) et problèmes observés (jeudi 19 octobre 2017).....	16
Figure 9	Disposition des places de stationnement pour deux-roues dans le périmètre d'observation ; Stationnement sur voie publique en bleu	18
Figure 10	Aménagements pour cyclistes dans le périmètre d'observation	20
Figure 11	Réseau des transports publics, accès pour les piétons (pointillé vert) et chemins supplémentaires pour piétons (bleu clair)	21
Figure 12	Qualité de desserte selon le site SITG (à gauche ; excellente qualité en rouge, bonne qualité en orange) et représentée à l'aide des rayons (Citec 2017) ; Périmètre d'observation en trait tillé rouge	23
Figure 13	Répartition schématique du trafic en attraction (en bleu clair) et en émission (en violet)	25
Figure 14	Situation socio-démographique actuelle.....	26
Figure 15	Prévision de la charge de trafic horaire (soir) des projets Pont-Rouge ; Source : Rapport CFF / Citec « Réponses aux demandes complémentaires... » du 28.11.2013.....	27
Figure 16	Prévision des charges de trafic journalières pour le projet Adret (à gauche) et les Vernets (à droite) ; Source : rapports RIE respectifs	27
Figure 17	Charges de trafic à l'état futur (2025) sans projet PLQ1 Etoile.....	28
Figure 18	Scénario d'évolution pour le PAV Etoile	31
Figure 19	Carte des secteurs en annexe du RPSFP (état du 16 décembre 2015)	32
Figure 20	Réseau routier du quartier de l'Etoile, accès aux parcelles et périmètre du PLQ 1	34

Figure 21	Concept du parking souterrain du PAV Etoile (provisoire) ; PLQ1 (en haut), disposition finale (en bas)	37
Figure 22	Configuration de la rampe du parking centralisé (provisoire) sur la rue Antoine-Jolivet	38
Figure 23	Zones dans lesquelles du stationnement pour motos en surface est envisageable (en orange)	40
Figure 24	Offre TC à l'état futur selon concept multimodal PAV (Citec 2012) et périmètre d'observation (en rouge)	43
Figure 25	Réseau des transports publics dans la phase intermédiaire	44
Figure 26	Emplacement potentiel du passage pour le bus sous le P+R.....	44
Figure 27	Réseau futur des transports publics.....	45
Figure 28	Réseau de circulation de la mobilité douce pour le PLQ1 et accès aux transports publics	47
Figure 29	Réseau de circulation de la mobilité douce pour le périmètre d'observation à l'état final du PAV Etoile (provisoire).....	48
Figure 30	Un des concepts envisagés pour la traversée mobilité douce de la route des Acacias (figure schématique ; provisoire).....	49
Figure 31	Accessibilité pour les services d'urgence à l'intérieur des îlots.....	50
Figure 32	Implantation des points de récupération des déchets le long de l'av. de la Praille et la rue des Noirettes	51
Figure 33	Exemple d'implantation de l'écopoint en utilisant l'infrastructure actuelle ; les piétons peuvent circuler autour l'écopoint (place publique au lieu du stationnement)	52
Figure 34	Modification des charges de trafic TJM induites par le projet du PLQ1	54
Figure 35	Charges de trafic TJM après réalisation du PLQ1 de l'Etoile.....	55
Figure 36	Plan des voies, charges de trafic et différence (en uv) par rapport à l'état actuel pendant l'heure de pointe du soir après réalisation du PLQ1 (sans projets voisins).....	57
Figure 37	Plan des voies, charges de trafic et différence (en uv) par rapport à l'état actuel pendant l'heure de pointe du matin après réalisation du PLQ1 (sans projets voisins)	58
Figure 38	Scénario potentiel pour l'évolution du besoin en places de stationnement	60

1 Situation

Le grand projet Praille Acacias Vernets (PAV) représente le plus grand potentiel de logements du canton et une opportunité de développement unique en plein cœur de la ville. Le territoire PAV est caractérisé par sa situation centrale, la qualité de son accessibilité (rail, route), et sa diversité d'usages et de formes urbaines (industrie, logistique, tertiaire, commerce et habitat).

Au centre du secteur PAV et à proximité immédiate de la future gare LEMAN Express de Pont-Rouge, l'Etoile est l'une des entrées de l'agglomération genevoise. L'enjeu est de transformer cet espace de transition pour en faire le cœur urbain du projet PAV. La grande place centrale, quatre grands îlots en continuité de la ville historique, ainsi que trois tours de grande hauteur feront de l'Etoile un lieu urbain fort. La programmation équilibrée entre surfaces d'activités, près de 1500 logements, des commerces et des équipements publics assurera la diversité et l'animation à toute heure du quartier, qui accueillera également le nouveau Palais de Justice.

La place de l'Etoile se situe au cœur d'un plus large réseau d'espaces publics et relie les éléments structurants du territoire genevois, comme par exemple les cours d'eau de l'Aire et de la Drize, le futur grand parc et la promenade des Crêtes qui longera le coteau de Lancy.

Le présent rapport traite principalement le premier PLQ du quartier de l'Etoile, qui se situe entre la route des Jeunes et la route des Acacias.

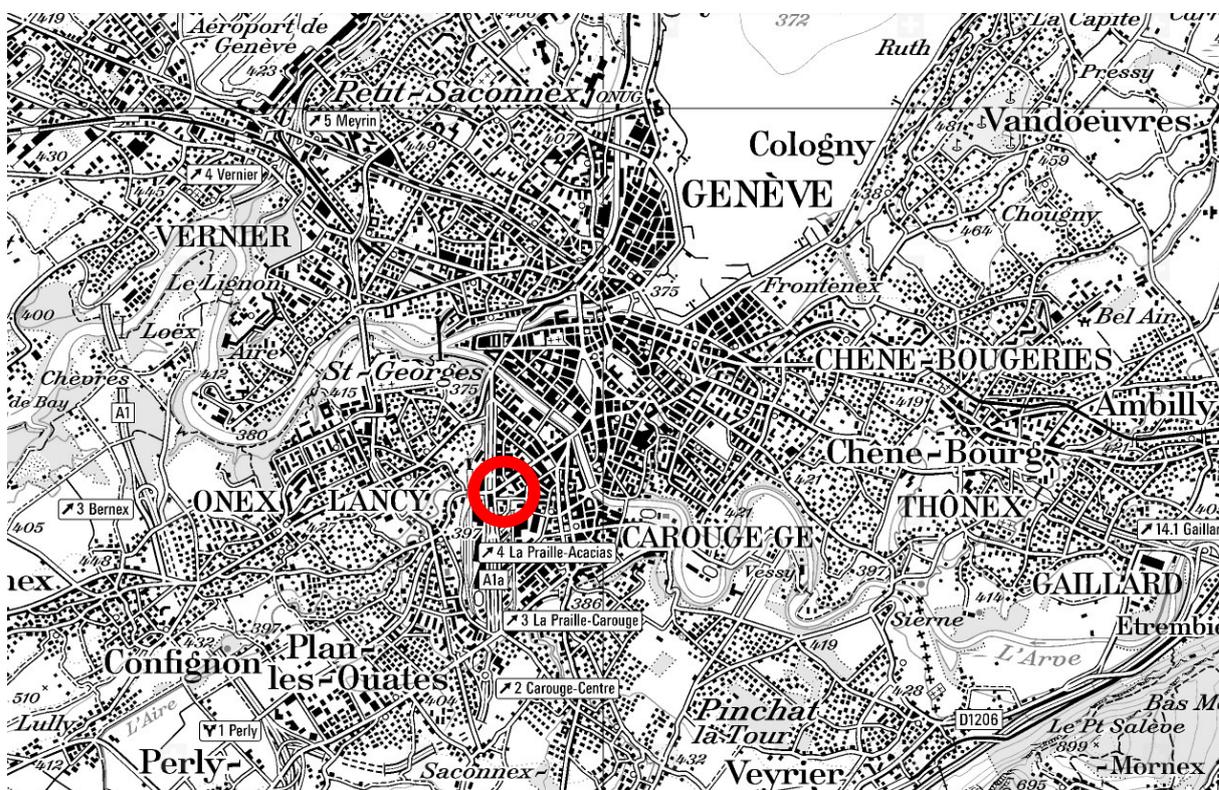


Figure 1 Situation du PAV Etoile – PLQ1

Pour le présent rapport, deux périmètres sont utilisés. Le premier est le périmètre du PLQ1 du PAV Etoile proprement dit, délimité par la rue des Acacias au nord, la route des Jeunes à l'ouest, l'av. de la Praille au sud et les rues des Noirettes et Pictet-Thellusson à l'est.

Le deuxième, le périmètre d'observation, est défini principalement par le PAV Etoile, qui s'étend à travers la rue des Acacias au nord et jusqu'à la rue Antoine-Jolivet au sud. Les banques UBS et Pictet, ainsi que Arcoop figurent également dans ce périmètre d'observation, car il s'agit de forts générateurs de trafic. La figure suivante présente ces deux périmètres :

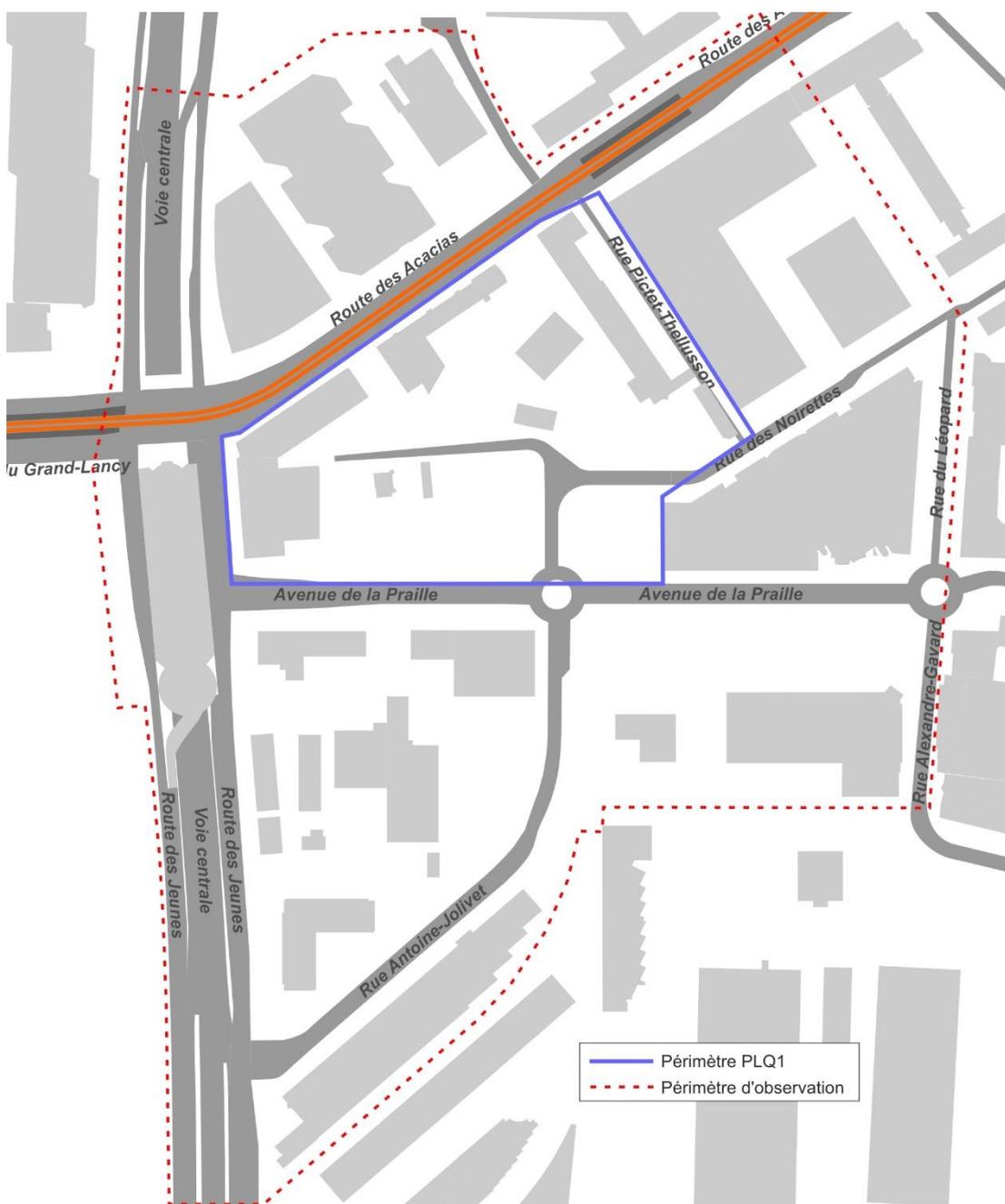


Figure 2 Périmètre du PLQ1 et périmètre d'observation (PAV Etoile étendue)

2 Etat actuel

Ce chapitre présente la situation actuelle au niveau de l'accessibilité du quartier, ainsi que des places de stationnement pour voitures, vélos et motos.

2.1 Accessibilité et stationnement pour voitures

Le trafic individuel motorisé utilise le réseau routier public pour accéder au quartier de l'Etoile. Un certain nombre d'accès est disponible pour rejoindre les différentes parcelles du quartier. L'illustration suivante présente le réseau routier et les accès aux parcelles à l'état actuel, ainsi que le périmètre du PAV Etoile PLQ 1.

Comme le montre la Figure 3, le nombre d'accès différents est très élevée, ce qui est la conséquence du nombre de parcelles.

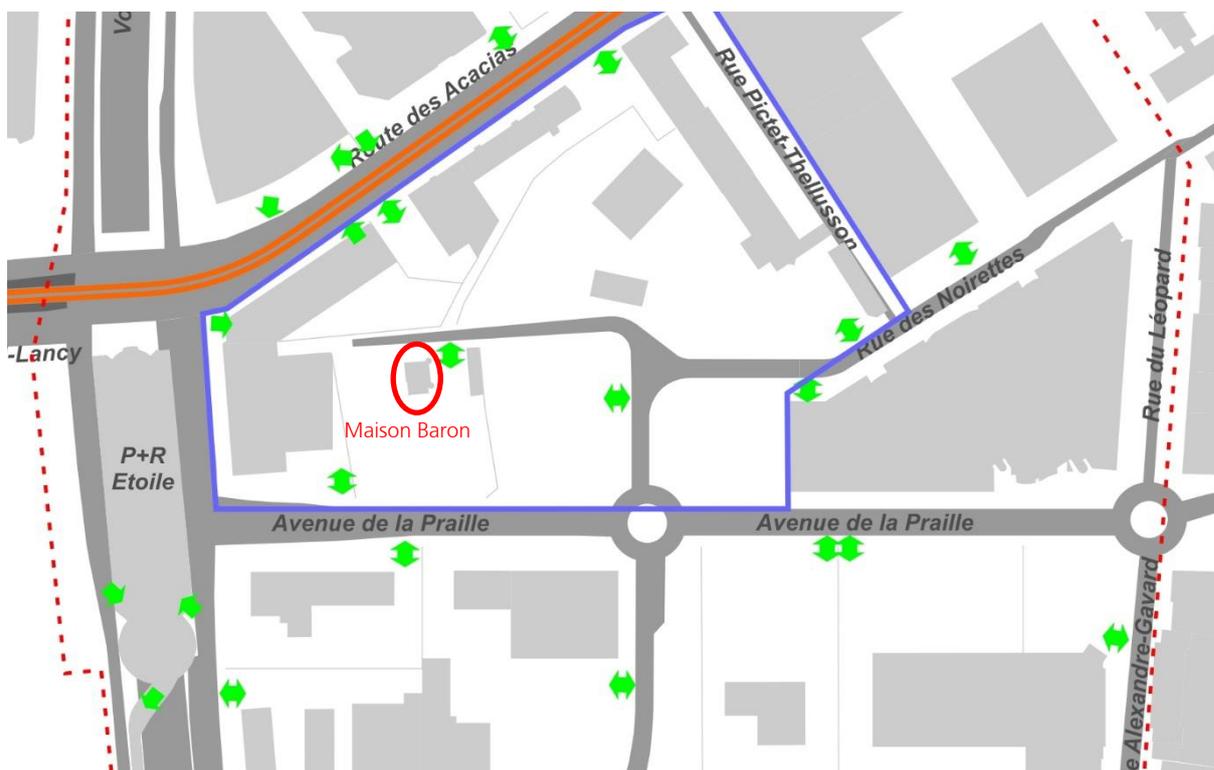


Figure 3 Réseau routier du quartier de l'Etoile, accès aux parcelles et périmètre du PLQ 1

La maison Baron, qui sera très probablement maintenue lors du réaménagement du quartier, est actuellement accessible depuis la rue Subilia.



Figure 4 Hiérarchie du réseau routier (selon SITG)

L'offre actuelle en places de stationnement pour voitures est résumée dans la Figure 5. Elle regroupe le stationnement sur domaine privé et sur domaine public et se base principalement sur une enquête du stationnement de l'année 2011. Ces informations ont été revérifiées, où accessibles. Sur domaine public, l'offre en places de stationnement bleues est de 19.

Sur domaine privé, le nombre en places de stationnement est de 381 en surface et de 136 en souterrain dans le périmètre concerné. Dans le périmètre du PLQ 1, il y a donc au total 536 places de stationnement pour voitures.

Une position spéciale a le parking-relais (P+R) de l'Etoile. Il a une capacité de 560 places et est utilisé principalement par des abonnés (570 abonnements, liste d'attente de 60). Son taux d'occupation varie entre 90 et 100 %. Etant donné qu'il est surtout utilisé par des abonnés, qui font plutôt peu de mouvements, le taux de rotation pour ces places est estimé à 2.5.

De manière générale, les places de stationnement sont principalement affectées à des activités, car il y a très peu de logements dans le périmètre d'observation.

Au total, environ 3'500 places de stationnement se trouvent dans le périmètre d'observation.

Le tableau suivant résume l'offre en places de stationnement à l'intérieur du périmètre PLQ1 et à l'intérieur du périmètre d'observation (PAV Etoile étendue). Le taux de rotation par type de place est également mentionné :

Type de place de stationnement	Nombre dans PLQ1	Nombre dans périmètre d'observation (sans PLQ 1)	Taux de rotation
Logements, habitants	14	1	1.25
Logements, visiteurs	0	0	3.50
Activités, employés	503	2'147	2.00
Activités, clients	0	132	3.50
Commerces, employés	0	0	2.00
Commerces, clients	0	0	4.00
Places publiques	19	141	4.00
P+R Etoile	0	560	2.50
Total	536	2'981	--

Tableau 1 Places de stationnement pour voitures dans le périmètre d'observation

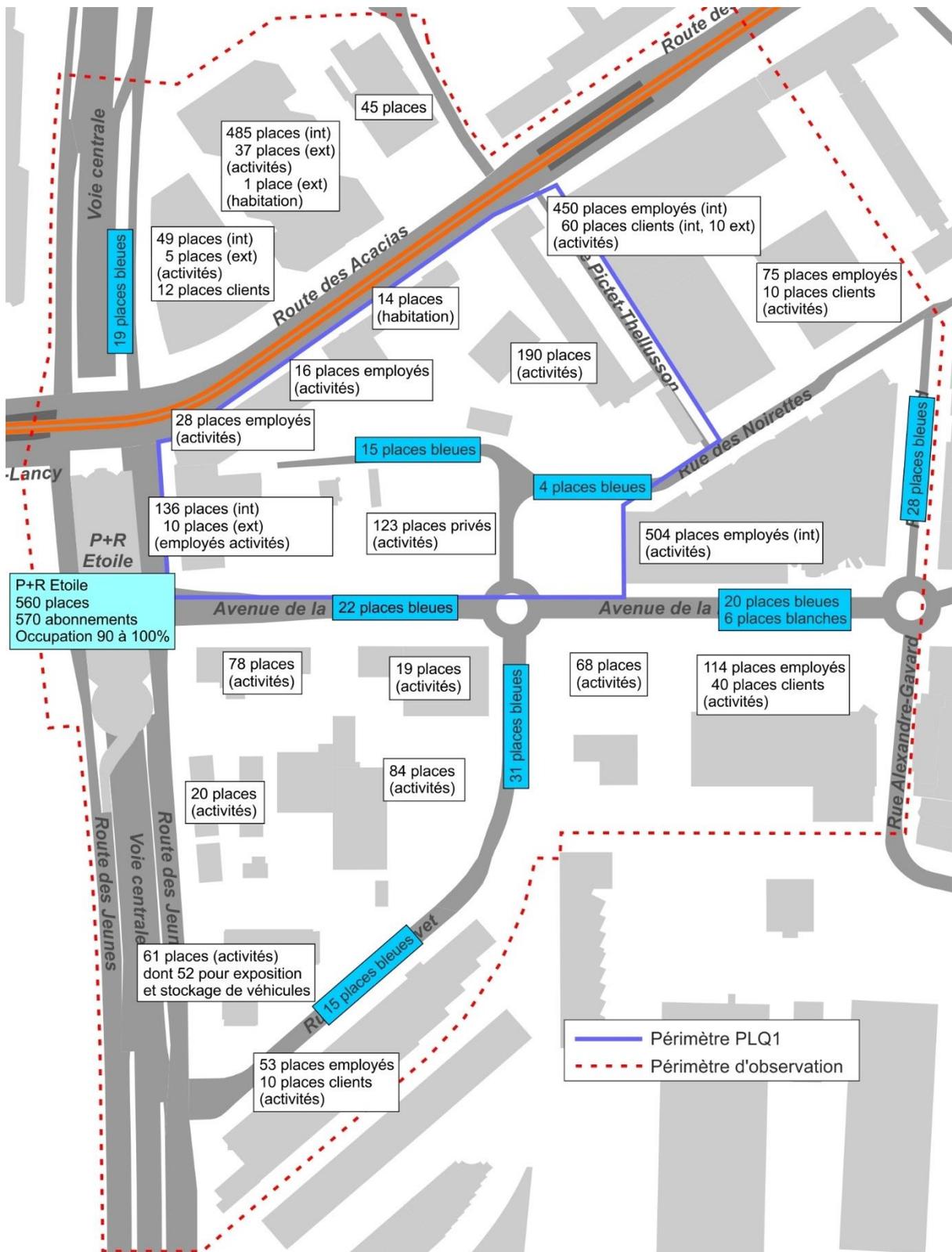


Figure 5 Disposition des places de stationnement pour voitures dans le périmètre d'observation ; Stationnement sur voie publique en bleu

2.2 Fonctionnement du réseau routier actuel

Afin d'analyser le fonctionnement actuel du réseau routier, des observations ont été effectuées le soir du lundi 25 septembre 2017 et le matin du jeudi 19 octobre 2017.

2.2.1 Trafic journalier moyen (TJM)

La figure suivante représente les charges de trafic à l'état actuel (2016) :

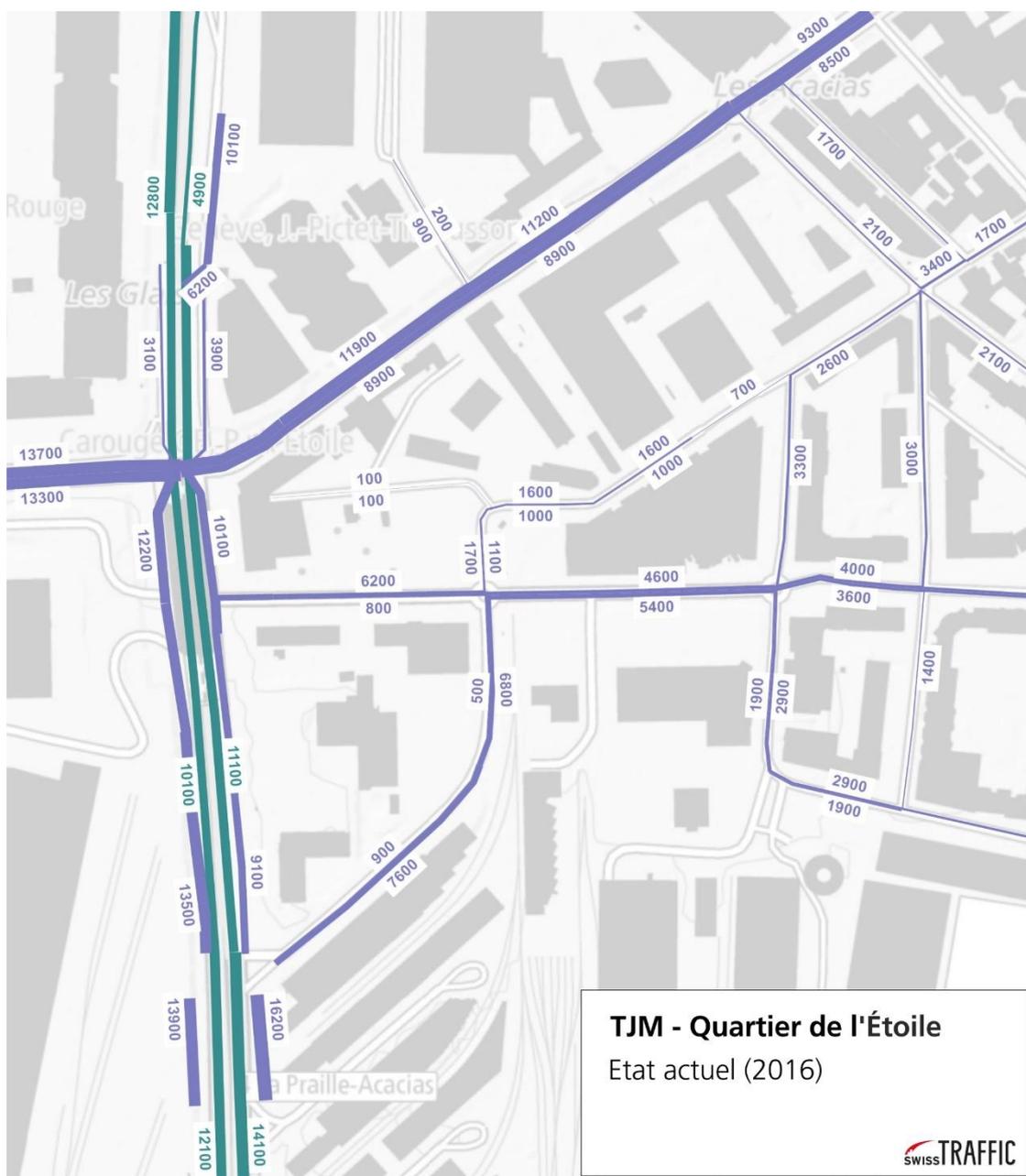


Figure 6 Charges de trafic TJM du quartier de l'Étoile à l'état actuel (2016 ; Sources : Modèle MMT de Citec et recensements DGT 2016)

2.2.2 Heure de pointe du soir (HPS)

Selon les observations, le trafic ne peut pas s'écouler partout de manière fluide pendant l'heure de pointe du soir. Sur la route des Acacias, en sortie de ville de Genève, le trafic est en saturation et une file continue s'étend jusqu'au pont de l'Arve. Le temps de parcours entre le giratoire de la Gabelle et le passage du carrefour de l'Etoile, long de 400 m, est en moyenne de 3 à 3.5 minutes (environ 7 km/h). Trois problèmes principaux en sont la cause :

- La double voie de présélection au carrefour de l'Etoile est très courte. Ceux qui désirent tourner à gauche (direction autoroute) bloquent ainsi ceux voulant aller tout droit vers la route du Grand-Lancy. Le carrefour de l'Etoile ne fonctionne ainsi pas à sa capacité maximale sur cette branche
- Il y a ponctuellement du reflux sur la route des Jeunes depuis l'autoroute ou le carrefour Jeunes/Vibert, qui fait que le flux Acacias → routes des Jeunes est bloqué ; en général, ce phénomène dure pendant 2 à 3 minutes plusieurs fois pendant l'heure de pointe et se résorbe rapidement
- Le long de la route des Acacias, il y a plusieurs accès depuis lesquels des véhicules supplémentaires doivent s'insérer dans la file. Ceci crée également des perturbations qui diminuent le flux de véhicules arrivant sur le carrefour de l'Etoile

Au niveau du carrefour Jeunes/Praille, la capacité du mouvement de tourner-à-droite depuis l'av. de la Praille sur la route des Jeunes est ponctuellement insuffisante. Les véhicules doivent attendre jusqu'à trois phases pour pouvoir passer le carrefour et la file d'attente atteint presque le giratoire Praille/Jolivet. La charge de trafic pour ce mouvement de tourner à droite est d'environ 230 vvp/h). Ainsi, les véhicules désirant tourner vers l'autoroute / le stade de Genève sous le P+R dépassent la file d'attente (qui bloque souvent la bande cyclable) malgré la ligne de sécurité. En revanche, ceci ne dure que pendant quelques minutes. A ceci se rajoute le même problème de reflux depuis l'autoroute resp. le carrefour de la Praille observé au carrefour de l'Etoile. Pendant 5 à 10 minutes environ, cette file d'attente atteint le giratoire Praille/Jolivet.

La figure suivante présente le plan des voies, les charges de trafic pendant l'heure de pointe du soir, ainsi que les problèmes observés.

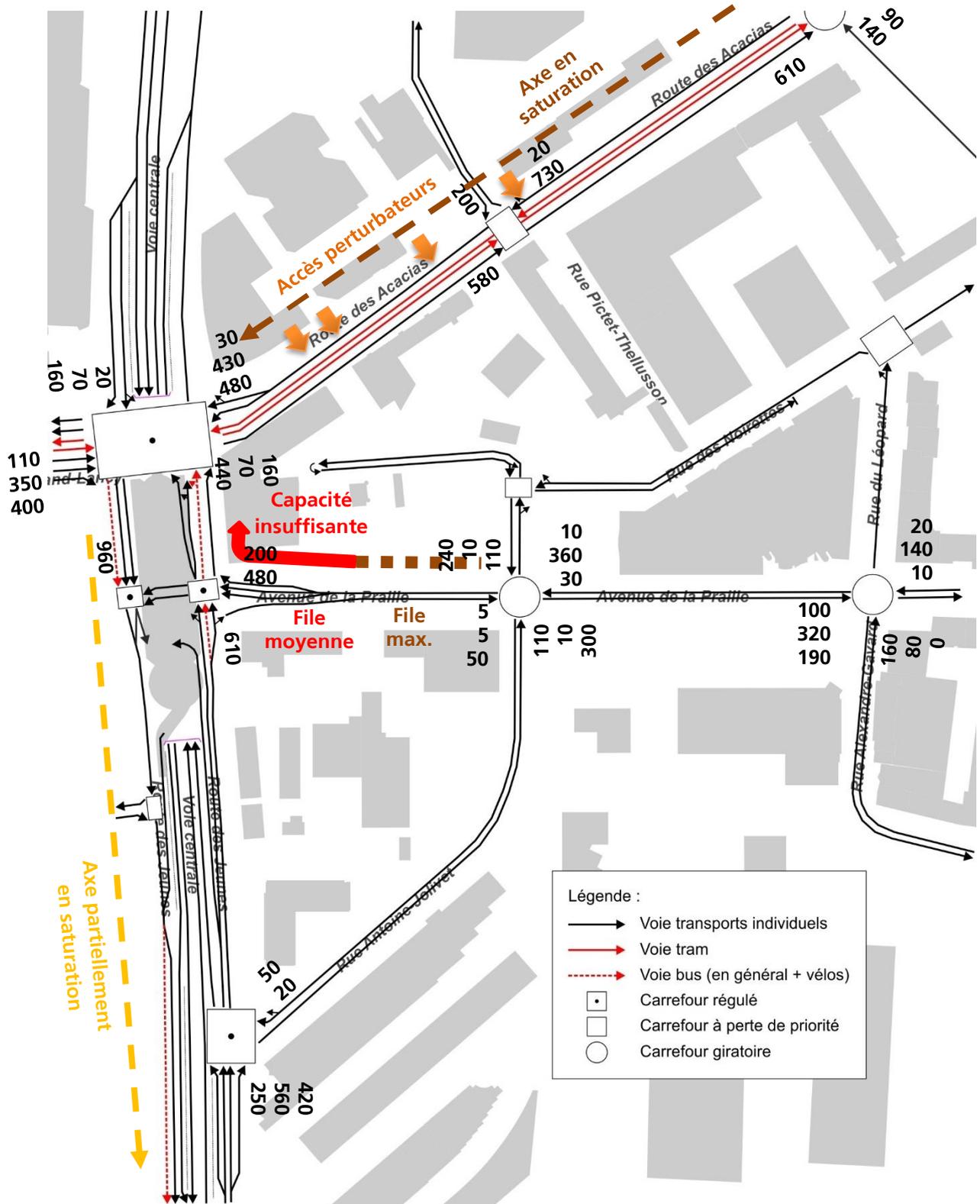


Figure 7 Plan des voies, charges de trafic (en uv) pendant l'heure de pointe du soir (Entrées aux carrefours ; comptages DGT 2013 et Swisstraffic 2017) et problèmes observés (lundi 25 septembre 2017)

2.2.3 Heure de pointe du matin (HPM)

Le matin également, le trafic ne peut pas s'écouler partout de manière fluide pendant l'heure de pointe. En revanche, la saturation se présente plutôt en entrée de ville. Particulièrement chargée est la voie de droite de la voie centrale au nord du P+R de l'Etoile, qui mène sur la route des Jeunes. Néanmoins, la file d'attente n'atteint pas le prochain carrefour (entrée sur la voie centrale à la hauteur de la rue Antoine-Jolivet).

Également fortement chargée est la branche sud de la route des Jeunes à l'approche du carrefour de l'Etoile. Néanmoins, la file d'attente n'atteint pas le prochain carrefour avec la rue Antoine-Jolivet.

Au niveau du carrefour Jeunes/Praille, la capacité du mouvement de tourner-à-droite depuis l'av. de la Praille sur la route des Jeunes est ponctuellement insuffisante. Les véhicules doivent attendre jusqu'à trois phases pour pouvoir passer le carrefour et la file d'attente peut presque atteindre le giratoire Praille/Jolivet. La charge de trafic pour ce mouvement de tourner à droite est d'environ 210 uvp/h). Ainsi, les véhicules désirant tourner vers l'autoroute / le stade de Genève sous le P+R dépassent la file d'attente (qui bloque souvent la bande cyclable) malgré la ligne de sécurité. En revanche, ceci ne dure que pendant quelques minutes.

La figure suivante présente le plan des voies, les charges de trafic pendant l'heure de pointe du matin, ainsi que les problèmes observés.

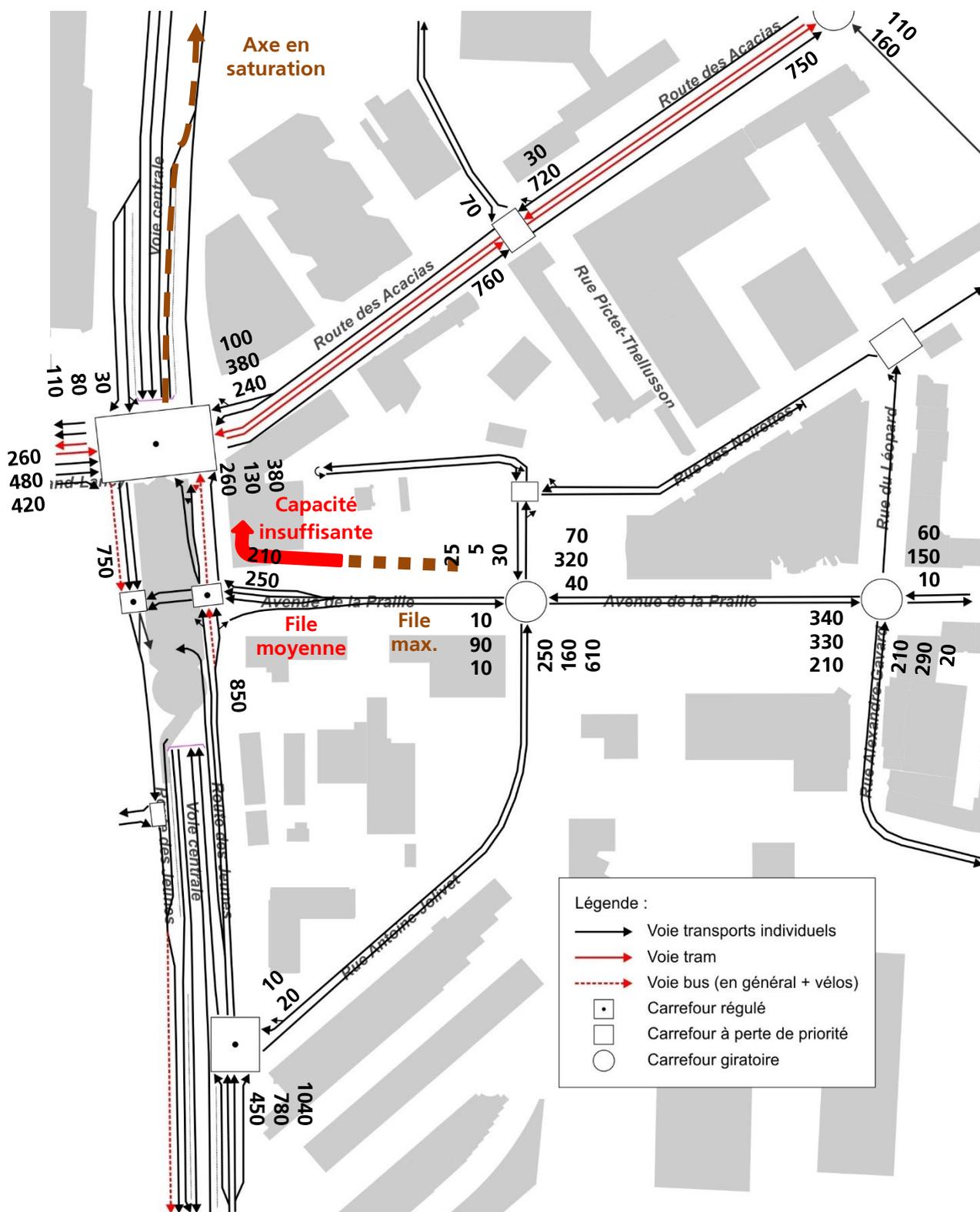


Figure 8 Plan des voies, charges de trafic (en uv) pendant l'heure de pointe du matin (Entrées aux carrefours ; comptages DGT 2013 et Swisstraffic 2017) et problèmes observés (jeudi 19 octobre 2017)

2.3 Accessibilité et stationnement pour deux-roues motorisés

Les deux-roues motorisés utilisent également le réseau routier public (cf. Figure 3), comme présenté ci-dessus. Le stationnement est plus difficile à déterminer, car les véhicules utilisent des places officielles, ainsi que des places officieuses.

Sur la base de l'enquête du stationnement 2011 et des observations sur place, l'offre en places de stationnement pour deux-roues motorisés est de 45 à l'intérieur du périmètre PLQ1 et de 227 dans le périmètre d'observation :

Type de place de stationnement	Nombre dans PLQ1	Nombre dans périmètre d'observation (sans PLQ 1)	Taux de rotation
Logements	0	0	2.50
Activités	45	75	2.50
Commerces	0	0	2.50
Places publiques	0	152	2.50
Total	45	227	--

Tableau 2 Places de stationnement pour deux-roues motorisés dans le périmètre d'observation

La figure ci-dessous présente les places de stationnement pour deux-roues (vélos et motos confondus) dans le périmètre :

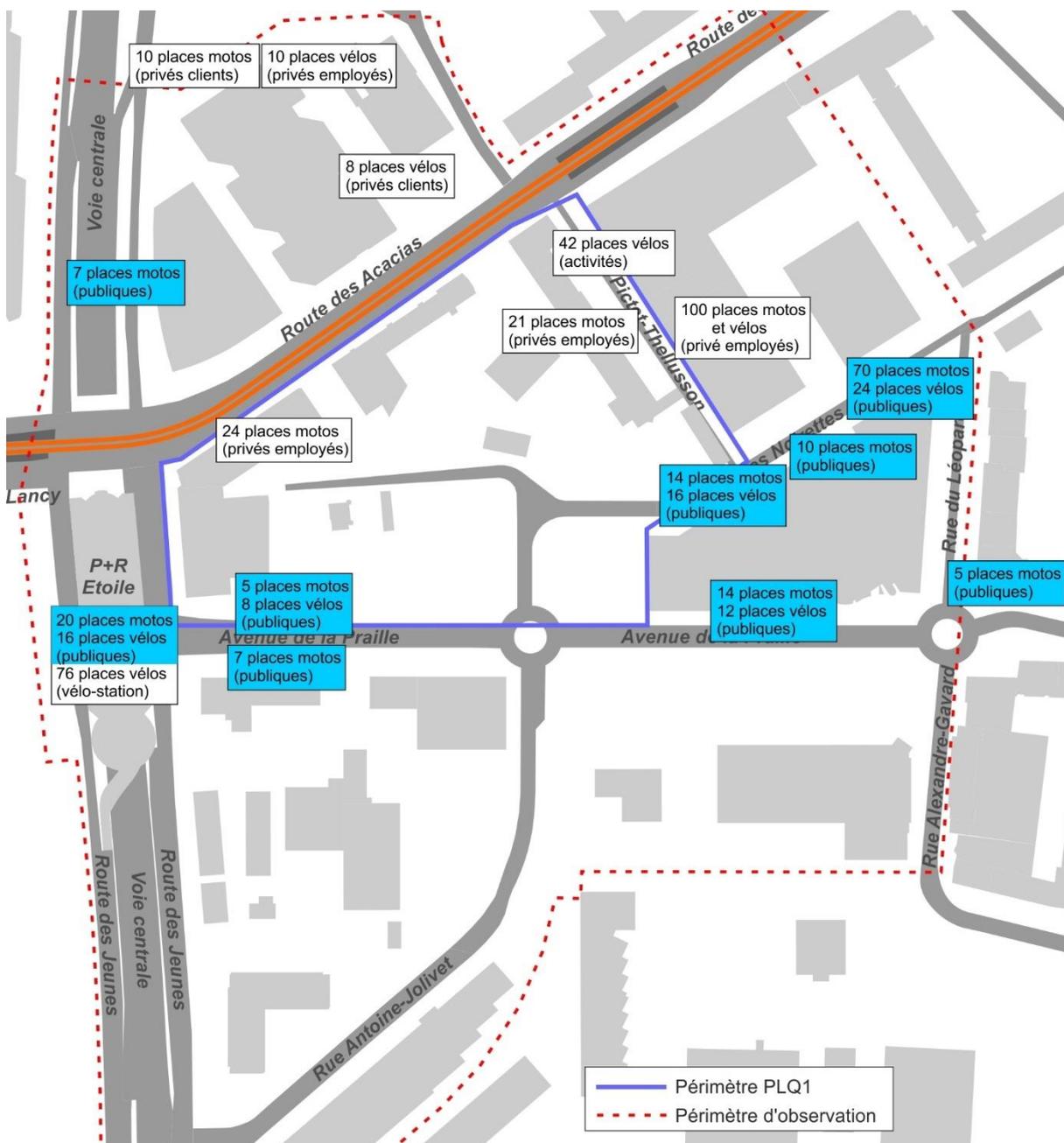


Figure 9 Disposition des places de stationnement pour deux-roues dans le périmètre d'observation ; Stationnement sur voie publique en bleu

Selon l'enquête sur le stationnement, il y a 100 places pour vélos et motos dans le garage souterrain de la banque Pictet. Pour la présente étude, une répartition de 35 places pour vélos et 65 places pour motos est retenue comme hypothèse.

2.4 Accessibilité et stationnement pour vélos

Les vélos utilisent principalement le réseau routier public (cf. Figure 3), comme présenté plus haut. Le stationnement est plus difficile à déterminer, car les vélos utilisent des places officielles, ainsi que des places officieuses. Les chiffres de la Figure 9 et du Tableau 3 sont issus de l'enquête sur le stationnement et les observations faits sur place.

Type de place de stationnement	Nombre dans PLQ1	Nombre dans périmètre d'observation (sans PLQ 1)
Logements	0	0
Activités	0	95
Commerces	0	0
Places publiques	0	152
Total	0	247

Tableau 3 Places de stationnement pour vélos dans le périmètre d'observation

L'offre actuelle en places de stationnement pour vélos s'élève donc à 247 dans le périmètre d'observation, dont aucune ne se trouve dans le périmètre strict du PLQ1.

Selon les observations faites sur place, il y a un manque de places de stationnement pour vélos, car il y a un certain nombre de vélos placés en-dehors des places attribuées. C'est par exemple le cas dans la rue Pictet-Thellusson, où lors des visites sur place une douzaine de vélos étaient stationnés à côté des places officielles. Il est de même aux alentours des immeubles de logements (route des Acacias 66 à 74), où des vélos sont placés contre la façade du bâtiment.

La figure suivante présente l'offre pour les cyclistes, soit principalement des pistes et bandes cyclables et les sens interdits ouverts aux cyclistes.



Figure 10 Aménagements pour cyclistes dans le périmètre d'observation

2.5 Accessibilité pour piétons / Transports publics

Les piétons peuvent utiliser quasiment l'entier du réseau routier pour circuler dans le périmètre du PLQ 1. Ils peuvent emprunter deux chemins supplémentaires par rapport aux véhicules motorisés entre la route des Acacias et le rue des Noirettes : le chemin Subilia et la rue Pictet-Thellusson. (cf. Figure 11)

Les transports publics desservent principalement la place de l'Etoile (bus et tram), l'arrêt « Pictet-Thellusson » (tram), ainsi que la gare de Lancy-Pont-Rouge (trains). Au sud sur la route des Jeunes, l'arrêt de bus suivant se trouve au niveau du stade de Genève, soit à 750 m de l'av. de la Praille.

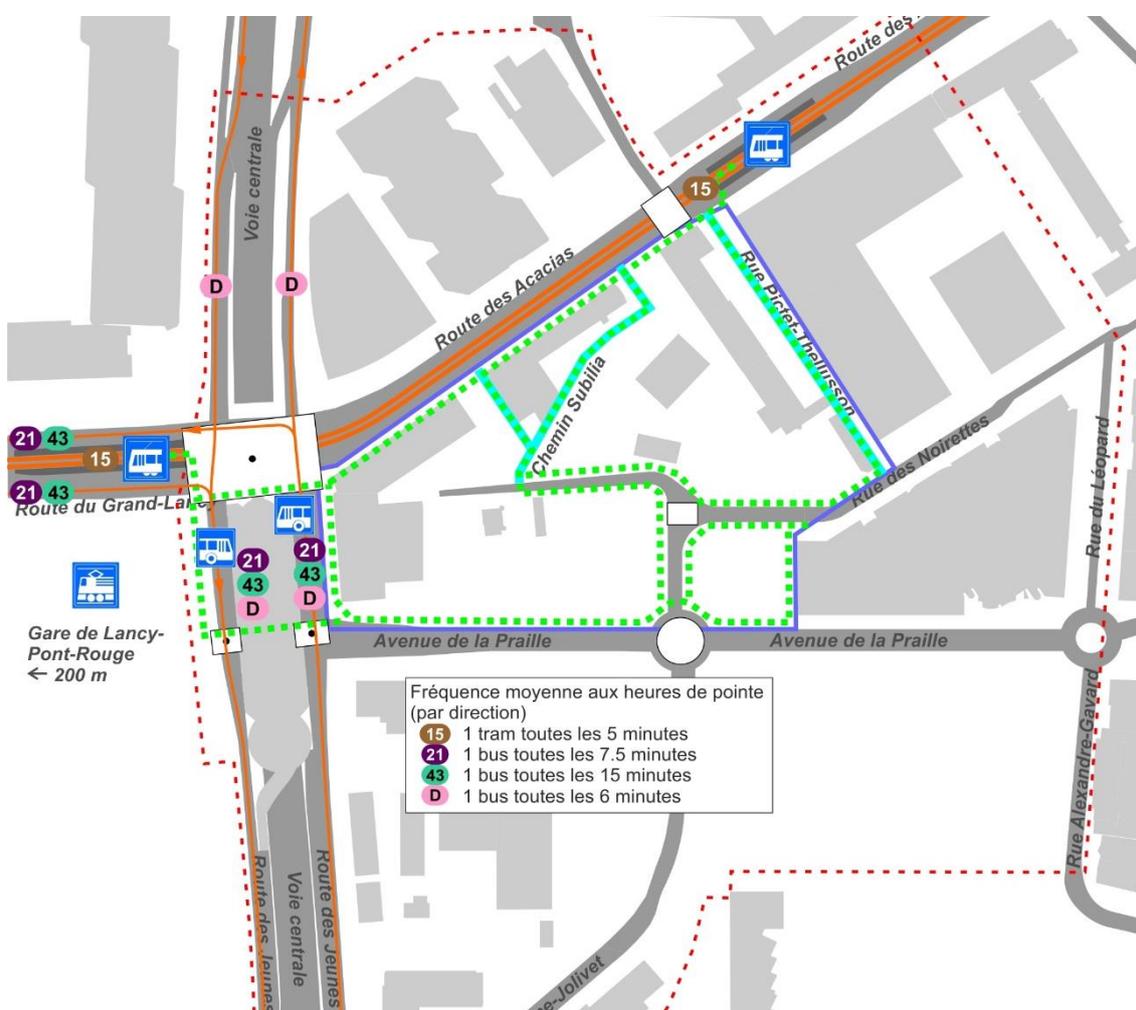


Figure 11 Réseau des transports publics, accès pour les piétons (pointillé vert) et chemins supplémentaires pour piétons (bleu clair)

En plus des lignes présentées dans la figure ci-dessus, la ligne Transalis T72 dessert l'arrêt P+R Etoile depuis la Haute-Savoie (Annecy) avec 20 courses par jour (trois arrivées entre 7h et 8h, trois départs entre 17h et 18h).

Les trains des CFF circulent entre la gare Genève-Cornavin et Lancy-Pont-Rouge avec une cadence de 2 trains par heure.

Le tableau suivant présente l'occupation moyenne des lignes TPG pendant les heures de pointe (heure la plus chargée) dans le périmètre d'observation en 2016 :

Ligne	Direction	Heure de pointe	Taux d'occupation moyen
15 (Tram)	Nations	Matin (08h-09h)	29.5 %
		Soir (17h-18h)	29.8 %
	Palettes	Matin (07h-08h)	16.0 %
		Soir (17h-18h)	27.1 %
21 (Bus)	Gare des Eaux-Vives	Matin (07h-08h)	33.7 %
		Soir (17h-18h)	27.3 %
	Cressy	Matin (07h-08h)	30.6 %
		Soir (17h-18h)	34.5 %
43 (Bus)	Loëx-Hôpital	Matin (07h-08h)	8.0 %
		Soir (17h-18h)	8.4 %
	Bellins	Matin (07h-08h)	7.4 %
		Soir (17h-18h)	7.8 %
D (Bus)	St-Julien SNCF	Matin (07h-08h)	33.4 %
		Soir (17h-18h)	71.4 %
	Bel-Air	Matin (07h-08h)	62.7 %
		Soir (17h-18h)	31.8 %

Tableau 4 Taux d'occupation des lignes TPG pendant les heures de pointe (Source : TPG, statistiques pour l'année 2016)

Selon les informations du SITG, le niveau de qualité de la desserte est excellent pour presque l'entier du périmètre d'observation. Cette évaluation tient compte de la distance des arrêts TC (rayon de 300 m pour les arrêts de tram/bus, 500 m pour les gares). Des lacunes existent plutôt dans la partie sud du périmètre d'observation. Le périmètre du PLQ1 est très bien accessible à partir des arrêts TC actuels.



Figure 12 Qualité de desserte selon le site SITG (à gauche ; excellente qualité en rouge, bonne qualité en orange) et représentée à l'aide des rayons (Citec 2017) ; Périmètre d'observation en trait tillé rouge

Le PLQ1 du PAV Etoile est facilement accessible par les TC, que ce soit à partir de la gare de Cornavin (train régional vers Lancy-Pont-Rouge ou le tram), du centre-ville de Genève (tram ou bus D) ou des parking-relais (Bout-du-Monde et Voie Centrale avec bus 21). Il y a des lignes radiales (tram et bus D) et périphériques (lignes 21 et 43). Deux lignes relient le quartier au trafic international (bus D et ligne Transalis T72).

Avec un taux d'occupation aux alentours de 30 %, les lignes 15 et 21 sont très bien chargées, il est ainsi difficile de trouver une place assise. Les véhicules de la ligne D ont même des taux d'occupation de 60 à 70 % (entrée en ville le matin, sortie de ville le soir) et doivent être considérées comme surchargées au sud de l'Etoile.

2.6 Mouvements liés aux périmètres analysés

Le nombre de mouvements liés au périmètre du PLQ1 et du périmètre d'observation à l'état actuel est calculé sur la base d'un taux de rotation par place de stationnement (cf. Tableau 1 et Tableau 2). Il s'agit des mouvements en émission et en attraction.

Le tableau suivant présente le nombre de mouvements liés au périmètre PLQ 1 et au périmètre d'observation :

Type de véhicule	PLQ1	Périmètre d'observation (sans PLQ1)	Total
Voitures	2'199	13'443	15'642
Motos	225	1'135	1'360
Total (en uvp¹)	2'312	14'011	16'323

Tableau 5 Nombre de mouvements générés par jour à l'état actuel

La figure suivante présente la répartition du trafic en entrée et en sortie de la zone concernée. La plupart des véhicules entre soit en empruntant la rue Antoine-Jolivet (55 %) soit la rue Alexandre-Gavard (25 %) et l'avenue de la Praille est (15 %). Un petit nombre utilise l'accès à l'avenue de la Praille à l'ouest (5 %).

¹ 1 voiture = 1 uvp; 1 moto = ½ uvp

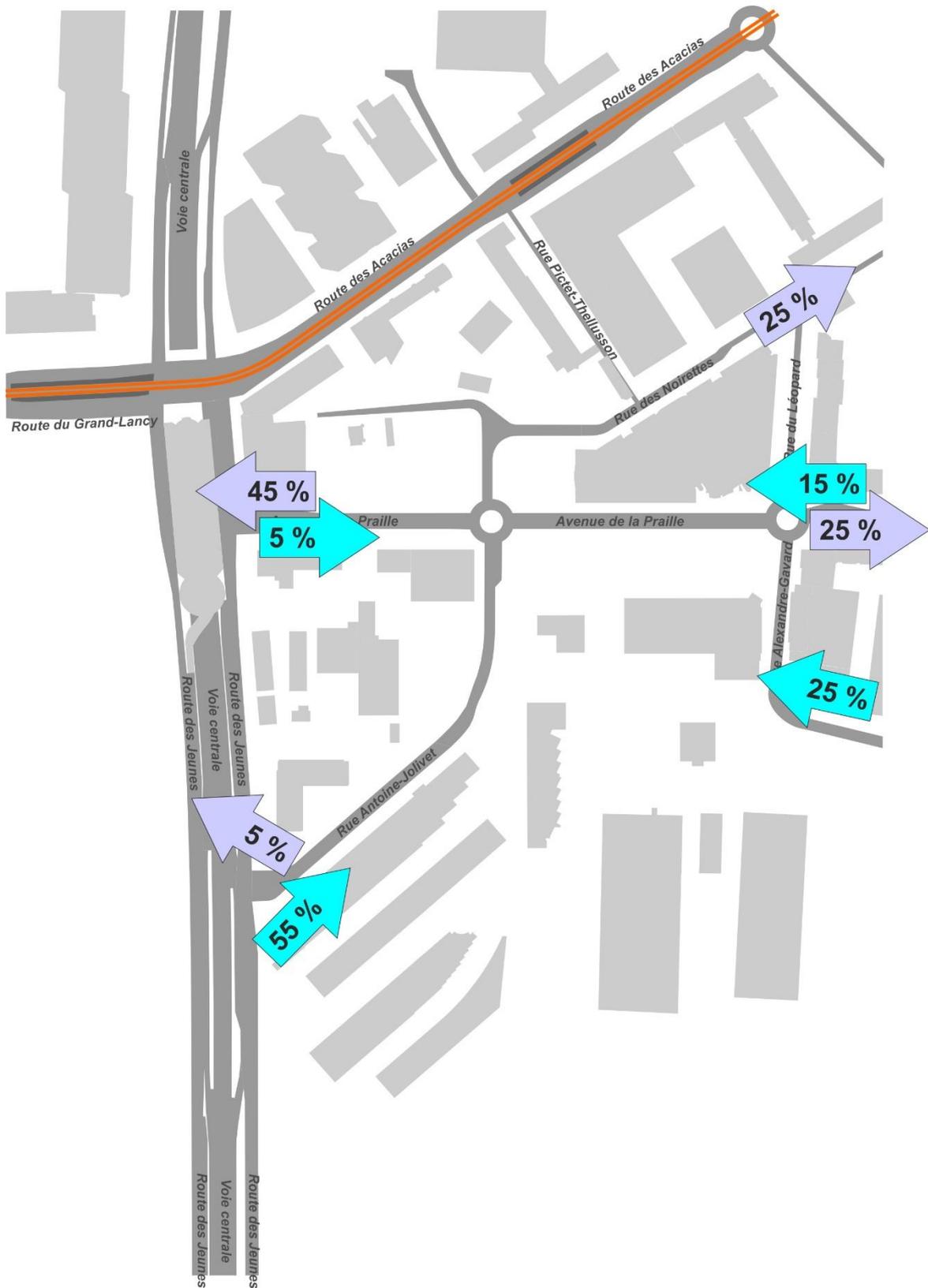


Figure 13 Répartition schématique du trafic en attraction (en bleu clair) et en émission (en violet)

2.7 Situation socio-démographique

A l'état actuel, il y a principalement des activités dans le périmètre d'observation. L'exception se trouve à la route des Acacias aux n° 66 à 74, où il y a des habitations avec une surface SBP d'environ 5'800m² :

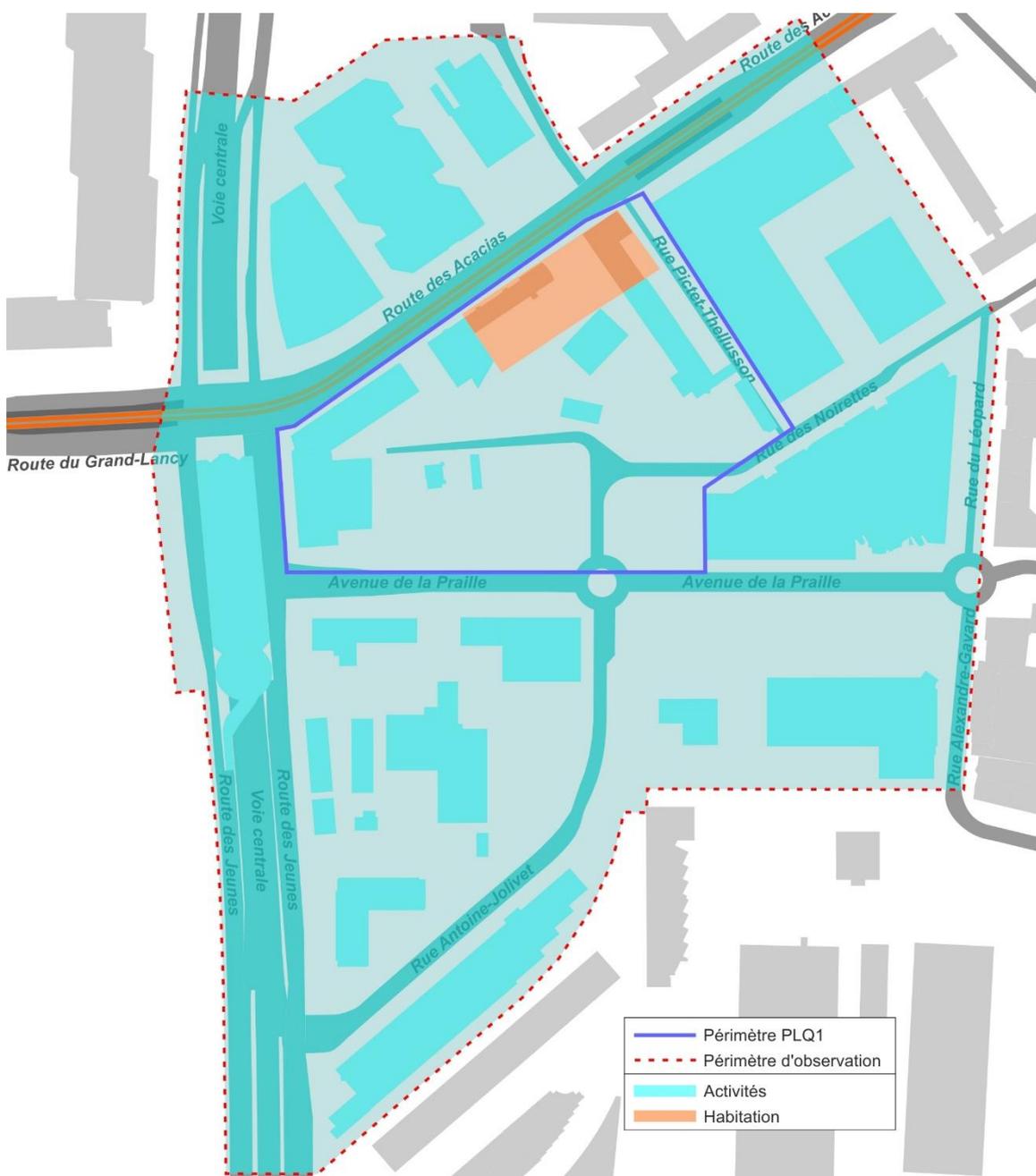


Figure 14 Situation socio-démographique actuelle

3 Etat futur sans PLQ 1 du PAV Etoile

Si le PLQ 1 du PAV Etoile ne sera pas réalisé, la situation restera probablement identique dans le périmètre strict, aucun autre projet n'étant prévu. En revanche, le trafic sur les grands axes évolue à cause des autres projets. Ainsi, une croissance de 1 % par année est admise sur les grands axes. A ceci sont rajoutés les charges de trafic des projets « Les Vernets », « Sovalp » et « Adret-Pont-Rouge ».

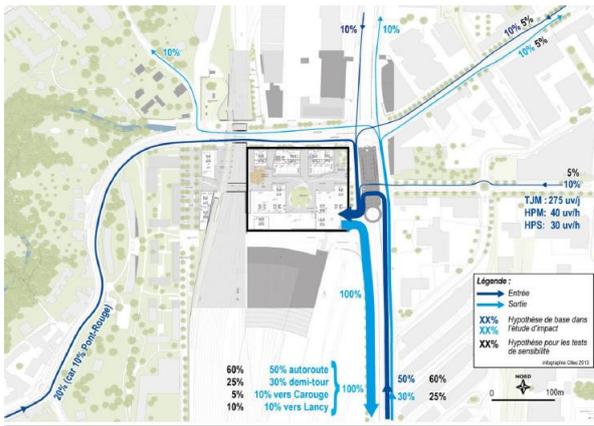


Figure 7 - Hypothèses d'affectation du trafic en entrée et sortie sur le réseau routier - Bâtiments B1, B2 et B3

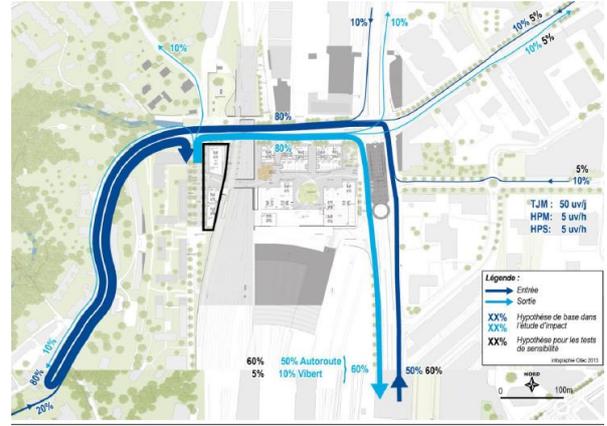


Figure 8 - Hypothèses d'affectation du trafic en entrée et sortie sur le réseau routier - Bâtiments B4 et B5

Figure 15 Prévision de la charge de trafic horaire (soir) des projets Pont-Rouge ; Source : Rapport CFF / Citec « Réponses aux demandes complémentaires... » du 28.11.2013

Carte 6 Plan de charge pour l'état futur (2030, toutes évolutions confondues)

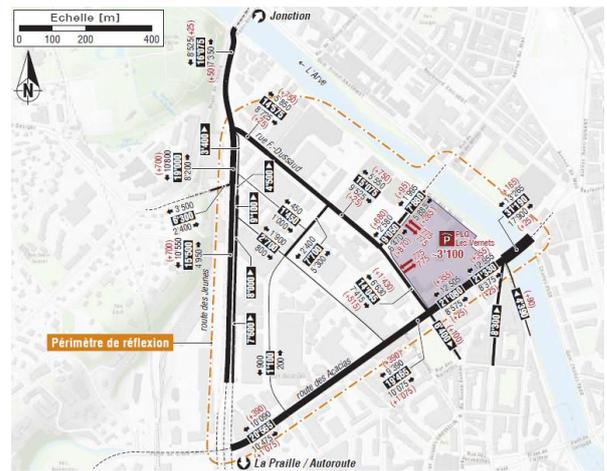
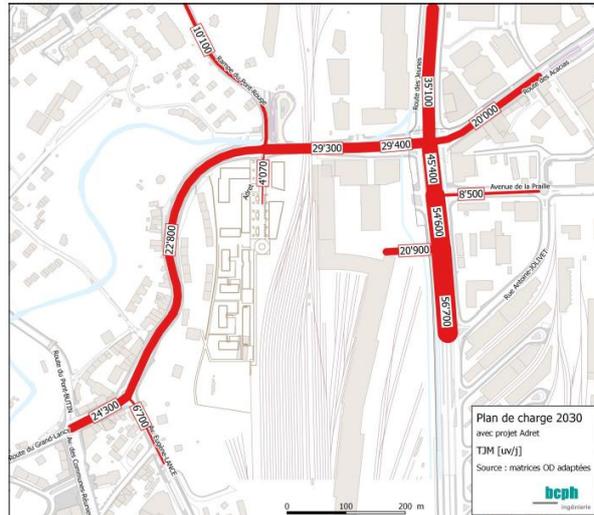


Figure 16 Prévision des charges de trafic journalières pour le projet Adret (à gauche) et les Vernets (à droite) ; Source : rapports RIE respectifs

La figure suivante présente les charges de trafic correspondantes :

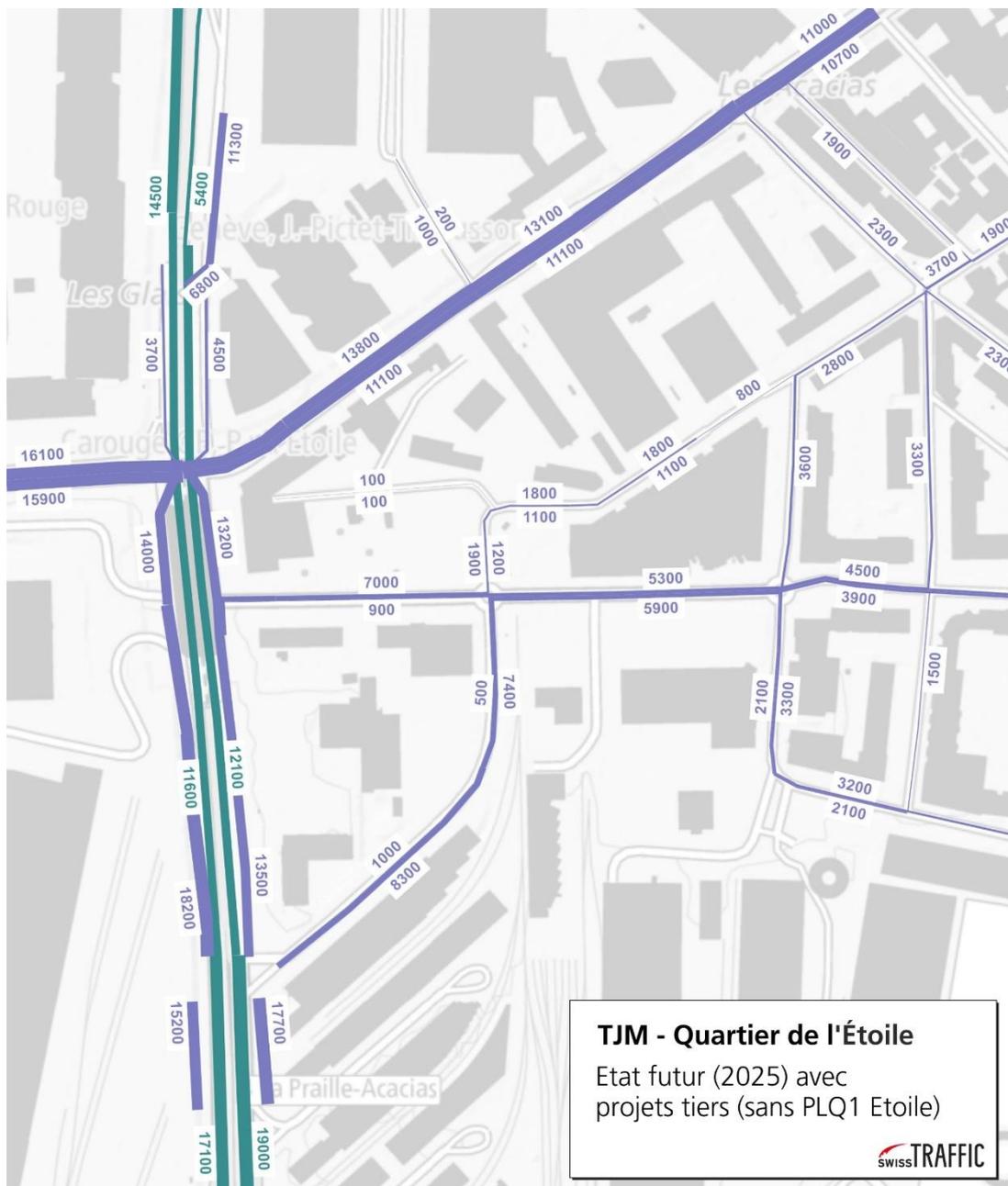


Figure 17 Charges de trafic à l'état futur (2025) sans projet PLQ1 Etoile

4 Etat futur avec le projet PAV Etoile – PLQ 1

Ce chapitre présente la situation suite à la réalisation du premier PLQ du PAV Etoile. Le projet complet est censé être achevé vers l'année 2025. D'abord, le besoin en places de stationnement est déterminé sur la base du règlement cantonal et le plan directeur du PAV. Ensuite, ce besoin sera comparé au nombre de places actuellement à disposition.

4.1 Evolution du PAV Etoile

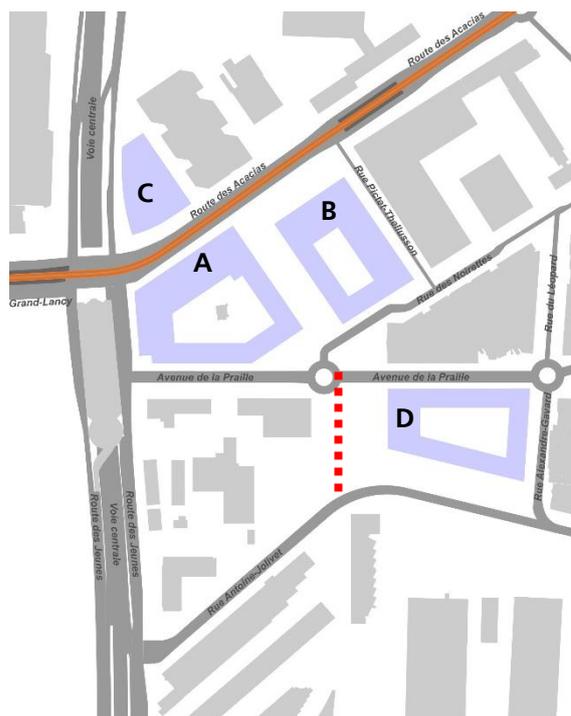
Le PLQ1 du PAV Etoile n'est que la première étape de la transformation du quartier de l'Etoile. L'ordre, dans lequel la réalisation des différentes parties va se faire, n'est pas encore décidée de manière définitive. Les figures suivantes présentent un scénario potentiel pour l'évolution du quartier :

Etape 1 – 2023-2025



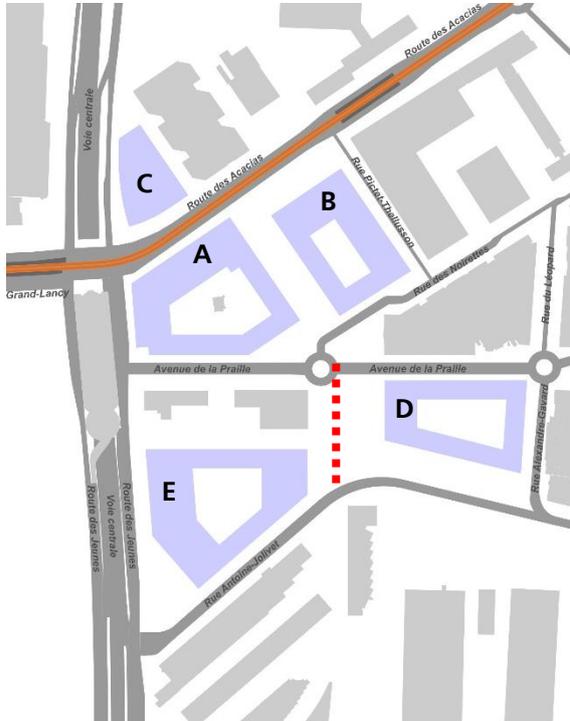
PLQ Etoile 1 (îlots A et B) avec léger déplacement de la rue des Noirettes ;
Mise en service Léman 2030 ; Réalisation des PLQ Vernets et Acacias 1 (îlot A1), SOVALP et Adret-Pont-Rouge

Etape 2 – 2028



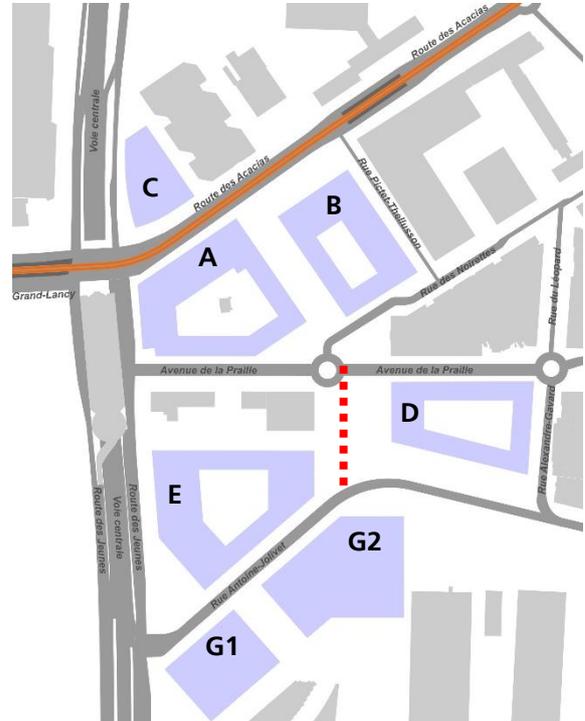
Réalisation des îlots C et D de l'Etoile ; Création du barreau Jolivet-Gavard ; Réaménagement du carrefour Jeunes/Jolivet indispensable pour cette étape, avec fermeture de l'av. de la Praille au trafic général ; Début de la construction d'un parking souterrain centralisé au PAV Etoile (voir plus bas) ; position approximative de la route souterraine en rouge
Réalisation du PLQ Acacias 1 (îlots A3, A4, D3 et D4) avec son parking D4

Etape 3 – 2030



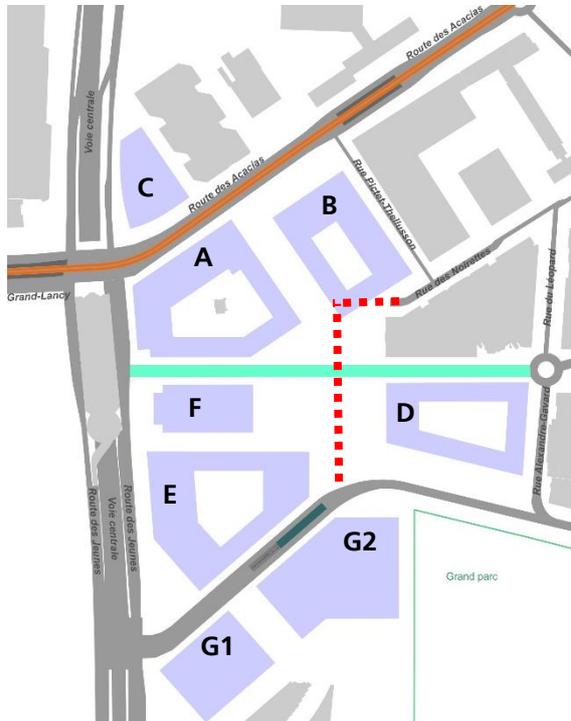
Réalisation de l'îlot E de l'Etoile ; Création de l'espace public au sud du giratoire de la Praille ; Extension du parking souterrain centralisé du PAV Etoile ; Réalisation du PLQ Acacias 1 (îlots B1 et E2)

Etape 4 – 2034



Réalisation des îlots G1 et G2 de l'Etoile ; Extension du parking souterrain centralisé PAV Etoile ; Réalisation du PLQ Acacias 1 (îlots EqA, C1, C2, D1, D2, E1, F1 et F2)

Etape 5 – 2035+



Réalisation de la tour centrale du PAV Etoile (îlot F) ; Extension du parking souterrain centralisé du PAV Etoile

Figure 18 Scénario d'évolution pour le PAV Etoile

4.2 Places de stationnement selon le règlement cantonal

L'actuel règlement relatif aux places de stationnement sur fonds privés (RPSFP) est en vigueur depuis le 23 décembre 2015. Il détermine le nombre de places pour voitures, vélos et motos sur la base de la surface brute de plancher (SBP) ou la surface de vente (SV), soit toutes les surfaces nécessaires à l'exploitation du bâtiment. Selon la carte en annexe du RPSFP, le quartier de l'Etoile se trouve dans le secteur II.

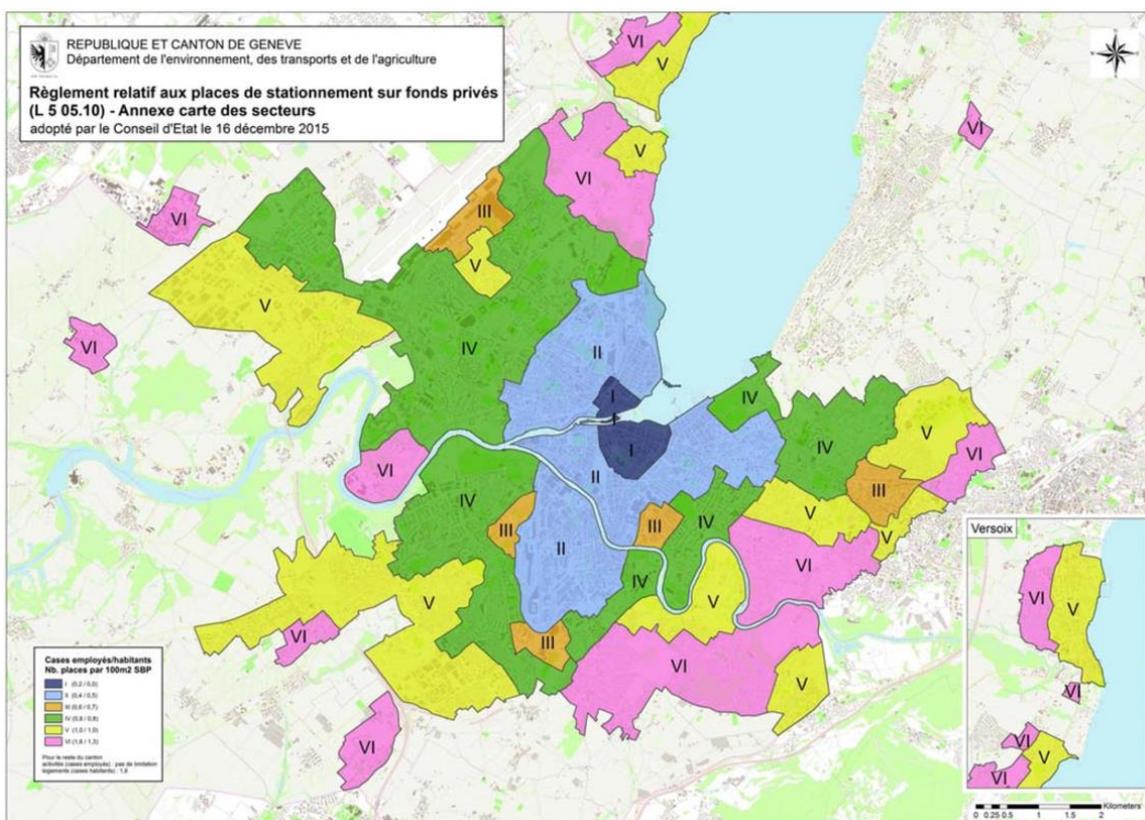


Figure 19 Carte des secteurs en annexe du RPSFP (état du 16 décembre 2015)

Le plan directeur de quartier pour le projet PAV du 1 avril 2015 donne encore quelques précisions concernant le stationnement, surtout sous l'aspect de l'exemplarité environnementale du projet. Le besoin déterminé selon le plan directeur est inférieur à celui selon le RPSFP. Il s'agit d'une valeur théorique pour déterminer un ordre de grandeur, qui doit être vérifiée lors de la demande de construction. Les ratios de stationnement définissent un minimum à réaliser pour les logements et un maximum pour les activités.

Sur la base de ces documents, le calcul des places de stationnement peut être résumé comme suit :

Affectation	Places de stationnement pour voitures	Places de stationnement pour motos	Places de stationnement pour vélos
Logements	5/6 de 0.5 / 100 m ² SBP	1/6 de 0.5 / 100 m ² SBP	1.5 / 100 m ² SBP (+ 0.5 / 100 m ² de réserve)
Activités (Bureaux, équipements publics)	1 / 15 emplois (1 emploi par 25 m ² SBP)	0.5 / 100 m ² SBP	0.5 / 100 m ² SBP
Commerces	1 / 15 emplois (1 emploi par 50 m ² SV)	0.5 / 100 m ² SBP	0.5 / 100 m ² SBP

Tableau 6 Calcul de places de stationnement pour voitures, vélos et motos, selon la RPSFP et le PDQ PAV, en fonction de l'affectation des surfaces ; SV = 0.7*SBP

4.3 Accessibilité et stationnement pour voitures

L'accès au périmètre du PLQ1 est limitée à l'entrée au parking souterrain, qui se trouvera du côté de la rue des Noirettes. Pour ceci, la rue des Noirettes sera déviée par rapport à la configuration actuelle entre le futur accès au bâtiment B et le giratoire Praille-Jolivet (en bleu ci-dessous). Ce tronçon de route sera ouvert à la circulation dans les deux directions. Ainsi, l'accès aux parkings du bâtiment B, ainsi qu'aux banques UBS et Pictet peut se faire par cette route, comme à l'état actuel.

Le stationnement pour voitures sera disposé exclusivement dans un garage souterrain. Aucune place de stationnement n'est prévue en surface. Les besoins pour les visiteurs du quartier de l'Etoile est couvert par la présence du parking-relais de l'Etoile. Aujourd'hui, ce parking est bien occupé, avec un taux entre 90 et 100 %, mais présente toujours quelques places de libre pour les visiteurs, surtout le soir. Il convient de réduire le nombre d'abonnement (aujourd'hui 570, 60 sur liste d'attente) progressivement avec la réalisation des différents PLQ du PAV Etoile. A l'avenir, ce parking de l'Etoile devra répondre aux besoins privés (clients, visiteurs) ainsi qu'aux besoins publiques (compensation des places sur voie publique). Il sera donc nécessaire d'étudier la future exploitation de ce parking (abonnements, macarons, tarification etc.)

Avec la mise en service du P+R Trèfle Blanc (horizon 2020), un report des abonnements P+R depuis l'Etoile est envisagé. Si un jour le P+R Etoile disparaît entièrement, comme prévu par le projet lauréat du PAV Etoile, les besoins devront être satisfaits par la solution de remplacement (p.ex. le parking souterrain centralisé, cf. plus bas).



Figure 20 Réseau routier du quartier de l'Etoile, accès aux parcelles et périmètre du PLQ 1

Le tableau suivant présente le nombre de places de stationnement pour voitures, déterminé selon les règles présentées plus haut, pour le PLQ1 :

Bâtiment	Affectation	Surface	Places de stationnement
A	Logements	41'401 m ² (SBP)	173
A	Activités tertiaires	12'400 m ² (SBP)	33
A	Activités commerciales	5'200 m ² (SBP) 3'640 m ² (SV)	5
A	Equipements publics	4'719 m ² (SBP)	13
B	Logements	10'300 m ² (SBP)	43
B	Activités tertiaires	52'900 m ² (SBP)	141
B	Activités commerciales	3'300 m ² (SBP) 2'310 m ² (SV)	3
A+B	TOTAL (y compris équipements publics)	130'418 m ² (SBP)	411

Tableau 7 Nombre de places de stationnement pour voitures en fonction de l'affectation des surfaces ;
 SV = 0.7*SBP

Pour le PLQ 1, le besoin de places de stationnement pour voitures est donc de 411, auquel se rajoutent des places de stationnement pour personnes à mobilité réduite (env. 4 ou 5, selon la configuration du parking souterrain). Ces places ne sont pas considérées dans le calcul de génération de trafic ci-dessous.

Selon le programme des surfaces prévu, le besoin connexe au PLQ1, à prévoir dans le P+R Etoile, est le suivant :

- 0 places au minimum pour les visiteurs de logements (selon le RPSFP)
- 0 places au maximum pour les clients des activités (selon le RPSFP)
- 68 places pour les clients des commerces (hypothèse : 50 % des surfaces pour commerces à trafic faible [3.5 places / 100 m²], 50 % pour commerces à trafic fréquent [8 places / 100 m²])

Ainsi, un nombre de 68 places est à prévoir dans le P+R Etoile. Un taux de rotation de 4.0 est utilisé pour ces places.

De plus, il est nécessaire de prévoir la compensation des places de stationnement sur voie publique (compensation selon les principes genevois). Il s'agit des 19 places de la rue Subilia et de la rue des Noirettes. Ces places peuvent également se situer dans le P+R Etoile.

Le tableau suivant présente l'affectation des places de stationnement dans le PLQ1 et le périmètre d'observation à l'état final du PAV Etoile (nombre provisoire) :

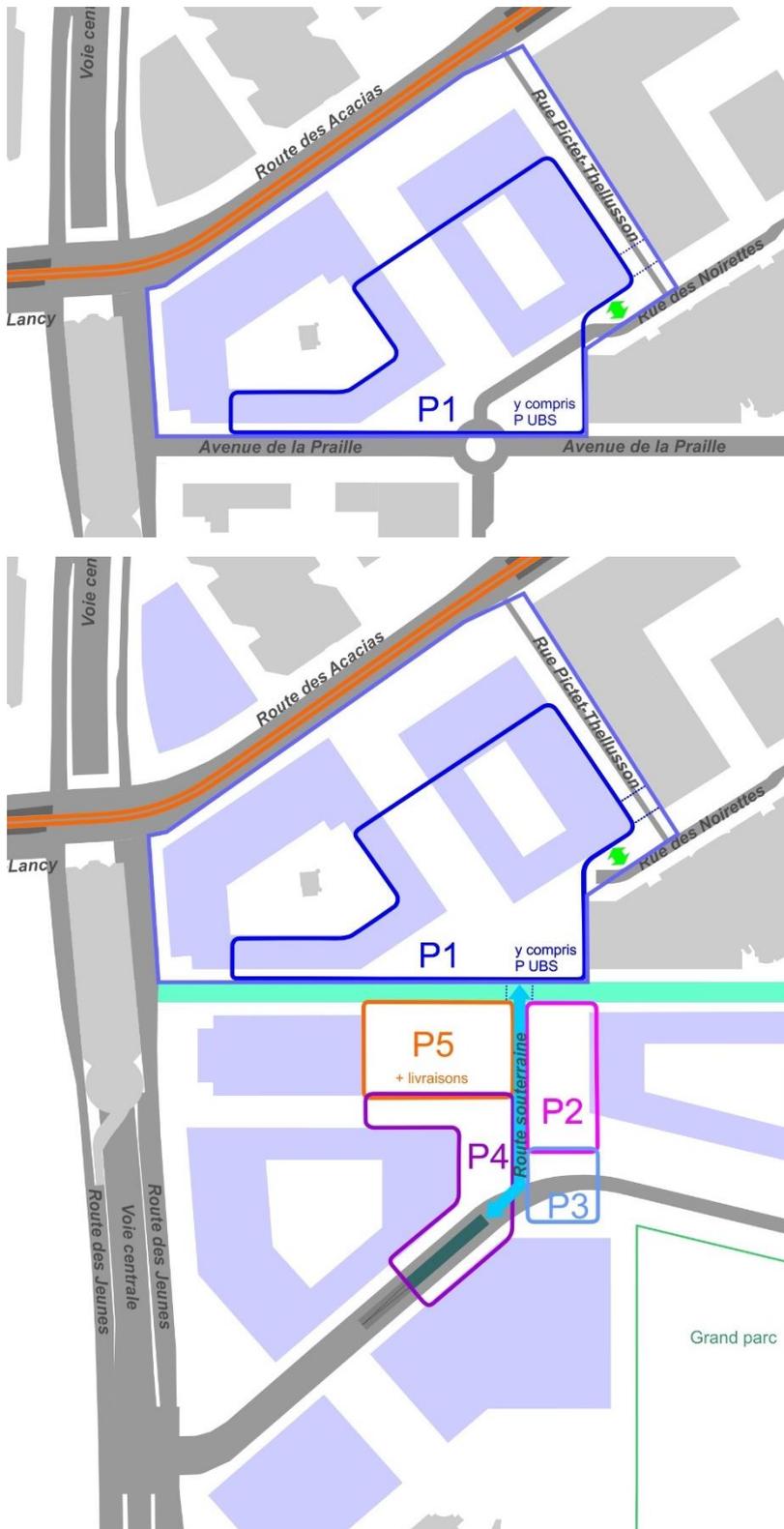
Type de place de stationnement	Nombre dans PLQ1	Nombre dans périmètre d'observation (sans PLQ 1)	Taux de rotation
Logements, habitants	216	440	1.25
Logements, visiteurs	0	0	3.50
Activités, employés	187	2'045	2.00
Activités, clients	0	70	3.50
Commerces, employés	8	0	2.00
Commerces, clients	0	0	4.00
Places publiques	0	28	4.00
P+R Etoile	87	113	4.00
Total	498	2'696	--

Tableau 8 Placés de stationnement pour voitures dans le périmètre d'observation

Il est rappelé que les ratios de stationnement définissent un minimum à réaliser pour les logements et un maximum pour les activités. Le nombre est à préciser lors de la demande de construction.

Dans le cadre de la réalisation de la pièce D4 du PLQ Acacias, la banque Pictet réalisera des places de stationnement au nord de la route des Acacias. L'îlot B du présent PLQ1 Etoile appartient au même propriétaire et il conviendra de révéifier le besoin en places de stationnement en considérant le site entier de la banque, si elle prévoit d'installer des propres bureaux dans cet îlot B. Les places pour les logements dans l'îlot B ne sont en principe pas mises en cause.

A terme, avec la réalisation du PAV Etoile complet, l'accès au parking souterrain sera modifié. La rue des Noirettes sera coupée au niveau des accès au bâtiment B et de l'UBS et l'accès au parking souterrain se fera à travers une route souterraine provenant du sud (environ à la place de la rue Antoine-Jolivet. Ce parking centralisé est encore en phase de conception. La figure suivante présente schématiquement la configuration initiale (Îlots A et B) et finale (PLQ Etoile) prévue à ce stade. Dans le cas idéal, les parkings de l'UBS et de Pictet seront également reliés à ce système d'une route souterraine.



La rampe d'accès à l'îlot B reste en exploitation, même avec la route souterraine

Figure 21 Concept du parking souterrain du PAV Etoile (provisoire); PLQ1 (en haut), disposition finale (en bas)

A l'état final du PAV Etoile, le parking centralisé devrait également compenser les places de stationnement du P+R Etoile. Il ne s'agit pas de toutes les 560 places, mais celles nécessaires pour couvrir les besoins du PAV. Selon le programme des surfaces actuel du PAV Etoile, il y aura un besoin de 150 places de stationnement pour visiteurs et clients pour ce quartier.

La capacité de la rampe du parking centralisé sera conditionnée d'un côté par l'aménagement intérieur du parking (vitesse des barrières) et de l'autre par le carrefour Jeunes/Jolivet. En considérant que 15 % (il s'agit d'une hypothèse plutôt élevée, sur le réseau des routes principales, la part est d'environ 9 à 10 %) des mouvements journaliers se déroulent pendant l'heure de pointe du soir et que 2/3 de ces mouvements seront dirigés vers la sortie (1/3 sont des entrées des locataires), la charge de trafic pourra atteindre environ 1'500 uvp/h pour la rampe de sortie à l'état final du PAV Etoile (parkings des îlots A, B, D, E, F et G de l'Etoile, UBS et Pictet). Ce trafic remplace principalement le trafic actuel sur les carrefours Praille/Jeunes et Gabelle/Acacias.



Figure 22 Configuration de la rampe du parking centralisé (provisoire) sur la rue Antoine-Jolivet

4.4 Accessibilité et stationnement pour motos

L'accessibilité pour les motos est également assurée par la rue des Noirettes, comme décrit ci-dessus (Figure 20). Le stationnement pour motos sera en principe disposé dans le garage souterrain.

Le tableau suivant présente le nombre de places de stationnement pour motos, déterminé selon les règles présentées plus haut :

Bâtiment	Affectation	Surface	Places de stationnement
A	Logements	41'401 m ² (SBP)	35
A	Activités tertiaires	12'400 m ² (SBP)	62
A	Activités commerciales	5'200 m ² (SBP) 3'640 m ² (SV)	26
A	Equipements publics	4'719 m ² (SBP)	23
B	Logements	10'300 m ² (SBP)	9
B	Activités tertiaires	52'900 m ² (SBP)	265
B	Activités commerciales	3'300 m ² (SBP) 2'310 m ² (SV)	16
A+B	TOTAL (y compris équipements publics)	130'418 m² (SBP)	436

Tableau 9 Nombre de places de stationnement pour motos en fonction de l'affectation des surfaces ;
 $SV = 0.7 * SBP$

Pour le PLQ 1, le besoin de places de stationnement pour motos est donc de 436.

Le tableau suivant présente l'affectation des places de stationnement des motos dans le PLQ1 et le périmètre d'observation à l'état final du PAV Etoile (nombre provisoire) :

Type de place de stationnement	Nombre dans PLQ1	Nombre dans périmètre d'observation (sans PLQ 1)	Taux de rotation
Logements	44	94	2.50
Activités	353	1'138	2.50
Commerces	16	0	2.50
Places publiques	23	79	2.50
Total	436	1'311	--

Tableau 10 Places de stationnement pour deux-roues motorisés dans le périmètre d'observation

Afin d'éviter du stationnement sauvage, il convient de prévoir au moins 10 % des places de stationnement en surface pour des visiteurs et clients. Ces places doivent être accessibles sans utiliser l'av. de la Praille, qui sera fermée au trafic individuel à terme. De plus, il convient d'introduire une restriction temporelle (parcomètre ou disque bleu), afin d'éviter que des employés ou habitants utilisent ces places.

Pour éviter que les motos circulent à l'intérieur des îlots, les zones suivantes peuvent être utilisées pour prévoir du stationnement supplémentaire pour motos (il reste 50 places devant l'UBS) :



Figure 23 Zones dans lesquelles du stationnement pour motos en surface est envisageable (en orange)

4.5 Accessibilité et stationnement pour vélos

L'accessibilité pour les vélos est également assurée par la rue des Noirettes, comme décrit ci-dessus (Figure 20). De plus, ils peuvent utiliser la rue Pictet-Thellusson pour rejoindre le PLQ 1 directement depuis la route des Acacias, sur la future croix verte de mobilité douce.

Le tableau suivant présente le nombre de places de stationnement pour vélos, déterminé selon les règles présentées plus haut :

Bâtiment	Affectation	Surface	Places de stationnement
A	Logements	41'401 m ² (SBP)	621 (+ 207 de réserve)
A	Activités tertiaires	12'400 m ² (SBP)	62
A	Activités commerciales	5'200 m ² (SBP) 3'640 m ² (SV)	26
A	Equipements publics	4'719 m ² (SBP)	23
B	Logements	10'300 m ² (SBP)	155 (+ 52 de réserve)
B	Activités tertiaires	52'900 m ² (SBP)	265
B	Activités commerciales	3'300 m ² (SBP) 2'310 m ² (SV)	16
A+B	TOTAL (y compris équipements publics)	127'669 m ² (SBP)	1'168 (+ 259 de réserve)

Tableau 11 Nombre de places de stationnement pour vélos en fonction de l'affectation des surfaces ;
 $SV = 0.7 * SBP$

Pour le PLQ 1, le besoin de places de stationnement pour vélos est donc de 1'168. Il s'agit d'une estimation minimale, qui doit être vérifiée lors de la demande de permis de construction. La surface pour 259 places supplémentaires doit être réservée. Ces places seront réalisées dès que le besoin se présente.

90 % de ces places sont destinées aux habitants et aux employés du site, le 10 % restants pour les visiteurs et clients. Les places pour visiteurs et clients seront disposées au niveau du rez-de-chaussée à proximité des entrées. Elles peuvent être couvertes ou non couvertes.

Les places pour habitants et employés doivent être couvertes et dans la mesure du possible disposées soit au niveau du rez-de-chaussée à proximité des entrées soit au premier niveau du premier sous-sol. La distance jusqu'aux entrées des bâtiments ne devrait pas dépasser 100 m.

Le tableau suivant présente l'affectation des places de stationnement des vélos dans le PLQ1 et le périmètre d'observation à l'état final du PAV Etoile (nombre provisoire) :

Type de place de stationnement	Nombre dans PLQ1	Nombre dans périmètre d'observation (sans PLQ 1)
Logements	776	1'698
Activités	353	1'116
Commerces	23	0
Places publiques	16	30
Total	1'168	2'830

Tableau 12 Places de stationnement pour vélos dans le périmètre d'observation

4.6 Transports publics

Selon le concept multimodal initial (Citec 2012), le réseau des transports publics sera complété par une ligne de bus sur l'avenue de la Praille (Figure 24). Etant donné qu'aucun arrêt supplémentaire n'est prévu entre le carrefour de l'Etoile et l'arrêt Gavard, l'accessibilité actuelle ne sera pas modifiée (cf. Figure 12).

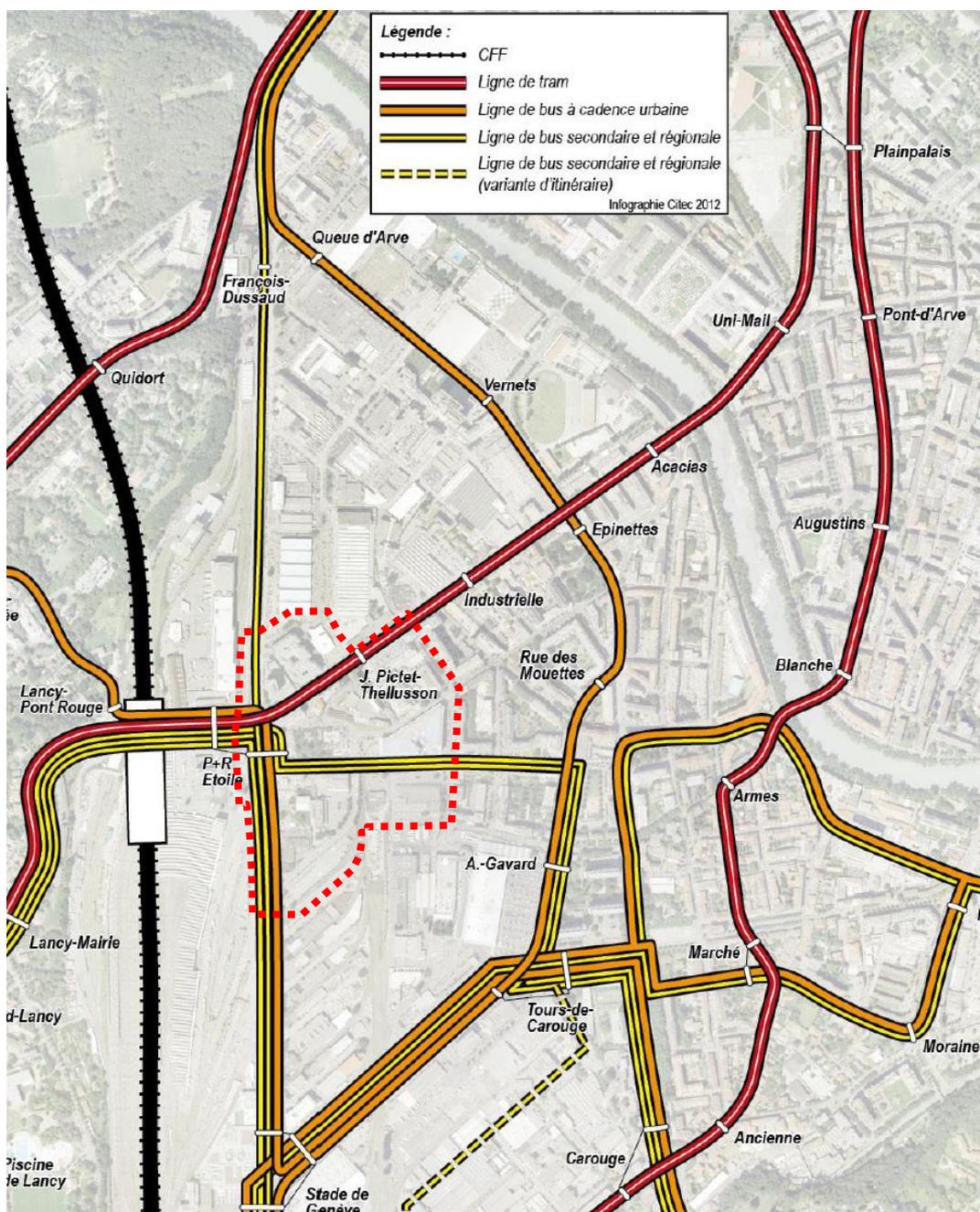


Figure 24 Offre TC à l'état futur selon concept multimodal PAV (Citec 2012) et périmètre d'observation (en rouge)

Néanmoins, la réalisation de cette ligne de bus est conditionnée par la configuration de la route sous le P+R Etoile. Actuellement, il n'est pas possible de tourner à gauche en provenance de la place de l'Etoile vers l'av. de la Praille. L'horizon de la mise en service n'est pour l'instant pas encore connu et le réseau lors de la réalisation du PLQ1 correspond très probablement encore au réseau actuel (Figure 25).



Figure 25 Réseau des transports publics dans la phase intermédiaire

Pour la réalisation de la liaison Etoile → Praille, il y a deux variantes : la première consiste à la réouverture de l'ancien passage, la suppression de la station vélo sous le P+R et l'introduction d'une phase de feu spécifique pour les bus :

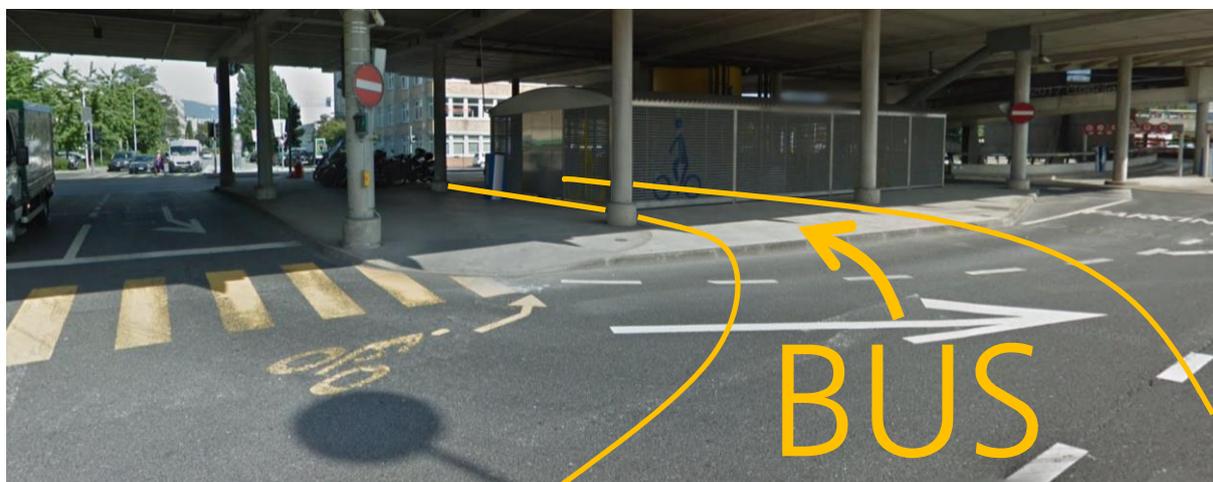


Figure 26 Emplacement potentiel du passage pour le bus sous le P+R

La deuxième variante est l'utilisation de la double voie actuelle en sens inverse, dès que le trafic général ne circule plus sur l'av. de la Praille.



Figure 27 Réseau futur des transports publics

Le futur carrefour Praille/Jeunes est à dimensionner pour permettre le passage des bus sans entrave.

Dans le périmètre d'observation, les deux lacunes suivantes sont identifiées. Elles ne sont pourtant pas déterminantes pour le PLQ1 :

- Avec environ 870 m entre les arrêts Etoile et Gavard, la distance est trop importante pour assurer un niveau de service convenable. Il convient de prévoir un arrêt supplémentaire entre ces deux arrêts, aux alentours du giratoire Praille/Léopard/Gavard.
- Entre le stade de Genève et le P+R Etoile, la distance entre les deux arrêts étant de 800 m (cf. Figure 24). Un arrêt supplémentaire, au moins en direction nord, permettrait de rendre excellent le niveau de la qualité de desserte de la partie sud du PAV Etoile.

L'analyse de l'état actuel montre que le couloir de bus au sud de l'Etoile est surchargé (surtout ligne D) et une optimisation de l'offre est indispensable. Le projet Léman 2030 ne remplace pas cette offre en bus de la ligne D, car les trains sont orientés vers Annemasse, les bus vers St-Julien. La prolongation du tram vers St-Julien permet de soulager partiellement cette ligne D, mais il reste à prévoir une capacité suffisante entre Plan-les-Ouates et l'Etoile.

4.7 Accessibilité pour piétons

Les piétons pourront circuler sur toutes les surfaces autour des îlots, ainsi que dans les îlots à travers les ouvertures (Figure 28). Sur cette figure est également représenté le tronçon de la future croix verte pour cyclistes sur la rue Pictet-Thellusson.



Figure 28 Réseau de circulation de la mobilité douce pour le PLQ1 et accès aux transports publics

La figure suivante présente le réseau de la mobilité douce à l'état final du PAV Etoile. La liaison principale entre la gare de Lancy-Pont-Rouge et le quartier de l'Etoile se fera dans le prolongement de l'av. de la Praille. En attendant la mise sous terre de la route des Jeunes, la traversée sera régulée par des feux de circulation.

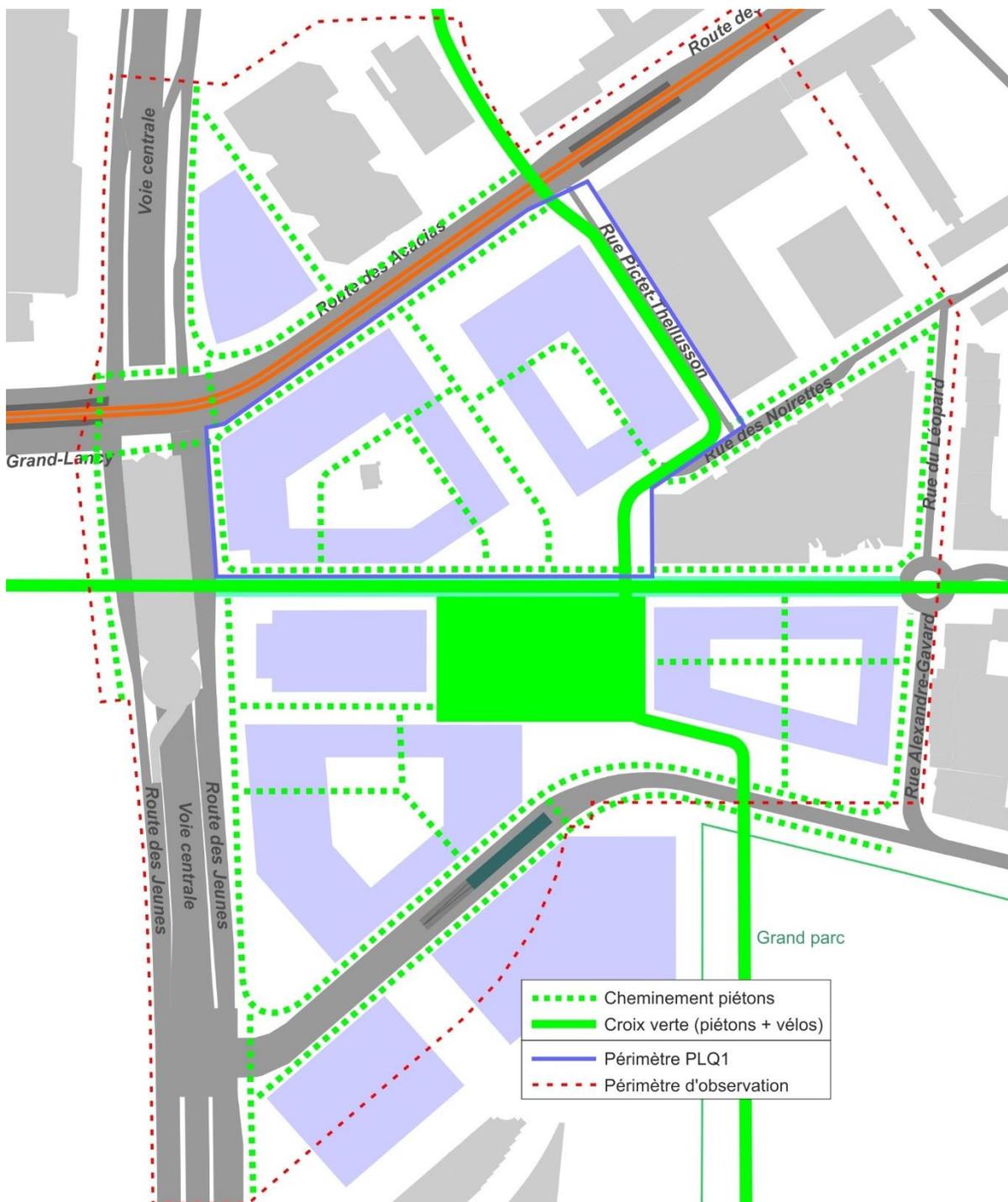


Figure 29 Réseau de circulation de la mobilité douce pour le périmètre d'observation à l'état final du PAV Etoile (provisoire)

La traversée pour la mobilité douce de la route des Acacias est conditionnée d'un côté par la fermeture de la rue Boissonas au trafic motorisé pour la création de la croix verte. De l'autre côté, l'accès au magasin MediaMarkt présente également un point fixe. La figure suivante présente un des concepts envisagés, le rallongement des quais de l'arrêt Pictet-Thellusson avec l'accès au magasin encore ouvert. Le rallongement mesure environ 35 m et la traversée devrait être régulée par des feux de circulation, surtout pour la sécurité de la traversée des cyclistes (non-prioritaires). A terme, l'accès Media Markt sera remplacé par un accès livraisons pour le nouveau quartier Acacias (selon PLQ Acacias). La position des traversées pour vélos et piétons peut être inversée, selon la configuration de la croix verte.

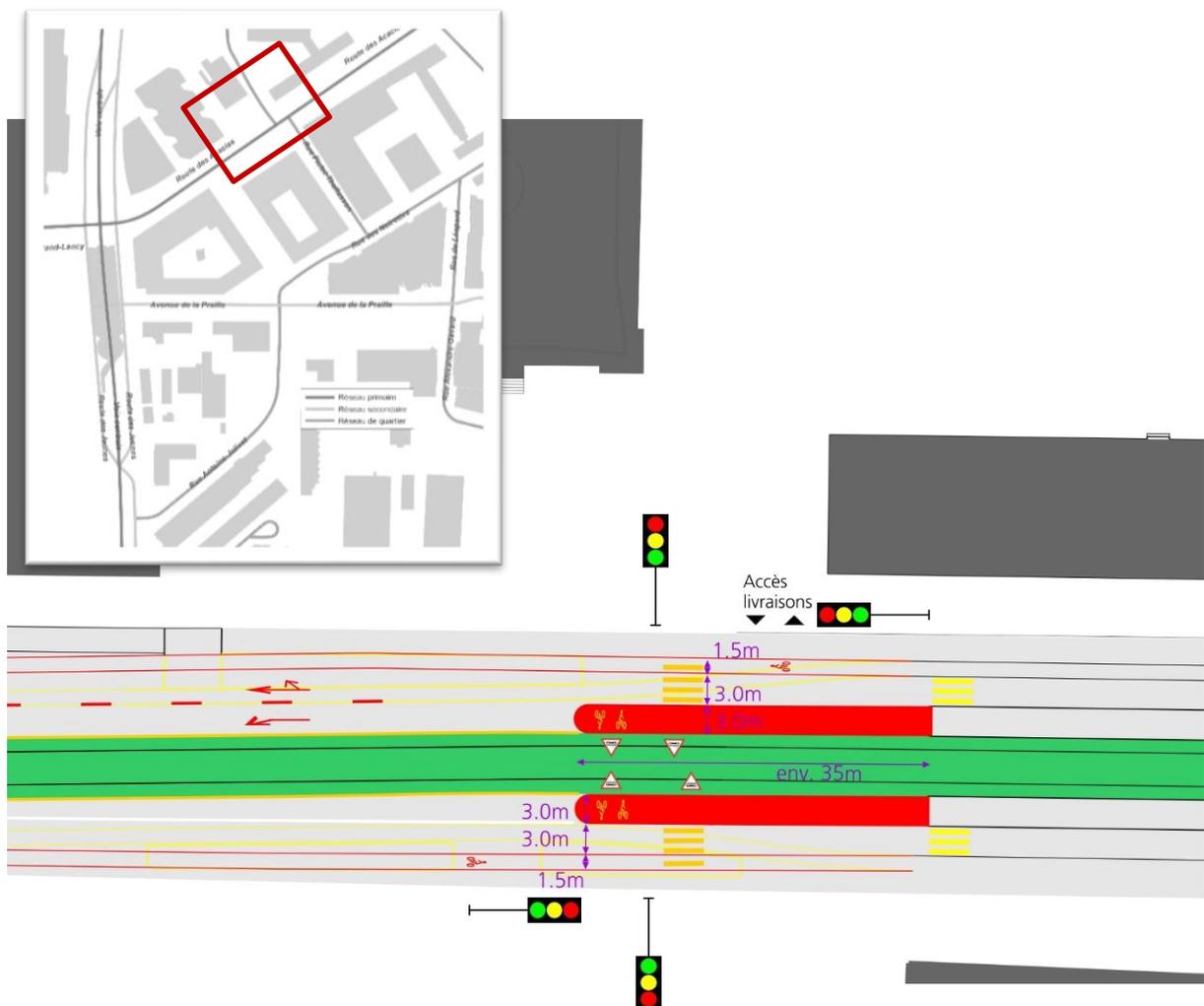


Figure 30 Un des concepts envisagés pour la traversée mobilité douce de la route des Acacias (figure schématique ; provisoire)

4.8 Livraisons et services

Les services d'urgence, surtout les pompiers, peuvent accéder à l'intérieur des îlots à travers les ouvertures. Un accès autour des îlots leur est également libéré (couloirs libres d'installations ou de mobilier urbain).

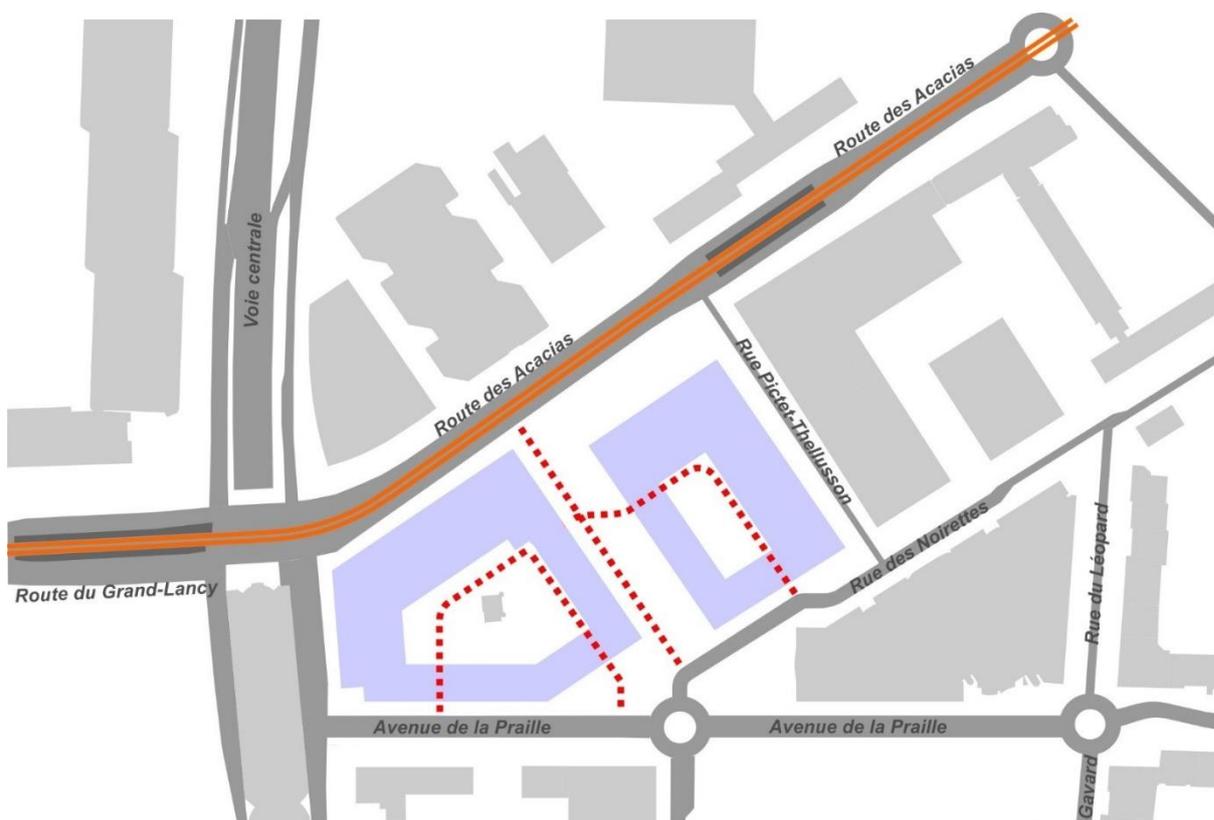


Figure 31 Accessibilité pour les services d'urgence à l'intérieur des îlots

Les livraisons occasionnelles à l'aide de poids lourds peuvent également se faire moyennant ces couloirs pour pompiers autour des îlots. Une fois l'avenue de la Praille fermée au trafic général, il convient de prévoir des exceptions pour les livraisons par poids lourds. Les livraisons avec des voitures de livraison seront possibles à travers le garage souterrain.

Deux points pour récupération des déchets sont prévus, un à proximité de l'actuel giratoire Praille/Jeunes, l'autre à côté du futur accès de l'îlot B.



Figure 32 Implantation des points de récupération des déchets le long de l'av. de la Praille et la rue des Noirettes

Exemple de fonctionnement du point à côté du giratoire : Les services de la ville peuvent y accéder en longeant l'avenue de la Praille. Dans un premier temps, deux places bleues sont supprimées pour permettre au camion-grue de stationner à côté de l'écopoint (places de stationnement à compenser dans le P+R Etoile). Il y a suffisamment de place pour le camion-grue pour manœuvrer à côté de la route. L'écopoint se trouve directement au bord de la route resp. le stationnement, car et les piétons peuvent facilement le contourner (Figure 33). Lors de la réfection future de l'av. de la Praille (couloir bus), une encoche pour le camion-grue sera maintenue à côté de la route.

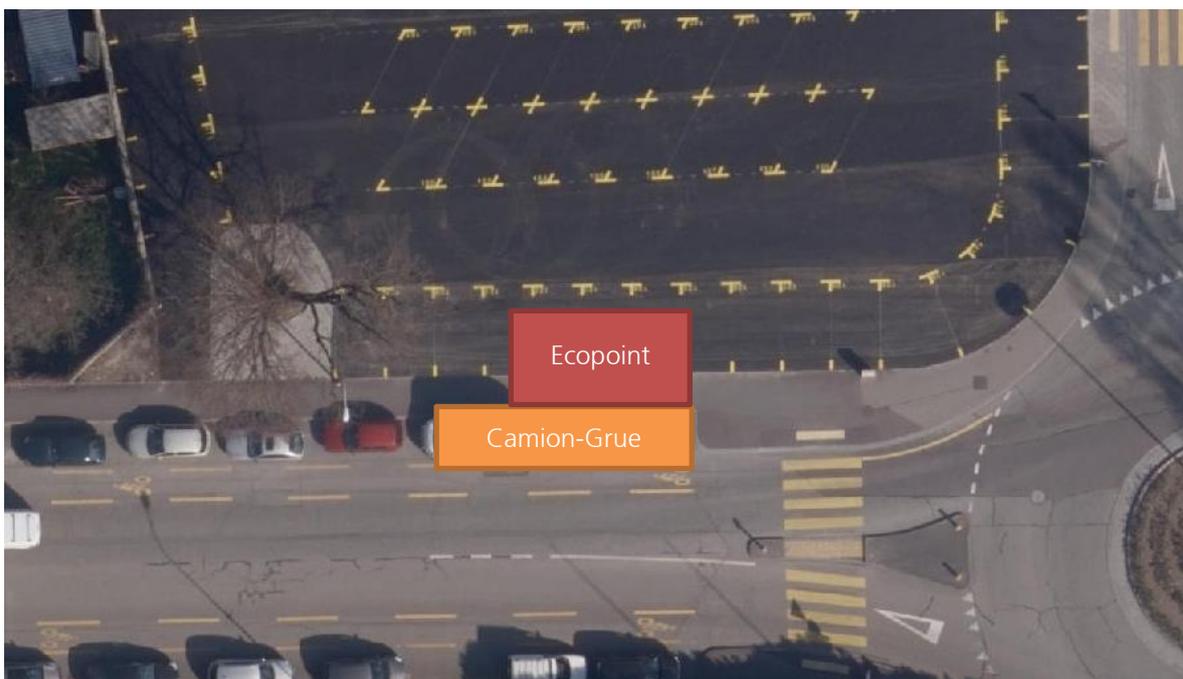


Figure 33 Exemple d'implantation de l'écopoint en utilisant l'infrastructure actuelle ; les piétons peuvent circuler autour l'écopoint (place publique au lieu du stationnement)

4.9 Mouvements liés au PLQ 1

Le nombre de mouvements liés au PLQ 1 (en émission et en attraction) à l'état futur est calculé sur la base des taux de rotation par place de stationnement présentés ci-dessus. Le tableau suivant présente le nombre de mouvements liés au PLQ 1 et le périmètre d'observation (PAV Etoile étendu) :

Type de véhicule	PLQ1	Périmètre d'observation (sans PLQ1)	Total
Voitures	2'016	10'898	12'914
Motos	2'115	6'555	8'670
Total (en uvp²)	3'074	14'176	17'250

Tableau 13 Nombre de mouvements générés par jour par le PLQ 1 (y compris les mouvements dans le P+R Etoile) et le périmètre d'observation à l'état futur

Selon ce calcul, le nombre de mouvements de voitures lié au PLQ1 sera diminué de 183 mouvements par jour, celui des motos sera augmenté de 1'890 mouvements (resp. 945 uvp). Ainsi, en termes d'unité de véhicules, le PLQ1 émet et reçoit 3'074 mouvements d'unités de véhicules motorisés, soit 762 mouvements de plus qu'à l'état actuel (+ 33 %). Néanmoins, 696 mouvements de voitures seront effectués vers/depuis le P+R Etoile, où se trouvent les places visiteurs et clients, ainsi que les places de stationnement publiques compensées. Dans le périmètre strict du PLQ1, la charge de trafic n'augmente que de peu (2'378 uvp au lieu de 2'312 ; +2.9 %).

Au niveau du périmètre d'observation (sans PLQ1), le nombre de mouvements en uvp reste stable (augmentation de 14'011 à 14'176 uvp par jour ; + 1.2 %).

Dans les études de bruit, en revanche, les motos sont considérées comme des véhicules bruyants, soit avec un facteur multiplicateur de 2.

Il est rappelé qu'il s'agit d'un nombre maximal de mouvements, si toutes les places pour voitures et pour deux-roues motorisés sont réalisées. Le nombre sera à préciser lors de la demande de permis de construction.

² 1 voiture = 1 uvp; 1 moto = ½ uvp

4.10 Impacts sur le réseau routier

4.10.1 Trafic journalier moyen

Les figures suivantes présentent d'abord les modifications induites par le projet du PLQ1 et ensuite l'état futur avec le projet. Comme représenté sur la Figure 34, c'est surtout au niveau du P+R de l'Etoile (parking pour clients et visiteurs) qu'une évolution à la hausse des charges de trafic est attendue. Le nombre de places de stationnement dans le parking centralisé des îlots A et B étant inférieur au nombre de places actuelles, une réduction du nombre de mouvements est attendue surtout sur l'avenue de la Praille.

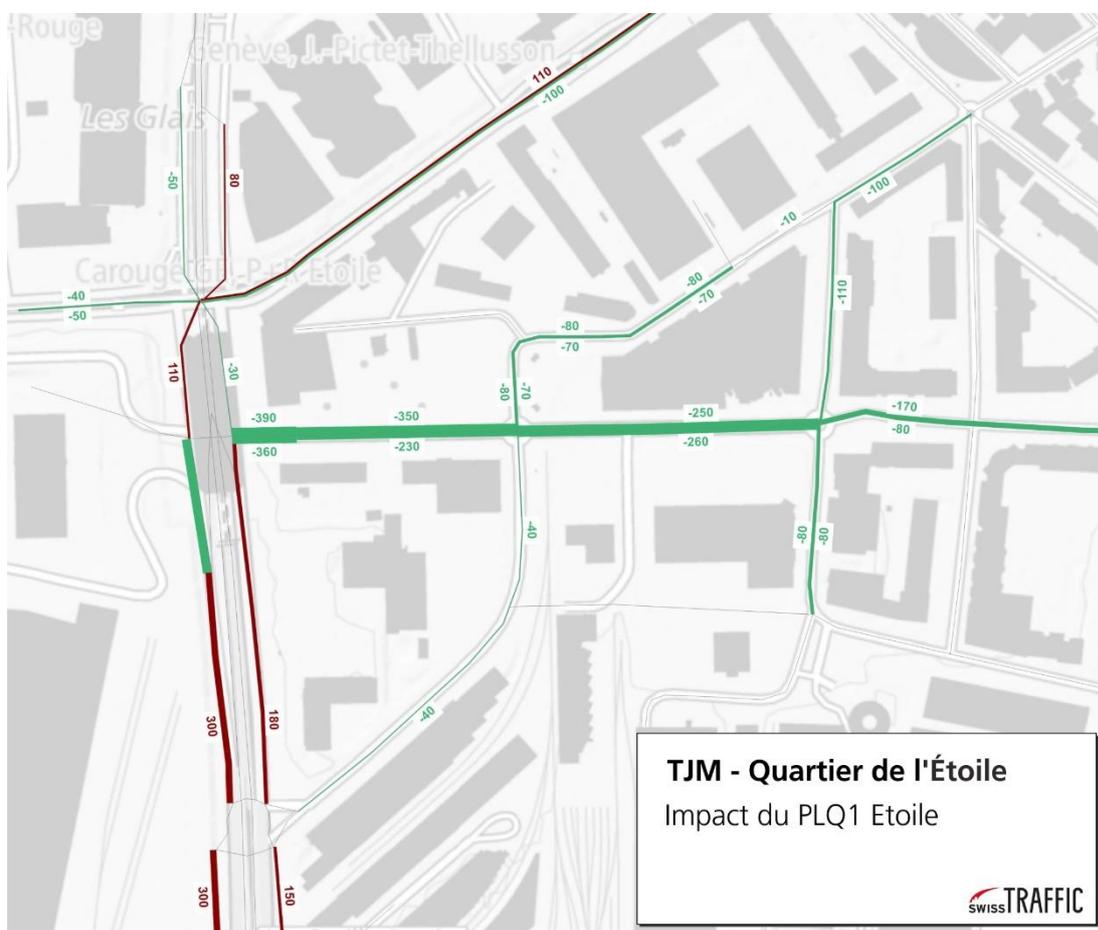


Figure 34 Modification des charges de trafic TJM induites par le projet du PLQ1

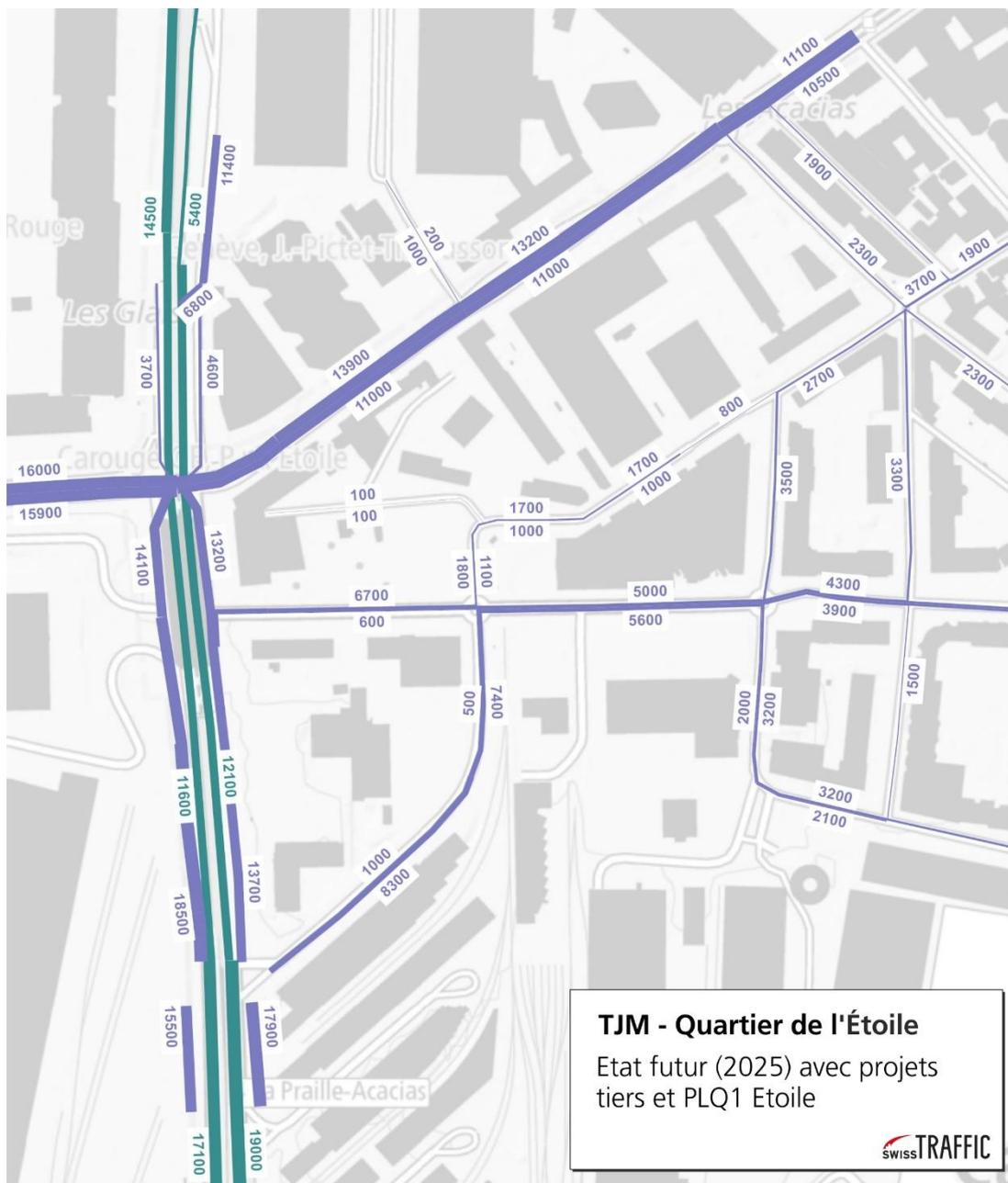


Figure 35 Charges de trafic TJM après réalisation du PLQ1 de l'Etoile

4.10.2 Heures de pointe

Les figures suivantes présentent le plan des voies, les charges de trafic horaires après la réalisation du PLQ1 (En revanche, sans considération des projets voisins, car les informations correspondantes ne sont pas disponibles pour tous ces projets) et la différence des charges de trafic par rapport à l'état actuel pendant l'heure de pointe du soir (Figure 36) et l'heure de pointe du matin (Figure 37).

Comme le montrent ces figures, les différences induites ne sont globalement pas très importantes. Les carrefours dans le quartier, par exemple les giratoires Praille/Noirettes et Praille/Léopard ont suffisamment de réserve de capacité pour faire écouler ce trafic.

Sur les grands axes, l'impact diffère selon l'endroit. Il y a une diminution de la circulation sur la route des Acacias, car il n'y aura plus d'accès direct sur cet axe. La charge de trafic supplémentaire pour le carrefour de l'Etoile est de 30 véhicules environ pendant l'heure de pointe du soir et presque nulle (plus 5 véhicules) pendant l'heure de pointe du matin. Ceci représente donc environ 1 % du trafic entrant dans le carrefour pendant la pointe du soir.

Sur la voie centrale, la charge supplémentaire se retrouve surtout sur la partie au sud du P+R Etoile. Ceci est dû au fait que le trafic des visiteurs et clients utilisera ce parking.

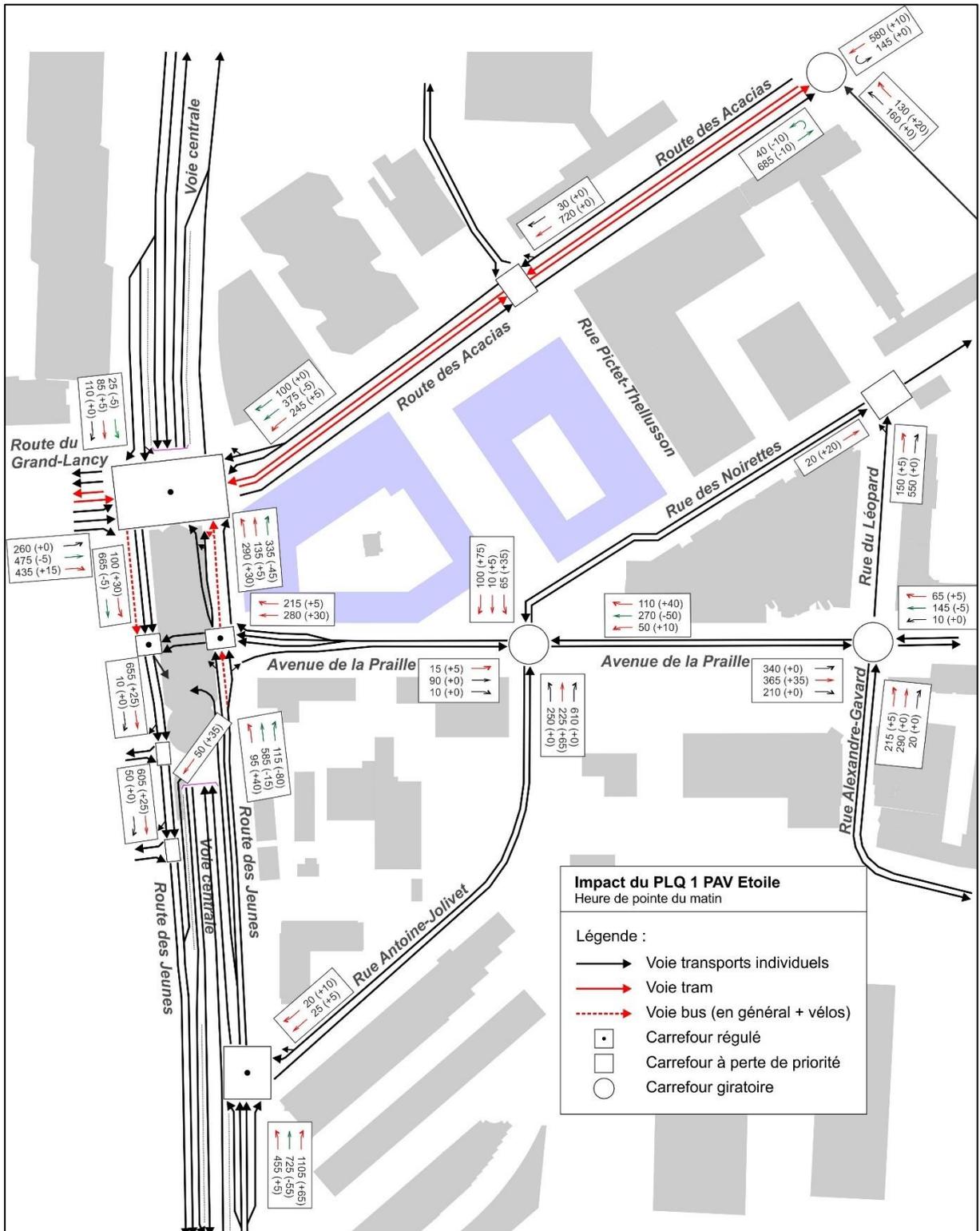
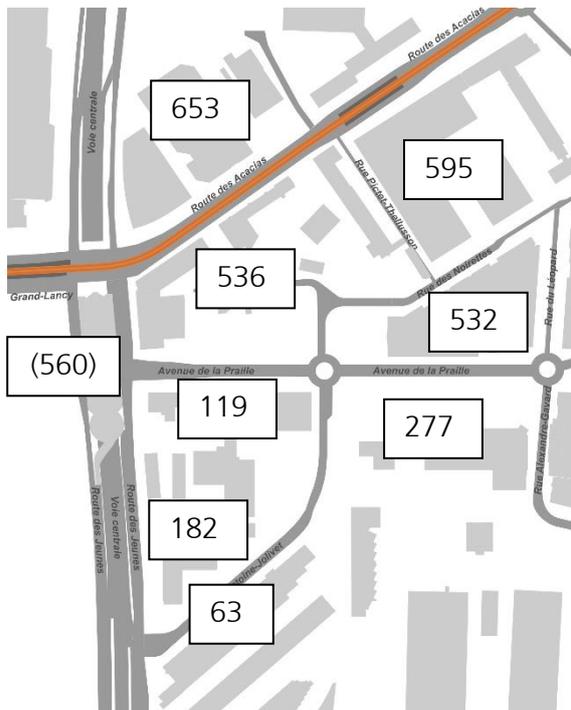


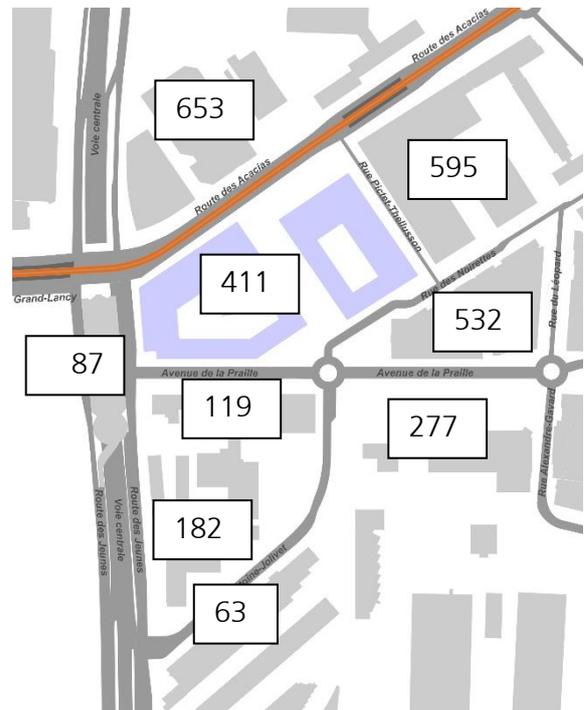
Figure 37 Plan des voies, charges de trafic et différence (en uv) par rapport à l'état actuel pendant l'heure de pointe du matin après réalisation du PLQ1 (sans projets voisins)

4.11 Evolution de l'offre en stationnement pour voitures (y compris stationnement sur voie publique – calculs provisoires)

Etat actuel

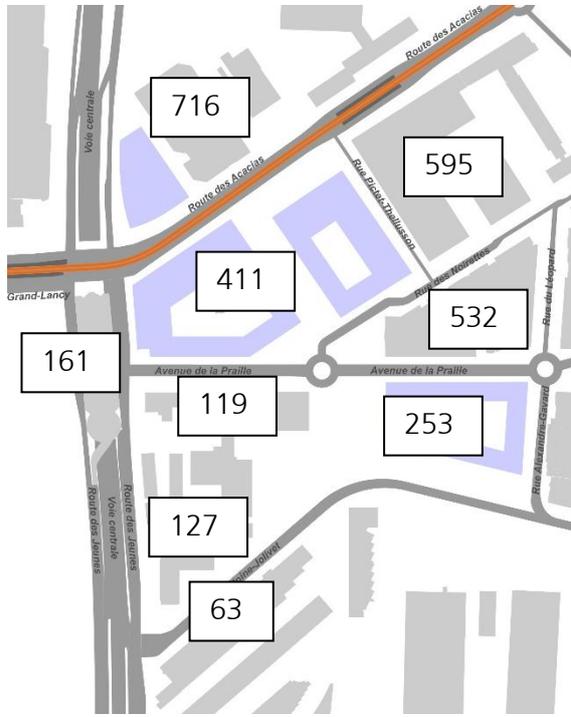


Etape 1 – 2023-2025

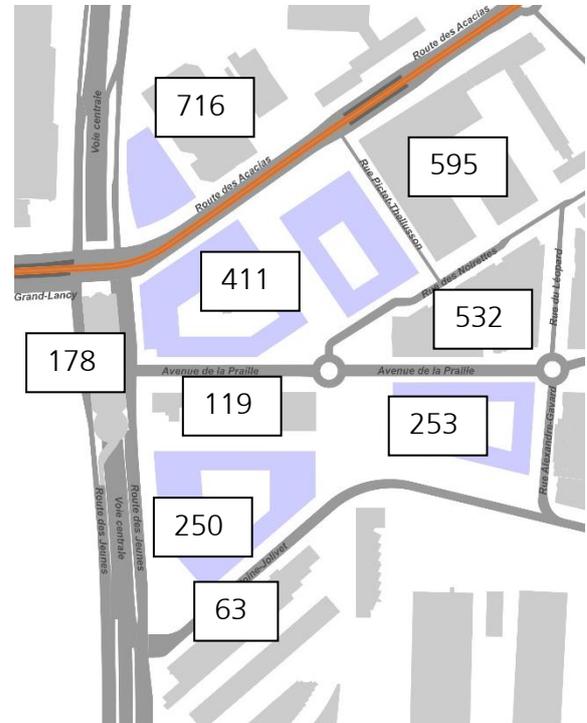


Actuellement, les 560 places du P+R Etoile ne sont en principe pas prévues pour les activités dans le quartier de l'Etoile

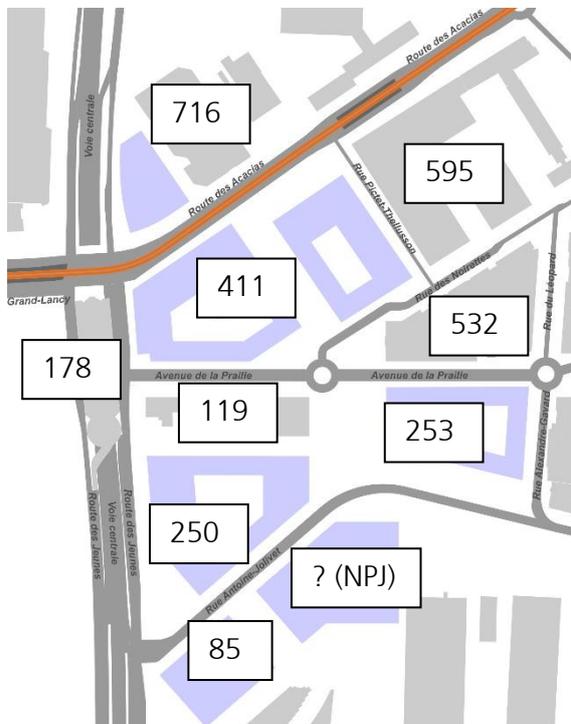
Etape 2 – 2028



Etape 3 – 2030



Etape 4 – 2035



Etape 5 – 2035+

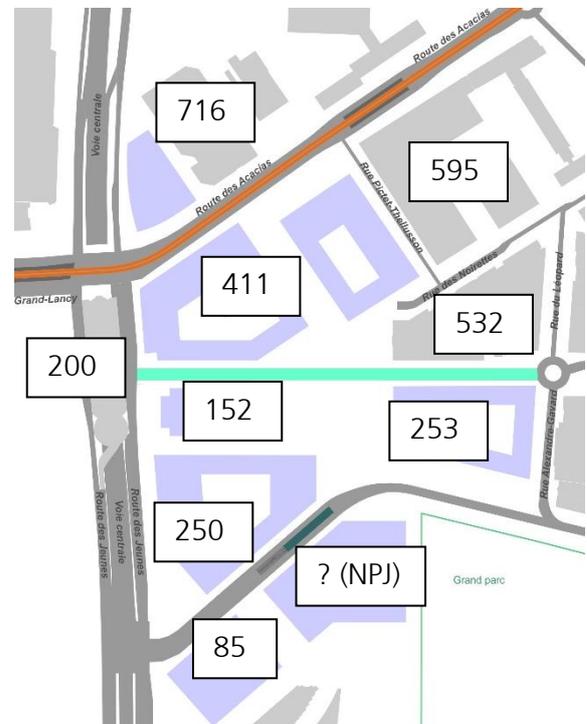


Figure 38 Scénario potentiel pour l'évolution du besoin en places de stationnement

5 Conclusions

Au centre du secteur PAV et à proximité immédiate de la future gare LEMAN-Express de Lancy-Pont-Rouge, l'Etoile est l'une des entrées de l'agglomération genevoise. L'enjeu est de transformer cet espace de transition pour en faire le cœur urbain du projet PAV. La grande place centrale, quatre grands ilots en continuité de la ville historique, ainsi que trois tours de grande hauteur feront de l'Etoile un lieu urbain fort. La programmation équilibrée entre surfaces d'activités, près de 1500 logements, des commerces et des équipements publics assurera la diversité et l'animation à toute heure du quartier, qui accueillera également le nouveau Palais de Justice.

Pour le premier PLQ d'une surface de plancher totale de 130'418 m², le besoin en stationnement est de 411 pour les voitures, de 424 au maximum pour les motos et de 1'156 pour les vélos. 87 places de stationnement supplémentaires sont à réserver dans le P+R Etoile pour les clients des commerces et pour compenser les places sur voie publique supprimées.

Par rapport à la situation actuelle, la circulation de voitures sera diminuée de 183 mouvements par jour (de 2'199 à 2'016) et 696 mouvements se font vers/depuis le P+R Etoile. En revanche, il y aura une forte augmentation de la circulation de motos (de 225 à 2'115), si toutes les places de stationnement pour motos sont réalisées. Au total, au niveau des véhicules motorisés, il y aura une augmentation de la charge de trafic de 33 % par rapport à la situation actuelle dans un premier temps. Pour le périmètre d'observation (sans PLQ 1), en revanche, la charge de trafic reste stable (+ 1.2 %).

Lausanne, le 27 août 2018



Daniel Baumann, CEO
Ingénieur civil dipl. EPFL
Ingénieur en transports SVI
Smart City Consultant
Expert certifié ISO 17024 / SEC 03.1
Auditeur certifié de la sécurité routière RSA
Inspecteur de la sécurité routière RSI, BSM
Certificat VSS « Chantiers sous trafic »



Alain Bützberger, COO
Président du CA
Membre de la Direction
Ingénieur dipl. EPFZ/SIA
Ingénieur en transports SVI
IoT & Smart City Expert Innovation
Auditeur certifié de la sécurité routière RSA
Inspecteur certifié de la sécurité routière RSI

Annexe 2

- A2 Immissions et émissions de polluants atmosphériques
 - A2.1 Données sur la qualité de l'air sur le site de l'Etoile, SABRA, 26 septembre 2017
 - A2.2 Coefficients MICET 3.2 pour la détermination de la pollution atmosphérique
 - A2.3 Calculs d'émissions de polluants atmosphériques dues au trafic routier

Annexe 2.1

A2.1 Données sur la qualité de l'air sur le site de l'Etoile

Source : SABRA – DETA – Etat de Genève, 26 septembre 2017



DETA - SABRA
Case postale 78
1211 Genève 8

Monsieur
Jonathan Monnin
Prona SA
Rue du Valentin 18
Case postale 1106
1401 Yverdon-les-Bains

N/réf. : PEH

Genève, le 26 septembre 2017

Concerne : Données sur la qualité de l'air sur le site de l'Etoile sur la commune de Carouge

Monsieur,

Selon votre demande du 25.09.2017, nous vous communiquons les données sur la qualité de l'air sur le site demandé.

[Coordonnées kilométriques inférieures gauches : [E 2 498 425 / N 1 115 480]

Sources d'information	Type	Données
Réseau des capteurs passifs	Immissions NO₂ , moyenne annuelle 2016	~28 µg/m ³
Station ROPAG de Necker	Immissions NO₂ , moyenne annuelle 2016 Immissions PM₁₀ , moyenne annuelle 2016 Immissions O₃ , état 2016 nombre dépassements 120 µg/m ³	39.3 µg/m ³ 17.8 µg/m ³ 58
Logiciel Cadero (vs 2.2.7, 17.07.2017) sur maille demandée	Emissions annuelles 2016 NO_x - trafic - chauffage - hors route - totales	15.55 t/an 11.50 t/an 0.66 t/an 27.71 t/an
Logiciel Cadero (vs 2.2.7, 17.07.2017) sur maille demandée	Emissions annuelles 2016 PM₁₀ issues de l'abrasion - trafic - hors route - totales	1.97 t/an 0.43 t/an 2.40 t/an

Logiciel Cadero (vs 2.2.7, 17.07.2017) sur maille demandée	Emissions annuelles 2016 PM10 issues de la combustion <ul style="list-style-type: none">- trafic- chauffage- hors route- totales	0.34 t/an 0.08 t/an 0.02 t/an 0.44 t/an
---	--	--

Nous vous rappelons que les valeurs limites annuelles de l'OPair sont : pour les immissions de NO₂ de 30 µg/m³, pour les PM10 de 20 µg/m³ et pour l'O₃ d'un seul dépassement annuel de la moyenne horaire de 120 µg/m³.

La station ROPAG de Necker se trouve à environ 2.3 km au N-NE du site demandé, les données de cette station sont dès lors fournies à titre indicatif.

Nous vous prions de mentionner la source de ces données (SABRA - DETA - Etat de Genève) lors de leur utilisation.

En restant à votre disposition, nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos meilleures salutations.

P-E Huguenot

Annexe 2.2

A2.2 Coefficients MICET 3.2 utilisés pour la détermination de la pollution atmosphérique

Source : MICET. Manuel informatisé des coefficients d'émissions du trafic routier, OFEV, version 3.2, 25 juillet 2014.

ANNEXE 2.2 :

Coefficients MICET utilisés pour déterminer les émissions atmosphériques dues au trafic routier

a) Coefficients de combustion des moteurs

Catégorie de véhicule	Année	Scénario trafic	Polluant	Conditions de circulation	Déclivité	Vitesse pondérée [km/h]	Coefficient [g/km]	Coefficient moyen [g/km]
PLM	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Accès/30/Dense	0%	20.7	1048.709	1040.381
PLM	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Accès/30/Fluide	0%	22.1	1032.052	
PLM	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	76.0	611.197	611.197
PLM	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Distrib/50/Dense	0%	30.2	827.307	772.957
PLM	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Distrib/50/Fluide	0%	39.8	718.607	
PLM	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	37.7	890.172	807.485
PLM	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	46.5	724.797	
PLM	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Accès/30/Dense	0%	20.7	6.106	5.983
PLM	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Accès/30/Fluide	0%	22.1	5.860	
PLM	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	76.0	1.684	1.684
PLM	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Distrib/50/Dense	0%	30.2	4.358	3.902
PLM	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Distrib/50/Fluide	0%	39.8	3.446	
PLM	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	37.7	3.393	3.106
PLM	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	46.5	2.819	
PLM	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Accès/30/Dense	0%	20.7	0.069	0.068
PLM	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Accès/30/Fluide	0%	22.1	0.067	
PLM	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	76.0	0.032	0.032
PLM	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Distrib/50/Dense	0%	30.2	0.052	0.046
PLM	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Distrib/50/Fluide	0%	39.8	0.041	
PLM	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	37.7	0.046	0.042
PLM	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	46.5	0.039	
PLM	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Accès/30/Dense	0%	20.7	1013.673	1006.148
PLM	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Accès/30/Fluide	0%	22.1	998.624	
PLM	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	76.0	592.307	592.307
PLM	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Distrib/50/Dense	0%	30.2	799.310	747.227
PLM	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Distrib/50/Fluide	0%	39.8	695.145	
PLM	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	37.7	861.272	781.719
PLM	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	46.5	702.167	
PLM	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Accès/30/Dense	0%	20.7	1.900	1.846
PLM	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Accès/30/Fluide	0%	22.1	1.792	
PLM	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	76.0	0.413	0.413
PLM	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Distrib/50/Dense	0%	30.2	1.185	1.057
PLM	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Distrib/50/Fluide	0%	39.8	0.928	
PLM	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	37.7	0.819	0.762
PLM	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	46.5	0.704	
PLM	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Accès/30/Dense	0%	20.7	0.017	0.017
PLM	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Accès/30/Fluide	0%	22.1	0.017	
PLM	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	76.0	0.007	0.007
PLM	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Distrib/50/Dense	0%	30.2	0.012	0.011
PLM	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Distrib/50/Fluide	0%	39.8	0.010	
PLM	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	37.7	0.011	0.011
PLM	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	46.5	0.010	
VT	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Accès/30/Dense	0%	27.1	218.318	219.945
VT	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Accès/30/Fluide	0%	31.0	221.572	
VT	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	79.0	129.351	129.351
VT	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Distrib/50/Dense	0%	37.1	172.503	169.284
VT	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Distrib/50/Fluide	0%	45.1	166.064	
VT	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	41.4	160.134	154.557
VT	2016	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	48.9	148.980	
VT	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Accès/30/Dense	0%	27.1	0.289	0.308
VT	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Accès/30/Fluide	0%	31.0	0.327	
VT	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	79.0	0.174	0.174
VT	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Distrib/50/Dense	0%	37.1	0.252	0.237
VT	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Distrib/50/Fluide	0%	45.1	0.221	
VT	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	41.4	0.242	0.228
VT	2016	BAU CH HB32	NOx	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	48.9	0.214	
VT	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Accès/30/Dense	0%	27.1	0.006	0.007
VT	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Accès/30/Fluide	0%	31.0	0.007	
VT	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	79.0	0.004	0.004
VT	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Distrib/50/Dense	0%	37.1	0.005	0.005
VT	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Distrib/50/Fluide	0%	45.1	0.004	
VT	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	41.4	0.005	0.005
VT	2016	BAU CH HB32	PM	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	48.9	0.004	

Catégorie de véhicule	Année	Scénario trafic	Polluant	Conditions de circulation	Déclivité	Vitesse pondérée [km/h]	Coefficient [g/km]	Coefficient moyen [g/km]
VT	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/accès/30/Dense	0%	27.1	187.614	189.317
VT	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/accès/30/Fluide	0%	31.0	191.019	
VT	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	79.0	110.749	110.749
VT	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Distrib/50/Dense	0%	37.1	147.759	145.042
VT	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Distrib/50/Fluide	0%	45.1	142.324	
VT	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	41.4	137.345	132.612
VT	2025	BAU CH HB32	CO2(rep)	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	48.9	127.879	
VT	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/accès/30/Dense	0%	27.1	0.145	0.155
VT	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/accès/30/Fluide	0%	31.0	0.165	
VT	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	79.0	0.093	0.093
VT	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Distrib/50/Dense	0%	37.1	0.133	0.122
VT	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Distrib/50/Fluide	0%	45.1	0.111	
VT	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	41.4	0.132	0.123
VT	2025	BAU CH HB32	NOx	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	48.9	0.113	
VT	2025	BAU CH HB32	PM	URB/accès/30/Dense	0%	27.1	0.003	0.003
VT	2025	BAU CH HB32	PM	URB/accès/30/Fluide	0%	31.0	0.003	
VT	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Autor-Urb/80/Fluide	0%	79.0	0.002	0.002
VT	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Distrib/50/Dense	0%	37.1	0.002	0.002
VT	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Distrib/50/Fluide	0%	45.1	0.002	
VT	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Nationale(Ville)/50/Dense	0%	41.4	0.002	0.002
VT	2025	BAU CH HB32	PM	URB/Nationale(Ville)/50/Fluide	0%	48.9	0.002	

b) Coefficients d'abrasion

PLM	-		PM	Autoroute				0.074
PLM	-		PM	Intérieur localités				0.54
VT	-		PM	Autoroute				0.047
VT	-		PM	Intérieur localités				0.054

Annexe 2.3

A2.3 Calculs d'émissions de polluants atmosphériques dues au trafic routier

Source : Prona SA, 16 mai 2018

ANNEXE 2.3 :
Calculs d'émissions de polluants atmosphériques dues au trafic routier sur une maille kilométrique entourant le PLQ

N° tronçon	Nom	Trafic 2016 [véh/j]		Trafic 2025 sans projet [véh/j]		Trafic 2025 avec projet [véh/j]		Evolution trafic 2016 - 2025 sans projet [%]	Effet du projet sur les charges de trafic [%]	Longueur tronçon [km]	Pente [%]	Emissions CO ₂ 2016 [t]		Emissions CO ₂ 2025 sans projet [t]		Emissions CO ₂ 2025 avec projet [t]		Emissions NO _x 2016 [t]		Emissions NO _x 2025 sans projet [t]		Emissions NO _x 2025 avec projet [t]		Emissions PM ₁₀ 2016 [t]		Emissions PM ₁₀ 2025 sans projet [t]		Emissions PM ₁₀ 2025 avec projet [t]					
		TJM	dont PLM	TJM	dont PLM	TJM	dont PLM					VT	PLM	VT	PLM	VT	PLM	VT	PLM	VT	PLM	VT	PLM	VT	PLM	VT	PLM	VT	PLM	VT	PLM	VT	PLM
		1	Route des Acacias	20800	1248	24900	1494					24900	1469	19.7	0.0	0.520	0.0	573.6	191.3	589.1	221.7	589.8	218.0	0.846	0.736	0.544	0.216	0.545	0.212	0.217	0.138	0.249	0.156
2	Route du Grand-Lancy	27000	1620	32000	1920	31900	2393	18.5	-0.3	0.350	0.0	501.1	167.1	509.6	191.7	499.9	238.9	0.739	0.643	0.471	0.187	0.462	0.233	0.190	0.121	0.215	0.135	0.211	0.168				
3	Route des Jeunes																																
	3.1 Jeunes - Nord de l'Etoile	7000	588	8200	689	8300	452	17.1	1.2	0.300	0.0	108.5	52.0	109.1	59.0	114.0	38.7	0.160	0.200	0.101	0.057	0.105	0.038	0.041	0.038	0.046	0.042	0.048	0.027				
	3.2 Jeunes - Sud de l'Etoile	22300	1383	27200	1686	27300	1897	22.0	0.4	0.100	0.0	118.0	40.7	123.5	48.1	123.0	54.1	0.174	0.157	0.114	0.047	0.114	0.053	0.045	0.029	0.052	0.034	0.052	0.038				
	3.3 Jeunes - Nord d'Antoine-Jolivet	22600	1401	31700	1965	32200	2238	40.3	1.6	0.330	0.0	394.6	136.3	475.0	185.1	478.6	210.7	0.582	0.524	0.439	0.180	0.442	0.205	0.149	0.098	0.201	0.130	0.202	0.148				
	3.4 Jeunes - Sud d'Antoine-Jolivet	30100	1866	32900	2040	33400	2321	9.3	1.5	0.240	0.0	382.3	132.0	358.5	139.7	361.0	159.0	0.564	0.508	0.331	0.136	0.334	0.155	0.145	0.095	0.151	0.098	0.152	0.112				
4	Voie centrale / A1																																
	4.1 A1 - Nord de l'Etoile	17700	1106	19900	1244	19900	1622	12.4	0.0	0.440	0.0	344.7	108.6	331.8	118.3	325.1	154.3	0.464	0.299	0.279	0.083	0.273	0.108	0.136	0.019	0.147	0.016	0.144	0.022				
	4.2 A1 - Sud de l'Etoile	21200	1293	23700	1446	23700	2026	11.8	0.0	0.320	0.0	300.8	92.3	287.9	100.0	280.4	140.2	0.405	0.254	0.242	0.070	0.235	0.098	0.119	0.016	0.127	0.014	0.124	0.020				
	4.3 A1 - Sud d'Antoine-Jolivet	26200	3118	36100	4296	36100	2347	37.8	0.0	0.230	0.0	250.6	160.0	295.7	213.6	313.8	116.7	0.337	0.441	0.248	0.149	0.264	0.081	0.099	0.028	0.131	0.029	0.139	0.017				
5	Avenue de la Praille																																
	5.1 Praille - Jeunes-Jolivet	7000	525	7900	593	7300	548	12.9	-7.6	0.160	0.0	83.2	31.9	80.8	34.8	74.7	32.2	0.089	0.120	0.052	0.037	0.048	0.034	0.022	0.018	0.024	0.019	0.022	0.018				
	5.2 Praille - Jolivet-Léopard	10000	2080	11200	2330	10600	795	12.0	-5.4	0.180	0.0	114.4	142.2	110.3	154.0	122.0	52.6	0.123	0.533	0.071	0.162	0.079	0.055	0.030	0.080	0.033	0.084	0.036	0.029				
	5.3 Praille - Léopard-Caroubiers	7600	570	8400	630	8200	615	10.5	-2.4	0.100	0.0	56.4	21.6	53.7	23.1	52.4	22.6	0.061	0.081	0.035	0.024	0.034	0.024	0.015	0.012	0.016	0.013	0.016	0.012				
6	Rue Antoine-Jolivet																																
	6.1 Antoine-Jolivet - Nord	7300	807	7900	873	7900	474	8.2	0.0	0.110	0.0	44.1	25.0	40.9	26.2	43.2	14.2	0.062	0.126	0.034	0.037	0.036	0.020	0.015	0.019	0.016	0.019	0.017	0.010				
	6.2 Antoine-Jolivet - Sud	8500	757	9300	828	9300	558	9.4	0.0	0.180	0.0	86.1	38.4	80.7	40.6	83.3	27.4	0.120	0.194	0.068	0.057	0.070	0.039	0.030	0.029	0.031	0.030	0.032	0.020				
7	Rue des Noirettes																																
	7.1 Noirettes - Praille-Léopard	2600	195	2900	218	2700	203	11.5	-6.9	0.260	0.0	50.2	19.3	48.2	20.8	44.9	19.3	0.070	0.111	0.039	0.038	0.037	0.035	0.014	0.011	0.015	0.011	0.014	0.011				
	7.2 Noirettes - Léopard-Gabelle	2600	195	2800	210	2700	203	7.7	-3.6	0.110	0.0	21.2	8.1	19.7	8.5	19.0	8.2	0.030	0.047	0.016	0.016	0.016	0.015	0.006	0.005	0.006	0.005	0.006	0.005				
	7.3 Noirettes - Gabelle-Meunier	3400	255	3700	278	3700	278	8.8	0.0	0.040	0.0	10.1	3.9	9.5	4.1	9.5	4.1	0.014	0.022	0.008	0.007	0.008	0.007	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002				
	7.4 Noirettes - Meunier-Epinettes	1700	128	1900	143	1900	143	11.8	0.0	0.150	0.0	18.9	7.3	18.2	7.8	18.2	7.8	0.027	0.042	0.015	0.014	0.015	0.014	0.005	0.004	0.005	0.004	0.005	0.004				
8	Rue du Léopard	3300	155	3600	169	3500	263	9.1	-2.8	0.130	0.0	32.8	7.7	30.8	8.1	29.1	12.5	0.046	0.044	0.025	0.015	0.024	0.023	0.009	0.004	0.009	0.004	0.009	0.007				
9	Rue Alexandre-Gavard																																
	9.1 Alexandre-Gavard - Nord	4800	360	5400	405	5200	390	12.5	-3.7	0.200	0.0	54.9	20.3	52.9	22.1	50.9	21.3	0.077	0.103	0.044	0.000	0.000	0.002	0.019	0.015	0.020	0.016	0.020	0.016				
	9.2 Alexandre-Gavard - Sud	4800	360	5300	398	5300	398	10.4	0.0	0.130	0.0	35.7	13.2	33.7	14.1	33.7	14.1	0.050	0.067	0.028	0.000	0.000	0.001	0.012	0.010	0.013	0.010	0.013	0.010				
13	Rue des Caroubiers																																
	13.1 Caroubiers - Nord	3000	225	3300	248	3300	248	10.0	0.0	0.200	0.0	44.6	17.1	42.2	18.2	42.2	18.2	0.062	0.098	0.035	0.033	0.035	0.033	0.012	0.010	0.013	0.010	0.013	0.010				
	13.2 Caroubiers - Sud	1400	105	1500	113	1500	113	7.1	0.0	0.140	0.0	14.6	5.6	13.4	5.8	13.4	5.8	0.020	0.032	0.011	0.011	0.011	0.011	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.003				
14	Rue de la Gabelle																																
	14.1 Gabelle - Nord	2100	158	2300	173	2300	173	9.5	0.0	0.160	0.0	25.0	9.6	23.5	10.1	23.5	10.1	0.035	0.055	0.019	0.019	0.019	0.019	0.007	0.006	0.007	0.006	0.007	0.006				
	14.2 Gabelle - Sud-partie Nord	2100	158	2300	173	2300	173	9.5	0.0	0.070	0.0	10.9	4.2	10.3	4.4	10.3	4.4	0.015	0.024	0.008	0.008	0.008	0.008	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002				
15	Rue François-Meunier	1700	128	1900	143	1900	143	11.8	0.0	0.330	0.0	41.7	16.0	40.1	17.3	40.1	17.3	0.058	0.092	0.033	0.032	0.033	0.032	0.011	0.009	0.012	0.010	0.012	0.010				
16	Avenue Industrielle *	2000	150	2000	150	2000	150	0.0	0.0	0.160	0.0	23.8	9.1	20.5	8.8	20.5	8.8	0.033	0.052	0.017	0.016	0.017	0.016	0.007	0.005	0.006	0.005	0.006	0.005				
Total												3742.8	1480.7	3809.5	1706.0	3816.3	1631.5	5.264	5.605	3.328	1.651	3.262	1.570	1.365	0.828	1.555	0.909	1.56	0.89				
												5223.4		5515.5		5447.7		10.869		4.978		4.832		2.193		2.465		2.445					

* TJM estimé / non informé par l'ingénieur trafic

Annexe 3

A3 Nuisances sonores

Source : Prona SA, 16 mai 2018

- A3.1 Cadastre cantonal du bruit routier diurne et nocturne – état actuel (2014)
- A3.2 Tableau des émissions du bruit routier
- A3.3 Tableaux des immissions du bruit routier
 - A3.3.1 Etat actuel (2016)
 - A3.3.2 Etat futur (2025), sans projet
 - A3.3.3 Etat futur (2025), avec projet
- A3.4 Emissions et immissions du parking

Annexe 3.1

A3.1 Cadastre cantonal du bruit routier diurne et nocturne – état actuel (2014)

Source : Prona SA, 16 mai 2018

ANNEXE 4.1 : Cadastre du bruit du trafic routier – Etat actuel (2014), bruit diurne



Source : SITG, 31.03.2017

ANNEXE 4.1 : Cadastre du bruit du trafic routier – Etat actuel (2014), bruit nocturne



Annexe 3.2

A3.2 Tableau des émissions du bruit routier

Source : Prona SA, 16 mai 2018

Annexe 3.2 - Tableau des émissions du bruit routier

Tronçon	Détermination du niveau d'évaluation L _{r,e} global par tronçon routier																			Détermination de l'effet du projet en dB(A)							
	TJM*1	TJM PL	% véh. bruyants		Vitesse km/h	Véhicules par heure		Nombre véh. tourisme en véh/h		Nombre véh. bruyants en véh/h		Valeur de base en dB(A)		Pente si < 3%, valeur 0%	Correction pente dB(A)	Correction K1 OPB en dB(A)		Revêtement	Correction revêtement en dB(A)	Niveau d'évaluation L _{r,e} en dB(A)		jour	nuit	jour	nuit		
			jour %	nuit %		Nt	Nn	Nt1	Nn1	Nt2	Nn2	jour	nuit			jour	nuit			jour	nuit						
Etat actuel (2016)																											
Avenue de la Praille dir. Carouge	5'400	556	10.3	10.3	30	313	49	281	44	32	5	73.0	64.9	0.0%	-	-	-3.13	-	-	73.0	61.8						
Avenue de la Praille dir. Jeunes	4'600	704	15.3	15.3	30	267	41	226	35	41	6	73.5	65.4	0.0%	-	-	-3.83	-	-	73.5	61.6						
Avenue de la Praille, est	7'600	733	10.0	5.0	30	441	68	397	65	44	3	74.4	64.8	0.0%	-	-	-1.65	-	-	74.4	63.1						
Avenue de la Praille, ouest	7'000	675	10.0	5.0	30	406	63	365	60	41	3	74.1	64.4	0.0%	-	-	-2.01	-	-	74.1	62.4						
Ligne 15 Nations-Palettes					30							61.0	55.0				-5.00	-5.00	56.0	50.0							
Rte des Acacias dir. Etoile	11'900	714	6.0	6.0	40	690	107	649	101	41	6	75.9	67.8	0.0%	-	-	-	MR8	1.30	77.2	69.1						
Rte des Acacias dir. Genève	8'900	534	6.0	6.0	40	516	80	485	75	31	5	74.7	66.6	0.0%	-	-	-0.96	MR8	1.30	76.0	66.9						
Rte des Jeunes dir. Etoile-Genève	10'100	566	5.6	5.6	50	586	91	553	86	33	5	76.1	68.0	0.0%	-	-	-0.41	-	-	76.1	67.6						
Rte des Jeunes dir. Genève	3'900	195	5.0	5.0	50	226	35	215	33	11	2	71.8	63.7	0.0%	-	-	-4.55	-	-	71.8	59.1						
Rte des Jeunes dir. Jolivet-Praille	12'200	830	6.8	6.8	50	708	110	659	102	48	7	77.3	69.2	0.0%	-	-	-	-	-	77.3	69.2						
Rte des Jeunes dir. Jolivet-Etoile	16'200	1'199	7.4	7.4	50	940	146	870	135	70	11	78.7	70.6	0.0%	-	-	-	-	-	78.7	70.6						
Rte des Jeunes dir. P+R-Etoile	9'100	510	5.6	5.6	50	528	82	498	77	30	5	75.7	67.6	0.0%	-	-	-0.87	-	-	75.7	66.7						
Rte des Jeunes dir. P+R-Praille	12'200	830	6.8	6.8	50	708	110	659	102	48	7	77.3	69.2	0.0%	-	-	-	-	-	77.3	69.2						
Rte des Jeunes dir. Praille	13'900	945	6.8	6.8	50	806	125	751	117	55	9	77.9	69.8	0.0%	-	-	-	-	-	77.9	69.8						
Rte du Grand-Lancy dir. Etoile	13'300	798	6.0	6.0	40	771	120	725	113	46	7	76.4	68.3	0.0%	-	-	-	MR8	2.40	78.8	70.7						
Rte du Grand-Lancy dir. Lancy	13'700	822	6.0	6.0	40	795	123	747	116	48	7	76.5	68.4	0.0%	-	-	-	MR8	2.40	78.9	70.8						
Rte Jeunes dir. Etoile-Praille	3'100	174	5.6	5.6	50	180	28	170	26	10	2	71.0	62.9	0.0%	-	-	-5.00	-	-	71.0	57.9						
Rue Alexandre-Gavard, nord-ouest	4'800	463	10.0	5.0	30	278	43	251	41	28	2	72.4	62.8	0.0%	-	-	-3.65	-	-	72.4	59.1						
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte de la Praille, nord	6'800	578	8.5	8.5	30	394	61	361	56	34	5	73.5	65.4	0.0%	-	-	-2.13	-	-	73.5	63.3						
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte de la Praille, sud	7'600	448	5.9	5.9	30	441	68	415	64	26	4	73.2	65.1	0.0%	-	-	-1.65	-	-	73.2	63.4						
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte des Jeunes, nord	500	68	13.6	13.6	30	29	5	25	4	4	1	63.5	55.4	0.0%	-	-	-5.00	-	-	58.5	50.4						
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte des Jeunes, sud	900	107	11.9	11.9	30	52	8	46	7	6	1	65.7	57.6	0.0%	-	-	-2.82	-	-	62.8	52.6						
Rue de la Gabelle, nord	2'100	202	10.0	5.0	30	122	19	110	18	12	1	68.9	59.2	0.0%	-	-	-5.00	-	-	68.9	54.2						
Rue de la Gabelle, sud	2'100	202	10.0	5.0	30	122	19	110	18	12	1	68.9	59.2	0.0%	-	-	-5.00	-	-	68.9	54.2						
Rue des Caroubiers, nord	3'000	289	10.0	5.0	30	174	27	157	26	17	1	70.4	60.7	0.0%	-	-	-5.00	-	-	70.4	55.7						
Rue des Caroubiers, sud	1'400	135	10.0	5.0	30	81	13	73	12	8	1	67.1	57.4	0.0%	-	-	-0.90	-	-	66.2	52.4						
Rue des Noirettes, nord	2'600	251	10.0	5.0	30	151	23	136	22	15	1	69.8	60.1	0.0%	-	-	-5.00	-	-	69.8	55.1						
Rue des Noirettes, sud	2'800	270	10.0	5.0	30	162	25	146	24	16	1	70.1	60.4	0.0%	-	-	-5.00	-	-	70.1	55.4						
Rue du Léopard	3'300	155	4.7	4.7	30	191	30	182	28	9	1	69.1	61.0	0.0%	-	-	-5.00	-	-	69.1	56.0						
Voie centrale - Rte des Jeunes dir. Genève	6'200	428	6.9	6.9	50	360	56	335	52	25	4	74.4	66.3	0.0%	-	-	-2.53	-	-	74.4	63.8						
Voie centrale dir. Etoile-Genève	11'100	766	6.9	6.9	80	644	100	599	93	44	7	80.3	72.2	0.0%	-	-	-0.00	-	-	80.3	72.2						
Voie centrale dir. Etoile-Praille sud	9'700	485	5.0	5.0	80	563	87	534	83	28	4	79.2	71.1	0.0%	-	-	-0.59	-	-	79.2	70.6						
Voie centrale dir. Etoile-Praille nord	12'800	640	5.0	5.0	80	742	115	705	109	37	6	80.4	72.4	0.0%	-	-	-	-	-	80.4	72.4						
Voie centrale dir. Genève sud	11'100	766	6.9	6.9	80	644	100	599	93	44	7	80.3	72.2	0.0%	-	-	-0.00	-	-	80.3	72.2						
Voie centrale dir. Genève nord	4'900	368	7.5	7.5	80	284	44	263	41	21	3	76.9	68.8	0.0%	-	-	-3.56	-	-	76.9	65.3						
Voie centrale dir. Jolivet-Praille	10'100	535	5.3	5.3	80	586	91	555	86	31	5	79.5	71.4	0.0%	-	-	-0.41	-	-	79.5	71.0						
Voie centrale dir. Jolivet-Etoile	14'100	1'043	7.4	7.4	80	818	127	757	118	61	9	81.5	73.4	0.0%	-	-	-	-	-	81.5	73.4						
Voie centrale dir. Praille	12'100	545	4.5	4.5	80	702	109	670	104	32	5	80.1	72.0	0.0%	-	-	-	-	-	80.1	72.0						

Tronçon	Détermination du niveau d'évaluation Lr,e global par tronçon routier																			Détermination de l'effet du projet en dB(A)				
	TJM*1	TJM PL	% véh. bruyants		Vitesse	Véhicules par heure		Nombre véh. tourisme en véh/h		Nombre véh. bruyants en véh/h		Valeur de base en dB(A)		Pente	Correction pente	Correction K1 OPB en dB(A)		Revêtement	Correction revêtement en dB(A)			Niveau d'évaluation Lr,e en dB(A)		
	jour	nuit	km/h	Nt	Nn	Nt1	Nn1	Nt2	Nn2	jour	nuit	si < 3%, valeur 0%	dB(A)	jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit	
Etat futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1																								
Avenue de la Praille dir. Carouge	5'900	608	10.3	10.3	30	342	53	307	48	35	5	73.4	65.3	0.0%	-	-	-2.75	LNA (?)	-2.00	71.4	60.6			
Avenue de la Praille dir. Jeunes	5'300	1'102	20.8	20.8	30	307	48	243	38	64	10	75.1	67.0	0.0%	-	-	-3.21	LNA (?)	-2.00	73.1	61.8			
Avenue de la Praille, est	8'400	810	10.0	5.0	30	487	76	438	72	49	4	74.9	65.2	0.0%	-	-	-1.21	LNA (?)	-2.00	72.9	62.0			
Avenue de la Praille, ouest	7'900	762	10.0	5.0	30	458	71	412	68	46	4	74.6	64.9	0.0%	-	-	-1.48	LNA (?)	-2.00	72.6	61.4			
Ligne 15 Nations-Palettes					30							61.0	57.0				-5.00	-5.00	-	-	56.0	52.0		
Rte des Acacias dir. Etoile	13'800	828	6.0	6.0	40	800	124	752	117	48	7	76.6	68.5	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-1.70	74.9	66.8			
Rte des Acacias dir. Genève	11'100	666	6.0	6.0	40	644	100	605	94	39	6	75.6	67.5	0.0%	-	-	-0.00	LNA (?)	-1.70	73.9	65.8			
Rte des Jeunes dir. Etoile-Genève	13'200	739	5.6	5.6	50	766	119	723	112	43	7	77.3	69.2	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	74.3	66.2			
Rte des Jeunes dir. Genève	4'500	225	5.0	5.0	50	261	41	248	38	13	2	72.4	64.3	0.0%	-	-	-3.93	LNA (?)	-3.00	69.4	57.4			
Rte des Jeunes dir. Jolivet-Praille	18'200	1'238	6.8	6.8	50	1056	164	984	153	72	11	79.0	71.0	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	76.0	68.0			
Rte des Jeunes dir. Jolivet-Etoile	17'700	1'310	7.4	7.4	50	1027	159	951	148	76	12	79.1	71.0	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	76.1	68.0			
Rte des Jeunes dir. P+R-Etoile	13'500	756	5.6	5.6	50	783	122	739	115	44	7	77.4	69.3	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	74.4	66.3			
Rte des Jeunes dir. P+R-Praille	14'000	952	6.8	6.8	50	812	126	757	117	55	9	77.9	69.8	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	74.9	66.8			
Rte des Jeunes dir. Praille	15'200	1'034	6.8	6.8	50	882	137	822	127	60	9	78.3	70.2	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	75.3	67.2			
Rte du Grand-Lancy dir. Etoile	16'100	966	6.0	6.0	40	934	145	878	136	56	9	77.2	69.1	0.0%	-	-	-	SDA4	-3.00	74.2	66.1			
Rte du Grand-Lancy dir. Lancy	15'900	954	6.0	6.0	40	922	143	867	135	55	9	77.2	69.1	0.0%	-	-	-	SDA4	-3.00	74.2	66.1			
Rte Jeunes dir. Etoile-Praille	3'700	207	5.6	5.6	50	215	33	203	31	12	2	71.7	63.7	0.0%	-	-	-4.78	LNA (?)	-3.00	68.7	55.9			
Rue Alexandre-Gavard, nord-ouest	5'400	521	10.0	5.0	30	313	49	282	46	31	2	73.0	63.3	0.0%	-	-	-3.13	LNA (?)	-3.00	70.0	57.1			
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte de la Praille, nord	7'400	629	8.5	8.5	30	429	67	393	61	36	6	73.9	65.8	0.0%	-	-	-1.77	-	-	73.9	64.0			
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte de la Praille, sud	8'300	490	5.9	5.9	30	481	75	453	70	28	4	73.6	65.5	0.0%	-	-	-1.27	-	-	73.6	64.2			
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte des Jeunes, nord	500	68	13.6	13.6	30	29	5	25	4	4	1	63.5	55.4	0.0%	-	-	-5.00	-5.00	-	-	58.5	50.4		
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte des Jeunes, sud	1'000	119	11.9	11.9	30	58	9	51	8	7	1	66.1	58.0	0.0%	-	-	-2.37	-5.00	-	-	63.7	53.0		
Rue de la Gabelle, nord	2'300	222	10.0	5.0	30	133	21	120	20	13	1	69.3	59.6	0.0%	-	-	-5.00	-	-	69.3	54.6			
Rue de la Gabelle, sud	2'300	222	10.0	5.0	30	133	21	120	20	13	1	69.3	59.6	0.0%	-	-	-5.00	-	-	69.3	54.6			
Rue des Caroubiers, nord	3'300	318	10.0	5.0	30	191	30	172	28	19	1	70.8	61.1	0.0%	-	-	-5.00	-	-	70.8	56.1			
Rue des Caroubiers, sud	1'500	145	10.0	5.0	30	87	14	78	13	9	1	67.4	57.7	0.0%	-	-	-0.60	-5.00	-	-	66.8	52.7		
Rue des Noirettes, nord	2'800	270	10.0	5.0	30	162	25	146	24	16	1	70.1	60.4	0.0%	-	-	-5.00	LNA (?)	-2.00	68.1	53.4			
Rue des Noirettes, sud	3'100	299	10.0	5.0	30	180	28	162	27	18	1	70.5	60.9	0.0%	-	-	-5.00	LNA (?)	-2.00	68.5	53.9			
Rue du Léopard	3'600	169	4.7	4.7	30	209	32	199	31	10	2	69.5	61.4	0.0%	-	-	-4.89	-	-	69.5	56.5			
Voie centrale - Rte des Jeunes dir. Genève	6'800	469	6.9	6.9	50	394	61	367	57	27	4	74.8	66.7	0.0%	-	-	-2.13	LNA (?)	-4.00	70.8	60.6			
Voie centrale dir. Etoile-Genève	12'100	835	6.9	6.9	80	702	109	653	101	48	8	80.7	72.6	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	76.7	68.6			
Voie centrale dir. Etoile-Praille sud	10'800	540	5.0	5.0	80	626	97	595	92	31	5	79.7	71.6	0.0%	-	-	-0.12	LNA (?)	-4.00	75.7	67.5			
Voie centrale dir. Etoile-Praille nord	14'500	725	5.0	5.0	80	841	131	799	124	42	7	81.0	72.9	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	77.0	68.9			
Voie centrale dir. Genève sud	12'100	835	6.9	6.9	80	702	109	653	101	48	8	80.7	72.6	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	76.7	68.6			
Voie centrale dir. Genève nord	5'400	405	7.5	7.5	80	313	49	290	45	23	4	77.3	69.2	0.0%	-	-	-3.13	LNA (?)	-4.00	73.3	62.1			
Voie centrale dir. Jolivet-Praille	11'600	615	5.3	5.3	80	673	104	637	99	36	6	80.1	72.0	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	76.1	68.0			
Voie centrale dir. Jolivet-Etoile	19'000	1'406	7.4	7.4	80	1102	171	1020	158	82	13	82.8	74.7	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	78.8	70.7			
Voie centrale dir. Praille	17'100	770	4.5	4.5	80	992	154	947	147	45	7	81.6	73.5	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	77.6	69.5			

Tronçon	Détermination du niveau d'évaluation Lr,e global par tronçon routier																			Détermination de l'effet du projet en dB(A)			
	TJM*1	TJM PL	% véh. bruyants		Vitesse km/h	Véhicules par heure		Nombre véh. tourisme en véh/h		Nombre véh. bruyants en véh/h		Valeur de base en dB(A)		Pente si < 3%, valeur 0%	Correction pente dB(A)	Correction K1 OPB en dB(A)		Revêtement	Correction revêtement en dB(A)			Niveau d'évaluation Lr,e en dB(A)	
			jour %	nuit %		Nt	Nn	Nt1	Nn1	Nt2	Nn2	jour	nuit			jour	nuit			jour	nuit	jour	nuit
Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1																							
Avenue de la Praille dir. Carouge	5'600	577	10.3	10.3	30	325	50	291	45	33	5	73.2	65.1	0.0%	-	-	-2.98	LNA (?)	-2.00	71.2	60.1	-0.2	-0.5
Avenue de la Praille dir. Jeunes	5'000	1'040	20.8	20.8	30	290	45	230	36	60	9	74.8	66.7	0.0%	-	-	-3.47	LNA (?)	-2.00	72.8	61.3	-0.3	-0.5
Avenue de la Praille, est	8'200	790	10.0	5.0	30	476	74	428	70	48	4	74.8	65.1	0.0%	-	-	-1.32	LNA (?)	-2.00	72.8	61.8	-0.1	-0.2
Avenue de la Praille, ouest	7'300	704	10.0	5.0	30	423	66	381	62	42	3	74.3	64.6	0.0%	-	-	-1.82	LNA (?)	-2.00	72.3	60.8	-0.3	-0.7
Ligne 15 Nations-Palettes					30							61.0	57.0		-	-5.00	-5.00			56.0	52.0		
Rte des Acacias dir. Etoile	13'900	806	5.8	5.8	40	806	125	759	118	47	7	76.5	68.4	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-1.70	74.8	66.7	0.0	0.0
Rte des Acacias dir. Genève	11'000	660	6.0	6.0	40	638	99	600	93	38	6	75.6	67.5	0.0%	-	-	-0.04	LNA (?)	-1.70	73.9	65.7	0.0	-0.1
Rte des Jeunes dir. Etoile-Genève	13'200	739	5.6	5.6	50	766	119	723	112	43	7	77.3	69.2	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	74.3	66.2	0.0	0.0
Rte des Jeunes dir. Genève	4'600	221	4.8	4.8	50	267	41	254	39	13	2	72.4	64.3	0.0%	-	-	-3.83	LNA (?)	-3.00	69.4	57.5	0.0	0.1
Rte des Jeunes dir. Jolivet-Praille	18'500	1'258	6.8	6.8	50	1073	167	1000	155	73	11	79.1	71.0	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	76.1	68.0	0.1	0.1
Rte des Jeunes dir. Jolivet-Etoile	17'900	1'325	7.4	7.4	50	1038	161	961	149	77	12	79.2	71.1	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	76.2	68.1	0.0	0.0
Rte des Jeunes dir. P+R-Etoile	13'700	767	5.6	5.6	50	795	123	750	116	44	7	77.4	69.3	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	74.4	66.3	0.1	0.1
Rte des Jeunes dir. P+R-Praille	14'100	959	6.8	6.8	50	818	127	762	118	56	9	77.9	69.8	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	74.9	66.8	0.0	0.0
Rte des Jeunes dir. Praille	15'500	1'054	6.8	6.8	50	899	140	838	130	61	9	78.4	70.3	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-3.00	75.4	67.3	0.1	0.1
Rte du Grand-Lancy dir. Etoile	15'900	954	6.0	6.0	40	922	143	867	135	55	9	77.2	69.1	0.0%	-	-	-	SDA4	-3.00	74.2	66.1	-0.1	-0.1
Rte du Grand-Lancy dir. Lancy	16'000	960	6.0	6.0	40	928	144	872	135	56	9	77.2	69.1	0.0%	-	-	-	SDA4	-3.00	74.2	66.1	0.0	0.0
Rte Jeunes dir. Etoile-Praille	3'700	207	5.6	5.6	50	215	33	203	31	12	2	71.7	63.7	0.0%	-	-	-4.78	LNA (?)	-3.00	68.7	55.9	0.0	0.0
Rue Alexandre-Gavard, nord	5'200	501	10.0	5.0	30	302	47	271	44	30	2	72.8	63.1	0.0%	-	-	-3.30	LNA (?)	-3.00	69.8	56.8	-0.2	-0.3
Rue Alexandre-Gavard, sud	5'300	511	10.0	5.0	30	307	48	277	45	31	2	72.9	63.2	0.0%	-	-	-3.21	LNA (?)	-3.00	69.9	57.0	0.0	0.0
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte de la Praille, nord	7'400	629	8.5	8.5	30	429	67	393	61	36	6	73.9	65.8	0.0%	-	-	-1.77	-	-	73.9	64.0	0.0	0.0
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte de la Praille, sud	8'300	490	5.9	5.9	30	481	75	453	70	28	4	73.6	65.5	0.0%	-	-	-1.27	-	-	73.6	64.2	0.0	0.0
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte des Jeunes, nord	500	68	13.6	13.6	30	29	5	25	4	4	1	63.5	55.4	0.0%	-	-5.00	-5.00	-	-	58.5	50.4	0.0	0.0
Rue Antoine-Jolivet dir. Rte des Jeunes, sud	1'000	119	11.9	11.9	30	58	9	51	8	7	1	66.1	58.0	0.0%	-	-2.37	-5.00	-	-	63.7	53.0	0.0	0.0
Rue de la Gabelle, nord	2'300	222	10.0	5.0	30	133	21	120	20	13	1	69.3	59.6	0.0%	-	-	-5.00	-	-	69.3	54.6	0.0	0.0
Rue de la Gabelle, sud	2'300	222	10.0	5.0	30	133	21	120	20	13	1	69.3	59.6	0.0%	-	-	-5.00	-	-	69.3	54.6	0.0	0.0
Rue des Caroubiers, nord	3'300	318	10.0	5.0	30	191	30	172	28	19	1	70.8	61.1	0.0%	-	-	-5.00	-	-	70.8	56.1	0.0	0.0
Rue des Caroubiers, sud	1'500	145	10.0	5.0	30	87	14	78	13	9	1	67.4	57.7	0.0%	-	-0.60	-5.00	-	-	66.8	52.7	0.0	0.0
Rue des Noirettes, nord	2'700	260	10.0	5.0	30	157	24	141	23	16	1	69.9	60.3	0.0%	-	-	-5.00	LNA (?)	-2.00	67.9	53.3	-0.2	-0.2
Rue des Noirettes, sud	2'700	260	10.0	5.0	30	157	24	141	23	16	1	69.9	60.3	0.0%	-	-	-5.00	LNA (?)	-2.00	67.9	53.3	-0.2	-0.2
Rue des Noirettes, sud-sud	2'900	280	10.0	5.0	30	168	26	151	25	17	1	70.3	60.6	0.0%	-	-	-5.00	LNA (?)	-2.00	68.3	53.6	-0.3	-0.3
Rue du Léopard	2'470	116	4.7	4.7	30	143	22	137	21	7	1	67.8	59.8	0.0%	-	-	-5.00	-	-	67.8	54.8	-1.6	-1.7
Voie centrale - Rte des Jeunes dir. Genève	6'800	469	6.9	6.9	50	394	61	367	57	27	4	74.8	66.7	0.0%	-	-	-2.13	LNA (?)	-4.00	70.8	60.6	0.0	0.0
Voie centrale dir. Etoile-Genève	12'100	835	6.9	6.9	80	702	109	653	101	48	8	80.7	72.6	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	76.7	68.6	0.0	0.0
Voie centrale dir. Etoile-Praille sud	10'800	540	5.0	5.0	80	626	97	595	92	31	5	79.7	71.6	0.0%	-	-	-0.12	LNA (?)	-4.00	75.7	67.5	0.0	0.0
Voie centrale dir. Etoile-Praille nord	14'500	725	5.0	5.0	80	841	131	799	124	42	7	81.0	72.9	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	77.0	68.9	0.0	0.0
Voie centrale dir. Genève sud	12'100	835	6.9	6.9	80	702	109	653	101	48	8	80.7	72.6	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	76.7	68.6	0.0	0.0
Voie centrale dir. Genève nord	5'400	405	7.5	7.5	80	313	49	290	45	23	4	77.3	69.2	0.0%	-	-	-3.13	LNA (?)	-4.00	73.3	62.1	0.0	0.0
Voie centrale dir. Jolivet-Praille	11'600	615	5.3	5.3	80	673	104	637	99	36	6	80.1	72.0	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	76.1	68.0	0.0	0.0
Voie centrale dir. Jolivet-Etoile	19'000	1'406	7.4	7.4	80	1102	171	1020	158	82	13	82.8	74.7	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	78.8	70.7	0.0	0.0
Voie centrale dir. Praille	17'100	770	4.5	4.5	80	992	154	947	147	45	7	81.6	73.5	0.0%	-	-	-	LNA (?)	-4.00	77.6	69.5	0.0	0.0

*1 TJM fourni par Swisstraffic SA, sur la base du modèle MMT de CITEC pour le périmètre PAV ([59] voir annexe 1)

*2 Estimatif de la répartition du trafic généré par le PLQ sur le réseau routier fourni par Swisstraffic SA, sur la base du modèle MMT de CITEC pour le périmètre PAV

Localisation des tronçons : voir rapport d'impact, chapitre 5.2.1.5

Annexe 3.3.1

A3.3.1 Tableau des immissions du bruit routier – état actuel (2016)

Source : Prona SA, 16 mai 2018

Annexe 3.3.1 - Tableau des immissions du bruit routier

Immissions bruit routier

Etat actuel (2016)										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuît	jour	nuît	jour	nuît
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	60	51		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	60	51		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	60	51		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	3	1	III	65	55	60	51		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	4	1	III	65	55	60	51		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	5	1	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	6	1	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	7	1	III	65	55	59	50		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	63	54		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	3	2	III	65	55	63	54		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	4	2	III	65	55	62	54		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	5	2	III	65	55	62	53		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	6	2	III	65	55	62	53		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	7	2	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	3	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	3	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	3	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	3	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	3	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	3	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	3	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	3	III	65	55	65	56		+1
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	4	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	4	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	4	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	4	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	4	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	4	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	4	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	4	III	65	55	65	56		+1
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	0	5	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	1	5	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	2	5	III	65	55	63	54		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	3	5	III	65	55	63	54		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	4	5	III	65	55	62	54		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	5	5	III	65	55	62	53		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	6	5	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	7	5	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	0	6	III	65	55	43	34		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	1	6	III	65	55	43	34		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	2	6	III	65	55	43	34		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	3	6	III	65	55	43	34		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	4	6	III	65	55	43	34		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	5	6	III	65	55	43	33		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	6	6	III	65	55	43	33		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	7	6	III	65	55	43	34		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	1	III	65	55	52	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	1	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	1	III	65	55	53	44		

Etat actuel (2016)										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	1	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	1	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	1	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	6	1	III	65	55	52	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	2	III	65	55	52	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	2	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	2	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	2	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	2	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	2	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	6	2	III	65	55	52	44		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	3	III	65	55	56	48		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	3	III	65	55	57	48		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	3	III	65	55	57	48		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	3	3	III	65	55	57	48		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	4	3	III	65	55	57	48		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	5	3	III	65	55	57	48		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	6	3	III	65	55	57	48		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	1	III	65	55	51	42		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	1	III	65	55	51	43		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	1	III	65	55	51	43		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	1	III	65	55	51	43		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	1	III	65	55	51	43		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	1	III	65	55	51	43		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	6	1	III	65	55	51	43		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	2	III	65	55	48	40		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	2	III	65	55	49	40		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	2	III	65	55	49	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	2	III	65	55	49	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	2	III	65	55	50	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	2	III	65	55	50	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	6	2	III	65	55	50	41		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	0	3	III	65	55	52	43		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	1	3	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	2	3	III	65	55	54	44		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	3	3	III	65	55	54	44		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	4	3	III	65	55	54	45		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	5	3	III	65	55	54	45		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	6	3	III	65	55	55	45		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	0	4	III	65	55	54	45		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	1	4	III	65	55	54	45		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	2	4	III	65	55	55	46		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	3	4	III	65	55	55	46		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	4	4	III	65	55	55	46		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	5	4	III	65	55	55	46		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	6	4	III	65	55	55	46		
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	1	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	1	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	1	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	1	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	63	54		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	63	54		

Etat actuel (2016)										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	63	54		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	3	2	III	65	55	62	54		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	4	2	III	65	55	62	53		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	5	2	III	65	55	62	53		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	6	2	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	0	3	III	65	55	44	35		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	1	3	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	2	3	III	65	55	47	37		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	3	3	III	65	55	48	38		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	4	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	5	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	6	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	1	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	1	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	1	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	1	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	2	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	2	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	2	III	65	55	65	56		+1
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	2	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	0	3	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	1	3	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	2	3	III	65	55	48	38		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	3	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	4	3	III	65	55	50	38		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	5	3	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	6	3	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	0	1	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	1	1	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	2	1	III	65	55	48	38		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	3	1	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	4	1	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	5	1	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	6	1	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	2	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	2	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	2	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	2	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	3	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	3	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	3	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	3	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	3	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	3	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	3	III	65	55	65	56		+1
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	57	49		

Etat actuel (2016)										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	58	49		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	58	49		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	61	52		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	61	52		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	3	III	65	55	65	56		+1
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	3	III	65	55	65	56		+1
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	3	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	4	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	4	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	4	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	5	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	5	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	5	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	0	6	III	65	55	45	35		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	1	6	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	2	6	III	65	55	47	36		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	0	7	III	65	55	49	37		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	1	7	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	2	7	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	1	8	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	2	8	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 76	Nord-est / Rue Subilia	1	9	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 76	Nord-est / Rue Subilia	2	9	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	3	1	III	65	55	61	52		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	4	1	III	65	55	61	52		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	5	1	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	6	1	III	65	55	61	52		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	7	1	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	8	1	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	0	2	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	1	2	III	65	55	48	38		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	2	2	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	3	2	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	4	2	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	5	2	III	65	55	51	40		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	6	2	III	65	55	51	40		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	7	2	III	65	55	51	40		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	8	2	III	65	55	51	40		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	0	3	III	65	55	47	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	1	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	2	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	3	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	4	3	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	5	3	III	65	55	51	40		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	6	3	III	65	55	51	40		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	7	3	III	65	55	51	40		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	8	3	III	65	55	51	40		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	0	4	III	65	55	44	35		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	1	4	III	65	55	45	36		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	2	4	III	65	55	45	36		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	3	4	III	65	55	45	36		

Etat actuel (2016)										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	4	4	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	5	4	III	65	55	47	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	6	4	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	7	4	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	8	4	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	5	III	65	55	69	61	+4	+6
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	5	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	5	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	5	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	5	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	5	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	5	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	5	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	5	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	6	III	65	55	70	61	+5	+6
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	6	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	6	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	6	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	6	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	6	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	6	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	6	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	6	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	7	III	65	55	70	61	+5	+6
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	7	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	7	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	7	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	7	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	7	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	7	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	7	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	7	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	8	III	65	55	69	61	+4	+6
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	8	III	65	55	69	60	+4	+5
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	8	III	65	55	68	59	+3	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	8	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	8	III	65	55	67	58	+2	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	8	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	8	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	8	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	8	III	65	55	65	57		+2
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	0	1	III	65	55	44	35		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	1	1	III	65	55	43	35		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	2	1	III	65	55	43	35		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	3	1	III	65	55	43	35		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	4	1	III	65	55	43	35		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	5	1	III	65	55	43	35		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	6	1	III	65	55	43	35		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	7	1	III	65	55	43	35		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	8	1	III	65	55	44	35		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	9	1	III	65	55	46	37		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	0	2	III	65	55	58	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	1	2	III	65	55	58	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	2	2	III	65	55	59	48		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	3	2	III	65	55	59	48		

Etat actuel (2016)										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	4	2	III	65	55	58	48		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	5	2	III	65	55	58	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	6	2	III	65	55	58	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	7	2	III	65	55	58	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	8	2	III	65	55	58	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	9	2	III	65	55	58	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	0	3	III	65	55	62	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	1	3	III	65	55	62	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	2	3	III	65	55	62	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	3	3	III	65	55	62	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	4	3	III	65	55	62	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	5	3	III	65	55	61	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	6	3	III	65	55	61	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	7	3	III	65	55	61	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	8	3	III	65	55	61	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	9	3	III	65	55	61	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	0	4	III	65	55	63	54		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	1	4	III	65	55	63	54		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	2	4	III	65	55	63	54		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	3	4	III	65	55	63	54		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	4	4	III	65	55	63	53		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	5	4	III	65	55	62	53		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	6	4	III	65	55	62	53		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	7	4	III	65	55	62	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	8	4	III	65	55	61	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	9	4	III	65	55	61	52		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	0	5	III	65	55	67	58	+2	+3
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	1	5	III	65	55	66	58	+1	+3
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	2	5	III	65	55	66	57	+1	+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	3	5	III	65	55	65	57		+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	4	5	III	65	55	65	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	5	5	III	65	55	64	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	6	5	III	65	55	64	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	7	5	III	65	55	63	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	8	5	III	65	55	63	54		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	9	5	III	65	55	63	54		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	0	6	III	65	55	67	59	+2	+4
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	1	6	III	65	55	67	58	+2	+3
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	2	6	III	65	55	66	57	+1	+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	3	6	III	65	55	65	57		+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	4	6	III	65	55	65	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	5	6	III	65	55	64	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	6	6	III	65	55	64	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	7	6	III	65	55	64	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	8	6	III	65	55	63	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	9	6	III	65	55	63	54		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	0	7	III	65	55	68	59	+3	+4
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	1	7	III	65	55	67	59	+2	+4
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	2	7	III	65	55	67	58	+2	+3
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	3	7	III	65	55	66	58	+1	+3
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	4	7	III	65	55	66	57	+1	+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	5	7	III	65	55	65	57		+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	6	7	III	65	55	65	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	7	7	III	65	55	65	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	8	7	III	65	55	64	56		+1

Etat actuel (2016)										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	9	7	III	65	55	64	56		+1
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	0	1	III	65	55	52	41		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	1	1	III	65	55	54	42		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	2	1	III	65	55	54	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	3	1	III	65	55	54	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	4	1	III	65	55	54	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	5	1	III	65	55	54	44		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	0	2	III	65	55	52	41		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	1	2	III	65	55	53	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	2	2	III	65	55	54	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	3	2	III	65	55	54	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	4	2	III	65	55	54	44		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	5	2	III	65	55	54	44		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	3	III	65	55	47	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	3	III	65	55	48	39		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	3	III	65	55	48	39		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	3	III	65	55	48	40		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	3	III	65	55	48	40		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	3	III	65	55	49	40		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	4	III	65	55	46	37		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	4	III	65	55	47	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	4	III	65	55	47	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	4	III	65	55	47	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	4	III	65	55	48	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	4	III	65	55	48	39		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	5	III	65	55	46	36		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	5	III	65	55	46	37		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	5	III	65	55	47	37		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	5	III	65	55	47	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	5	III	65	55	48	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	5	III	65	55	48	38		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	0	6	III	65	55	51	38		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	1	6	III	65	55	52	39		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	2	6	III	65	55	52	39		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	3	6	III	65	55	52	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	4	6	III	65	55	52	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	5	6	III	65	55	52	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	0	7	III	65	55	53	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	1	7	III	65	55	54	41		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	2	7	III	65	55	54	41		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	3	7	III	65	55	54	42		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	4	7	III	65	55	54	42		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	5	7	III	65	55	55	42		

Annexe 3.3.2

A3.3.2 Tableau des immissions du bruit routier – état futur (2025), sans projet

Source : Prona SA, 16 mai 2018

Annexe 3.3.2 - Tableau des immissions du bruit routier

Immissions bruit routier

Etat futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	58	49		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	58	50		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	58	50		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	3	1	III	65	55	58	50		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	4	1	III	65	55	58	49		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	5	1	III	65	55	57	49		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	6	1	III	65	55	57	49		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	7	1	III	65	55	57	49		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	3	2	III	65	55	61	52		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	4	2	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	5	2	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	6	2	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 66	Sud-ouest / Rte des Acacias	7	2	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	3	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	3	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	3	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	3	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	3	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	3	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	3	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	3	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	4	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	4	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	4	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	4	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	4	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	4	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	4	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 66	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	4	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	0	5	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	1	5	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	2	5	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	3	5	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	4	5	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	5	5	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	6	5	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 66	Nord-est / Rte des Acacias	7	5	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	0	6	III	65	55	41	32		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	1	6	III	65	55	41	32		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	2	6	III	65	55	41	32		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	3	6	III	65	55	41	32		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	4	6	III	65	55	41	32		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	5	6	III	65	55	40	32		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	6	6	III	65	55	40	31		
Rte des Acacias 66	Sud-est / Rue Pictet-Thelusson	7	6	III	65	55	41	32		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	1	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	1	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	1	III	65	55	51	42		

Etat futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	1	III	65	55	51	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	1	III	65	55	51	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	1	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	6	1	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	2	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	2	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	2	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	2	III	65	55	51	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	2	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	2	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	6	2	III	65	55	50	42		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	3	III	65	55	54	46		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	3	III	65	55	54	46		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	3	III	65	55	55	47		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	3	3	III	65	55	55	47		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	4	3	III	65	55	55	47		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	5	3	III	65	55	55	47		
Rte des Acacias 66b	Sud-ouest / Rte des Acacias	6	3	III	65	55	55	46		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	1	III	65	55	49	40		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	1	III	65	55	49	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	1	III	65	55	49	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	1	III	65	55	49	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	1	III	65	55	49	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	1	III	65	55	49	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	6	1	III	65	55	49	41		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	2	III	65	55	46	38		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	2	III	65	55	47	39		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	2	III	65	55	47	39		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	2	III	65	55	47	39		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	2	III	65	55	47	39		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	2	III	65	55	47	39		
Rte des Acacias 68	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	6	2	III	65	55	47	39		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	0	3	III	65	55	51	41		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	1	3	III	65	55	52	42		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	2	3	III	65	55	52	43		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	3	3	III	65	55	53	43		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	4	3	III	65	55	53	43		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	5	3	III	65	55	53	43		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	6	3	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	0	4	III	65	55	52	43		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	1	4	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	2	4	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	3	4	III	65	55	53	44		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	4	4	III	65	55	54	45		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	5	4	III	65	55	54	45		
Rte des Acacias 68	Sud-ouest / Rte des Noirettes	6	4	III	65	55	54	45		
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	1	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	1	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	1	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 70	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	1	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	61	53		

Etat futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	61	53		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	3	2	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	4	2	III	65	55	60	52		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	5	2	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 70	Nord-est / Rte des Acacias	6	2	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	0	3	III	65	55	43	34		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	1	3	III	65	55	45	35		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	2	3	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	3	3	III	65	55	48	38		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	4	3	III	65	55	48	38		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	5	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 70	Sud-est / Rue Subilia	6	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	1	III	65	55	65	56		+1
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	1	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	1	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	1	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	2	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	2	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	2	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 72	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	2	III	65	55	62	54		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	0	3	III	65	55	45	35		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	1	3	III	65	55	47	37		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	2	3	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	3	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	4	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	5	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 72	Sud-est / Rue Subilia	6	3	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	0	1	III	65	55	45	35		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	1	1	III	65	55	47	37		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	2	1	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	3	1	III	65	55	48	38		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	4	1	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	5	1	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 74	Sud-est / Rue Subilia	6	1	III	65	55	49	39		
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	2	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	2	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	2	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	2	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	3	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	3	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	3	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	3	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	3	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	3	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 74	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	3	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	55	47		

Etat futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	56	47		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	56	47		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	2	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	2	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	2	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	0	3	III	65	55	63	54		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	1	3	III	65	55	62	54		
Rte des Acacias 76	Sud-ouest / Rte des Acacias	2	3	III	65	55	62	54		
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	4	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	4	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	4	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	5	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	5	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 76	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	5	III	65	55	66	57	+1	+2
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	0	6	III	65	55	43	33		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	1	6	III	65	55	44	34		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	2	6	III	65	55	45	34		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	0	7	III	65	55	47	37		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	1	7	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	2	7	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	1	8	III	65	55	45	35		
Rte des Acacias 76	Sud-est / Rue Subilia	2	8	III	65	55	47	37		
Rte des Acacias 76	Nord-est / Rue Subilia	1	9	III	65	55	47	36		
Rte des Acacias 76	Nord-est / Rue Subilia	2	9	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	0	1	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	1	1	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	2	1	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	3	1	III	65	55	59	51		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	4	1	III	65	55	59	50		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	5	1	III	65	55	58	50		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	6	1	III	65	55	58	50		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	7	1	III	65	55	58	50		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-est / Rte des Acacias	8	1	III	65	55	58	50		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	0	2	III	65	55	46	35		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	1	2	III	65	55	47	36		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	2	2	III	65	55	47	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	3	2	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	4	2	III	65	55	49	38		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	5	2	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	6	2	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	7	2	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	8	2	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	0	3	III	65	55	46	35		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	1	3	III	65	55	47	36		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	2	3	III	65	55	47	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	3	3	III	65	55	48	37		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	4	3	III	65	55	48	38		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	5	3	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	6	3	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	7	3	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	8	3	III	65	55	50	39		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	0	4	III	65	55	42	33		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	1	4	III	65	55	43	34		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	2	4	III	65	55	43	34		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	3	4	III	65	55	43	34		

Etat futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	4	4	III	65	55	44	35		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	5	4	III	65	55	46	35		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	6	4	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	7	4	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Sud-est / Rue Subilia	8	4	III	65	55	46	36		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	5	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	5	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	5	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	5	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	5	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	5	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	5	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	5	III	65	55	64	55		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	5	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	6	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	6	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	6	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	6	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	6	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	6	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	6	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	6	III	65	55	64	55		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	6	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	7	III	65	55	68	60	+3	+5
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	7	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	7	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	7	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	7	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	7	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	7	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	7	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	7	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	8	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	8	III	65	55	67	59	+2	+4
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	8	III	65	55	66	58	+1	+3
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	8	III	65	55	65	57		+2
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	8	III	65	55	65	56		+1
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	8	III	65	55	64	56		+1
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	8	III	65	55	64	55		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	8	III	65	55	63	55		
Rte des Acacias 78 - 80 - 82	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	8	III	65	55	63	55		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	0	1	III	65	55	41	33		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	1	1	III	65	55	41	33		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	2	1	III	65	55	41	32		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	3	1	III	65	55	41	32		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	4	1	III	65	55	41	32		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	5	1	III	65	55	41	32		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	6	1	III	65	55	41	32		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	7	1	III	65	55	41	32		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	8	1	III	65	55	41	33		
Av. de la Praille 50	Nord / Rue Subilia	9	1	III	65	55	43	34		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	0	2	III	65	55	57	46		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	1	2	III	65	55	57	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	2	2	III	65	55	57	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	3	2	III	65	55	57	47		

Etat futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	4	2	III	65	55	57	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	5	2	III	65	55	57	47		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	6	2	III	65	55	57	46		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	7	2	III	65	55	57	46		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	8	2	III	65	55	56	46		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	9	2	III	65	55	56	46		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	0	3	III	65	55	60	50		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	1	3	III	65	55	60	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	2	3	III	65	55	60	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	3	3	III	65	55	60	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	4	3	III	65	55	60	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	5	3	III	65	55	60	50		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	6	3	III	65	55	59	50		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	7	3	III	65	55	59	50		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	8	3	III	65	55	59	50		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	9	3	III	65	55	59	50		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	0	4	III	65	55	62	53		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	1	4	III	65	55	62	53		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	2	4	III	65	55	62	53		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	3	4	III	65	55	61	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	4	4	III	65	55	61	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	5	4	III	65	55	60	52		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	6	4	III	65	55	60	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	7	4	III	65	55	60	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	8	4	III	65	55	60	51		
Av. de la Praille 50	Sud / Av. de la Praille	9	4	III	65	55	59	50		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	0	5	III	65	55	65	57		+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	1	5	III	65	55	64	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	2	5	III	65	55	64	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	3	5	III	65	55	63	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	4	5	III	65	55	62	54		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	5	5	III	65	55	62	54		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	6	5	III	65	55	62	53		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	7	5	III	65	55	61	53		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	8	5	III	65	55	61	53		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	9	5	III	65	55	60	52		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	0	6	III	65	55	65	57		+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	1	6	III	65	55	65	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	2	6	III	65	55	64	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	3	6	III	65	55	63	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	4	6	III	65	55	63	54		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	5	6	III	65	55	62	54		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	6	6	III	65	55	62	53		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	7	6	III	65	55	61	53		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	8	6	III	65	55	61	53		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	9	6	III	65	55	61	52		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	0	7	III	65	55	65	57		+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	1	7	III	65	55	65	57		+2
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	2	7	III	65	55	64	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	3	7	III	65	55	64	56		+1
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	4	7	III	65	55	63	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	5	7	III	65	55	63	55		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	6	7	III	65	55	62	54		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	7	7	III	65	55	62	54		
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	8	7	III	65	55	62	53		

Etat futur (2025) sans projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Av. de la Praille 50	Ouest / Rte des Jeunes	9	7	III	65	55	61	53		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	0	1	III	65	55	51	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	1	1	III	65	55	53	41		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	2	1	III	65	55	53	42		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	3	1	III	65	55	53	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	4	1	III	65	55	54	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	5	1	III	65	55	54	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	0	2	III	65	55	50	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	1	2	III	65	55	52	41		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	2	2	III	65	55	52	42		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	3	2	III	65	55	53	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	4	2	III	65	55	53	43		
Rue des Noirettes 56	Sud-ouest / Rue des Noirettes	5	2	III	65	55	53	43		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	3	III	65	55	45	37		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	3	III	65	55	46	37		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	3	III	65	55	46	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	3	III	65	55	46	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	3	III	65	55	46	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	3	III	65	55	47	38		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	4	III	65	55	44	35		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	4	III	65	55	45	36		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	4	III	65	55	45	36		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	4	III	65	55	45	37		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	4	III	65	55	46	37		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	4	III	65	55	46	37		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	0	5	III	65	55	44	34		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	1	5	III	65	55	44	35		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	2	5	III	65	55	45	36		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	3	5	III	65	55	45	36		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	4	5	III	65	55	46	36		
Rue des Noirettes 56	Nord-est / Rue Pictet-Thelusson	5	5	III	65	55	46	36		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	0	6	III	65	55	50	38		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	1	6	III	65	55	51	39		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	2	6	III	65	55	52	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	3	6	III	65	55	52	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	4	6	III	65	55	52	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	5	6	III	65	55	52	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	0	7	III	65	55	52	40		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	1	7	III	65	55	53	41		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	2	7	III	65	55	53	41		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	3	7	III	65	55	54	42		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	4	7	III	65	55	54	42		
Rue des Noirettes 56	Sud-est / Rue des Noirettes	5	7	III	65	55	54	42		

Annexe 3.3.3

A3.3.3 Tableau des immissions du bruit routier – état futur (2025), avec projet

Source : Prona SA, 16 mai 2018

Annexe 3.3.3 - Tableau des immissions du bruit routier

Immissions bruit routier

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation Lr,i en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Ilot A										
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	0	6	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	1	6	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	2	6	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	3	6	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	4	6	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	5	6	III*	70	60	62	54		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	6	6	III*	70	60	62	54		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	7	6	III*	70	60	62	53		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	8	6	III*	70	60	61	53		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	0	7	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	1	7	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	2	7	III*	70	60	65	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	3	7	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	4	7	III*	70	60	64	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	5	7	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	6	7	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	7	7	III*	70	60	62	54		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Jeunes	8	7	III*	70	60	62	54		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	0	8	III*	70	60	65	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	1	8	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	2	8	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	3	8	III*	70	60	65	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	4	8	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	5	8	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	6	8	III*	70	60	64	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	7	8	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	8	8	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	0	9	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	1	9	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	2	9	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	3	9	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	4	9	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	5	9	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	6	9	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	7	9	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	8	9	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	0	10	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	1	10	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	2	10	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	3	10	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	4	10	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	5	10	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	6	10	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	7	10	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	8	10	III*	70	60	63	54		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	0	11	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	1	11	III*	70	60	65	57		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	2	11	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	3	11	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	4	11	III*	70	60	64	56		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	5	11	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	6	11	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	7	11	III*	70	60	63	55		
Ilot_A_front Acacias-Jeunes	Rte des Acacias	8	11	III*	70	60	62	54		
Ilot_A_tour	Sud-ouest	2	1	III	65	55	41	32		
Ilot_A_tour	Sud-ouest	3	1	III	65	55	41	32		
Ilot_A_tour	Sud-ouest	4	1	III	65	55	41	32		
Ilot_A_tour	Sud-ouest	5	1	III	65	55	41	32		
Ilot_A_tour	Sud-ouest	6	1	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-ouest	7	1	III	65	55	40	32		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
llot_A_tour	Sud-ouest	8	1	III	65	55	41	32		
llot_A_tour	Sud-ouest	9	1	III	65	55	42	33		
llot_A_tour	Sud-ouest	10	1	III	65	55	44	35		
llot_A_tour	Sud-ouest	11	1	III	65	55	47	39		
llot_A_tour	Sud-ouest	12	1	III	65	55	50	42		
llot_A_tour	Sud-ouest	13	1	III	65	55	52	44		
llot_A_tour	Sud-ouest	14	1	III	65	55	53	45		
llot_A_tour	Sud-ouest	15	1	III	65	55	54	46		
llot_A_tour	Sud-ouest	16	1	III	65	55	55	46		
llot_A_tour	Sud-ouest	17	1	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Sud-ouest	18	1	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Sud-ouest	19	1	III	65	55	56	47		
llot_A_tour	Sud-ouest	20	1	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Sud-ouest	21	1	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Sud-ouest	22	1	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Sud-ouest	23	1	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Sud-ouest	24	1	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Sud-ouest	9	2	III	65	55	44	36		
llot_A_tour	Sud-ouest	10	2	III	65	55	49	41		
llot_A_tour	Sud-ouest	11	2	III	65	55	53	45		
llot_A_tour	Sud-ouest	12	2	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Sud-ouest	13	2	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Sud-ouest	14	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	15	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	16	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	17	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	18	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	19	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	20	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	21	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	22	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	23	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Sud-ouest	24	2	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	3	III	65	55	65	57		+2
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	3	III	65	55	65	57		+2
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	3	III	65	55	64	56		+1
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	3	III	65	55	64	56		+1
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	3	III	65	55	64	55		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	3	III	65	55	63	55		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	3	III	65	55	63	55		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	3	III	65	55	62	54		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	3	III	65	55	62	54		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	9	3	III	65	55	62	54		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	10	3	III	65	55	62	53		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	11	3	III	65	55	61	53		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	12	3	III	65	55	61	53		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	13	3	III	65	55	61	53		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	14	3	III	65	55	61	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	15	3	III	65	55	60	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	16	3	III	65	55	60	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	17	3	III	65	55	60	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	18	3	III	65	55	60	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	19	3	III	65	55	60	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	20	3	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	21	3	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	22	3	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	23	3	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	24	3	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	0	4	III	65	55	65	56		+1
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	1	4	III	65	55	65	57		+2
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	2	4	III	65	55	64	56		+1
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	3	4	III	65	55	64	56		+1
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	4	4	III	65	55	64	55		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	5	4	III	65	55	63	55		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	6	4	III	65	55	63	55		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	7	4	III	65	55	62	54		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	8	4	III	65	55	62	54		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	9	4	III	65	55	62	54		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	10	4	III	65	55	61	53		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	11	4	III	65	55	61	53		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	12	4	III	65	55	61	53		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	13	4	III	65	55	61	53		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	14	4	III	65	55	60	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	15	4	III	65	55	60	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	16	4	III	65	55	60	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	17	4	III	65	55	60	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	18	4	III	65	55	60	52		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	19	4	III	65	55	60	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	20	4	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	21	4	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	22	4	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	23	4	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-ouest / Rte des Acacias	24	4	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	0	5	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	1	5	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	2	5	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	3	5	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	4	5	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	5	5	III	65	55	59	51		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	6	5	III	65	55	59	50		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	7	5	III	65	55	58	50		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	8	5	III	65	55	58	50		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	9	5	III	65	55	58	50		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	10	5	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	11	5	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	12	5	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	13	5	III	65	55	57	49		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	14	5	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	15	5	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	16	5	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	17	5	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	18	5	III	65	55	56	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	19	5	III	65	55	56	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	20	5	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	21	5	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	22	5	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	23	5	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	24	5	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	0	6	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	1	6	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	2	6	III	65	55	57	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	3	6	III	65	55	57	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	4	6	III	65	55	57	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	5	6	III	65	55	57	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	6	6	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	7	6	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	8	6	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	9	6	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	10	6	III	65	55	56	48		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	11	6	III	65	55	56	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	12	6	III	65	55	56	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	13	6	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	14	6	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	15	6	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	16	6	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	17	6	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	18	6	III	65	55	55	47		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	19	6	III	65	55	55	46		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	20	6	III	65	55	55	46		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	21	6	III	65	55	55	46		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	22	6	III	65	55	55	46		
llot_A_tour	Nord-est / Drize	23	6	III	65	55	54	46		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Ilot_A_tour	Nord-est / Drize	24	6	III	65	55	54	46		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	9	7	III	65	55	41	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	10	7	III	65	55	42	33		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	11	7	III	65	55	45	36		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	12	7	III	65	55	47	38		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	13	7	III	65	55	48	39		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	14	7	III	65	55	49	40		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	15	7	III	65	55	49	41		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	16	7	III	65	55	50	41		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	17	7	III	65	55	50	42		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	18	7	III	65	55	51	42		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	19	7	III	65	55	51	42		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	20	7	III	65	55	51	42		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	21	7	III	65	55	51	43		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	22	7	III	65	55	51	43		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	23	7	III	65	55	52	43		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	24	7	III	65	55	52	43		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	0	8	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	1	8	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	2	8	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	3	8	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	4	8	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	5	8	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	6	8	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	7	8	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	8	8	III	65	55	40	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	9	8	III	65	55	41	32		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	10	8	III	65	55	42	33		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	11	8	III	65	55	44	35		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	12	8	III	65	55	46	38		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	13	8	III	65	55	47	39		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	14	8	III	65	55	48	40		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	15	8	III	65	55	49	41		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	16	8	III	65	55	50	41		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	17	8	III	65	55	50	42		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	18	8	III	65	55	51	42		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	19	8	III	65	55	51	42		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	20	8	III	65	55	51	43		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	21	8	III	65	55	52	43		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	22	8	III	65	55	52	43		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	23	8	III	65	55	52	43		
Ilot_A_tour	Sud-est / Place de l'Etoile	24	8	III	65	55	52	44		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	0	10	III	65	55	53	45		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	1	10	III	65	55	54	45		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	2	10	III	65	55	54	45		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	3	10	III	65	55	54	45		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	4	10	III	65	55	54	45		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	5	10	III	65	55	54	45		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	6	10	III	65	55	54	45		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	7	10	III	65	55	54	45		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	8	10	III	65	55	54	45		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	0	11	III	65	55	51	43		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	1	11	III	65	55	52	43		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	2	11	III	65	55	52	43		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	3	11	III	65	55	52	43		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	4	11	III	65	55	52	43		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	5	11	III	65	55	52	43		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	6	11	III	65	55	52	43		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	7	11	III	65	55	52	43		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	8	11	III	65	55	52	43		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	0	12	III	65	55	51	41		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	1	12	III	65	55	51	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	2	12	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	3	12	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	4	12	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	5	12	III	65	55	52	42		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	6	12	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	7	12	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	8	12	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	0	13	III	65	55	52	41		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	1	13	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	2	13	III	65	55	53	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	3	13	III	65	55	53	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	4	13	III	65	55	53	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	5	13	III	65	55	53	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	6	13	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	7	13	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Nord-est / Drize	8	13	III	65	55	52	42		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	0	14	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	1	14	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	2	14	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	3	14	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	4	14	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	5	14	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	6	14	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	7	14	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	8	14	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	0	15	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	1	15	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	2	15	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	3	15	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	4	15	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	5	15	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	6	15	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	7	15	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	8	15	III	65	55	56	45		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	0	16	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	1	16	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	2	16	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	3	16	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	4	16	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	5	16	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	6	16	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	7	16	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud-est / Place de l'Etoile	8	16	III	65	55	57	46		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	0	17	III	65	55	61	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	1	17	III	65	55	61	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	2	17	III	65	55	60	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	3	17	III	65	55	60	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	4	17	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	5	17	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	6	17	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	7	17	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	8	17	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	0	18	III	65	55	61	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	1	18	III	65	55	61	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	2	18	III	65	55	60	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	3	18	III	65	55	60	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	4	18	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	5	18	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	6	18	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	7	18	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	8	18	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	0	19	III	65	55	61	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	1	19	III	65	55	61	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	2	19	III	65	55	60	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	3	19	III	65	55	60	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	4	19	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	5	19	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	6	19	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	7	19	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	8	19	III	65	55	58	47		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	0	20	III	65	55	61	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	1	20	III	65	55	61	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	2	20	III	65	55	60	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	3	20	III	65	55	60	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	4	20	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	5	20	III	65	55	59	48		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	6	20	III	65	55	58	48		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	7	20	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	8	20	III	65	55	58	47		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	0	21	III	65	55	61	51		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	1	21	III	65	55	61	51		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	2	21	III	65	55	61	51		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	3	21	III	65	55	60	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	4	21	III	65	55	60	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	5	21	III	65	55	59	50		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	6	21	III	65	55	59	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	7	21	III	65	55	59	49		
Ilot_A_front Praille	Sud / Av. de la Praille	8	21	III	65	55	59	49		
Ilot_A_front Praille	Ouest / Rte des Jeunes	0	22	III*	70	60	60	51		
Ilot_A_front Praille	Ouest / Rte des Jeunes	1	22	III*	70	60	60	52		
Ilot_A_front Praille	Ouest / Rte des Jeunes	2	22	III*	70	60	60	52		
Ilot_A_front Praille	Ouest / Rte des Jeunes	3	22	III*	70	60	60	51		
Ilot_A_front Praille	Ouest / Rte des Jeunes	4	22	III*	70	60	60	51		
Ilot_A_front Praille	Ouest / Rte des Jeunes	5	22	III*	70	60	59	51		
Ilot_A_front Praille	Ouest / Rte des Jeunes	6	22	III*	70	60	59	50		
Ilot_A_front Praille	Ouest / Rte des Jeunes	7	22	III*	70	60	59	50		
Ilot_A_front Praille	Ouest / Rte des Jeunes	8	22	III*	70	60	58	50		
Ilot B										
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	0	1	III*	70	60	55	47		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	1	1	III*	70	60	55	47		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	2	1	III*	70	60	55	47		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	3	1	III*	70	60	55	47		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	4	1	III*	70	60	55	47		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	5	1	III*	70	60	55	47		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	6	1	III*	70	60	55	46		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	7	1	III*	70	60	54	46		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	8	1	III*	70	60	54	46		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	9	1	III*	70	60	54	46		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	10	1	III*	70	60	54	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	11	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	12	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	13	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	14	1	III*	70	60	53	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	15	1	III*	70	60	53	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	16	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	17	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	18	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	19	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	20	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	21	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	22	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	23	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	24	1	III*	70	60	53	45		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	0	2	III*	70	60	52	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	1	2	III*	70	60	52	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	2	2	III*	70	60	52	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	3	2	III*	70	60	52	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	4	2	III*	70	60	52	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	5	2	III*	70	60	52	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	6	2	III*	70	60	52	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	7	2	III*	70	60	52	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	8	2	III*	70	60	52	44		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	9	2	III*	70	60	52	43		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	10	2	III*	70	60	51	43		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	11	2	III*	70	60	51	43		
Ilot_B_tour	Nord-est / Pictet	12	2	III*	70	60	51	43		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	13	2	III*	70	60	51	43		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	14	2	III*	70	60	51	42		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	15	2	III*	70	60	50	42		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	16	2	III*	70	60	50	42		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	17	2	III*	70	60	50	42		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	18	2	III*	70	60	50	42		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	19	2	III*	70	60	50	42		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	20	2	III*	70	60	50	42		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	21	2	III*	70	60	51	43		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	22	2	III*	70	60	51	43		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	23	2	III*	70	60	51	43		
llot_B_tour	Nord-est / Pictet	24	2	III*	70	60	51	43		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	9	3	III*	70	60	39	30		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	10	3	III*	70	60	39	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	11	3	III*	70	60	40	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	12	3	III*	70	60	40	32		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	13	3	III*	70	60	41	33		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	14	3	III*	70	60	42	34		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	15	3	III*	70	60	44	35		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	16	3	III*	70	60	45	36		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	17	3	III*	70	60	46	37		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	18	3	III*	70	60	47	38		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	19	3	III*	70	60	47	38		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	20	3	III*	70	60	48	39		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	21	3	III*	70	60	48	39		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	22	3	III*	70	60	49	40		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	23	3	III*	70	60	49	40		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	24	3	III*	70	60	49	40		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	0	4	III*	70	60	39	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	1	4	III*	70	60	39	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	2	4	III*	70	60	39	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	3	4	III*	70	60	39	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	4	4	III*	70	60	39	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	5	4	III*	70	60	39	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	6	4	III*	70	60	39	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	7	4	III*	70	60	39	30		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	8	4	III*	70	60	39	30		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	9	4	III*	70	60	39	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	10	4	III*	70	60	40	31		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	11	4	III*	70	60	40	32		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	12	4	III*	70	60	41	33		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	13	4	III*	70	60	43	34		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	14	4	III*	70	60	44	35		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	15	4	III*	70	60	45	36		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	16	4	III*	70	60	46	37		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	17	4	III*	70	60	47	38		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	18	4	III*	70	60	48	39		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	19	4	III*	70	60	48	40		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	20	4	III*	70	60	49	40		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	21	4	III*	70	60	49	40		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	22	4	III*	70	60	49	41		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	23	4	III*	70	60	50	41		
llot_B_tour	Sud-est / Noirettes	24	4	III*	70	60	50	41		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	9	5	III*	70	60	40	31		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	10	5	III*	70	60	41	32		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	11	5	III*	70	60	42	34		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	12	5	III*	70	60	44	36		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	13	5	III*	70	60	46	38		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	14	5	III*	70	60	49	41		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	15	5	III*	70	60	52	44		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	16	5	III*	70	60	53	45		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	17	5	III*	70	60	54	46		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	18	5	III*	70	60	54	46		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	19	5	III*	70	60	54	46		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	20	5	III*	70	60	54	46		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	21	5	III*	70	60	54	46		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	22	5	III*	70	60	54	46		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	23	5	III*	70	60	55	46		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	24	5	III*	70	60	55	46		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	9	6	III*	70	60	42	34		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	10	6	III*	70	60	47	39		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	11	6	III*	70	60	53	45		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	12	6	III*	70	60	56	48		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	13	6	III*	70	60	56	48		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	14	6	III*	70	60	56	48		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	15	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	16	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	17	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	18	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	19	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	20	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	21	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	22	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	23	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Sud-ouest / Drize	24	6	III*	70	60	56	47		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	0	7	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	1	7	III*	70	60	61	53		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	2	7	III*	70	60	61	53		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	3	7	III*	70	60	61	53		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	4	7	III*	70	60	61	53		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	5	7	III*	70	60	61	53		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	6	7	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	7	7	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	8	7	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	9	7	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	10	7	III*	70	60	60	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	11	7	III*	70	60	59	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	12	7	III*	70	60	59	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	13	7	III*	70	60	59	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	14	7	III*	70	60	59	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	15	7	III*	70	60	59	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	16	7	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	17	7	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	18	7	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	19	7	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	20	7	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	21	7	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	22	7	III*	70	60	58	49		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	23	7	III*	70	60	57	49		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	24	7	III*	70	60	57	49		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	0	8	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	1	8	III*	70	60	61	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	2	8	III*	70	60	61	53		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	3	8	III*	70	60	61	53		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	4	8	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	5	8	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	6	8	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	7	8	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	8	8	III*	70	60	60	52		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	9	8	III*	70	60	60	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	10	8	III*	70	60	59	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	11	8	III*	70	60	59	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	12	8	III*	70	60	59	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	13	8	III*	70	60	59	51		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	14	8	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	15	8	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	16	8	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	17	8	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	18	8	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	19	8	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	20	8	III*	70	60	58	50		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	21	8	III*	70	60	58	50		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	22	8	III*	70	60	57	49		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	23	8	III*	70	60	57	49		
llot_B_tour	Nord-ouest / Acacias	24	8	III*	70	60	57	49		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	0	1	III*	70	60	49	41		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	1	1	III*	70	60	49	41		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	2	1	III*	70	60	50	41		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	3	1	III*	70	60	50	41		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	4	1	III*	70	60	50	42		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	5	1	III*	70	60	50	41		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	6	1	III*	70	60	50	41		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	7	1	III*	70	60	50	41		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	8	1	III*	70	60	50	41		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	0	2	III*	70	60	46	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	1	2	III*	70	60	47	39		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	2	2	III*	70	60	48	39		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	3	2	III*	70	60	48	39		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	4	2	III*	70	60	48	39		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	5	2	III*	70	60	48	39		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	6	2	III*	70	60	48	39		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	7	2	III*	70	60	48	39		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	8	2	III*	70	60	48	39		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	0	3	III*	70	60	46	36		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	1	3	III*	70	60	47	37		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	2	3	III*	70	60	47	37		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	3	3	III*	70	60	47	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	4	3	III*	70	60	47	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	5	3	III*	70	60	47	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	6	3	III*	70	60	47	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	7	3	III*	70	60	47	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	8	3	III*	70	60	47	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	0	4	III*	70	60	49	36		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	1	4	III*	70	60	49	37		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	2	4	III*	70	60	50	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	3	4	III*	70	60	49	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	4	4	III*	70	60	49	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	5	4	III*	70	60	49	38		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	6	4	III*	70	60	49	37		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	7	4	III*	70	60	49	37		
llot_B_reste	Nord-est / Pictet	8	4	III*	70	60	48	37		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	0	5	III*	70	60	56	42		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	1	5	III*	70	60	56	42		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	2	5	III*	70	60	56	42		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	3	5	III*	70	60	56	42		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	4	5	III*	70	60	55	42		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	5	5	III*	70	60	55	42		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	6	5	III*	70	60	55	42		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	7	5	III*	70	60	54	42		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	8	5	III*	70	60	54	41		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	0	6	III	65	55	59	45		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	1	6	III	65	55	58	45		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	2	6	III	65	55	58	45		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	3	6	III	65	55	57	44		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	4	6	III	65	55	57	44		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	5	6	III	65	55	57	44		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	6	6	III	65	55	56	44		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	7	6	III	65	55	56	43		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	8	6	III	65	55	55	43		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	0	7	III	65	55	60	46		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	1	7	III	65	55	60	46		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	2	7	III	65	55	59	46		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	3	7	III	65	55	58	45		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	4	7	III	65	55	58	45		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	5	7	III	65	55	57	45		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	6	7	III	65	55	57	45		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	7	7	III	65	55	57	44		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	8	7	III	65	55	56	44		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	0	8	III	65	55	60	47		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	1	8	III	65	55	60	47		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	2	8	III	65	55	59	46		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	3	8	III	65	55	59	46		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	4	8	III	65	55	58	46		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	5	8	III	65	55	58	46		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	6	8	III	65	55	58	46		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	7	8	III	65	55	57	45		
llot_B_reste	Sud-est / Noirettes	8	8	III	65	55	57	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	0	9	III	65	55	55	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	1	9	III	65	55	56	44		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	2	9	III	65	55	56	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	3	9	III	65	55	56	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	4	9	III	65	55	56	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	5	9	III	65	55	56	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	6	9	III	65	55	56	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	7	9	III	65	55	55	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	8	9	III	65	55	55	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	0	10	III	65	55	52	42		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	1	10	III	65	55	53	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	2	10	III	65	55	53	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	3	10	III	65	55	54	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	4	10	III	65	55	54	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	5	10	III	65	55	54	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	6	10	III	65	55	54	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	7	10	III	65	55	53	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	8	10	III	65	55	53	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	0	11	III	65	55	51	41		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	1	11	III	65	55	52	42		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	2	11	III	65	55	52	42		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	3	11	III	65	55	52	42		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	4	11	III	65	55	52	42		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	5	11	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	6	11	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	7	11	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	8	11	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	0	12	III	65	55	51	42		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	1	12	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	2	12	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	3	12	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	4	12	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	5	12	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	6	12	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	7	12	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	8	12	III	65	55	52	43		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	0	13	III	65	55	52	44		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	1	13	III	65	55	53	44		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	2	13	III	65	55	53	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	3	13	III	65	55	53	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	4	13	III	65	55	53	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	5	13	III	65	55	53	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	6	13	III	65	55	53	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	7	13	III	65	55	53	45		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	8	13	III	65	55	53	44		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	0	14	III*	70	60	55	47		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	1	14	III*	70	60	56	47		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	2	14	III*	70	60	56	48		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	3	14	III*	70	60	56	48		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	4	14	III*	70	60	56	47		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	5	14	III*	70	60	56	47		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	6	14	III*	70	60	55	47		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	7	14	III*	70	60	55	47		
llot_B_reste	Sud-ouest / Drize	8	14	III*	70	60	55	47		
llot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	0	15	III*	70	60	61	52		
llot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	1	15	III*	70	60	61	53		
llot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	2	15	III*	70	60	61	53		

Etat futur (2025) avec projet de PLQ Etoile 1										
Bâtiment	Exposition	Etage	Point de façade	DS	VLI		Niveau d'évaluation L _{r,i} en dB(A)		Dépassement en dB(A)	
					jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	3	15	III*	70	60	61	53		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	4	15	III*	70	60	61	53		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	5	15	III*	70	60	61	53		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	6	15	III*	70	60	60	52		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	7	15	III*	70	60	60	52		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	8	15	III*	70	60	60	52		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	0	16	III*	70	60	61	52		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	1	16	III*	70	60	61	53		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	2	16	III*	70	60	61	53		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	3	16	III*	70	60	61	53		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	4	16	III*	70	60	61	53		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	5	16	III*	70	60	61	53		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	6	16	III*	70	60	61	52		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	7	16	III*	70	60	60	52		
Ilot_B_reste	Nord-ouest / Acacias	8	16	III*	70	60	60	52		

Annexe 3.4

A3.4 Emissions et immissions du parking

Source : Prona SA, 3 novembre 2017

Immissions pour un garage souterrain

Selon VSS 640 578 "Immissions de bruit d'installations de stationnement"

P14195 - PLQ PAV Etoile 1



Garage souterrain - Immissions au droit de l'îlot B, partie Habitation

	TJM (v/j)	V/heure annexe 3 OPB	Estimation pour jour/nuit annexe 6 OPB	Corrections de niveau (annexe 6 OPB)		
				6h-22h / 22h-6h	7h-19h / 19h-7h	K1
Jour	2395	138.9	138.9	0	2	0
Nuit		21.6	60.7	5	2	0

Immissions au point sensible le plus proche de la voie d'accès au parking

Données de base

Mouvements / h en moyenne annuelle		Surface de l'ouverture	Distance à l'ouverture	Distance à la voie d'accès
M jour	M nuit	F	Dporte	Daccès
v/h	v/h	m2	m	m
138.9	60.7	18	20	20

L_{eqz} : Immission de l'entrée et sortie (à l'extérieur de la partie couverte)

Calcul StI86+ dB(A)	
jour	nuit
61.4	48.3

30 km/h

Ouverture de l'entrée

Supplément volume de circulation		Correction de surface	Correction de la distance	
dm jour	dm nuit	dF	dDporte	dDaccès
21.4	17.8	12.6	26.0	13.0

$L_{i,0}$: Immission de l'ouverture dB(A)

Jour	nuit
45.0	41.4

$L_{i,TG}$: Immission du garage souterrain dB(A)

Jour	Nuit
61.5	49.1

L_r : niveau d'évaluation dB(A)

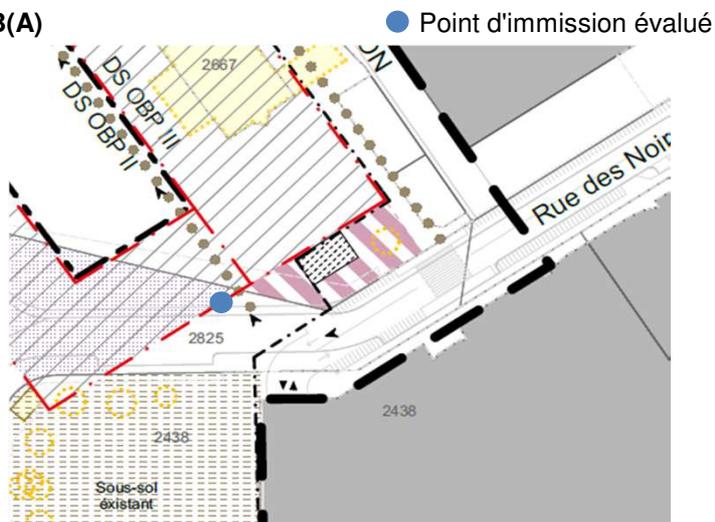
Jour	Nuit
64	56

VP DS III dB(A)

Jour	Nuit
60	50

Dépassement dB(A)

4	6	Pas bon
---	---	---------



Immissions pour un garage souterrain

Selon VSS 640 578 "Immissions de bruit d'installations de stationnement"
P14195 - PLQ PAV Etoile 1



Garage souterrain - Immissions au droit de l'îlot B, partie Bureaux

	TJM (v/j)	V/heure annexe 3 OPB	Estimation pour jour/nuite annexe 6 OPB	Corrections de niveau (annexe 6 OPB)		
				6h-22h / 22h-6h	7h-19h / 19h-7h	K1
Jour	2395	138.9	138.9	0	2	0
Nuit		21.6	60.7	5	2	0

Immissions au point sensible le plus proche de la voie d'accès au parking

Données de base

Mouvements / h en moyenne annuelle		Surface de l'ouverture	Distance à l'ouverture	Distance à la voie d'accès
M jour	M nuit	F	Dporte	Daccès
v/h	v/h	m2	m	m
138.9	60.7	18	10	10

L_{eqz} : Immission de l'entrée et sortie (à l'extérieur de la partie couverte)

Calcul StI86+ dB(A)	
jour	nuite
64.4	51.3

30 km/h

Ouverture de l'entrée

Supplément volume de circulation		Correction de surface	Correction de la distance	
dm jour	dm nuit	dF	dDporte	dDaccès
21.4	17.8	12.6	20.0	10.0

$L_{i,0}$: Immission de l'ouverture dB(A)

Jour	nuite
51.0	47.4

$L_{i,TG}$: Immission du garage souterrain dB(A)

Jour	Nuit
64.6	52.8

L_r : niveau d'évaluation dB(A)

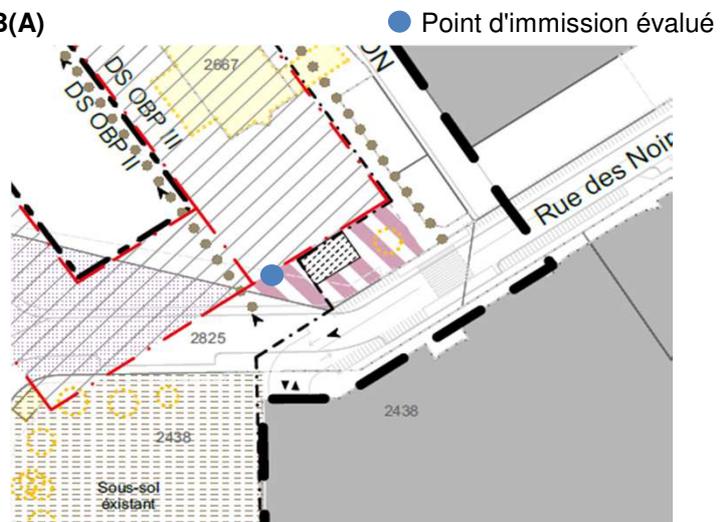
Jour	Nuit
67	60

VP DS III dB(A)

Jour	Nuit
65	55

Dépassement dB(A)

2	5	Pas bon
---	---	---------

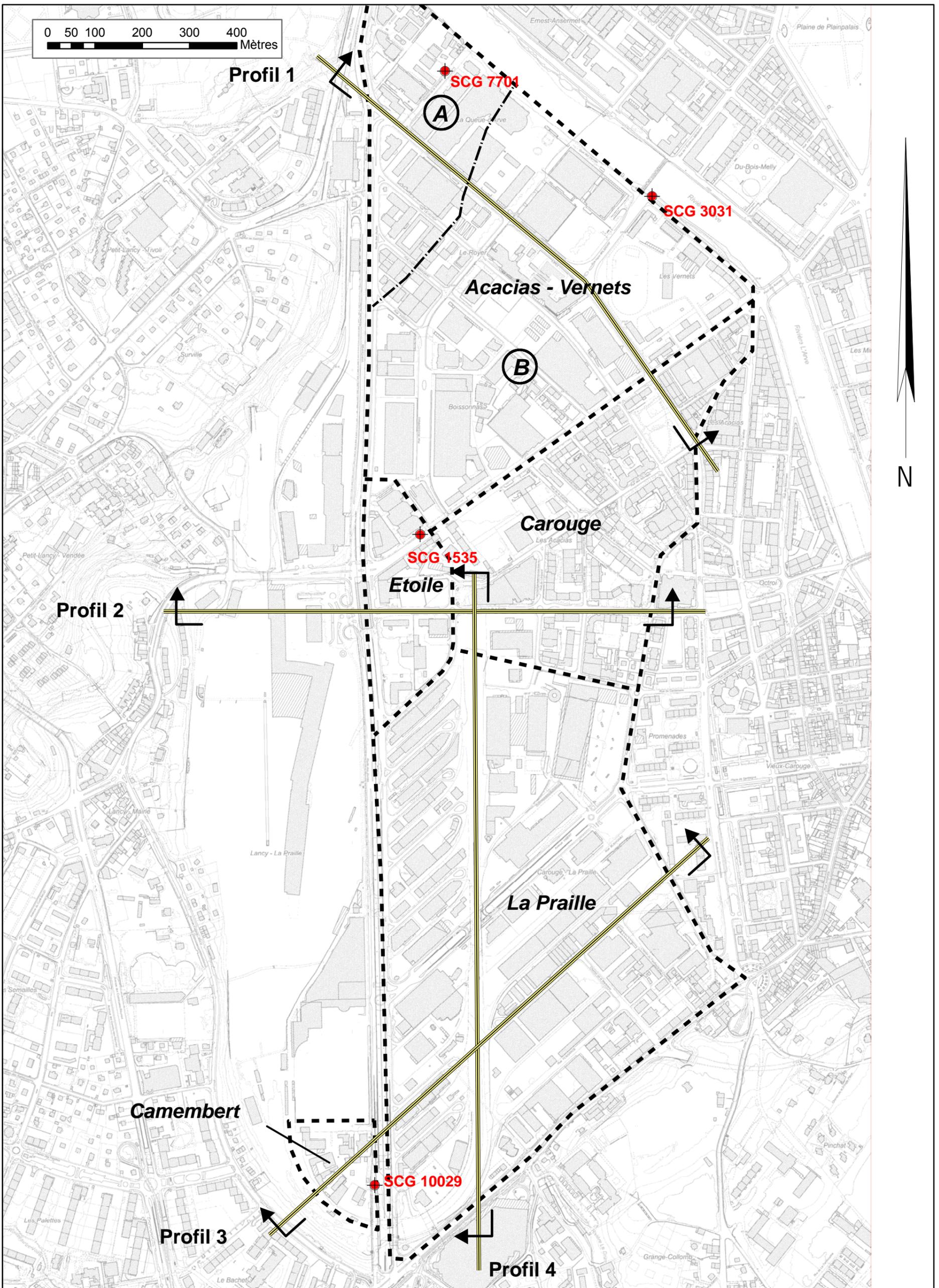


Annexe 4

A4 Coupe géologique du secteur de l'Etoile

Source : GADZ SA, 3 octobre 2008

Tiré depuis « Etude synthétique des contraintes liées au sous-sol – Investigation préliminaire, Service de géologie, sols et déchets, Département du territoire (DT), Praille – Accacias – Vernets (PAV), BG In-génieurs Conseils, 21 octobre 2008 » [69]



Légende :

- Situation des profils géotechniques
- Limite de zones selon Masterplan
- Limite de zones à cadre géotechnique distinct
- Sondages-types existants

Projet Praille-Acacias-Vernets

DT - GESDEC

Situation générale

GEOTECHNIQUE APPLIQUEE DERIAZ S.A.

ECH 1:7'500

DATE 03.10.20083

3.3.1

Dess JCG/mc VISE

Annexe 5

- A5 Analyse pédologique
 - A5.1 Description détaillée des sondages pédologiques
 - A5.2 Rapport d'analyse de pollution de l'horizon A

Annexe 5.1

A5.1 Description détaillée des sondages pédologiques

Source : Prona SA, 8 décembre 2016

ANNEXE 5.1 :

Description détaillée des sondages de sol à la tarière (décrit selon la méthode de cartographie de la FAL [33])

n°	Coordonnées GPS		Sol		Profondeur atteinte (cm)	Calcaire		Texture		Hydromorphie dès (cm)	Epaisseur décapage (cm)	
	X	Y	Type	Sous type		Surface	Profondeur	Surface	Profondeur		Horizon A	Horizon B
1	498937	115919	K	I1	100	1	4	L	tU	surface	30	20
2	498908	115939	K		89	4	4	L	L		20	69
3	499048	115958	R	I1	17	1		L		surface	17	
4	499009	115894	R	I1	37	1	5	L	L	20	37	

Ce tableau reprend les éléments essentiels des descriptions de sondages réalisées selon la méthode de cartographie de la station fédérale de recherches en agroécologie et en agriculture de Zürich-Reckenholz (FAL) [33].

Annexe 5.2

A5.2 Rapport d'analyse de pollution de l'horizon A

Source : Wessling AG, 24 novembre 2016

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
Prona SA
Madame Florence Vez
Rue du Valentin 18, CP 1106
1401 Yverdon-les-Bains

Commande n°.: ULS-05383-16
Interlocuteur: N. Amstutz
Ligne directe: +41 32 387 67 41
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

Lyss, le 24.11.2016

Rapport no. ULS16-006471-1

PAV Etoile P14195 Genève



S SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST
T SERVICE SUISSE D'ESSAI
S SERVIZIO DI PROVA IN SVIZZERA
SWISS TESTING SERVICE

ISO/IEC 17025:2005 - STS Nr. 092

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. ULS16-006471-1
Lyss, le 24.11.2016

Désignation d'échantillon			P14195-Ech1 (Osol)	P14195-Ech 2 (Osol)
N° d'échantillon	Unité	LQ	16-185716-01	16-185716-02

Préparation

Matières sèches (40°C)	Gew% MB	18.11.2016	18.11.2016
Partie fine < 2mm	Gew% MS	18.11.2016	18.11.2016

Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b

Après minéralisation par HNO3 2 M	MS	21.11.2016	21.11.2016
-----------------------------------	----	------------	------------

Métaux, métaux lourds et autres éléments

Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a

Plomb (Pb)	mg/kg MS	1	150	45
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.1	0.3	0.2
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1	37	34
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1	42	34
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1	<1	<1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	45	41
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	130	82

Mercure OFEV F14

Mercure (Hg)	mg/kg MS	0.05	0.37	0.15
--------------	----------	------	------	------

Substances organiques moyennement et peu volatiles

HAP selon OFEV S-13

Naphtalène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05
Acénaphène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0.05	0.14	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0.05	0.06	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05	0.38	0.06
Pyrène	mg/kg MS	0.05	0.31	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0.05	0.24	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0.05	0.33	0.08
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05	0.28	0.06
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05	0.29	0.07
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05	0.34	0.07
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0.05	0.06	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0.05	0.29	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05	0.29	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS		3	0.34

Rapport no. ULS16-006471-1
Lyss, le 24.11.2016

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	16-185716-01	16-185716-02
Date de réception:	17.11.2016	17.11.2016
Désignation	P14195-Ech1 (Osol)	P14195-Ech 2 (Osol)
Type d'échantillons:	Sol	Sol
Prélèvement:	16.11.2016	16.11.2016
Prélèvement par:	Prona SA	Prona SA
Début des analyses:	17.11.2016	17.11.2016
Fin des analyses:	24.11.2016	24.11.2016

Méthodes

Paramètres

Minéralisation pour antimoine
Tamisage de solides
Matières sèches sur solide (séché à l'air à 40 °C)
Métaux/Elements (ICP-OES/ICP-MS) sur matière solide
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Norme

VBB^{oA}
DIN ISO 11464^A
DIN EN 12880 mod.^A
DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 1729
DIN 38414 S23^A

Laboratoire

Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)

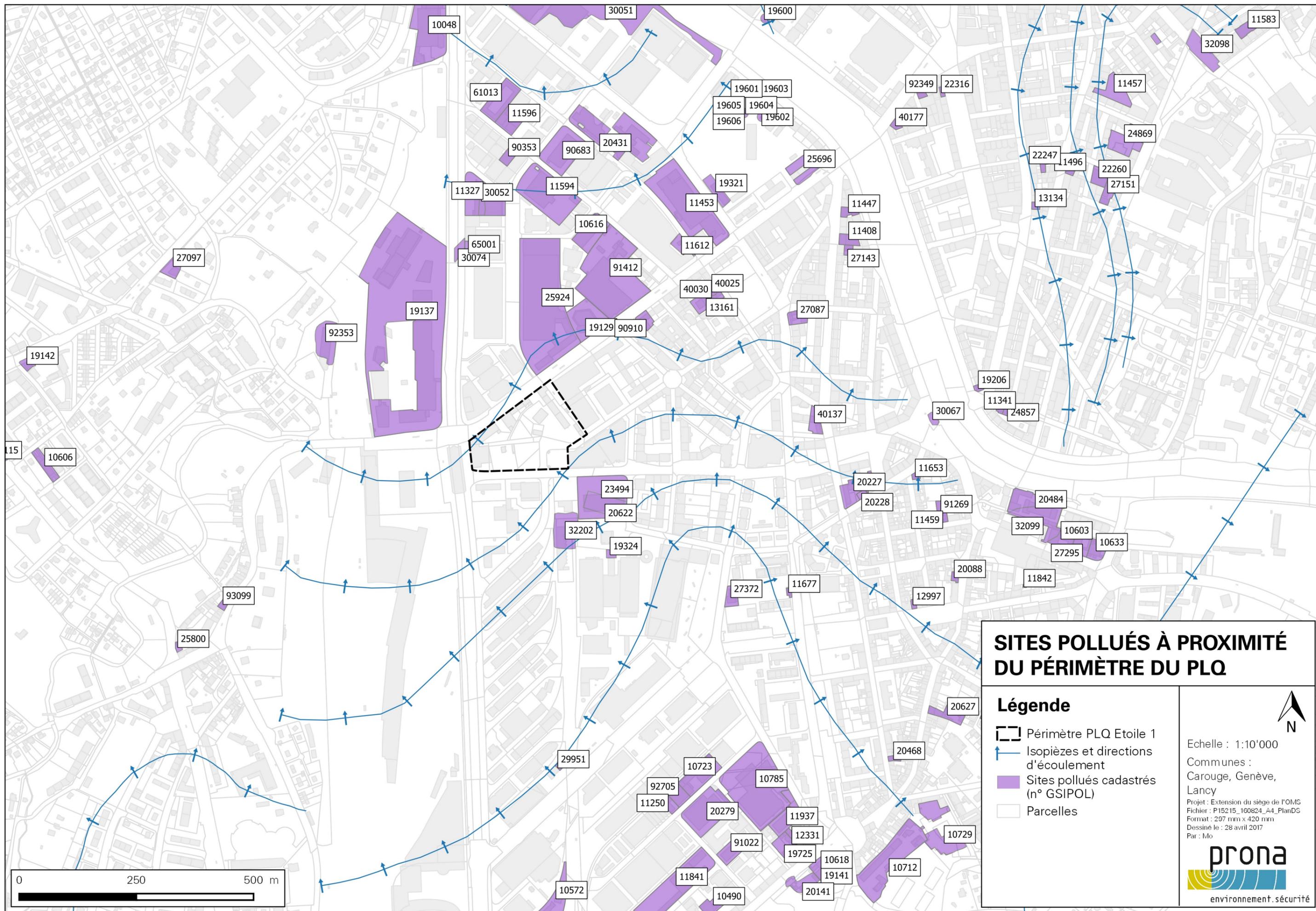
MB = matière brute
MS = matière sèche
LQ = limite de quantification
E/L = eau / lixiviat

Heinrich Kalt
Directeur, Dr. rer. nat

Annexe 6

A6 Sites pollués à proximité du périmètre du PLQ Etoile 1

Source : Prona SA, 28 avril 2017



Annexe 7

- A7 Génération de déchets
 - A7.1 Génération de déchets des ménages – phase d'exploitation
 - A7.2 Génération de déchets des entreprises – phase d'exploitation
 - A7.3 Dimensionnement de l'infrastructure de collecte – phase d'exploitation
 - A7.4 Génération de déchets en phase de réalisation

Annexe 7.1

A7.1 Génération de déchets des ménages – phase d'exploitation

Source : Prona SA, 28 avril 2017

Annexe 7.1 - Génération de déchets des ménages

Phase d'exploitation

PLQ PAV Etoile 1

PLQ PAV Etoile 1																Données territoriales					
Déchets ménagers incinérés																Déchets ménagers triés					
		Ordures ménagères	Déchets encombrants (1)	Total	Déchets organiques	Papier	Verre	PET	Alu/Fer blanc	Textile	Piles Capsules café	Métaux	Bois	Mat. électr.	Total	Quantité totale	Taux de recyclage (3)	Surface brute de plancher / de plancher unité-habitant	Habitants		
																	en %	en m ²	en m ²	nb	
Production totale	t	243.7	14.9	258.6	43.7	78.4	32.5	3.2	1.6	1.3	0.1	0.8	1.5	17.4	0.9	181.3	440	41	51'700	50	1'040
Production par habitant	kg	234.3	14.3	248.6	42.0	75.4	31.3	3.0	1.5	1.3	0.1	0.7	1.4	16.7	0.9	174.3	423	41			
Coefficient objectif		0.65	1.05		1.50	1.40	1.20	1.40	2.00	2.00	2.00	2.00	1.10	1.10	1.10						
Objectif T_r = 60% (total)	t	158.4	15.6	174.0	65.5	109.7	39.0	4.4	3.2	2.6	0.2	1.6	1.6	19.1	1.0	248.0	422	59			
Objectif T_r = 60% (par hab)	kg	152.3	15.0	167.3	63.0	105.5	37.5	4.3	3.1	2.5	0.2	1.5	1.5	18.4	1.0	238.5	406	59			

PAV Etoile - Global

PAV Etoile - Global																Données territoriales					
Déchets ménagers incinérés																Déchets ménagers triés					
		Ordures ménagères	Déchets encombrants (1)	Total	Déchets organiques	Papier	Verre	PET	Alu/Fer-blanc	Textile	Piles Capsules café	Métaux	Bois	Mat. électr.	Total	Quantité totale	Taux de recyclage (3)	Surface brute de plancher / de plancher unité-habitant	Habitants		
																	en %	en m ²	en m ²	nb	
Production totale	t	843.6	51.4	895.0	151.1	271.3	112.5	10.9	5.6	4.5	0.4	2.7	5.0	60.1	3.3	627.5	1'523	34	180'000	50	3'600
Production par habitant	kg	234.3	14.3	248.6	42.0	75.4	31.3	3.0	1.5	1.3	0.1	0.7	1.4	16.7	0.9	174.3	423	37			
Coefficient objectif		0.65	1.05		1.50	1.40	1.20	1.40	2.00	2.00	2.00	2.00	1.10	1.10	1.10						
Objectif T_r = 60% (total)	t	548.3	54.0	602.3	226.7	379.9	135.0	15.3	11.1	9.0	0.8	5.4	5.5	66.1	3.6	858.5	1'461	59			
Objectif T_r = 60% (par hab)	kg	152.3	15.0	167.3	63.0	105.5	37.5	4.3	3.1	2.5	0.2	1.5	1.5	18.4	1.0	238.5	406	59			

(1) Seule la part non-recyclable est prise en compte pour toutes les communes, sauf Aire-la-Ville, Bardonnex, Céligny, Collex-Bossy, Genthod, Grand-Saconnex, Laconnex, Perly-Certoux, Pregny-Chambésy, Russin, Soral et Versoix.

(2) Ferraille, bois, appareils électriques et électroniques (OREA), PET, aluminium, fer-blanc, textiles, piles et huiles.

(3) Le taux de recyclage est le rapport, en pour cent, entre les déchets ménagers triés et le total des déchets ménagers. Il diffère du taux de recyclage global pour la commune en raison du fait que beaucoup de déchets organiques sont produits par l'entretien des espaces verts.

(4) Espace de récupération : centre de collecte des déchets, à disposition des habitants du canton.

Source des chiffres : Ville de Carouge, Rapport administratif 2014

Annexe 7.2

A7.2 Génération de déchets des entreprises – phase d'exploitation

Source : Prona SA, 28 avril 2017

Annexe 7.2 - Génération de déchets des entreprises

Phase d'exploitation

PLQ PAV Etoile 1															Données territoriales					
Déchets urbains incinérés					Déchets urbains triés										Données territoriales					
	Ordures ménagères	Total	Déchets organiques	Papier	Verre	PET	Alu/Fer-blanc	Textile	Piles Capsules café	Métaux	Bois	Mat. électr.	Total	Quantité totale	Taux de recyclage (1)	Surface brute de plancher / de plancher	Surface brute de plancher / unité-emploi	Emplois		
															en %	en m ²	en m ²	nb		
Production totale	t	117.9	117.9	18.5	323.4	4.6	1.2	1.2	0.0	0.2	1.2	4.6	1.2	1.2	357.1	475.0	75.2	78'300	34.425 (2)	2'310
Production par emploi	kg	51.0	51.0	8.0	140.0	2.0	0.5	0.5	0.0	0.1	0.5	2.0	0.5	0.5	154.6	205.6	75.2			
Coefficient objectif		0.80		1.50	1.40	1.20	1.40	2.00	0.00	2.00	2.00	1.10	1.10	1.10						
Objectif T_r = 80% (total)	t	94.3	94.3	27.7	452.8	5.5	1.6	2.3	0.0	0.5	2.3	5.1	1.3	1.3	500.3	594.7	84.1			
Objectif T_r = 80% (par emploi)	kg	40.8	40.8	12.0	196.0	2.4	0.7	1.0	0.0	0.2	1.0	2.2	0.6	0.6	216.6	257.4	84.1			

PAV Etoile - Global															Données territoriales				
Déchets urbains incinérés					Déchets urbains triés										Données territoriales				
	Ordures ménagères	Total	Déchets organiques	Papier	Verre	PET	Plastiques		Piles Capsules café	Métaux	Déchets spéc	Mat. électr.	Total	Quantité totale	Taux de recyclage (1)	Surface brute de plancher / de plancher	Surface brute de plancher / unité-emploi	Emplois	
															en %	en m ²	en m ²	nb	
Production totale	t	306.2	306.2	48.0	840.0	12.0	3.0	39.0	0.6	3.0	12.0	48.0	3.0	1'008.6	306.2	77	208'379	34.425	6'000
Production par emploi	kg	51.0	51.0	8	140	2	1	7	0	1	2	8	1	168.1	51.0	77			

(1) Le taux de recyclage est le rapport, en pour cent, entre les déchets ménagers triés et le total des déchets ménagers. Il diffère du taux de recyclage global pour la commune en raison du fait que beaucoup de déchets organiques sont produits par l'entretien des espaces verts.

(2) Moyenne sur la base d'un taux SBP par emploi tertiaire et commercial et de 35 m² et de 25 m² par emploi équipements publics

Source des chiffres : Ville de Carouge, Rapport administratif 2014

Annexe 7.3

A7.3 Dimensionnement de l'infrastructure de collecte – phase d'exploitation

Source : Prona SA, 28 avril 2017

Annexe 7.3 - Dimensionnement de l'infrastructure de collecte

Phase d'exploitation

PLQ PAV Etoile 1

Génération de déchets annuelle des ménages - Aperçu global

	Totale [m ³]	îlot A [m ³]	îlot B [m ³]	
PLQ global	Ordures ménagères	813	651	162
	Déchets organiques	176	141	35
	Papier/carton	390	312	78
	Verre	94	75	19
	PET	53	42	11
	Aluminium, fer blanc	9	7	2

Génération de déchets des ménages par îlot - Détail

	Production périodique			Volume conteneurs [m ³]	Nombre de levées nécessaires et fréquence souhaitée				Conteneurs nécessaires	
	Annuelle [m ³]	Mensuelle [m ³]			Par année	Par mois	Par semaine	Fréquence souhaitée		
		Hebdomadaire [m ³]								
îlot A	Ordures ménagères	651	54.3	12.48	4	162.8	13.6	3.1	2 par semaine	2
	Déchets organiques	141	11.7	2.70	0.6	234.9	19.6	4.5	2 par semaine	3
	Papier/carton	312	26.0	5.99	4	78.1	6.5	1.5	1 par semaine	2
	Verre	75	6.3	1.44	4	18.8	1.6	0.4	1 par mois	2
	PET	42	3.5	0.81	0.6	70.7	5.9	1.4	1 par semaine	2
	Aluminium, fer blanc	7	0.6	0.14	0.6	12.0	1.0	0.2	1 par mois	2
îlot B	Ordures ménagères	162	13.5	3.10	2	81.0	6.7	1.6	2 par semaine	1
	Déchets organiques	35	2.9	0.67	0.6	58.4	4.9	1.1	2 par semaine	1
	Papier/carton	78	6.5	1.49	0.8	97.1	8.1	1.9	1 par semaine	2
	Verre	19	1.6	0.36	2	9.4	0.8	0.2	1 par mois	1
	PET	11	0.9	0.20	0.6	17.6	1.5	0.3	1 par semaine	1
	Aluminium, fer blanc	2	0.1	0.03	0.6	3.0	0.2	0.1	1 par mois	1

Génération de déchets des entreprises par îlot - Détail

îlot	Production périodique			Volume conteneurs [m ³]	Nombre de levées nécessaires et fréquence souhaitée				Conteneurs nécessaires	
	Annuelle [m ³]	Mensuelle [m ³]			Par année	Par mois	Par semaine	Fréquence souhaitée		
		Hebdomadaire [m ³]								
B A	Ordures en mélange	630	52.5	12.08	0.6	1050.3	87.5	20.1	2 par semaine	11
		157	13.1	3.00	0.6	261.3	21.8	5.0	2 par semaine	3

Données territoriales

PLQ global					
Habitants	Emplois	SBP logements	SBP activités	Surface au sol	
1'040	2'310	51'700	78'300	30'225	
îlot A					
Habitants	Emplois	SBP logements	SBP activités	Surface au sol	
833	1'850	41'400	22'100	6'900	
îlot B					
Habitants	Emplois	SBP logements	SBP activités	Surface au sol	
207	460	10'300	66'500	6'000	

Entreprises

Production de déchets annuelle		
Totale [m ³]	îlot A [m ³]	îlot B [m ³]
787	630	157

Annexe 7.4

A7.4 Génération de déchets en phase de réalisation

Source : Prona SA, 28 avril 2017

Annexe 7.4 - Génération de déchets de chantier**Phase de réalisation****a) Déchets de démolition****Bâtiments****i. Indices de production**

	Habitations	Autres
Indice de production de déchets	0.23	0.18
Taux de répartition par catégorie		
Déchets minéraux recyclables	0.7	0.7
Déchets minéraux mis en décharge	0.08	0.08
Incinérables	0.02	0.02
Bois	0.1	0.1
Métaux	0.1	0.1

ii. Volumes SIA bâtiments existants

n°	C1484	C1200	C295	C294	C1421	C1422	C1423	C1069	C291	C290	C1507	C305	C306
Type	Garage	Atelier	Dépôt	Dépôt	Bureaux	Sous-sol	Sous-sol	Bureaux	Habitat	Habitat	Véranda	Mixte	Habitat
Surfaces [m ²]	198	569	90	127	497	600	292	419	210	376	46	172	163
Hauteurs [m]	3.9	5.47	5.49	5.55	16.91	3.1	3.1	21.05	20	22.38	4.26	20.92	19.52
n°	C307	C1014	C1194	C1195	C1196	C1367	C1368	C377	C378	C379	C1464	1465	
Type	Habitat	Usine	Bureaux	Autre	Sous-sol	Atelier	Garage	Bureaux	Habitation	Dépôt	Autre	Autre	
Surfaces [m ²]	163	665	1141	44	902	1655	2088	111	84	11	17	17	
Hauteurs [m]	19.52	10.89	25.4	3.36	3.1	28.13	6.2	9.26	8.5	2.93	2.43	2.43	
V _{SIA} habitations [m ³]	23'487												
V _{SIA} autres [m ³]	124'884												
V _{SIA} total [m ³]	148'370												

iii. Production de déchets

Volumes foisonnés [m ³]	Habitations	Autres	Total
Déchets minéraux recyclables	3'781	15'735	19'517
Déchets minéraux mis en décharge	432	1'798	2'230
Incinérables	108	450	558
Bois	540	2'248	2'788
Métaux	540	2'248	2'788
Total	5'402	22'479	27'881

Poids totaux [t]	Habitations	Autres	Total	Coefficient masse volumique foisonné [t/m ³]
Déchets minéraux recyclables	4'916	20'456	25'372	1.3
Déchets minéraux mis en décharge	562	2'338	2'900	1.3
Incinérables	11	45	56	0.1
Bois	108	450	558	0.2
Métaux	108	450	558	0.2
Total	5'704	23'738	29'442	

Infrastructures routières

	Enrobé bitumineux	Béton/pavés/plates-bandes	Grave de fondation	Total
Epaisseur moyenne [m]	0.12	0.25	0.4	
Densité moyenne [t/m ³]	1.3	1.3	1.5	
Volumes en place				
Surfaces [m ²]	16'800	1'600	16'800	
Volumes en place [m ³]	2'016	400	6'720	9'136
Volumes foisonnés				
Coefficient de foisonnement	1.09	1.2	1.12	
Volumes foisonnés [m ³]	2'197	480	7'526	10'204
Poids				
Poids [t]	2'621	520	10'080	13'221

b) Matériaux d'excavation

Matériaux d'excavation

	Surfaces vertes			Excavation			Actuel excavé				
	Surface [m ²]	Epaisseur [m]	Volume [m ³]	Surface [m ²]	Hauteur [m]	Volume [m ³]	Surface [m ²]	Hauteur [m]	Volume [m ³]		
Terre végétale, horizon A	2'000	0.10	200	îlot A	6'850	9.3	63'705	îlot A	1'794	6.2	11'123
Sous-couche, horizon B	2'720	0.30	816	îlot B	7'450	9.3	69'285	îlot B	2'088	6.2	12'946
Sous-sol, horizon C	2'720	0.80	2'176	Total	14'300	9.3	132'990	Total	3'882	6.2	24'068
Surfaces [m²]											
Jardin Baron	2'000										
Pelouse UBS	400										
Pelouse Pictet	170										
Autres	150										
Somme	2'720										

c) Déchets de construction

Bâtiments

Surfaces		Production			Sous-catégorie		
		Catégorie de déchets	Tri grossier	Volume [m ³]		Tri fin [%]	Volume [m ³]
Surface sous-sol, parkings [m ²]	42'900	Inertes	20	2'786	Inertes recyclables	12	1'671
SBP commerces [m ²]	8'500				Décharge	8	1'114
SBP bureaux, logements, équipements [m ²]	121'500	Incinérables	70	9'750	Incinérables	34	4'736
SBP totale [m ²]	130'000				Bois	22	3'064
Hauteur d'étages (approx.)		Métaux	10	1'393	Cartons	14	1'950
Sous-sol, parkings [m]	3.10	Total		13'929	Métaux	10	1'393
Commerces [m]	3.00				Total		13'929
Bureaux, logements, équipements [m]	2.50						
V_{SIA}							
V _{SIA} sous-sol, parkings estimé [m ³]	132'990						
V _{SIA} commerces estimé [m ³]	25'500						
V _{SIA} bureaux, logements, équipements estimé [m ³]	303'750						
V _{SIA} total estimé [m ³]	462'240						
Indices de production de déchets							
Sous-sols, parkings	0.020						
Commerces	0.025						
Bureaux, logements, équipements	0.035						
Volumes de déchets de construction							
Sous-sol, parkings [m ³]	2'660						
Commerces [m ³]	638						
Bureaux, logements, équipements [m ³]	10'631						
Volume global total [m ³]	13'929						

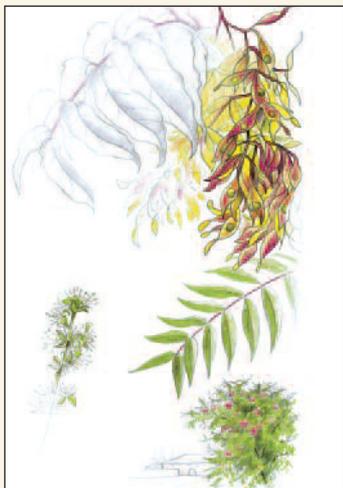
Annexe 8

A8 Fiches descriptives des néophytes de la Liste Noire présentes dans le périmètre

Source : République et canton de Genève, DNP, 2006



Ailanthus altissima (miller) Swingle



Nom français : Ailante,
Faux vernis du Japon
ou "Monte aux cieux"

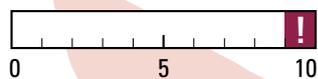
Famille : Simaroubacées

Synonyme : *Ailanthus glandulosa* Desf. ;
A. cocadendron Sch.& Th.

Origine : Est-Asiatique, Chine, Japon

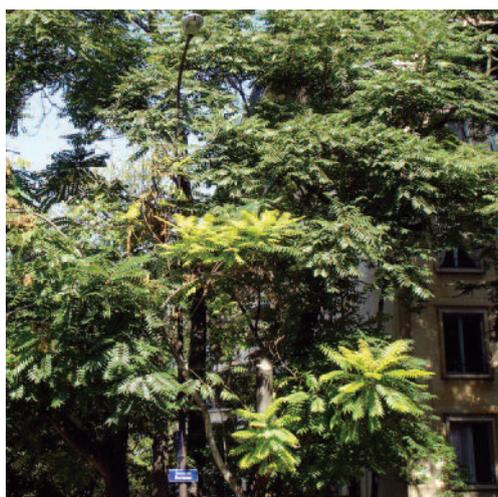
FICHE INFO

Degré d'urgence
de la lutte à mener (10 = max.)



**Cette espèce figure
dans la liste noire**

Liste des néophytes de Suisse
posant des problèmes du point de
vue de la protection de la nature
et/ou de la santé humaine et dont
les effets négatifs sur l'environne-
ment sont démontrés.



Marc-André Thiébaud



Marc-André Thiébaud



Claudia Steinacker

**Arbre à feuilles caduques atteignant 20 à 25 mètres de haut.
Plante malodorante (en particulier les feuilles et rameaux cassés).**



Tige : droite à écorce grise et lisse.



Ecorce : de couleur gris-brun, parfois avec de
pâles rayures.



Feuilles : alternes, composées imparipennées,
9-25 folioles (jusqu'à 40 lorsque le pied est
rabattu annuellement), munies de dents glandu-
leuses à leur base.



Fleurs : insignifiantes, blanc-jaunâtre-verdâtre, en grands panicules au
bout des rameaux.

Fruits : ailés torsadés, de 3-5 cm de long, passant du vert au rouge-brun en
mûrissant.



Claudia Steinacker

Date de floraison

janv
fév
mars
avril
mai
juin
juil
août
sept
oct
nov
déc



Biologie de l'espèce

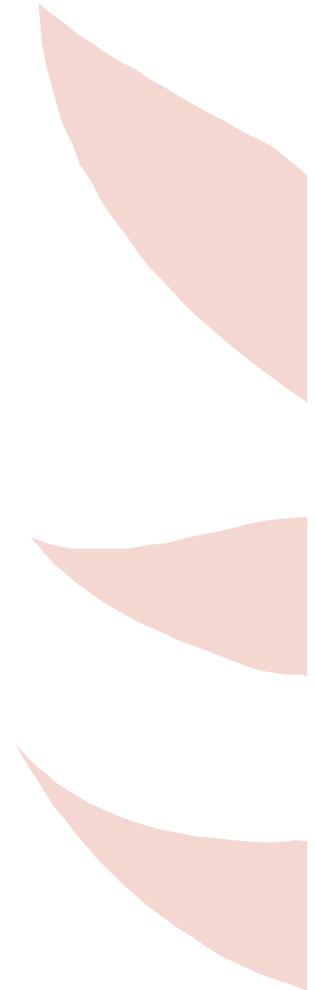
Caractéristiques écologiques

Son caractère pionnier et son extraordinaire tolérance à la sécheresse, aux intempéries, au gel, ainsi qu'à la pollution atmosphérique, lui permettent de coloniser facilement des lieux dénudés, décombres, ruines, bords de routes, espaces verts et prairies.

Modes de reproduction-dissémination

Grâce à ses fruits ailés, facilement dispersés par le vent, il présente une forte capacité de germination et de croissance; ainsi de nouvelles populations peuvent rapidement s'établir.

Sa reproduction végétative est également exubérante par drageonnement depuis les racines. Plus on le coupe et plus il produit rapidement de nouveaux rejets à partir de la souche.



Espèces proches

Rhus typhina L.

Peut être confondu avec le **Sumac** (*Rhus typhina* L.), autre plante exotique envahissante qui a un port plus tortueux, de jeunes rameaux totalement velus, et une hauteur ne dépassant généralement pas 5-8 mètres.



Sumac - *Rhus typhina* L.

Fraxinus excelsior L.

Parfois confondu avec le **Frêne** (*Fraxinus excelsior* L.), espèce indigène, qui se distingue cependant par l'absence de dents glanduleuses à la base des feuilles et par ses bourgeons noirs.



Frêne - *Fraxinus excelsior* L.



Danger

sur les espèces indigènes

De part sa croissance rapide et son fort potentiel à drageonner, il peut former des peuplements denses, apportant beaucoup d'ombre, et contribuant à la destruction de toutes les espèces héliophiles de petite taille. Son envahissement conduit à une banalisation marquée de la flore et à un appauvrissement sensible de la biodiversité.

sur le milieu

Son potentiel adaptatif étant très élevé, il peut toucher des milieux fort différents.

sur les activités humaines

L'écorce, les feuilles et les rameaux peuvent provoquer, au toucher, des irritations cutanées, significatives d'une allergie à l'ailantine.



Mesures de lutte

- Empêcher la dissémination des fruits
 - Arrachage des semis
 - Pâturage des parties terminales
 - Ecorçage du tronc (suivi d'entailles effectuées sur 3 à 5 cm), le plus proche du sol
-  Attention aux chutes possibles de l'arbre après interventions
- Limiter l'extension des stations de l'espèce en ensemençant les terres nues avoisinantes avec des espèces indigènes
-  Après arrachage ne pas mettre les souches au dépôt de jardin, amener les déchets à l'incinération et non au compostage



Sites
Internet

- www.cps-skew.ch
- www.fr.ch/pna/neophytes/neophytes_fiches.htm
www.fr.ch/pna/neophytes/neophytes_fiches.htm
- www.ge.ch/nature/flore



Pour plus de renseignements : Fiches techniques du DNP



Historique et distribution

Provenance et évolution

Introduit en Europe depuis le XVIII^e siècle, il a été largement diffusé dans le reste du monde pour ses qualités d'espèce ligneuse à croissance rapide, stabilisatrice de substrats instables, en particulier pour soutenir les berges ou les talus menacés d'éboulement.

Distribution actuelle générale et locale

Europe et Amérique Cette espèce est problématique au Canada et aux USA. En Europe, elle touche le Danemark, la Hongrie, la Suisse, l'Espagne, et pratiquement tous les pays méditerranéens. Elle forme dans le sud de l'Europe des peuplements fortement appauvris et monotones.

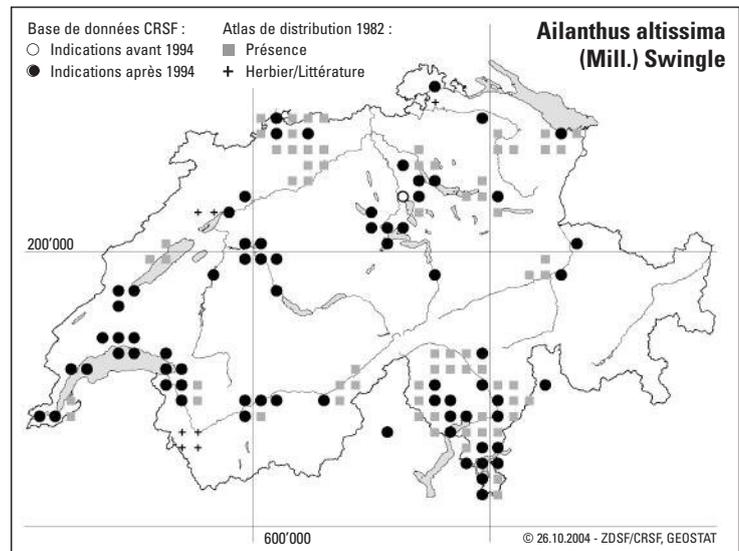
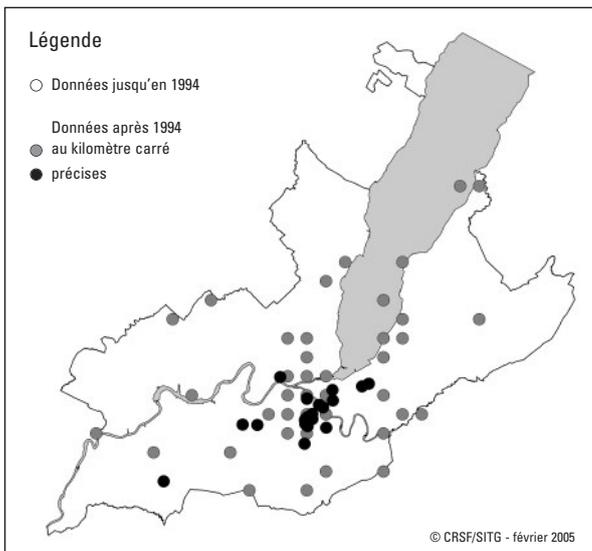
Suisse Elle est répartie dans la plupart des cantons, mais son envahissement maximum se trouve au Tessin.

Genève Elle a été plantée en de nombreuses localités et son envahissement prend toujours plus d'ampleur. Elle doit donc être contrôlée sérieusement.

Cartes de distribution

Genève

Suisse



Résultats de l'enquête sur les néophytes envahissantes de la Commission suisse pour la protection des plantes sauvages.

Renseignements

DNP
Tél. : 022 388 55 40
Fax : 022 388 55 20
Site : www.ge.ch/nature/flore
e-mail : courrier.dnp@etat.ge.ch

GAPE : Groupe d'action contre les plantes envahissantes. Membres du GAPE : représentants du Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève (CJB) ; Pro Natura Genève ; Domaine nature et paysage (DNP) ; bureau GREN ; Service cantonal de l'écologie de l'eau (SECOE) ; Ecole d'ingénieurs HES de Lullier, filière "Agronomie".

Impressum

Editeur

© DNP, 2006

Avec la collaboration du GAPE

Conception graphique

Christine Serex

Illustration de l'espèce

Roger Megger,
d'après images des CJB
et de diverses flores
(tiré du miniguide
La Salamandre
"Plantes envahissantes")

Cartes

CRSF/CPS

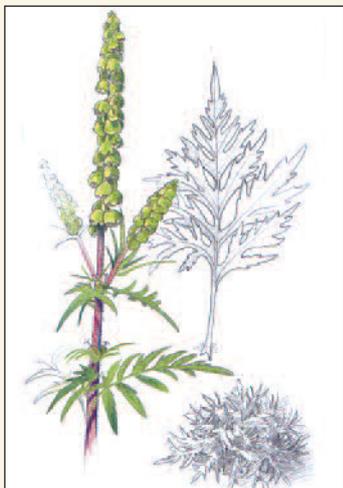
Impression

Imprimerie Lenzi SA

Imprimé sur papier 100% recyclé



Ambrosia artemisiifolia L.



Nom français : **Ambrosie
à feuilles d'armoise,
herbe à poux**

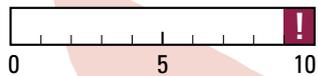
Famille : Asteracées

Synonyme : *Ambrosia eliator* L.

Origine : **Amérique du Nord**

FICHE INFO

**Degré d'urgence
de la lutte à mener** (10 = max.)



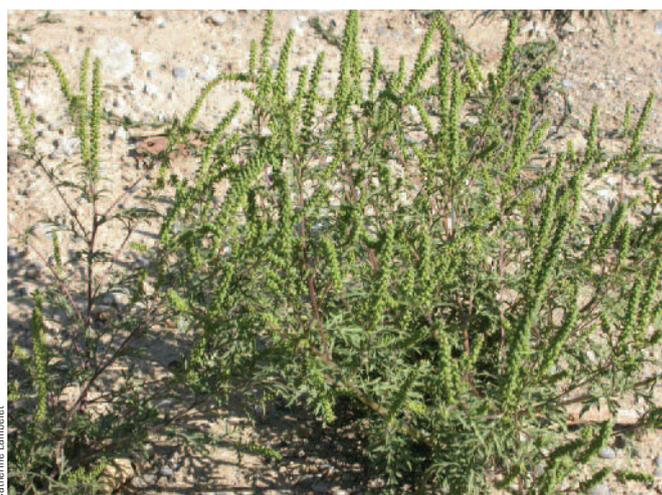
Lutte très urgente dans les zones d'entrée de l'espèce (Genève, la Côte, Gros de Vaud, Tessin).

**Cette espèce figure
dans la liste noire**

Liste des néophytes de Suisse posant des problèmes du point de vue de la protection de la nature et/ou de la santé humaine et dont les effets négatifs sur l'environnement sont démontrés.



Catherine Lambellet



Catherine Lambellet

Espèce herbacée annuelle de (5) 20 à 90 (120) cm de hauteur.



Tige : dressée, poilue, soyeuse, surtout vers le haut, souvent rougeâtre.



Feuilles : divisées jusqu'à la nervure principale, lobes incisés-dentés, **du même vert sur les deux faces.**



Fleurs : inflorescences terminales caractéristiques, en épis allongés, portant de nombreux capitules mâles penchés de 4-5 mm formés de 5 à 12 fleurs. Les capitules femelles sont relativement peu nombreux et situés à l'aisselle des feuilles supérieures, à la base de l'inflorescence mâle.



Fruits : akènes de 4-5 mm sans aigrette, poilus, à 5-6 épines dressées.

Date de floraison

janv
fév
mars
avril
mai
juin
juil
août
sept
oct
nov
déc



Biologie de l'espèce

Caractéristiques écologiques

L'Ambroisie pousse dans les milieux alluviaux et anthropogènes (champs cultivés, prairies et milieux rudéraux, comme les talus, bords de route, composts, gravières, friches, lotissements, chantiers, terrains nus, perturbés, arasés), sur des sols plutôt chauds et secs, riches, neutres ou légèrement acides.

Elle supporte la sécheresse, les métaux lourds et le sel. La présence d'azote favorise son développement. Elle est peu concurrentielle face aux autres espèces dans des couverts denses.

Modes de reproduction et dissémination

Dissémination due aux fruits uniquement (la plante meurt en hiver sous notre climat). Les fruits et graines (viables jusqu'à 40 ans dans le sol) sont disséminés essentiellement par l'homme (p. ex. mélanges de graines pour nourrir les oiseaux en hiver (graines de tournesol en particulier) machines de chantier et machines agricoles (notamment moissonneuses-batteuses), déchets de compost, transport de terre, courants d'air le long des autoroutes, etc.)



Espèces proches

Artemisia vulgaris

L'*Armoise commune*, indigène, a des **feuilles moins découpées et blanchâtres dessous** (critère déterminant). Quand on la frotte, elle dégage une odeur désagréable.

Artemisia verlotiorum

L'*Armoise des Frères Verlot*, espèce exotique envahissante, a des longs stolons et les divisions des feuilles supérieures sont linéaires et entières. Contrairement à l'*Armoise commune*, elle dégage une odeur très aromatique quand on la frotte.



Artemisia vulgaris

Marc Carrière



Danger

sur les espèces indigènes

L'Ambroisie ne semble pas encore poser de problèmes pour les espèces indigènes, mais il existe encore peu d'informations à ce sujet.

sur le milieu

Elle peut envahir des milieux alluviaux et concurrencer les espèces de ces biotopes.

sur les activités humaines

L'Ambroisie engendre de graves problèmes de santé publique : plante très allergène par son pollen (également allergies par contact), elle provoque surtout des allergies respiratoires semblables au rhume des foins, difficiles à soigner et à désensibiliser, conduisant souvent à des crises d'asthme. Dans les zones infestées, 6 à 12 % de la population humaine sont touchés selon l'envahissement.

De plus, elle envahit les cultures tardives, particulièrement les cultures maraîchères, le soja et **le tournesol**, mais également les vignes, les prairies extensives sur sol léger et les chaumes de céréales.



Mesures de lutte



Attention à la manipulation et à l'approche: port du masque et des gants dès que le pollen est visible

- Arrachage des plants (mesure la plus efficace). Plusieurs arrachages sont en général nécessaires sur un site infesté
- Lutte herbicide dans les cultures en alternance avec des mesures culturales
- Lutte herbicide le long de certains axes routiers (selon les règlements en vigueur)
- Labourage des chaumes infestés
- Fauche répétée dans les prairies, le long des talus et des bords de route



Attention lors du transport de terre chargée de graines



Ne pas composter



L'Ambroisie se trouve souvent dans les mélanges de graines pour oiseaux

Pour plus de renseignements : Fiches techniques du DNP



Pour en savoir plus

Jeanmonod, D. et C. Lambelet (2002). Alerte à l'ambroisie. Saussurea 32 : 132-133.

" L'ambroisie à feuilles d'armoise à l'assaut de Genève " In : Jeanmonod, D. et C. Lambelet (2004). Envahisseurs. Plantes exotiques envahissantes, p. 20-21



Sites Internet

- www.ambroisie.info
- www.cps-skew.ch
- www.ville-ge.ch/cjb
- perso.wanadoo.fr/afeda/
- www.ge.ch/nature/flore





Historique de distribution

Provenance et évolution

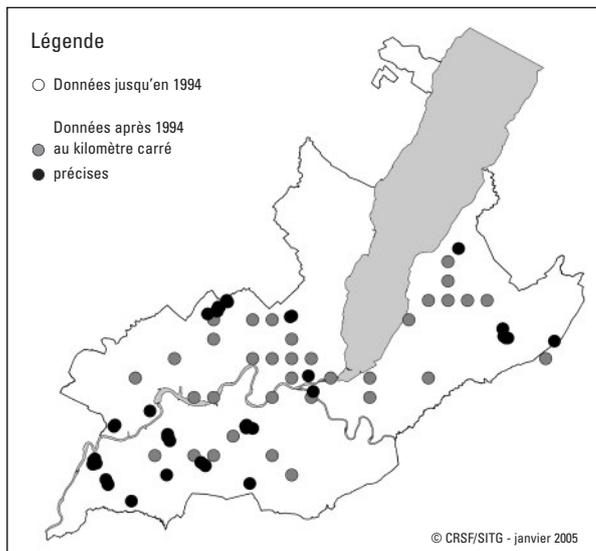
L'espèce est arrivée accidentellement d'Amérique du Nord en Europe dès le XIX^{ème} siècle, en plusieurs étapes et selon plusieurs modes (importation de semences et de plants, transport de matériel par avion pendant la 2^{ème} guerre mondiale etc.). Dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, elle a connu une extension de plus en plus explosive dans toute l'Europe.

Distribution actuelle générale et locale

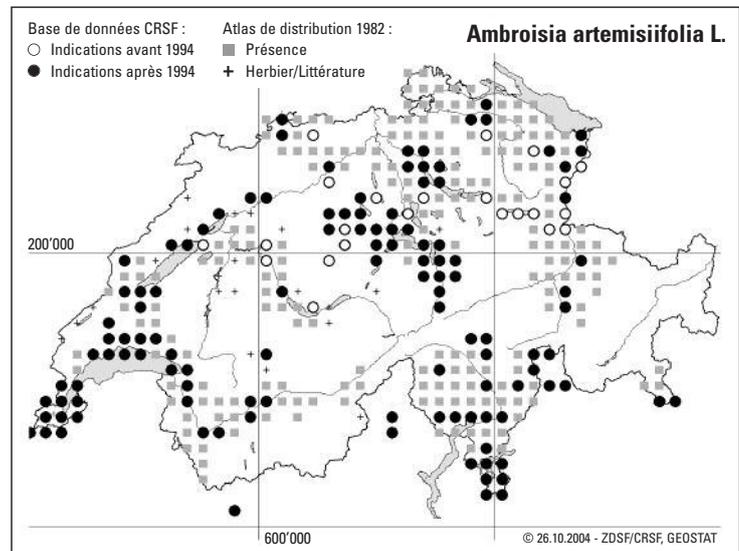
- Europe** Présente un peu partout sauf dans le nord, infestations dans la région Rhône-Alpes en France, en Italie du Nord, en Hongrie et zones limitrophes. Du pollen est recensé par les capteurs dans toute l'Europe centrale, des Pyrénées à la Mer Noire et à Kiev, du sud de la Suède et de l'Angleterre au sud de l'Italie.
- Suisse** En progression rapide en Suisse par les portes d'entrée de l'ouest (Genève, la Côte) et du sud (Tessin), de plus en plus signalée sur tout le Plateau.
- Genève** Une quarantaine de localités signalées entre 2001 et 2004, dont une dizaine de foyers très infestés (plus de 2500 m²).

Cartes de distribution

Genève



Suisse



Résultats de l'enquête sur les néophytes envahissantes de la Commission suisse pour la protection des plantes sauvages.

Renseignements

DNP
 Tél. : 022 388 55 40
 Fax : 022 388 55 20
 Site : www.ge.ch/nature/flore
 e-mail : courrier.dnp@etat.ge.ch

GAPE : Groupe d'action contre les plantes envahissantes. Membres du GAPE : représentants du Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève (CJB) ; Pro Natura Genève ; Domaine nature et paysage (DNP) ; bureau GREN ; Service cantonal de l'écologie de l'eau (SECOE) ; Ecole d'ingénieurs HES de Lullier, filière "Agronomie".

Impressum

Editeur

© DNP, 2006

Avec la collaboration du GAPE

Conception graphique

Christine Serex

Illustration de l'espèce

Roger Megger,
d'après images des CJB
et de diverses flores
(tiré du miniguide
La Salamandre
"Plantes envahissantes")

Cartes

CRSF/CPS

Impression

Imprimerie Lenzi SA

Imprimé sur papier 100% recyclé



Buddleia davidii

Franchet



Nom français : Buddleia du père David
ou arbre à papillons

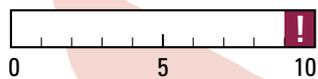
Famille : Buddleiacées

Synonyme : *Buddleia variabilis* Hemsley

Origine : Chine

FICHE INFO

Degré d'urgence
de la lutte à mener (10 = max.)



**Cette espèce figure
dans la liste noire**

Liste des néophytes de Suisse
posant des problèmes du point de
vue de la protection de la nature
et/ou de la santé humaine et dont
les effets négatifs sur l'environne-
ment sont démontrés.



Michel Vauthay



Michel Vauthay

**Arbuste ou arbrisseau pérenne (persistant) de 2 à 5 mètres de hauteur à port évasé.
Sa durée de vie peut atteindre une trentaine d'années.**



Rameaux : quadrangulaires, à moelle importante restants assez souples.



Feuilles : opposées, vertes ou grisâtres, **duveteuses au revers**, lancéolées
et denticulées, de 10 à 30 cm de long, caduques ou semi-caduques lorsque
l'arbre a atteint une certaine maturité.



Fleurs : en panicules denses, cylindriques de 20-50 cm de long. Chaque
fleur, mesure de 9 à 11 cm. Les variétés horticoles créées pour le marché
commercial peuvent présenter des fleurs allant du blanc au violet foncé.



Fruits : forment des petites capsules allongées, se fendant en deux à
maturité.

Date de floraison

janv
fév
mars
avril
mai
juin
juil
août
sept
oct
nov
déc



Biologie de l'espèce

Caractéristiques écologiques

Le Buddleia se plaît dans les zones alluviales, zones déboisées, gravières, carrières, parois rocheuses, voies ferrées, friches, talus, berges de rivières, lieux incultes de régions de basse altitude et de l'étage collinéen.

Il profite de la mise à nu des berges de cours d'eau (crues ou inondations) pour s'implanter. Il tolère de grands écarts de température.

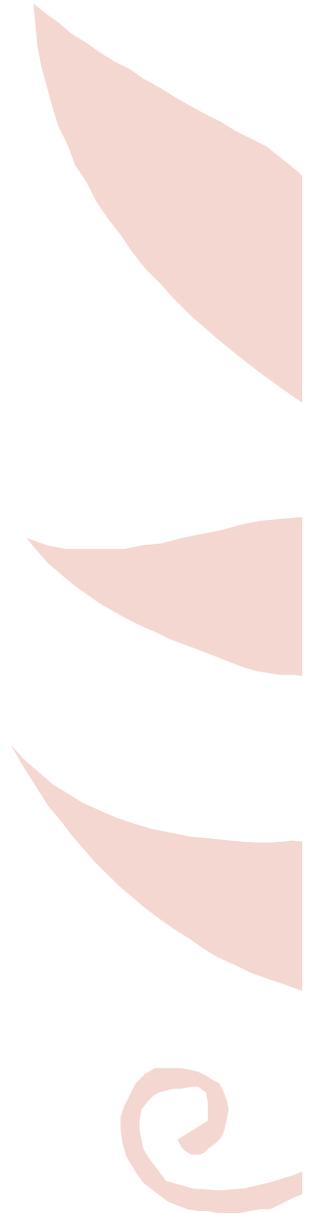
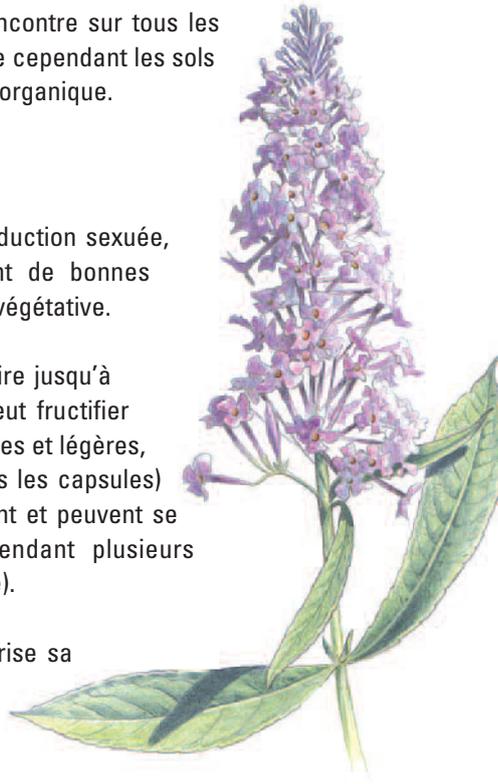
En Europe, *B. davidii* se rencontre sur tous les types de sols, mais il préfère cependant les sols drainés pauvres en matière organique.

Modes de reproduction et dissémination

Le Buddleia utilise la reproduction sexuée, mais il possède également de bonnes capacités de multiplication végétative.

Chaque arbuste peut produire jusqu'à **3 millions de graines** et peut fructifier dès la première année. Petites et légères, les graines (contenues dans les capsules) sont disséminées par le vent et peuvent se conserver dans le sol pendant plusieurs années (dormance profonde).

L'élagage du Buddleia favorise sa reprise la saison suivante: il peut ainsi atteindre 2 mètres en un an.



Espèce proche

Le lilas (Syringa vulgaris, fam. des Oléacées)

Arbuste indigène, dont le point de ressemblance est uniquement la fleur, présente des inflorescences en corolles lilas, violettes ou blanches, à tube étroit et calice en cloche. **Les feuilles se différencient facilement de celles du Buddleia** : glabres, à long pétiole, moins allongées et "en forme de coeur".



Le Lilas

Jean Tosti



Danger

sur les espèces indigènes

La plante forme des peuplements monospécifiques et limite la présence d'autres espèces. Son nectar est apprécié par les papillons, mais ses feuilles ne participent pas à leur cycle biologique: le Buddleia ne nourrit pas les chenilles comme certaines plantes-hôtes indigènes (orties, graminées, buissons, etc).

sur le milieu

Le Buddleia tend à limiter la diversité spécifique en colonisant rapidement les milieux remaniés ou pionniers et diminue la dynamique naturelle des zones alluviales en ancrant les glariers.



Glarier envahi par le Buddleia.

Claudia Steinacker

sur les activités humaines

L'impact sur les activités humaines est minime. En Nouvelle Zélande, il représente une mauvaise herbe importante dans des plantations de conifères où il concurrence les arbres nouvellement plantés.



Mesures de lutte

- Dessouchage
- Tronçonnage (affaiblissement des souches).
- Arrachage à la main des jeunes plants (permet de contrôler partiellement la présence de l'espèce).
- Coupe systématique des inflorescences juste après la floraison pour empêcher la formation des graines et donc sa progression (lutte minimale).



L'élimination des plantes doit impérativement se faire par incinération et non par compostage.

remarque

Il est souvent nécessaire d'implanter des espèces indigènes très rapidement afin de ne pas laisser le Buddleia se réimplanter, mais également de détruire les rémanents qui peuvent redonner rapidement des individus par semis et bouturage naturel lorsqu'il est en contact avec le sol.

Pour plus de renseignements : Fiches techniques du DNP



Sites Internet

- www.cps-skew.ch
- www.ville-ge.ch/cjb
- www.ge.ch/nature/flore



Dessouchage d'un arbuste

Claudia Steinacker



Historique et distribution

Provenance et évolution

Découvert en 1869 en Chine par le père David, les premières graines parvinrent en Angleterre en 1893. L'espèce colonisa ensuite les zones bombardées après la seconde guerre mondiale.

Il est utilisé principalement comme arbuste d'ornement et la vente de plants dans le milieu horticole favorise encore davantage sa dissémination.

Distribution actuelle générale et locale

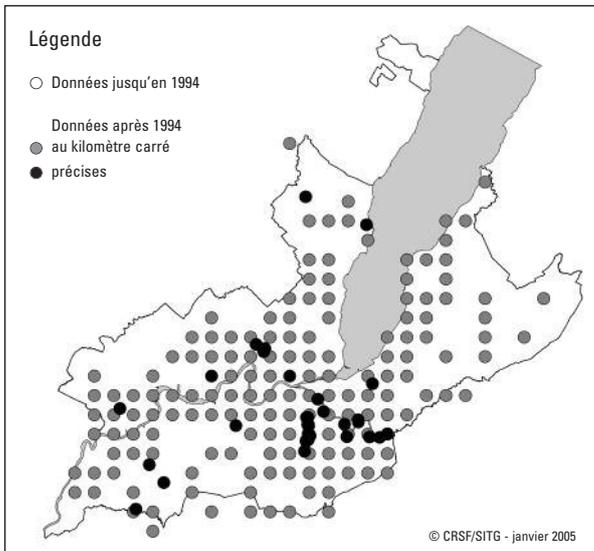
Europe et Monde Actuellement, il se répand également dans les régions boisées ouvertes de Nouvelle-Zélande et d'Australie. Présent en Europe de l'Ouest et notamment dans les îles anglo-saxonnes. La limite nord de son aire de répartition se situe en Norvège. Il est présent jusqu'à des altitudes de 1300 mètres.

Suisse Répartition sur l'ensemble du territoire, excepté en Engadine.

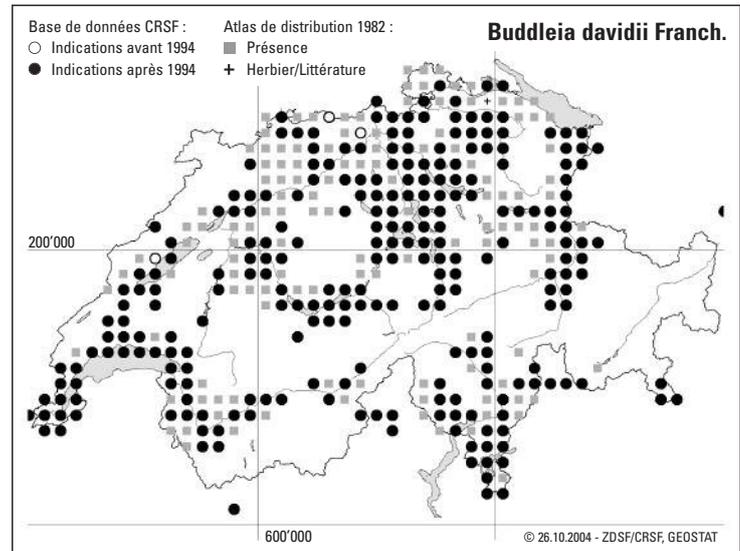
Genève Le *Buddleia* est présent sur l'ensemble du canton. Il se répand rapidement le long des cours d'eau comme l'Allondon et l'Arve, ainsi que dans les friches et terrains non recouverts (gravières, chantiers).

Cartes de distribution

Genève



Suisse



Résultats de l'enquête sur les néophytes envahissantes de la Commission suisse pour la protection des plantes sauvages.

Impressum

Editeur

© DNP, 2006

Avec la collaboration du GAPE

Conception graphique

Christine Serex

Illustration de l'espèce

Roger Megger,
d'après images des CJB
et de diverses flores
(tiré du miniguide
La Salamandre
"Plantes envahissantes")

Cartes

CRSF/CPS

Impression

Imprimerie Lenzi SA

Imprimé sur papier 100% recyclé

Renseignements

DNP

Tél. : 022 388 55 40

Fax : 022 388 55 20

Site : www.ge.ch/nature/flore

e-mail : courrier.dnp@etat.ge.ch

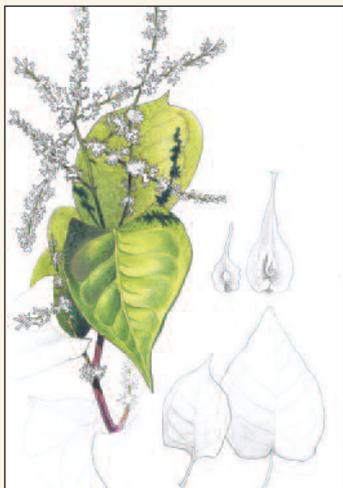
GAPE : Groupe d'action contre les plantes envahissantes. Membres du GAPE : représentants du Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève (CJB) ; Pro Natura Genève ; Domaine nature et paysage (DNP) ; bureau GREN ; Service cantonal de l'écologie de l'eau (SECOE) ; Ecole d'ingénieurs HES de Lullier, filière "Agriculture".

Département du territoire
Domaine nature et paysage

Version 1.1 - mars 2005



Reynoutria japonica Houtt.



Nom français : Renouée du Japon

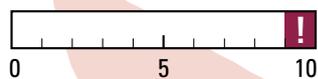
Famille : Polygonacées

Synonymes : *Polygonum cuspidatum*,
Fallopia japonica

Origine : Nord de la Chine, Japon,
Taiwan, Corée

FICHE INFO

Degré d'urgence
de la lutte à mener (10 = max.)



**Cette espèce figure
dans la liste noire**

Liste des néophytes de Suisse
posant des problèmes du point de
vue de la protection de la nature
et/ou de la santé humaine et dont
les effets négatifs sur l'environne-
ment sont démontrés.



Daniel Jeannerod

Massifs de Renouées sur les bords de l'Arve (premier plan et en bordure sur l'autre rive).



Catherine Lambellet

Feuilles de renouée.

Espèce pérenne herbacée jusqu'à 3 m de hauteur, avec un réseau souterrain très important de rhizomes.



Tige : creuse, comporte des nœuds comme un bambou. Rouge au printemps, elle tourne au vert strié de rouge durant l'été et, en se lignifiant peu à peu, au brun-orange en automne.



Feuilles : de 7 à 14 cm (jusqu'à 18 cm) de longueur, de 8 cm de largeur en moyenne (jusqu'à 13 cm), largement ovales, rétrécies en pointe à l'extrémité et brusquement tronquées à la base.



Fleurs : blanc-crème en panicules de 8 à 12 cm de longueur. Plante gynodioïque (plantes femelles avec fleurs mâles avortées). Les plantes mâles sont rares, la plupart des clones sont constitués de plantes femelles.

Date de floraison

janv
fév
mars
avril
mai
juin
juil
août
sept
oct
nov
déc



Biologie de l'espèce

Caractéristiques écologiques

Habitat d'origine :

Emplacements ensoleillés, étages collinéen et montagnard, notamment milieux alluviaux.

Milieux envahis :

Se rencontre dans une grande variété de milieux anthropogènes au sol riche (zones urbaines et industrielles, gravières, jardins négligés, bords de route, talus de chemins de fer, etc.).

Le développement le plus massif se produit sur les rives des cours d'eau.

Prospère sur toutes sortes de substrats : des alluvions graveleuses maigres et sèches, aux sols humides riches en nutriments.

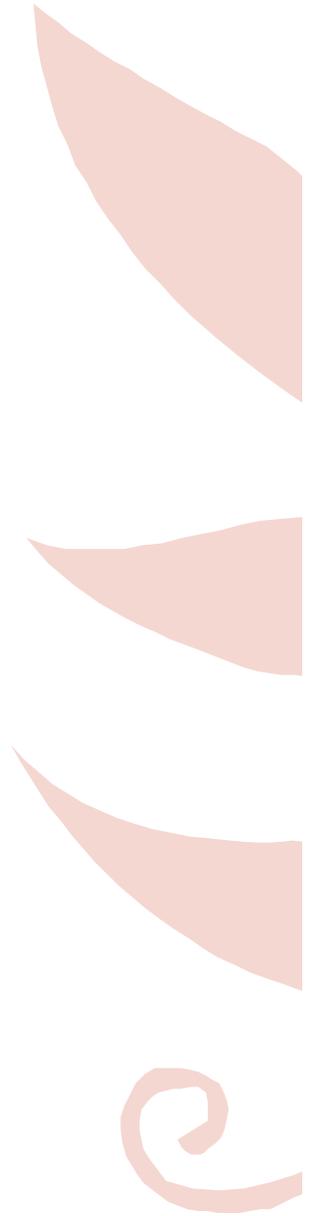
Grande amplitude climatique et altitudinale. Elle ne supporte pas l'ombre des grands arbres, mais est très concurrentielle dans toutes les autres situations (lumière, mi-ombre).

Modes de reproduction-dissémination

Extension et envahissement dûs aux rhizomes. Reproduction par les semences quasi nulle, sauf dans les cas d'hybridation (mal connu).

Multiplication par segments de tige ou de rhizomes, très efficace même avec de tous petits morceaux (1-2 cm).

Extension des massifs (jusqu'à 1 m par an) et transports accidentels des parties de la plante (emportées par les rivières, dans des transports de terre, dans des composts ou des dépôts de terre).



Espèces proches

Fallopia japonica var. *compacta*

Renouée de plus petite taille (feuilles arrondies atteignent 11 cm de longueur pour 10 cm de largeur).

Variété plus rarement plantée et rarement naturalisée.

R. sachalinensis

Espèce la plus proche, avec des feuilles plus grandes et en cœur à la base.

R. x bohémica

Hybride qui s'est développé entre les 2 espèces, difficile, sinon impossible, à différencier.

Autres espèces

Fallopia aubertii, néophyte introduite d'Asie centrale.

Polygonum polystachyum, néophyte introduite de l'Himalaya, non dioïque, qui pourrait aussi s'avérer envahissante.

Fallopia convolvulus et *F. dumetorum* seules espèces indigènes annuelles assez différentes d'aspect (annuelles, lianes).



Danger

sur les espèces indigènes

La Renouée forme des massifs de clones très denses et monospécifiques, éliminant les autres espèces, ce qui est préjudiciable à toutes les espèces indigènes.

sur le milieu

La Renouée laisse le sol nu en hiver, d'où un danger d'érosion notamment le long des rives abruptes. Les massifs de Renouées n'offrent que des ressources trophiques limitées et peu diversifiées.

sur les activités humaines

Déstabilise les berges: danger accru d'érosion en cas de crues. Provoque des dégâts le long des cours d'eau artificialisés, aux routes et aux bâtiments.



Mesures de lutte

- Fauches répétées (élimination scrupuleuse des parties des plantes fauchées ou arrachées)
- Arrachage manuel (dito)
- Evacuation des terres (exiger de la terre non infestée lors de travaux de chantiers)
- Paillages plastiques ou biodégradables
- Revégétalisation
- Plantation d'arbres pour créer un ombrage
- Lutte chimique (principalement au Glyphosate)
- Pâturage
- Contrôle visuel des zones menacées

Il est illusoire de lutter contre les Renouées dans des zones infestées sans établir des plans d'action concertés et documentés par cartographie. La lutte est très difficile et les mesures doivent être combinées.

Pour plus de renseignements : Fiches techniques du DNP



Sites Internet

- www.cps-skew.ch
- www.ville-ge.ch/cjb
- fallopia-japonica.chez.tiscali.fr/page1.html
fallopia-japonica.chez.tiscali.fr/page1.html
- echel.assoc.free.fr/saeve/Progr_JTNR.html
echel.assoc.free.fr/saeve/Progr_JTNR.html
- www.cabi-bioscience.org/html/japanese_knotweed_alliance.htm
www.cabi-bioscience.org/html/japanese_knotweed_alliance.htm
- www.ge.ch/nature/flore





Historique et distribution

Provenance et évolution

L'espèce est originaire des régions subméditerranéennes et océaniques de l'Est de l'Asie. Introduite comme plante ornementale, elle est commercialisée à des prix élevés dès 1849 en Allemagne. Elle est ensuite utilisée comme plante de couverture, plante mellifère, plante fourragère pour le bétail et comme fixateur de sol.

Distribution actuelle générale et locale

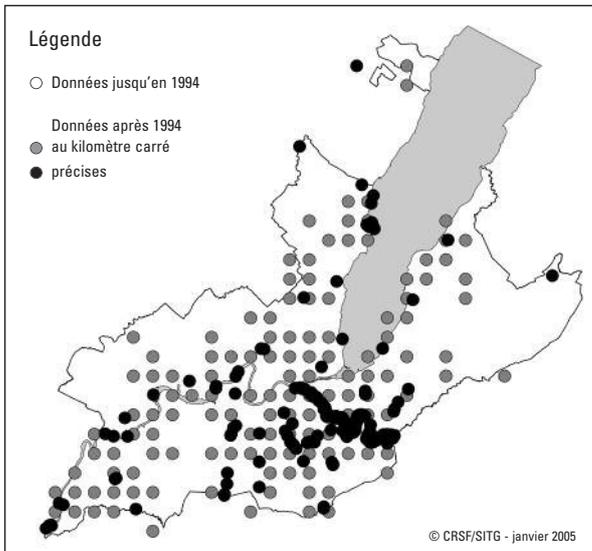
Europe Envahissante dans toute l'Europe et l'Amérique du Nord. Extrêmement répandue dans les habitats anthropogènes, elle commence à poser depuis une dizaine d'années de sérieux problèmes de gestion dans les réserves naturelles, en zone humide ainsi que le long des cours d'eau.

Suisse Les données recensées sont nettement en dessous de la réalité de la présence de cette espèce.

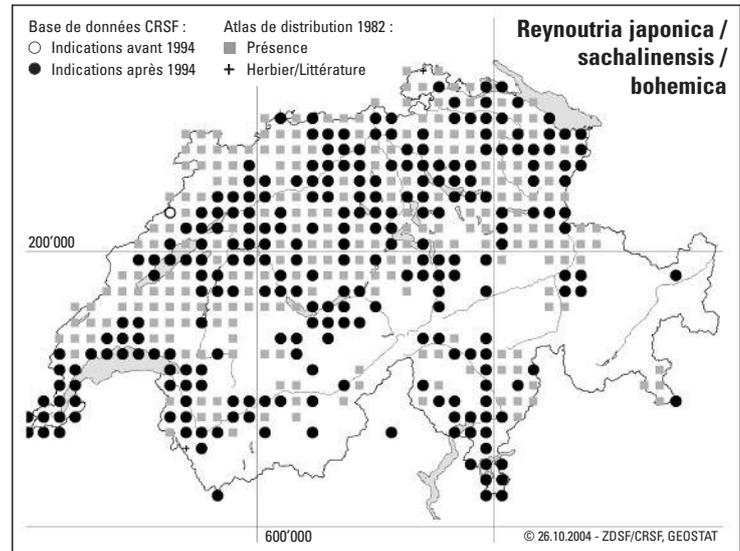
Genève En progression depuis une dizaine d'années, avec une forte densification le long de certains cours d'eau comme l'Arve et la Drize, de même que sur les enrochements du bord du lac.

Cartes de distribution

Genève



Suisse



Résultats de l'enquête sur les néophytes envahissantes de la Commission suisse pour la protection des plantes sauvages.

Renseignements

DNP

Tél. : 022 388 55 40

Fax : 022 388 55 20

Site : www.ge.ch/nature/flore

e-mail : courrier.dnp@etat.ge.ch

GAPE : Groupe d'action contre les plantes envahissantes. Membres du GAPE : représentants du Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève (CJB) ; Pro Natura Genève ; Domaine nature et paysage (DNP) ; bureau GREN ; Service cantonal de l'écologie de l'eau (SECOE) ; Ecole d'ingénieurs HES de Lullier, filière "Agriculture".

Impressum

Editeur

© DNP, 2006

Avec la collaboration du GAPE

Conception graphique

Christine Serex

Illustration de l'espèce

Roger Megger,

d'après images des CJB

et de diverses flores

(tiré du miniguide

La Salamandre

"Plantes envahissantes")

Cartes

CRSF/CPS

Impression

Imprimerie Lenzi SA

Imprimé sur papier 100% recyclé



Robinia pseudoacacia L.



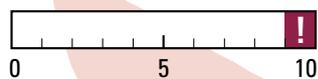
Nom français : Robinier faux-acacia

Famille : Fabacées (ou Légumineuses)

Origine : Est des Etat-Unis

FICHE INFO

Degré d'urgence
de la lutte à mener (10 = max.)



**Cette espèce figure
dans la liste noire**

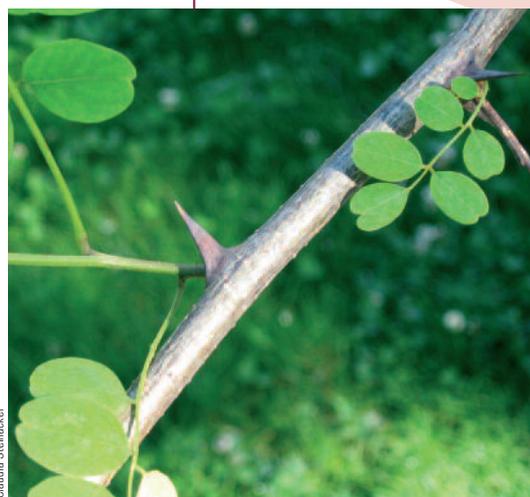
Liste des néophytes de Suisse
posant des problèmes du point de
vue de la protection de la nature
et/ou de la santé humaine et dont
les effets négatifs sur l'environne-
ment sont démontrés.



Michel Vaubhey



Michel Vaubhey



Claudia Steinacker

Arbre à feuilles caduques pouvant atteindre 25 mètres de haut.



Ecorce : profondément crevassée, gris-brun. Lisse chez les jeunes arbres, elle se creuse rapidement en un réseau de crevasses sinueuses.



Rameaux : fortement épineux, exceptés ceux portant les fleurs.



Feuilles : alternes, composées- pennées, à 7-21 folioles ovales.



Fleurs : blanches, odorantes, en grappes pendantes de 10-20 cm.

Fruits : longs de 4-10 cm, sous forme de gousses sèches pendantes, glabres.

Cet arbre est facilement reconnaissable

Date de floraison

janv
fév
mars
avril
mai
juin
juil
août
sept
oct
nov
déc



Biologie de l'espèce

Caractéristiques écologiques

Son caractère pionnier et sa résistance à la sécheresse lui permettent de coloniser facilement des lieux dénudés ou des prés secs, mais également des zones alluviales, clairières, bords de chemins, terres incultes et endroits rocheux.

Modes de reproduction-dissémination

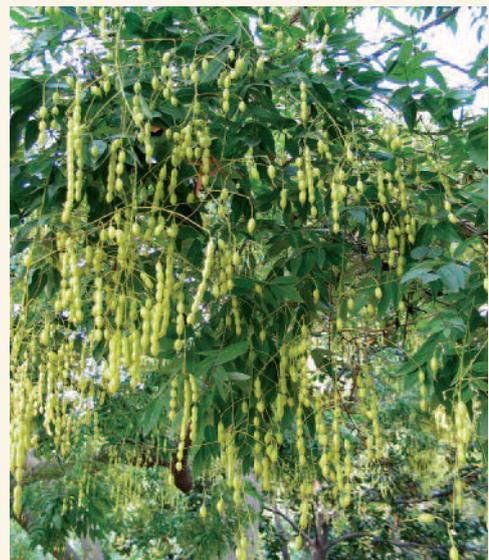
Forte capacité de germination, de croissance (peut atteindre 2 m de hauteur en 1 année), de drageonnement depuis les racines et de rejets de souches. Les graines restent viables dans le sol pendant au moins 10 ans.



Espèce proche

Sophora japonica

Robinia pseudoacacia ne peut pas être confondu avec une autre espèce, sauf peut-être avec *Sophora japonica* (originaire de Chine). Ce dernier se différencie bien du Robinier par ses folioles pointus à l'extrémité et l'écorce presque lisse. Il ne porte pas d'épines et les jeunes rameaux sont verts.



Sophora japonica



Danger

sur les espèces indigènes

La densité des populations le long des cours d'eau et des zones alluviales concurrence les espèces héliophiles (" qui ont besoin de soleil pour pousser ") de petite taille. Son envahissement conduit à une banalisation très marquée de la flore et à un appauvrissement net de la biodiversité.

sur le milieu

Ses nodosités racinaires fixent l'azote, provoquant un enrichissement du sol. Par conséquent, ce phénomène entraîne une modification de la végétation de sols maigres. Le Robinier élimine les espèces pionnières indigènes grâce à sa forte capacité de colonisation et couvre rapidement de grandes surfaces.

sur les activités humaines



Il peut s'avérer toxique si on ingère l'écorce, les graines ou les feuilles. Les fleurs sont quant à elles comestibles.



Mesures de lutte

- Une coupe suivie de coupes des rejets 2 fois par année sur plusieurs années peut tuer le pied
- Arrachage ou fauche des jeunes semis
- L'application d'un herbicide (type glyphosate) sur la souche peut s'avérer efficace (utilisation selon les règlements en vigueur)



D'autres techniques (dessouchages, arrachages) risquent de favoriser la repousse



Michel Vauthier

Repousses de *Robinia pseudoacacia*
le long des chemins



S. Bauchat



Sites
Internet

- www.cps-skew.ch
- www.ville-ge.ch/cjb/conservation/robinia.html
- www.ge.ch/nature/flore

Envahissement par *Robinia pseudoacacia*

Pour plus de renseignements : Fiches techniques du DNP

Département du territoire
Domaine nature et paysage

Version 1.1 - mars 2005



Historique et distribution

Provenance et évolution

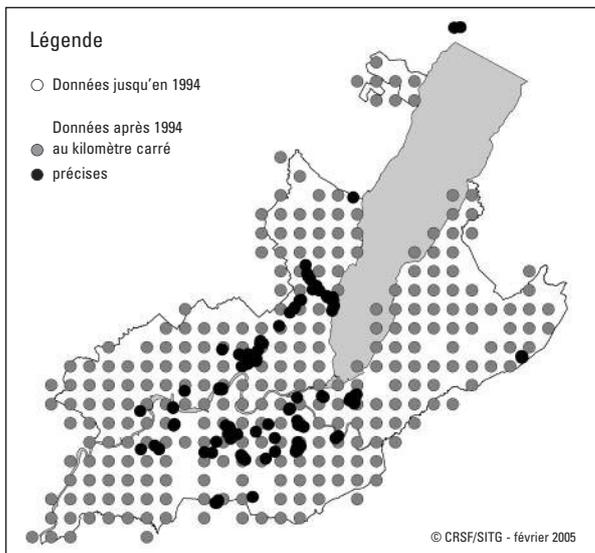
Importé en Europe en 1601, il a ensuite été largement diffusé dans le reste du monde pour ses qualités d'espèce ligneuse à croissance rapide, stabilisatrice de substrats instables et améliorante du sol, avec comme conséquence l'envahissement de tous les terrains ouverts où il se trouve.

Distribution actuelle générale et locale

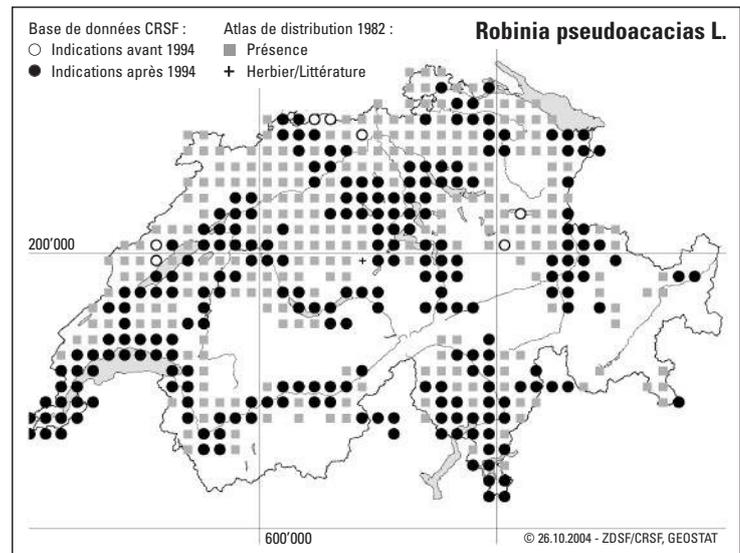
- Europe** L'espèce montre un comportement envahissant surtout dans les zones méditerranéennes.
- Suisse** Présent dans presque tous les cantons, particulièrement au Tessin (région chaude).
- Genève** Le Robinier a longtemps été utilisé pour la stabilisation de talus en ville et en campagne. Depuis lors, il montre des signes d'envahissement sur tout le canton.

Cartes de distribution

Genève



Suisse



Résultats de l'enquête sur les néophytes envahissantes de la Commission suisse pour la protection des plantes sauvages.

Renseignements

DNP
 Tél. : 022 388 55 40
 Fax : 022 388 55 20
 Site : www.ge.ch/nature/flore
 e-mail : courrier.dnp@etat.ge.ch

GAPE : Groupe d'action contre les plantes envahissantes. Membres du GAPE : représentants du Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève (CJB) ; Pro Natura Genève ; Domaine nature et paysage (DNP) ; bureau GREN ; Service cantonal de l'écologie de l'eau (SECOE) ; Ecole d'ingénieurs HES de Lullier, filière "Agriculture".

Impressum

Editeur

© DNP, 2006

Avec la collaboration du GAPE

Conception graphique

Christine Serex

Illustration de l'espèce

Roger Megger,
d'après images des CJB
et de diverses flores
(tiré du miniguide
La Salamandre
"Plantes envahissantes")

Cartes

CRSF/CPS

Impression

Imprimerie Lenzi SA

Imprimé sur papier 100% recyclé

Annexe 9

A9 Etude de faisabilité pour la démolition des immeubles situés route des Acacias 66 et 66bis

Source : Equipe PAV Etoile Dupraz-Byrne, 28 novembre 2016

Praille - Acacias - Vernets

Plan localisé de quartier
PAV Etoile 1

**Etude de faisabilité pour la démolition des immeubles
situés route des Acacias 66 et 66^{bis}, 1227 Carouge**

Equipe PAV Etoile Dupraz-Byrne
29 novembre 2016

Sommaire

Préface	3
Rappel historique	4
Situation urbaine	4
Les immeubles 66 et 66 ^{bis}	9
La maison Baron	13
Le projet PAV Etoile	15
Conclusion	19

Préface

Il s'agit de déterminer dans ce rapport la pertinence de la démolition des deux immeubles situés route des Acacias 66 et 66^{bis} (parcelle 878). Cette démarche s'inscrit dans le cadre du développement du plan d'urbanisme du PAV Etoile, dont le projet est issu d'une procédure de mandats d'étude parallèles internationaux à 3 degrés.

Rappel historique

Les deux immeubles au centre de ce rapport ont été construits dans la période située entre 1915 et 1932 (absents de la carte Siegfried (1898-1915) et présents sur photographie de vue aérienne de 1932). Ils ne sont pas recensés au niveau du patrimoine architectural.

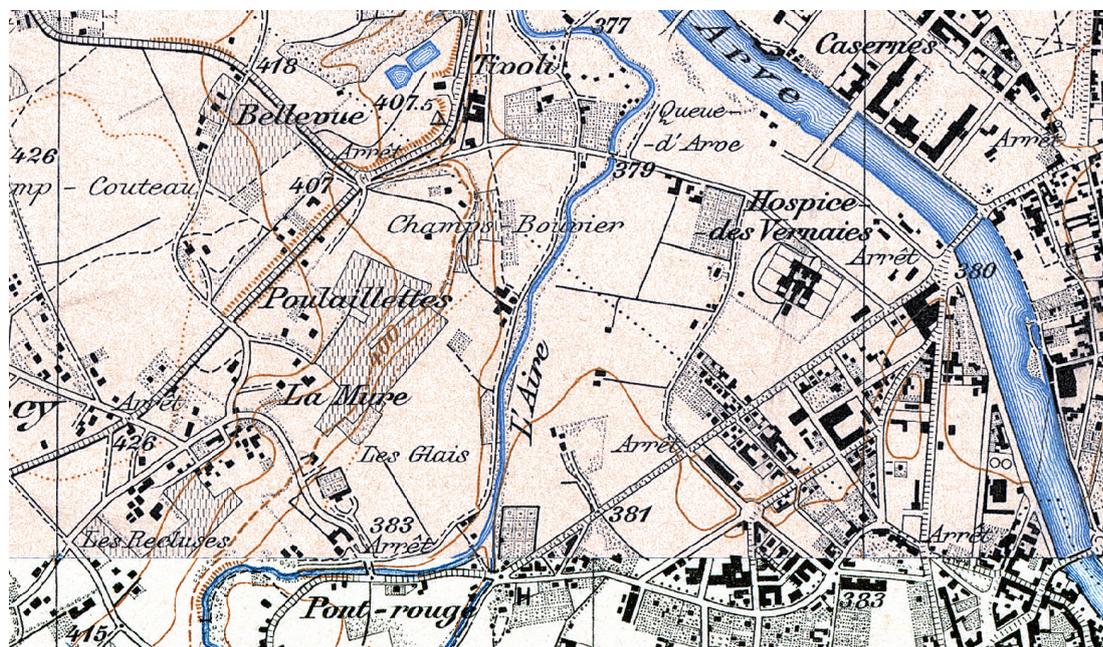
Situation urbaine

A partir du début du XX^{ème} siècle, le long de la route des Acacias, de nombreuses constructions, notamment industrielles, sont venues s'installer, formant un front bâti. Du point de vue de la composition urbaine, les deux immeubles sont erigés en ordre mitoyen et suivent cette logique, mais se développent perpendiculairement de l'axe routier. L'immeuble n° 66 présente un mur en attente au nord-est, face à la banque Pictet. Sa façade se développe en angle et en continuité avec l'immeuble n° 66^{bis}. Perpendiculairement à la route des Acacias et devant les immeubles, un petit parterre subsiste au sol, formant la place Subilia (parcelle 2861).

L'espace urbain qui a ainsi été formé par la place et les deux habitations a perduré jusqu'à présent. A partir de 1954, deux immeubles d'activités (Swisscom SA) sont venus se greffer en mitoyenneté du n°66^{bis}, continuant l'ordre contigu au sud-est.

Le tissu urbain formé depuis l'immeuble n° 66 aurait pu être développé le long de la route des Acacias jusqu'au début du XXI^{ème} siècle. A partir de 2002, la construction de la banque Pictet devant la route des Acacias et à proximité du mitoyen n° 66 vient interrompre cela.

Par la composition en angle des façades de l'immeuble n° 66, la présence de la place Subilia et l'implantation de l'habitation au n° 70, une continuité bâtie le long de la route des Acacias en direction du carrefour de l'Etoile semble difficile à réaliser et peu logique.



Carte Siegfried, 2^{ème} édition 1898-1915.
Source: SITG.



Route des Acacias, photographie aérienne de 1932.
Source: Office fédéral de topographie swisstopo.



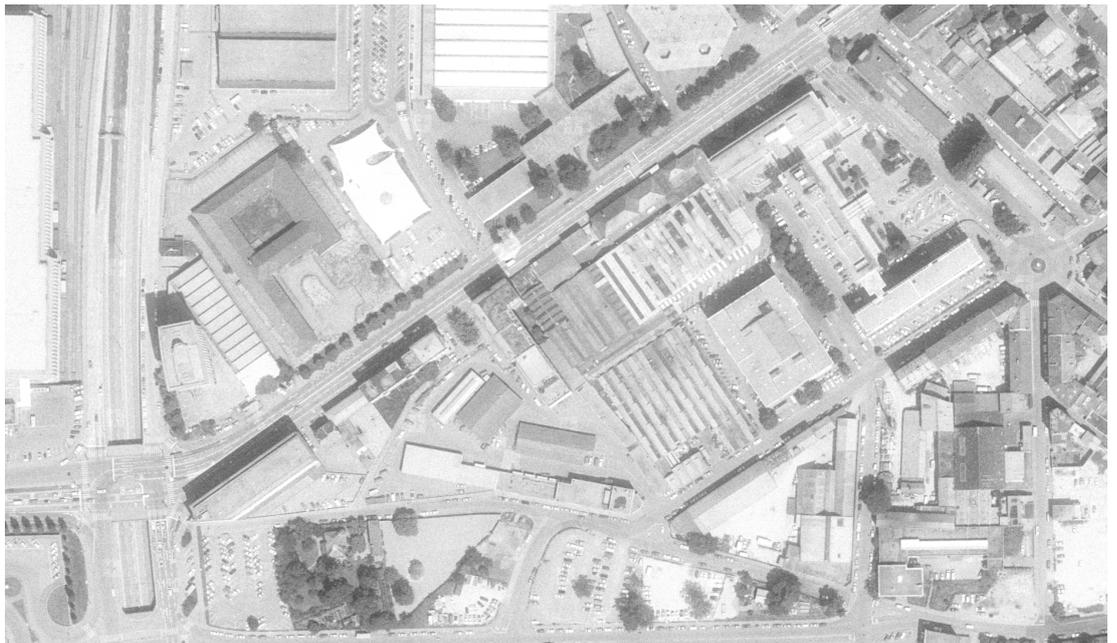
Route des Acacias, photographie aérienne de 1954.
Source: Office fédéral de topographie swisstopo.



Route des Acacias, photographie aérienne de 1967.
Source: Office fédéral de topographie swisstopo.



Route des Acacias, photographie aérienne de 1973.
Source: Office fédéral de topographie swisstopo.



Route des Acacias, photographie aérienne de 1980.
Source: Office fédéral de topographie swisstopo.



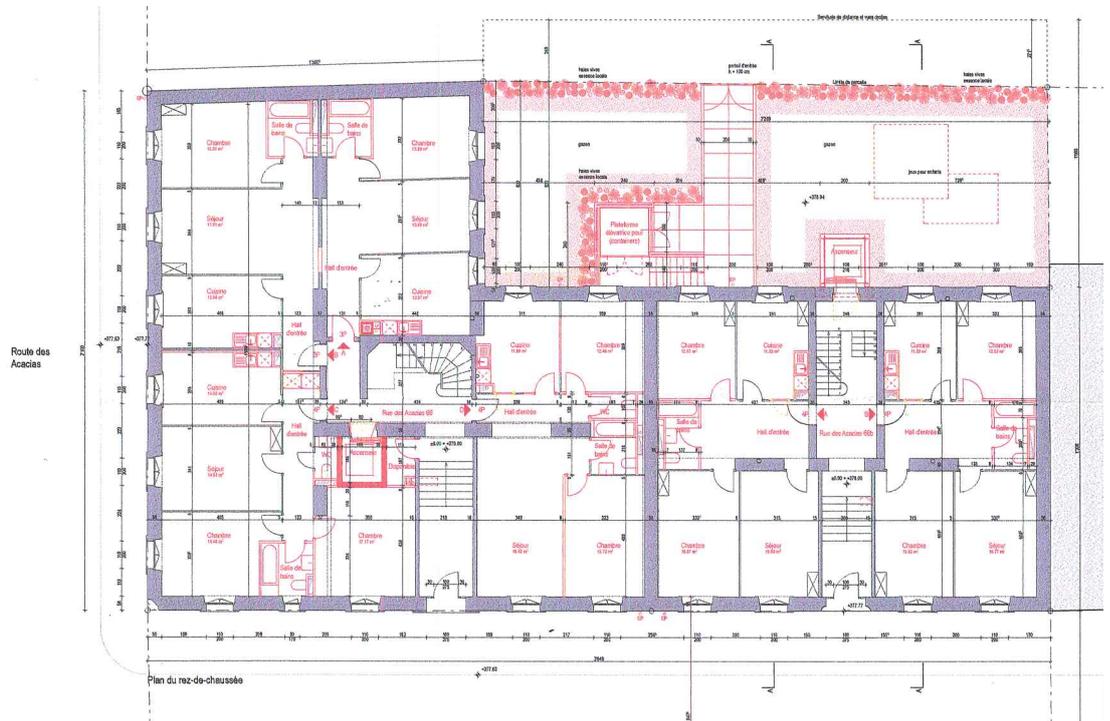
Route des Acacias, photographie aérienne de 2004.
Source: Office fédéral de topographie swisstopo.

Les immeubles 66 et 66^{bis}

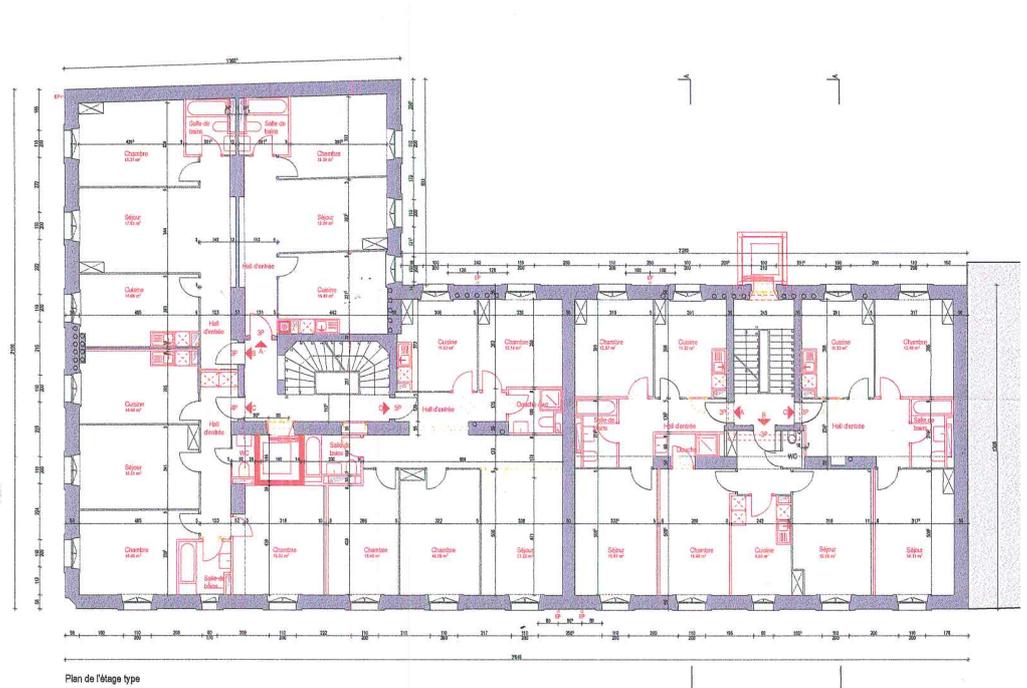
Les deux ouvrages sont construits sur 5 étages hors sol + combles et sont affectés à de l'habitation.

Les façades sont crépies, avec des chaînages d'angle et des encadrements de fenêtres en pierre-de-taille ainsi qu'un soubassement en pierre appareillée. L'état général de la construction semble sain, les derniers travaux de rénovation et transformation datent de 2008.

La place Subilia est relativement dégradée par l'occupation de la terrasse d'un restaurant sur son emprise. Aujourd'hui, il ne reste qu'un seul des deux arbres identifiés sur la place depuis les photographies aériennes de 1954.



Immeubles route des Acacias 66 et 66^{bis}, plan du rez-de-chaussée.
 Source: DD pour la transformation de l'immeuble, Hiltpol Architectes, Carouge, 2005.



Immeubles route des Acacias 66 et 66^{bis}, plan d'un étage type.
 Source: DD pour la transformation de l'immeuble, Hiltpol Architectes, Carouge, 2005.



Immeuble route des Acacias 66, 2015.
Photographie: Pierre-Alain Dupraz architecte ETS FAS



Immeubles route des Acacias 66 et 66^{bis}, 2015.
Photographie: Pierre-Alain Dupraz architecte ETS FAS



Immeubles route des Acacias 66 et 66^{bis}, 2015.
Photographie: Pierre-Alain Dupraz architecte ETS FAS



Immeuble route des Acacias 66, 2015.
Photographie: Pierre-Alain Dupraz architecte ETS FAS

La maison Baron

La maison Baron, située au 45/45^{bis} rue Subilia, a été construite à la fin du 18^{ème} ou au début du 19^{ème} siècle. Il s'agit d'une modeste petite villa de plan rectangulaire rehaussée avant 1850 par un motif médiévalisant, deux tourelles d'angle reliées par une galerie (*cf. Secteur Praille-Acacias-Vernets, Etude historique et patrimoniale, Service des monuments et des sites, 2006*).

Le bâtiment est considéré comme intéressant (Recensement de la périphérie urbaine, Carouge extérieur, fiche n° 43). Son intérêt patrimonial repose sur le fait qu'il s'agit de la première construction dans le secteur, un témoin du début de l'urbanisation.



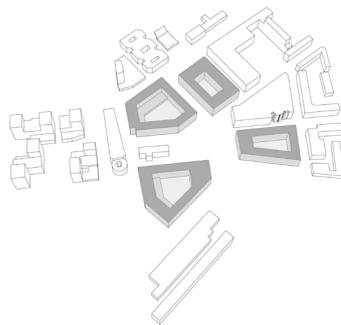
Vue aérienne de la maison Baron et des immeubles route des Acacias 66 et 66^{bis}.
Source: Google, 2016.



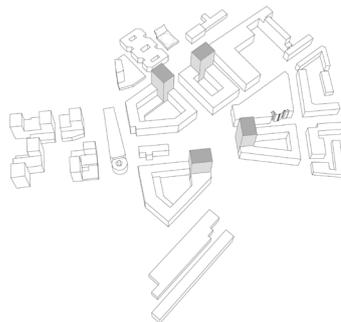
La maison Baron.
Source: Service des monuments et des sites, 2006.

Le projet PAV Etoile

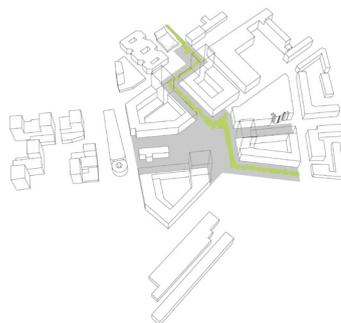
Le projet issu des mandats d'étude parallèles PAV propose 7 règles d'urbanisme pour le développement du secteur de l'Etoile:



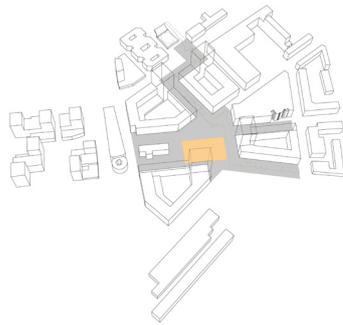
1. Les fronts bâtis définissant 4 îlots en continuité du gabarit de la ville historique.



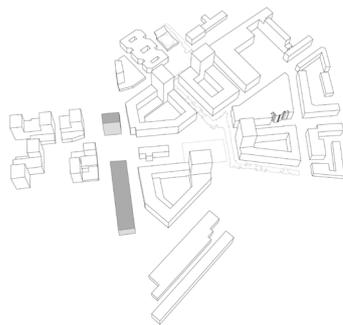
2. Les gabarits élevés (hauteur semblable aux tours de Carouge), sont implantés à l'angle nord de chaque îlot.



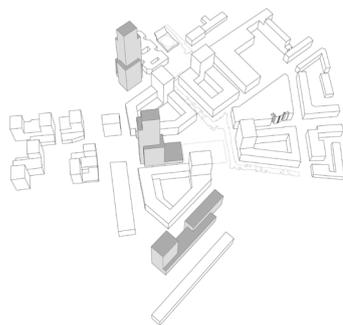
3. La Voie verte, qui suit la mise à ciel ouvert de la Drize, relie le futur grand parc et le quartier des Acacias.



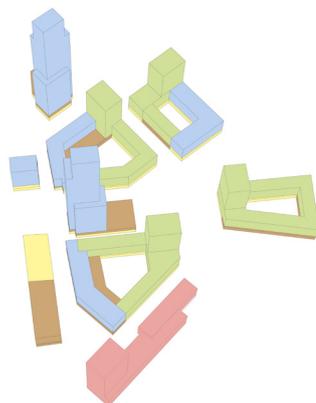
4. La place centrale, au cœur du quartier.



5. L'axe de la Praille, qui relie Pont-Rouge et pont de Carouge, s'établit par la couverture de la route des Jeunes.



6. Les trois tours de grande hauteur (max. 172 m), doivent être situées le long de la route des Jeunes.



7. La mixité des affectations, garantie par un seuil minimum de 35% de logements.

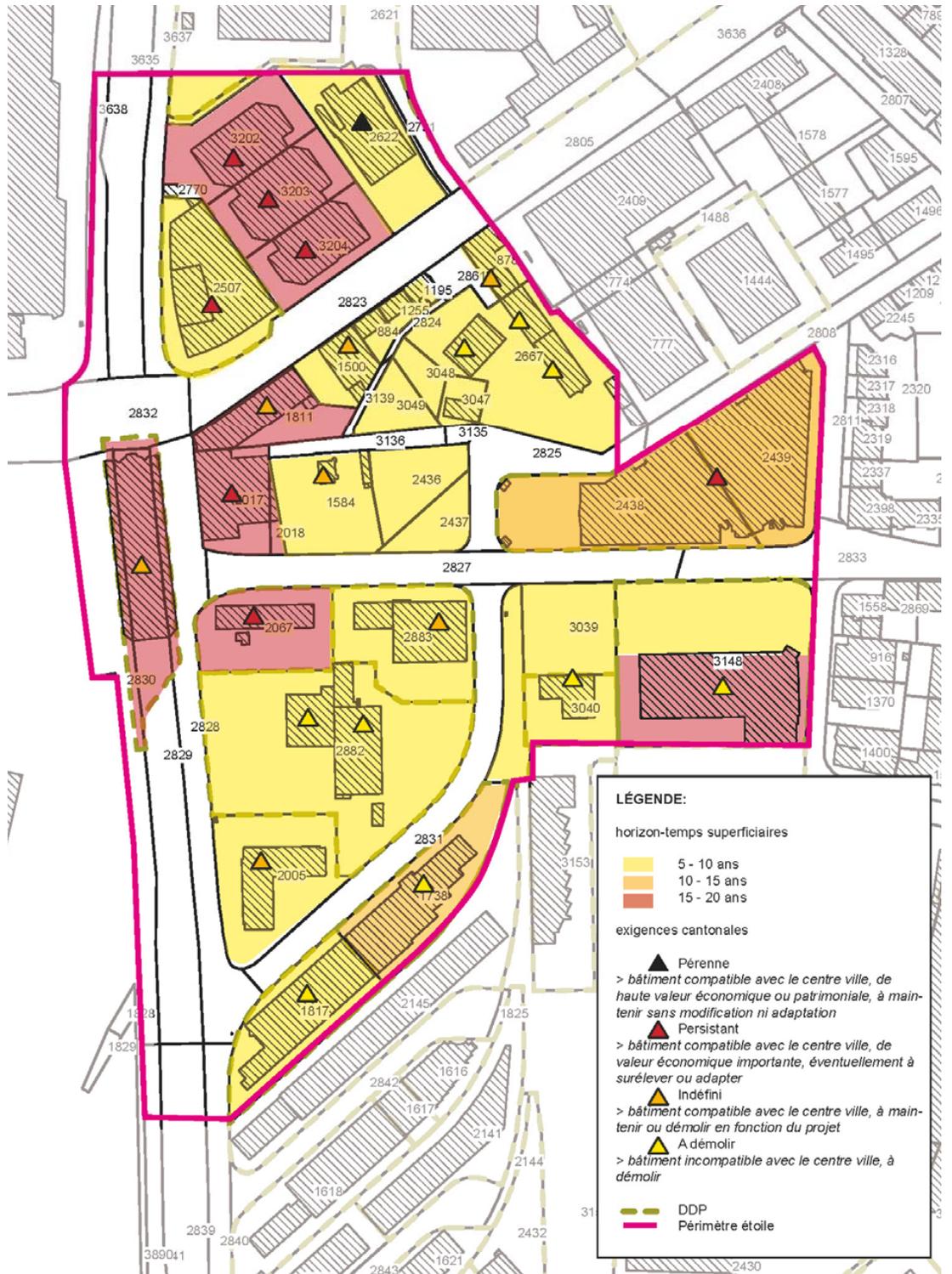


Plan d'ensemble du projet final retenu, 3^{ème} degré MEP PAV Etoile.
Equipe PAV Etoile Dupraz-Byrne

Dans le cadre des mandats d'étude parallèles PAV Etoile, de nombreuses propositions d'urbanisme et d'architecture ont été étudiées sur ce secteur, notamment sur le périmètre englobant les immeubles n^{os} 66 et 66^{bis} ainsi que la maison Baron. Dans le cahier de charges et le programme des MEP, les deux immeubles ainsi que la maison Baron ont été identifiés comme pouvant être démolis en fonction du projet (cf. page suivante).

Notre projet qui a finalement été retenu par le jury n'a pas été en mesure de conserver les deux immeubles de la route des Acacias. Nous avons fait état de notre analyse de la situation du tissu bâti existant et de ses potentialités de développement (cf. chapitre «Situation urbaine», page 4). Le projet que nous avons développé et l'image urbaine cohérente qui est recherchée à ce quartier explique également cette prise de position.

La maison Baron sera cependant conservée dans la cour intérieure de l'îlot qui sera construit à l'angle route des Acacias / route des Jeunes.



Poches opérationnelles et phasage indicatif

Extrait du cahier de charges, 1^{er} degré MEP PAV Etoile.
Source: DCTI, Office de l'urbanisme

Conclusion

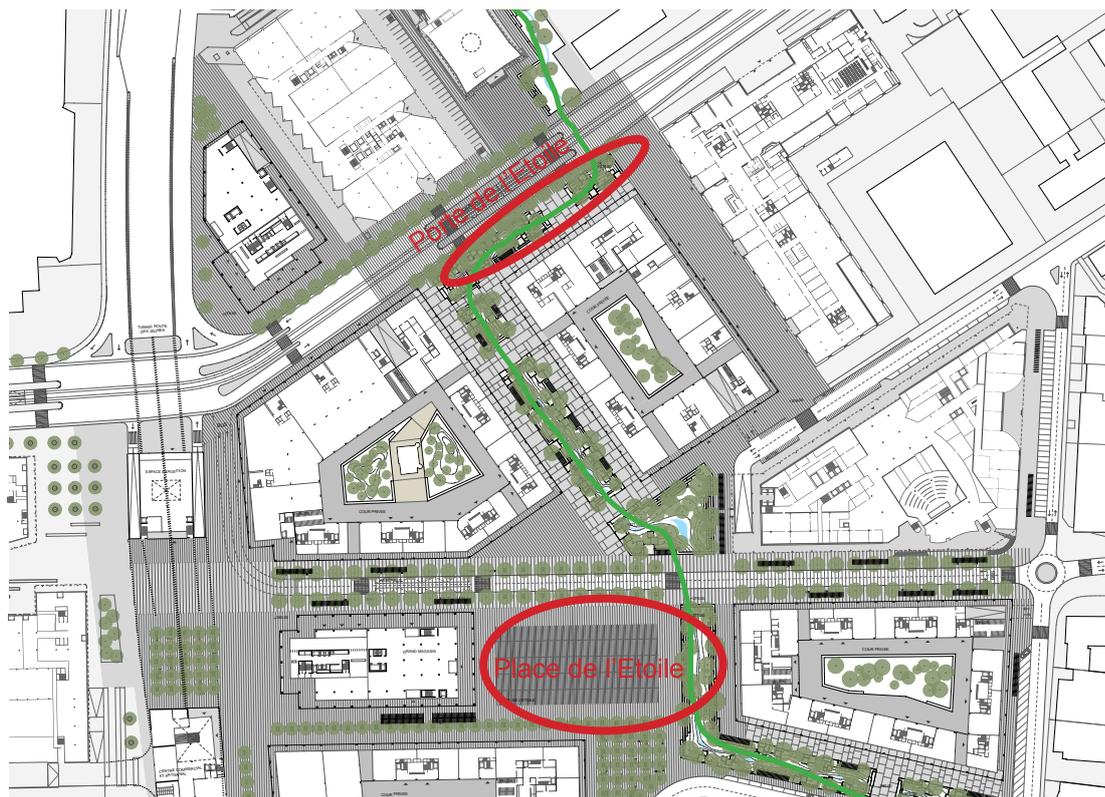
Le projet PAV Etoile se voit confronté à deux constructions existantes, chacune dans un contexte fondamentalement différent.

Les immeubles Acacias 66 et 66^{bis} sont affectés à de l'habitation. Le projet PAV Etoile propose leur démolition pour deux raisons:

1. L'axe vert de mobilité douce suivra la mise à ciel ouvert de la Drize et reliera les secteurs au sud du PAV à ceux situés au nord. À l'endroit où cet axe traverse la route des Acacias, à l'emplacement actuelle des immeubles Acacias 66 et 66^{bis}, une première place urbaine fonctionnera comme porte d'entrée à l'Etoile, le début d'un parcours qui mènera à la grande place centrale au cœur du nouveau quartier.

2. L'îlot qui sera construit au sud-ouest de la banque Pictet et dont le périmètre projeté rentre en conflit avec les immeubles Acacias 66 et 66^{bis} sera ponctué à son angle nord d'une tour d'une hauteur d'environ 90 m. Si les immeubles étaient conservés et le périmètre de l'îlot réduit en conséquence, les immeubles seraient privés de l'ensoleillement direct. Par ailleurs, les façades de l'îlot et de la tour formeraient une sorte d'écran qui refléterait le bruit routier de la route des Acacias sur les immeubles.

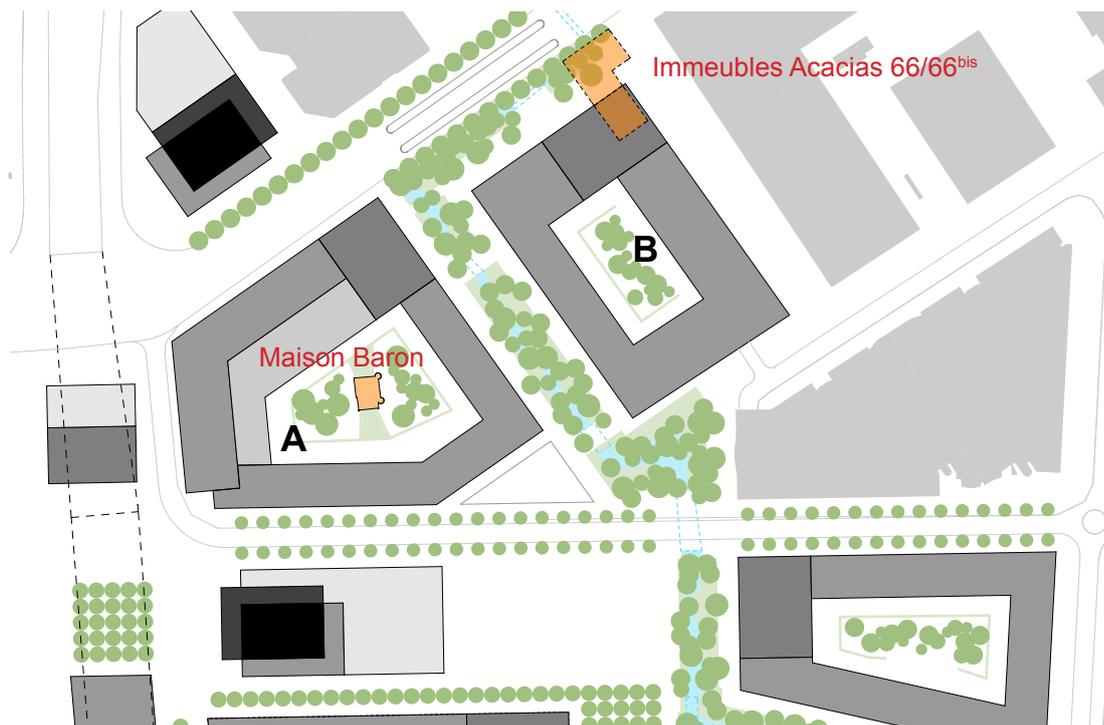
Le nouvel îlot comprend des commerces, des bureaux ainsi que des logements. Les logements seront orientés sur l'axe vert et sur la cour intérieure, une situation plus calme et plus agréable que celle des immeubles existants. Ainsi, les logements démolis seront remplacés par des nouveaux appartements de meilleure qualité - la démolition donne lieu à une amélioration.



Disposition des deux places urbaines (rouge) et tracé de l'axe mobilité douce (vert)
Equipe PAV Etoile Dupraz-Byrne



Vue de la première place urbaine le long de la route des Acacias
Equipe PAV Etoile Dupraz-Byrne



Situation des îlots A avec la maison Baron et B avec les immeubles n^{os} 66 et 66^{bis} (orange)
Equipe PAV Etoile Dupraz-Byrne

La maison Baron est actuellement occupée par l'Embassy of Foreign Artists, une institution qui accueille des artistes en résidence et met en place une programmation favorisant les interactions avec le public local.

La maison Baron sera conservée dans la cour végétalisée de l'îlot qui sera construit à l'angle route des Acacias / route des Jeunes. Cette situation la mettra en valeur et lui permettra de conserver son rapport avec son jardin. Une future affectation publique la rendra en outre accessible aux habitants et aux visiteurs du quartier.

