

PLQ
CONSEIL
ŒCUMÉNIQUE
DES ÉGLISES

RAPPORT D'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT
1^{ÈRE} ÉTAPE

JUIN 2016



Implenia



ECOTEC environnement SA
3, rue François-Ruchon – 1203 Genève
t : 022 344 91 19
info@ecotec.ch - www.ecotec.ch

Expertises
Études d'impact
Recherche appliquée

Pilotage	Implenia Développement	
Maitrise d'ouvrage	Conseil Œcuménique des Églises	
Architecture	LRS	
Energie	Weinmann	
Trafic	Mobilidée	
Équipe ECOTEC		
Supervision	Matthieu Zahnd <small>Directeur adjoint</small>	
Réalisation	Vincent Jaggi <small>Responsable domaine nature</small>	
Aspects flore	Damien Gerber <small>Ingénieur gestion de la nature</small>	
Aspects faune	Jean-Laurent Regamey <small>Biologiste diplômé</small>	

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES.....	4
LISTES DES FIGURES ET TABLEAUX.....	8
Abréviations utilisées	12
1 Résumé	13
2 Généralités	15
2.1 Contexte.....	15
2.2 Bases légales.....	15
2.3 Horizons de référence.....	16
2.4 Procédures	16
2.5 Etape 1 – Adoption du PLQ (RIE1).....	16
2.6 Etape 2 – Demandes d'autorisation de construire (RIE2)	17
3 Site et environs.....	18
3.1 Description du site	18
3.2 Historique du site.....	19
3.3 Périmètres de référence.....	20
3.4 Zones d'affectation	21
3.5 Infrastructures de mobilité	22
3.5.1 Transport individuel motorisé.....	22
3.5.2 Transports Publics.....	24
3.5.3 Mobilité douce.....	26
4 Projet.....	27
4.1 Description du projet.....	27
4.2 Conformité avec l'aménagement du territoire	28
4.2.1 Niveau fédéral.....	28
4.2.2 Niveau cantonal	28

4.2.3	Niveau communal.....	30
4.3	Données de base concernant le trafic.....	31
4.3.1	Charges de trafic.....	31
4.3.2	Parkings.....	34
4.4	Utilisation rationnelle de l'énergie.....	35
4.4.1	Contexte énergétique.....	35
4.4.2	Besoins énergétiques actuels.....	36
4.4.3	Besoins énergétiques futurs.....	37
4.4.4	Stratégies énergétiques proposées.....	38
4.5	Description de la phase de réalisation.....	42
4.5.1	Phasage.....	42
4.5.2	Terrassements et remise en état.....	42
5	Impacts du projet sur l'environnement.....	44
5.1	Protection de l'air et du climat.....	44
5.1.1	Bases légales.....	44
5.1.2	Hypothèses.....	44
5.1.3	État actuel.....	45
5.1.4	État futur sans projet.....	48
5.1.5	État futur avec projet.....	49
5.2	Protection contre le bruit.....	51
5.2.1	Bases légales.....	51
5.2.2	Définitions.....	51
5.2.3	État actuel.....	52
5.2.4	État futur sans projet.....	52
5.2.5	État futur avec projet.....	53
5.3	Protection contre les vibrations et le bruit solidien propagé.....	56
5.4	Protection contre les rayonnements non ionisants.....	57
5.4.1	Bases légales.....	57
5.4.2	Méthode et périmètre d'étude.....	57
5.4.3	État actuel.....	57
5.4.4	État futur sans projet.....	58
5.4.5	État futur avec projet.....	58
5.5	Protection des eaux.....	59
5.5.1	Bases légales.....	59

5.5.2	Eaux souterraines	60
5.5.3	Eaux superficielles, milieux aquatiques et riverains.....	61
5.5.4	Eaux à évacuer	61
5.6	Protection des sols	64
5.6.1	Bases légales	64
5.6.2	État actuel	64
5.6.3	État futur sans projet.....	74
5.6.4	État futur avec projet.....	74
5.7	Sites pollués	74
5.8	Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	75
5.8.1	Bases légales	75
5.8.2	État futur avec projet.....	76
5.9	Organismes dangereux pour l'environnement	80
5.9.1	Bases légales	80
5.9.2	État actuel	80
5.9.3	État futur sans projet.....	80
5.9.4	État futur avec projet.....	80
5.10	Prévention en cas d'accidents majeurs, d'événements extraordinaires ou de catastrophes.....	82
5.10.1	Bases légales	82
5.10.2	État actuel	82
5.10.3	État futur sans projet.....	82
5.10.4	État futur avec projet.....	82
5.11	Conservation de la forêt	85
5.12	Protection de la nature	85
5.12.1	Bases légales	85
5.12.2	Méthodes et sources des données.....	86
5.12.3	État actuel	86
5.12.4	État futur sans projet.....	94
5.12.5	État futur avec projet.....	94
5.13	Paysages et sites	98
5.13.1	Bases légales	98
5.13.2	État actuel	98
5.13.3	État futur sans projet.....	99
5.13.4	État futur avec projet.....	99

5.14	Monuments historiques, sites archéologiques	103
5.14.1	Bases légales	103
5.14.2	État actuel	103
5.14.3	État futur sans projet.....	106
5.14.4	État futur avec projet.....	106
6	Impacts de la phase de réalisation.....	108
7	Etape ultérieure	109
7.1	Contenu de l'étape ultérieure	109
7.2	Proposition du cahier des charges pour les RIE 2.....	109
7.2.1	Description du projet.....	109
7.2.2	Protection de l'air et du climat	110
7.2.3	Protection contre le bruit	110
7.2.4	Protection contre les vibrations et le bruit solidien propagé.....	110
7.2.5	Protection contre les rayonnements non ionisants	110
7.2.6	Protection des eaux.....	110
7.2.7	Protection des sols	110
7.2.8	Sites pollués	111
7.2.9	Déchets.....	111
7.2.10	Organismes dangereux pour l'environnement	111
7.2.11	Prévention en cas d'accidents majeurs, d'événements extraordinaires et de catastrophes 111	
7.2.12	Conservation de la forêt	111
7.2.13	Protection de la nature	111
7.2.14	Paysages et sites	112
7.2.15	Monuments historiques, sites archéologiques	112
7.2.16	Suivi environnemental de la réalisation.....	112
8	Mesures.....	113
8.1	Types de mesures intégrées au projet	113
8.1.1	Protection de l'air sur le chantier	113
8.1.2	Protection contre le bruit	114
8.1.3	Protection contre les vibrations et le son solidien.....	115
8.1.4	Rayonnement non ionisants	115
8.1.5	Protection des eaux.....	115

8.1.6	Protection des sols	116
8.1.7	Sites pollués	116
8.1.8	Gestion des déchets	117
8.1.9	Organismes dangereux pour l'environnement	119
8.1.10	Protection en cas d'accidents majeurs, d'événements extraordinaires et de catastrophes 120	
8.1.11	Conservation de la forêt	120
8.1.12	Protection de la nature.....	120
8.1.13	Paysages et sites	121
8.1.14	Monuments historiques, sites archéologiques	121
9	Conclusion	122
10	Bibliographie	123
11	Annexes & plans.....	124

LISTES DES FIGURES ET TABLEAUX

Figures

Figure 1 : Plan de situation	15
Figure 2 : Vue aérienne depuis le sud du secteur du plan localisé de quartier (Bing, 2009).....	18
Figure 3: Siège du COE après surélévation de l'aile Jura (Trepper, vers 1970).....	19
Figure 4 : Périmètre restreint du PLQ COE	20
Figure 5 : Plan d'affectation des sols (SITG, 2013)	21
Figure 6 : Hiérarchie actuelle du réseau routier autour de la parcelle du COE (Mobilidée, 2014).....	22
Figure 7 : Route des Nations et nouvelle hiérarchie du réseau routier à l'horizon 2020 (Mobilidée, 2014).....	23
Figure 8 : Desserte actuelle en transports publics (Mobilidée, 2014)	24
Figure 9 : Desserte future en transports publics (Mobilidée, 2014)	25
Figure 10 : Accessibilité en mobilité douce et aménagements (Mobilidée, 2014)	26
Figure 11 : Plan masse du PLQ (LRS, 2014).....	27
Figure 12 : Concept d'urbanisation du plan directeur cantonal Genève 2030 (État de Genève, 2013).....	29
Figure 13 : Plan de charge état actuel (Mobilidée, 2014)	31
Figure 14 : Plan de charge état futur sans projet (Mobilidée, 2014)	32
Figure 15 : Plan de charge état futur avec projet, variante 1 parking (Mobilidée, 2016).....	33
Figure 16 : Plan de charge état futur avec projet, variante 2 parkings (Mobilidée, 2016).....	34

Figure 17 :- Plan de situation des réseaux GLN (en bleu) et de la Boucle Trèfle : périmètre potentiel (en pointillé orange) et périmètre retenu (en orange). En jaune, le COE (Weinmann, 2014)	35
Figure 18 : Localisation des Concepts Energétiques Territoriaux en lien avec le périmètre d'étude (source: SITG) En rouge, le COE (Weinmann, 2014)	36
Figure 19 : Représentation des besoins énergétiques existants et estimés en valeurs absolues (à gauche) et relatives (à droite) (Weinmann, 2014)	37
Figure 20 : Phasage possible du projet : orange = constructions, jaune = démolitions (LRS, 2014).....	42
Figure 21 : Renseignements sur la qualité de l'air sur le site du PLQ COE sur la période 2006-2013 (SABRA - DETA - État de Genève, 2014)	46
Figure 22 : Renseignements sur la qualité de l'air sur le site du PLQ COE sur l'année 2013 (SABRA - DETA - État de Genève, 2014)	46
Figure 23 : Données sur la qualité de l'air sur la maille kilométrique du PLQ COE (SABRA - DETA - État de Genève, 2014).....	47
Figure 24 : Prévisions des immissions de NO2 (État de Genève, 2013).....	48
Figure 25 : Évolution des émissions de PM10 (2016 et 2020 : prévisions) (État de Genève, 2013).....	48
Figure 26 : Plan de degré de sensibilité au bruit actuel (SITG, 2014)	52
Figure 27 : VP et VLI pour les DSII et DSIII (OPB).....	52
Figure 29 : Distance entre les bâtiments et les tronçons à ce stade du projet.....	55
Figure 30 : Position de l'antenne de téléphonie mobile à partir du 10 octobre 2014 (SITG, 2014)	57
Figure 31 : Nappe souterraine dans le périmètre.....	60
Figure 32 : Réseau d'évacuation des eaux.....	61
Figure 33 : Construction du conseil œcuménique concernant l'entier de la parcelle (1963).	64
Figure 34 : Image du conseil œcuménique en 1972.....	65
Figure 35 : Position des sondages.....	66
Figure 36 : Carte des épaisseurs d'horizon A.	67
Figure 37 : Carte des épaisseurs d'horizon B.	67
Figure 38 : Position des prélèvements prévus.	71
Figure 39 : Découpage de la zone du projet pour l'étude de pollution.....	72
Figure 40 : Catégories et normes d'appréciation des matériaux terreux (OFEV, 2001)	73
Figure 41 : Point de collecte sur le site (SITG, 2014)	76
Figure 42 : Carte des tronçons étudiés dans le cadre du screening de la route de Ferney (CSD, 2016)	83
Figure 43 : Diagramme P/C Tronçon 5 route de Ferney CSD, 2016)	84
Figure 44 : Nombre et proportion d'éléments construits et semi-naturels présents sur le site	87
Figure 45 : A gauche : vue plongeante sur le bosquet situé au sud du site. A droite : vue sur l'aile Lac et le bâtiment central depuis la route des Morillons.	87
Figure 46 : Nombre et proportions des 10 essences les plus représentées parmi le patrimoine arboré du COE.....	89

Figure 47 : Vue plongeante sur le jardin de l'architecte paysagiste Walter Bruggen.....	90
Figure 48 : Le martinet noir est inféodé aux bâtiments, en particulier ceux de la zone urbaine. (Photo David Baertschi).....	91
Figure 49 : Le corbeau freux est actuellement en expansion dans les parcs et jardins genevois. (Photo David Baertschi).....	91
Figure 50 : Localisation des corbeaux freux observés en avril 2013 (bosquet au sud du PLO). Les autres sites « sensibles » (points verts) sont suffisamment éloignés pour n'être pas touchés par le projet.	93
Figure 51 : Plan directeur de quartier « Jardins des Nations » (espaces verts, déplacements, bâtiments et potentiels constructibles).....	99
Figure 52 : Comparaison entre le positionnement des bâtiments actuels et celui prévu par le projet (en rouge).....	100
Figure 53 : Localisation des promenades piétonnes prévues dans le cadre du plan directeur de quartier <i>Jardins des Nations</i>	101
Figure 54 : La chapelle œcuménique (CIG, 1969).....	104
Figure 55 : Le hall des expositions du bâtiment central (Giulia Marino, 2013).....	105
Figure 56 : Jardin intérieur dans la continuité de la cafétéria (COE).....	106
Figure 57 : Modifications de la topographie.....	118

Tableaux

Tableau 1 : Besoins en chaleur selon standards (Weinmann, 2014).....	37
Tableau 2 : Synthèse des enjeux et implications des différentes variantes (Weinmann, 2014).....	40
Tableau 3 : Émissions du trafic induit.....	49
Tableau 4 : Émissions du parking.....	49
Tableau 5 : Vérification de l'art. 9 de l'OPB.....	53
Tableau 7 : Vérification de l'article 7 de l'OPB.....	54
Tableau 8 : Vérification de l'art.31 de l'OPB.....	54
Tableau 9 : Dimensions des ouvrages de rétention.....	62
Tableau 10 : Calcul du débit d'eaux usées à évacuer.....	63
Tableau 11 : Analyses des échantillons composites de sol du jardin (analyses : Sol-Conseil).....	69
Tableau 12 : Analyses des échantillons composites de sol de la zone engazonnée bordant les accès (analyses : Sol-Conseil).....	69
Tableau 13 : Analyses des échantillons composites de sol du parc (analyses : Sol-Conseil).....	70
Tableau 14 : Teneurs en polluants inorganiques totaux du bord de route (analyses : Wessling).....	72
Tableau 15 : Teneurs en HAP du bord de route (analyses : Wessling).....	72

Tableau 16 : Teneurs en polluants inorganiques totaux pour l'ensemble du site en fonction des deux profondeurs de prélèvement (analyses : Wessling)	73
Tableau 17 : Teneurs en HAP, PCB et dioxines et furanes (PCDD)-(PCDF) pour l'ensemble du site en fonction des deux profondeurs de prélèvement (analyses : Wessling)	73
Tableau 18 : Estimation des volumes de démolition.....	77
Tableau 19 : Estimation des déchets liés à la construction	77
Tableau 20 : Volumes d'excavation liés aux bâtiments	78
Tableau 21 : Volumes d'excavation liés aux modifications de la topographie	78
Tableau 22 : Liste des espèces végétales menacées et/ou protégées présentes dans la base de données Infoflora.....	88
Tableau 23 : Espèces nicheuses du périmètre PLQ COE. Colonne « Priorité CH » : P = espèce prioritaire au niveau national ; C = en plus, espèce prioritaire pour une conservation ciblée.	92
Tableau 24 : Mammifères déterminés dans le périmètre du PLQ COE. APN: espèces protégées par la loi fédérale de protection de la nature (=2), espèces à protéger au niveau cantonal (=2a), espèces protégées par la loi sur la chasse (=3), espèces chassables (=1), disparues ou statut incertain (=X), OP (poissons) = interdiction de capture.....	94
Tableau 25 : bilan des aménagements avant et après projet	95
Tableau 26 : bilan des arbres isolés avant et après projet.....	96
Tableau 27 : Exigences générales des niveaux de mesures de protection de l'air.	113
Tableau 28 : Exigences générales des niveaux de mesures de protection contre le bruit.	114

ABREVIATIONS UTILISEES

CAD	Chauffage À Distance
CET	Concept Énergétique Territorial
COE	Conseil Œcuménique des Églises
CUS	Coefficient d'Utilisation du Sol
DD	Demande Définitive
DP	Demande Préalable
DR	Demande de Renseignement
EIE	Étude d'Impact sur l'Environnement
EP	Eaux Pluviales
EU	Eaux Usées
EH	Équivalent Habitant
HPS	Heure de Pointe du Soir
LPE	Loi sur la Protection de l'Environnement
OI	Organisations Internationales
OPAM	Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs
OPB	Ordonnance sur la Protection contre le Bruit
ORNI	Ordonnance sur la Protection contre le Rayonnement Non Ionisant
Osol	Ordonnance sur les atteintes portées aux Sols
OTD	Ordonnance sur le Traitement des Déchets
PDQ	Plan Directeur de Quartier
PLQ	Plan Localisé de Quartier
PSD	Projet Stratégique de Développement
RIE	Rapport d'Impact sur l'Environnement
SBP	Surface Brute de Plancher
SIA	Société suisse des Ingénieurs et des Architectes
SITG	Système d'Information du Territoire à Genève
SRE	Surface de Référence Énergétique
TJM	Trafic Journalier Moyen
uv/j	Unité véhicule par jour

1 RESUME

Le projet de PLQ *Conseil Œcuménique des Églises* doit permettre le réaménagement de ce quartier qui totalisera 61'700 m² de surface brute de plancher (SBP) accueillant des bureaux (78%), un hôtel résidentiel (12%) et un bâtiment de logement (10%). Il prévoit également la mise en place de 585 places de stationnement voitures en souterrain, qui compensent notamment les 296 places existantes en surface.

Le concept du projet est de conserver l'identité de parc inhérente à la parcelle tout en le densifiant par la mise en place de bâtiments dont le nombre d'étages varie entre R+6 et R+9.

Aménagement du territoire

Le projet est en adéquation avec l'aménagement du territoire, tant fédéral que cantonal et communal. Il s'inscrit notamment dans le plan directeur de quartier (Pdq) *Jardin des Nations* qui vise à établir un réseau de parcs ouverts et une perméabilité piétonne dans le quartier des organisations internationales.

Impact environnemental

Le projet, et plus particulièrement son parking, induit une augmentation du trafic dans un périmètre élargi. Celle-ci se répercute notamment en termes d'impact sur l'*air* en générant des augmentations d'émission de polluants, faibles pour les NO_x mais moins négligeables pour les PM10. En revanche, ce constat doit être mis en perspective : les émissions de PM10 diminuent de 80% entre l'état actuel et l'état futur avec projet, et de 57% pour les NO_x. L'augmentation causée par le trafic induit est donc moins forte que la diminution causée par l'amélioration tendancielle des véhicules et la mise en service de la route des Nations.

De la même manière, l'augmentation du trafic implique des nuisances *sonores* plus importantes pour les riverains de l'un des axes proches. Cependant, aucune valeur limite n'est dépassée. La mise en place d'une ou de deux trémies d'accès au parking respecte également les exigences légales. Enfin, les bâtiments projetés ne seront pas exposés au bruit de manière excessive au sens de l'OPB.

Le projet n'est pas de nature à générer des *vibrations* ou du *son solidien propagé*.

Une antenne de téléphonie mobile est présente dans le périmètre, sur une aile de bâtiment qu'il est prévu de démolir. Si son détenteur souhaite la réinstaller sur les bâtiments projetés, il lui appartiendra de vérifier sa conformité du point de vue de la *protection contre les rayonnements non-ionisants*.

Concernant la *protection des eaux*, le nord du périmètre recoupe la nappe souterraine temporaire du Grand-Saconnex. Lors de la réalisation du bâtiment prévu dans cette zone, des précautions devront donc être prises du point de vue de la protection des eaux souterraines.

Le périmètre est situé hors de tout secteur de protection des *eaux superficielles* et aucun *milieu aquatique riverain* n'est répertorié aux alentours directs. Aucun impact n'est attendu.

Le projet augmente faiblement le taux d'imperméabilisation du site. Afin de respecter les exigences en termes d'*évacuation des eaux* de pluie, des mesures de rétention en surface sont prévues.

Malgré un remaniement relativement important des surfaces du quartier, la surface nette de *sol* reste quasiment constante avec le projet. L'intégralité des sols sera donc réutilisée sur le site mais les

remaniements nécessiteront des mesures de protection des matériaux terreux. Des concepts de gestion seront réalisés pour chacune des demandes définitives de construire.

Le projet est générateur de *déchets* en phase de réalisation comme d'exploitation. Les premiers seront pris en charge en fonction de leur nature. Parmi ceux-ci, une partie des matériaux d'excavation pourra être réutilisée sur place, via une modification de la topographie. Pour les seconds, les infrastructures de collecte seront adaptées à la demande future (ajout d'un Ecopoint).

Deux espèces de *plantes envahissantes* ont été recensées sur le périmètre de projet. Il est prévu d'abattre la plupart de celles-ci et de les remplacer par des essences indigènes.

La parcelle se trouve actuellement dans le périmètre de consultation *OPAM* de la route de Ferney.

Aucune *forêt* n'est présente dans l'enceinte du projet. L'impact sur ce domaine est donc nul.

En ce qui concerne la *protection de la nature*, le site est actuellement caractérisé par un système paysager de type gazon arboré traités de manière intensive. Le projet prévoit la compensation systématique des arbres et bosquets abattus, la mise en place de zones humides à traiter de manière extensive et d'un étang permanent. Avec ces mesures, l'impact du projet est globalement positif.

Dans l'état actuel, le quartier ne présente pas une valeur *paysagère* remarquable. Le concept d'aménagement paysager donne au projet un impact positif sur ce domaine.

Aucun élément du site n'est classé comme *monument historique*. En revanche, le bâtiment central ainsi que le jardin intérieur représentent des intérêts patrimoniaux. À ce titre, ils sont conservés. Aucun *site archéologique* n'est recensé dans le périmètre du projet selon les données du Service des monuments et des sites.

Les mesures de protection de l'environnement spécifiques définies dans le présent rapport, devront être mises en œuvre.

L'annexe 0 précise les éléments de réponses apportés dans le présent document.

2 GENERALITES

2.1 CONTEXTE

Le quartier est situé au nord du territoire communal de la Ville de Genève et jouxte l'un des axes majeurs de l'agglomération, à savoir la Route de Ferney. De par son emplacement, il jouit d'une très bonne accessibilité par les transports publics et les transports individuels motorisés (10 minutes de l'aéroport comme du Pont du Mont-Blanc en transports publics).

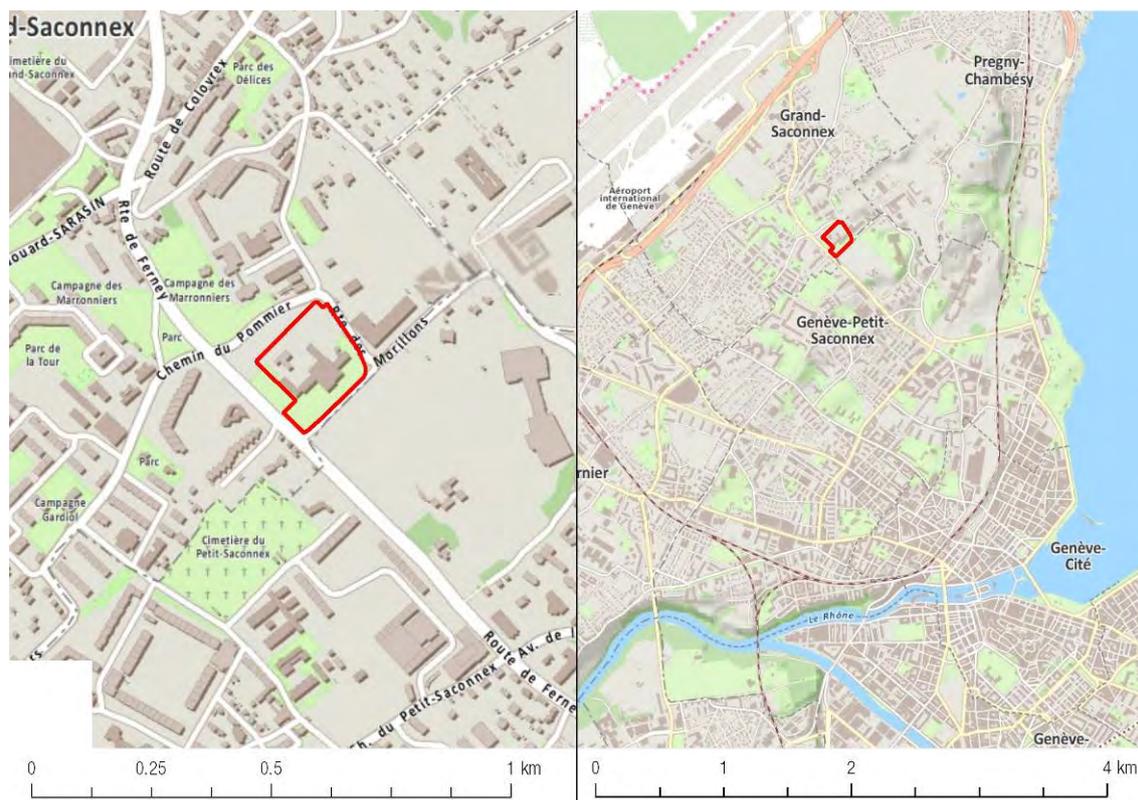


Figure 1 : Plan de situation

2.2 BASES LEGALES

En tant que projet intégrant un parking de plus de 500 places, le projet de PLQ du Conseil Œcuménique des Églises (COE) est soumis à la procédure d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), selon l'Ordonnance fédérale relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE) et son Règlement cantonal d'application (K 1 70.05).

Au niveau fédéral, la Loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE) fixe les principes généraux de limitation des nuisances, édicte les dispositions d'exécution, les mesures d'encouragement et les procédures. L'OEIE précise le déroulement et le contenu d'une EIE, ainsi que l'évaluation du rapport d'impact par les services spécialisés de la protection de l'environnement. Ses annexes fixent les installations soumises à l'EIE et les procédures décisives.

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

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

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

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

2.3 HORIZONS DE REFERENCE

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

- ⇒ *L'état actuel (2014)* : selon la situation actuelle du trafic.
- ⇒ *L'état futur sans projet (2030)* : correspond à la situation future sans le projet, en prenant en compte les différents autres projets influençant le trafic dans la région. Elle tient notamment compte de la réalisation de la route des Nation (prévue en 2019) et du tramway sur la route de Ferney (prévue en 2021)
- ⇒ *L'état futur avec projet (2030)* : correspond à l'état futur sans projet plus le projet pour lequel les effets seront évalués.

2.4 PROCEDURES

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

La procédure décisive au sens de l'article 5 de l'Ordonnance fédérale relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE) est constituée de deux étapes assorties chacune d'une étude d'impact sur l'environnement (Art. 8 OEIE).

2.5 ETAPE 1 – ADOPTION DU PLQ (RIE1)

Cette étape correspond à l'adoption du PLQ. Elle comprend deux phases : le rapport d'enquête préliminaire (REP1) et le rapport d'impact sur l'environnement RIE1. Par le présent document, on demande l'application de L'Art. 8 de l'OEIE qui prévoit la possibilité de fusionner ces deux étapes dans un seul et même rapport.

Le but du RIE1 est de montrer la faisabilité environnementale du projet (niveau de détail « approbation du PLQ ») et de vérifier sa « compatibilité avec les dispositions en matière d'environnement (LPE art. 10a) » :

- Un tri entre les impacts déterminants et non déterminants (ou insignifiants) est fait. Ainsi, les domaines dont les impacts ont été évalués comme non déterminants, quel que soit le degré de détail du projet, pourront être abandonnés dans l'étape 2 (RIE2).
- Le cahier des charges pour l'élaboration des RIE2 (en 7.2 de ce rapport)

2.6 ETAPE 2 – DEMANDES D'AUTORISATION DE CONSTRUIRE (RIE2)

La deuxième étape nécessitera l'élaboration d'un REP2 puis d'un RIE2. Elle correspondra à la phase de la demande définitive de construire (DD). A nouveau, l'application de l'art. 8 OEIE sera sollicitée afin de fusionner ces deux phases. Etant donné qu'au cours de l'étape 2, une demande définitive devra être déposée spécifiquement pour chaque projet de construction prévu par le PLQ et que l'ensemble des demandes ne seront vraisemblablement pas déposées simultanément, des REP2 valant RIE2 partiels devront être établis.

Le but de l'étude d'impact 2^{ème} étape et de ses RIE2 sera de vérifier la légalité environnementale du projet, et d'optimiser chaque projet au stade de son élaboration, afin d'en réduire les impacts identifiés.

Les impacts du projet (phase d'exploitation et phase chantier) sur les différents milieux récepteurs et leurs effets seront évalués et complétés par rapport au RIE1, selon le cahier des charges des RIE2 et les préavis des services spécialisés. Les différentes mesures intégrées au projet ou supplémentaires seront présentées et analysées.

Le SERMA ainsi que les services spécialisés cantonaux seront consultés dans le cadre de cette procédure. Les RIE2 permettront par la suite à l'autorité d'évaluer le projet de la façon la plus complète possible, et de se prononcer sur la légalité du projet dans le cadre des demandes définitives de construire.

3 SITE ET ENVIRONS

3.1 DESCRIPTION DU SITE

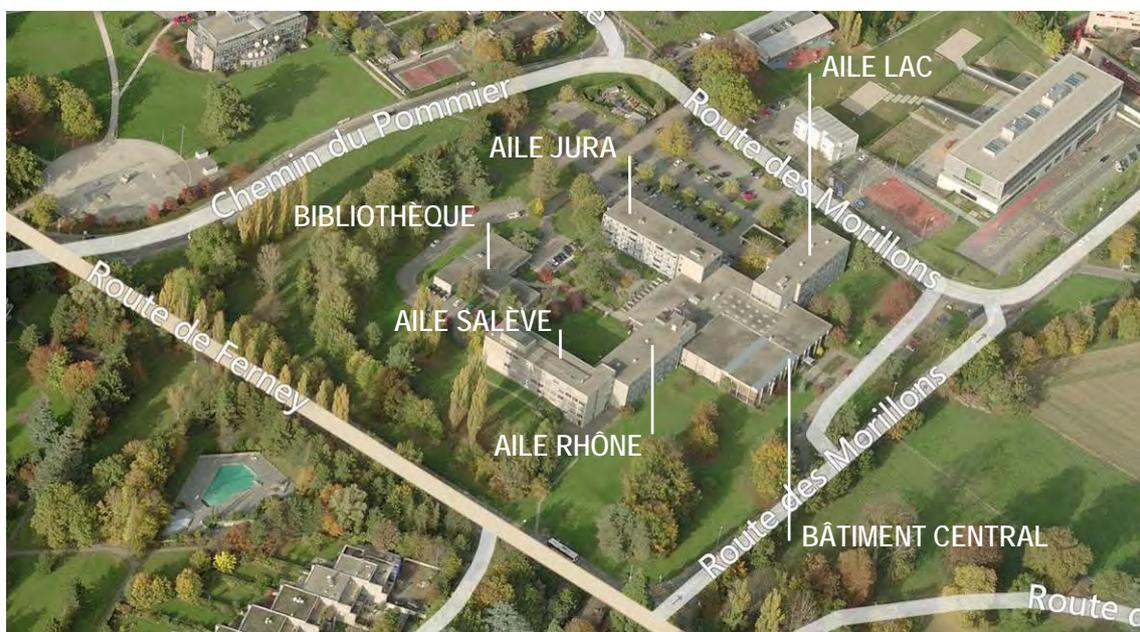


Figure 2 : Vue aérienne depuis le sud du secteur du plan localisé de quartier (Bing, 2009)

Le site se trouve au sud-est de la commune du Grand-Saconnex. Il est entouré au sud-ouest par la route de Ferney, axe principal, au nord-ouest par le chemin du Pommier et à l'est par la route des Morillons. La parcelle contiguë le long de la route de Ferney et du chemin du Pommier sera occupée par le Fonds Mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme (dorénavant Fonds Mondial). Cette parcelle fait l'objet d'un PLQ dénommé *Trèfle*, adopté en juillet 2013 et qui sera prochainement réalisé.

Actuellement, le siège du COE est composé d'un bâtiment central, autour duquel s'articulent les ailes Lac, Jura et Rhône. À cette dernière est accrochée l'aile Salève, dans l'axe de la route de Ferney. Enfin, à l'ouest de la parcelle se trouve la bibliothèque.

Le COE occupe actuellement un quart des 450 bureaux pour ses propres activités, tandis que le reste des bâtiments est loué à diverses ONG.

3.2 HISTORIQUE DU SITE



Figure 3: Siège du COE après surélévation de l'aile Jura (Trepper, vers 1970)

- 1948 : Lors de la conférence d'Amsterdam, les délégués de 147 Églises membres ratifient la constitution du Conseil Œcuménique des Églises. Genève était alors déjà le quartier général provisoire du Conseil œcuménique « informel ». Durant la seconde Guerre Mondiale, celui-ci se réunissait dans un petit immeuble prêté par l'Église Nationale Protestante de Genève.
- 1959 : Après de nombreux débats sur la localisation du siège, la parcelle actuelle est retenue. Cette décision est motivée par la volonté des autorités locales de regrouper les organisations internationales dans le même secteur. L'année suivante, le projet sera confié aux frères Honegger.
- 1961 : Le chantier du siège du COE est ouvert. La construction est planifiée par étapes successives, de manière à permettre le déménagement rapide des collaborateurs. Pour cette raison, les bâtiments de bureaux sont réalisés en priorité. Dès l'origine, le projet prévoit la possibilité d'extensions diverses afin de répondre à l'évolution des besoins.
- 1965 : Le nouveau siège est inauguré par une importante cérémonie de consécration de la chapelle œcuménique. Il comprend alors le bâtiment central, les ailes Lac, Jura et Rhône. La bibliothèque sera achevée deux ans plus tard.
- 1968 : L'aile Jura est surélevée de deux niveaux.
- 1986 : L'aile Salève est ajoutée à l'ensemble, parallèlement à la route de Ferney.

3.3 PERIMETRES DE REFERENCE



Figure 4 : Périmètre restreint du PLQ COE

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

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

- air : une maille d'1 km² contenant les routes sensiblement affectées par le projet (différence de plus ou moins 20% en TJM entre les états futurs avec et sans projet) ;
- bruit : tronçons sur lesquels il y a une différence de plus ou moins 1 dB(A) ou 20% en TJM entre l'état futur avec projet et l'état futur sans projet ;
- rayonnements non ionisants, OPAM : périmètre contenant les installations pouvant avoir une influence sur les bâtiments projetés ;
- eaux souterraines : nappes souterraines et aquifères concernés par le projet ;
- eaux superficielles, sols, sites contaminés, déchets, forêts, nature, paysage, patrimoine bâti, monuments et archéologie : périmètre restreint du projet.

3.4 ZONES D'AFFECTATION

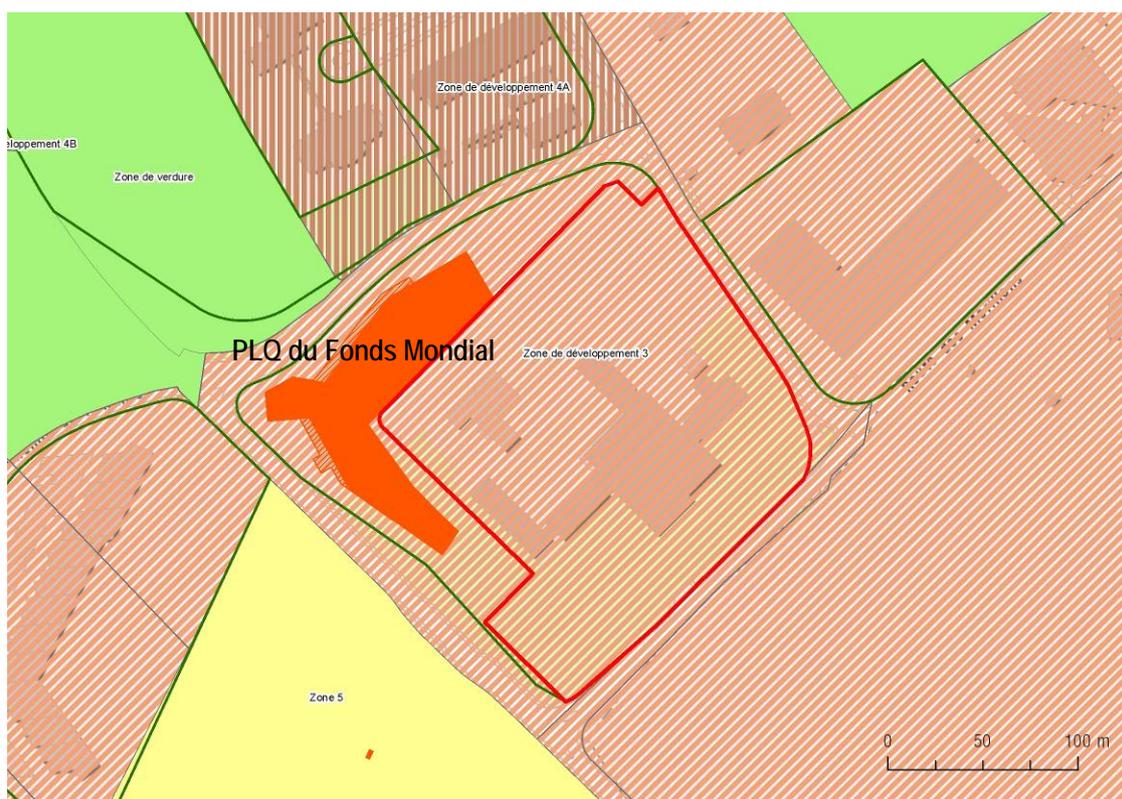


Figure 5 : Plan d'affectation des sols (SITG, 2013)

En matière d'affectation du sol, le périmètre considéré se trouve en *zone de développement 3, destinée prioritairement à des organisations internationales* (Figure 5). Celle-ci est destinée aux grandes maisons affectées à l'habitation, aux commerces et aux activités du secteur tertiaire, pour un gabarit maximal de 21 m, pouvant être augmenté à 27 m pour le logement.

On note la présence de divers PLQ aux abords directs du projet. Tous ont déjà été réalisés à part celui du Fonds Mondial (n° 29857) pour lequel la demande de construire a d'ores et déjà été déposée.

3.5 INFRASTRUCTURES DE MOBILITE

Cette partie reprend le diagnostic réalisé dans l'étude de mobilité produite par Mobilitéée. Le rapport dans son intégralité est joint au présent document (annexe 4.3).

3.5.1 TRANSPORT INDIVIDUEL MOTORISE

Avec l'arrivée du tram sur la route de Ferney, la hiérarchie du réseau routier du Grand-Saconnex va être sensiblement remaniée. La route de Ferney permet actuellement de distribuer le trafic provenant de France et de l'autoroute vers le secteur des Organisations Internationales (OI).

La route de Ferney supporte actuellement une charge de trafic de plus de 22'000 uv/j et presque 2'000 uv/h pendant les heures de pointe ; ces charges ne sont pas compatibles avec la nouvelle infrastructure prévue et la route de Ferney va donc être déclassée en route secondaire.

Le rôle de distribution de trafic vers les OI va être assumé par la nouvelle route des Nations entre l'échangeur du Grand-Saconnex et la place des Nations.

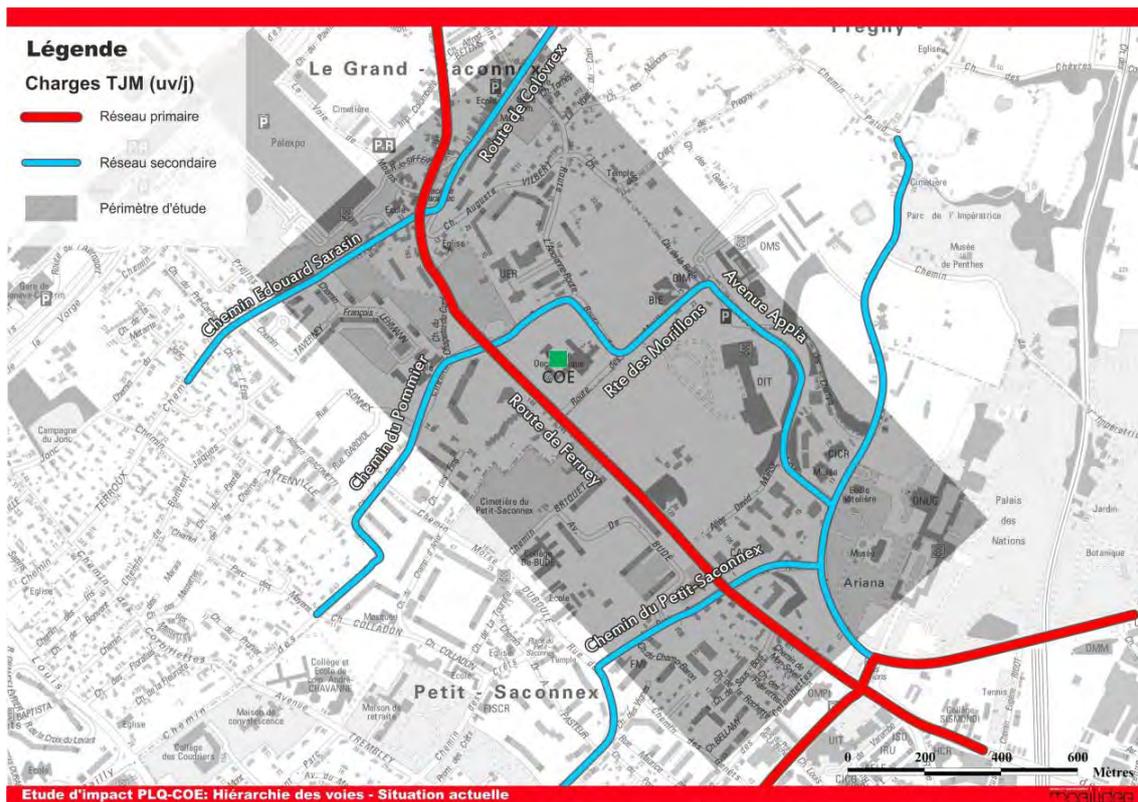


Figure 6 : Hiérarchie actuelle du réseau routier autour de la parcelle du COE (Mobilitéée, 2016)

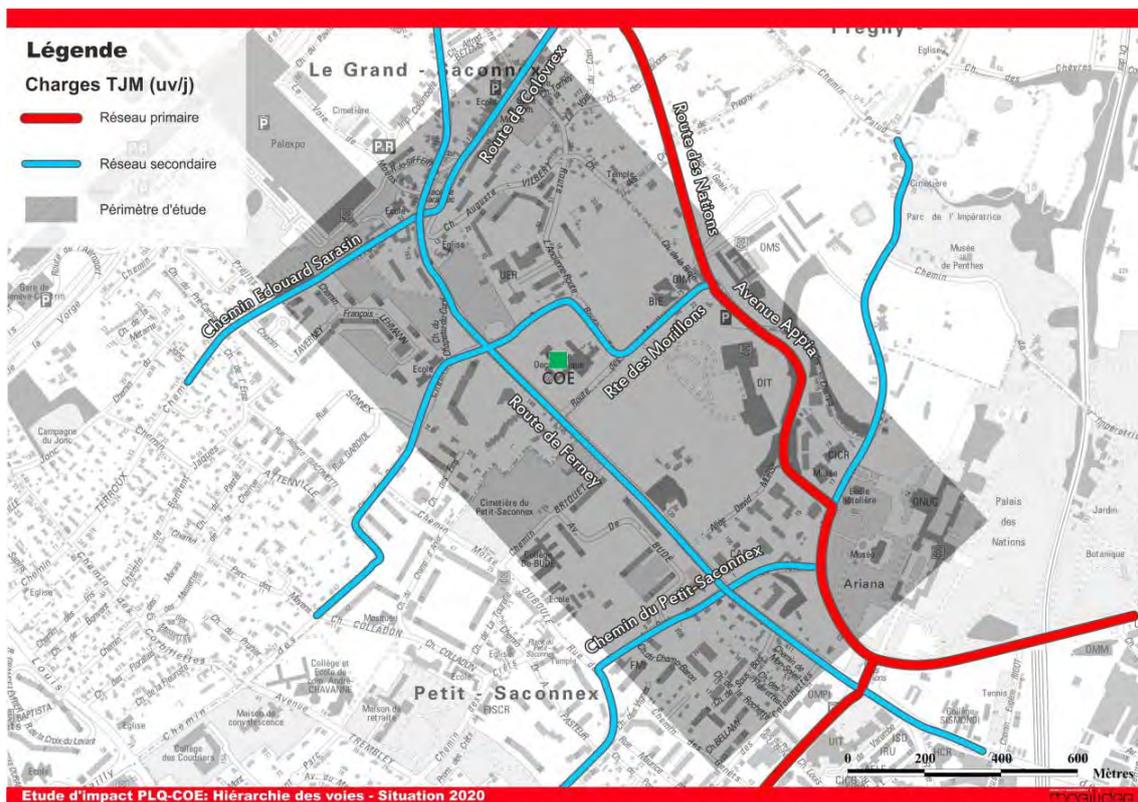


Figure 7 : Route des Nations et nouvelle hiérarchie du réseau routier à l'horizon 2020 (Mobilidée, 2016)

La route des Nations, l'avenue Appia et l'avenue de la Paix formeront donc le nouvel axe structurant entre l'autoroute et le maillage principal existant.

A cet axe verra s'ajouter l'axe structurant des transports en commun que va devenir la route de Ferney, parcourue par le nouveau tram.

3.5.2 TRANSPORTS PUBLICS

État actuel

La desserte en transports en commun est actuellement bonne : le site est desservi par 3 arrêts (Crêts-de-Morillon, Vy-des-Champs et Le Pommier) à moins de 300 m et 3 lignes des TPG.

- Ligne 5 (Thônex-Vallard – Aéroport) : 8 passages/h en heure de pointe.
- Ligne 28 (Parfumerie – Jardin Botanique) : 4 passages/h en heure de pointe.
- Ligne F (ZAC-Gex – Gare Cornavin) : 5 passages/h en heure de pointe.

Le site est à 10' de la gare et de l'aéroport et à 15' du centre-ville.

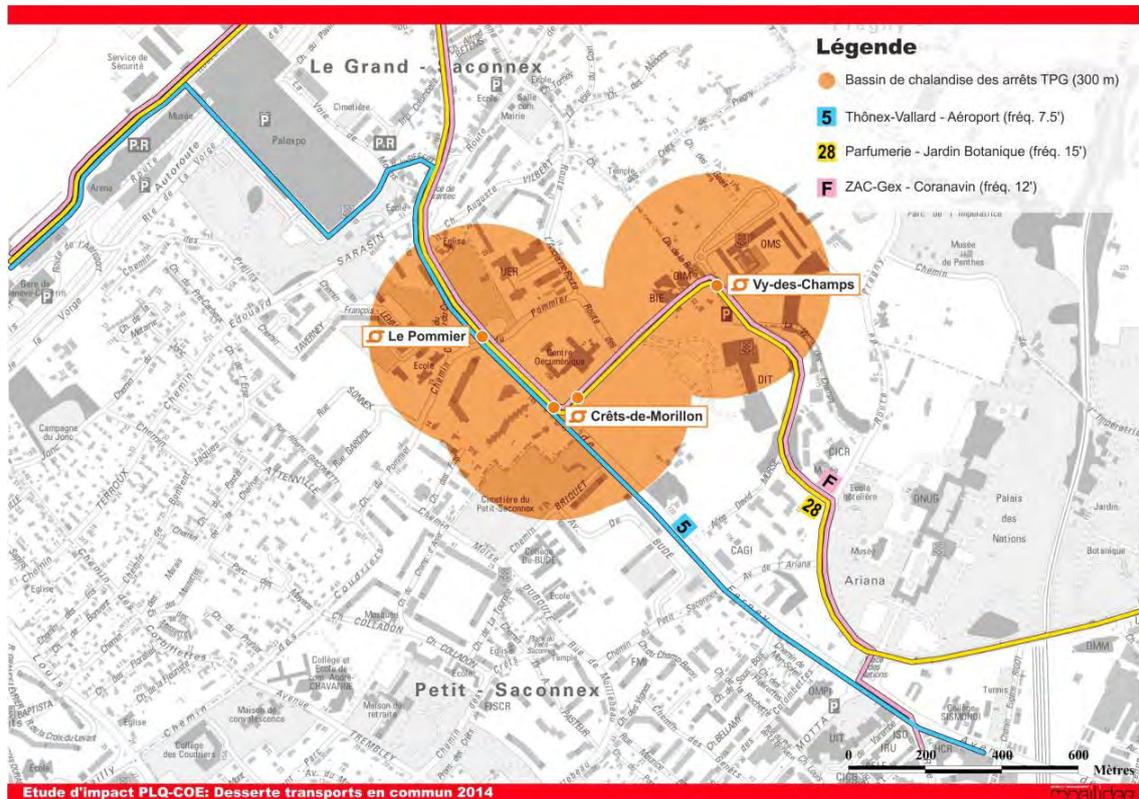


Figure 8 : Desserte actuelle en transports publics (Mobilité, 2014)

État futur

L'accessibilité avec les transports en commun changera à partir de 2021 avec l'arrivée du tram sur la route de Ferney et la mise en place de la nouvelle ligne F (augmentation des fréquences et modification du tracé).

Le site sera alors desservi par 3 lignes de bus et une de tram :

- Ligne 5 (Thônex-Vallard – Aéroport) : 15 passages/h en heure de pointe
- Ligne 28 (Parfumerie – Jardin Botanique) : 10 passages/h en heure de pointe
- Ligne F (ZAC-Gex – Gare Cornavin) : 10 passages/h en heure de pointe, elle ne passera plus par la route de Ferney mais par la route des Nations et desservira seulement l'arrêt Vy-des-Champs.
- Ligne 15 (St-Julien-en-Genevois – Ferney-Voltaire) : 10 passages/h en heure de pointe.

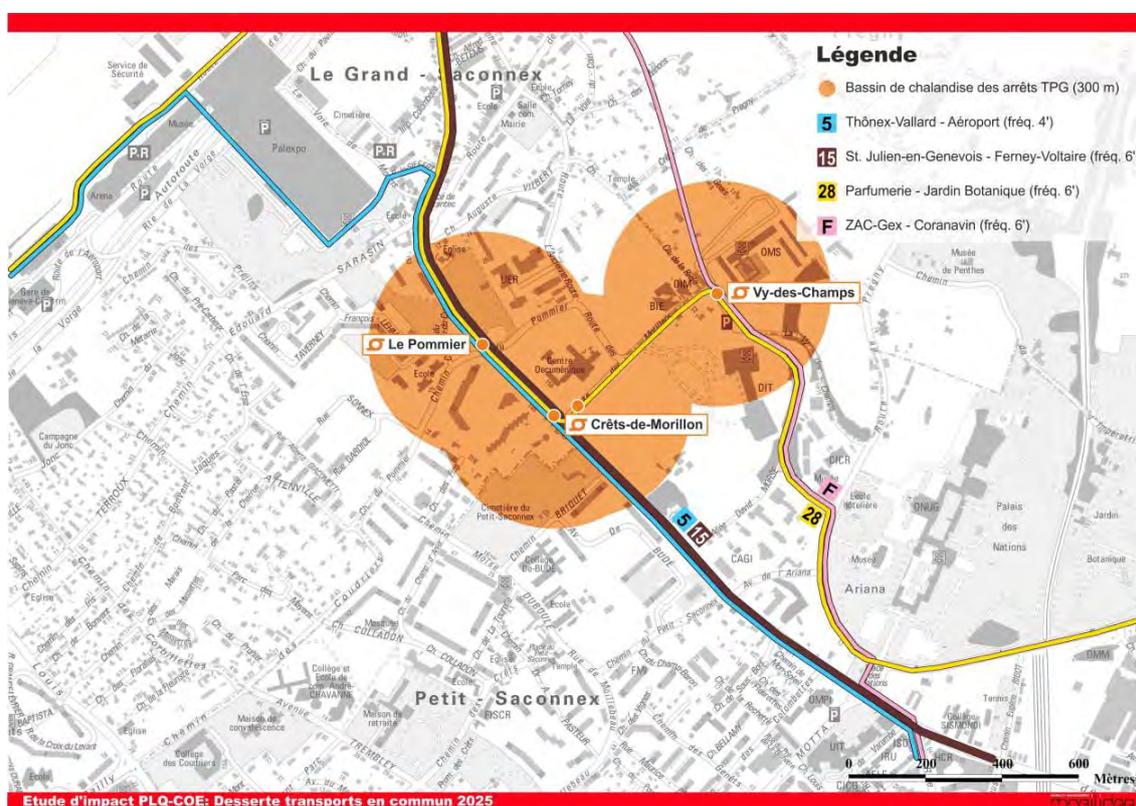


Figure 9 : Desserte future en transports publics (Mobilidée, 2014)

3.5.3 MOBILITE DOUCE

État actuel

En mobilité douce l'accessibilité actuelle n'est pas idéale. Les services (supermarché, office postal, pharmacie..) disponibles à pieds sont rares et relativement éloignés du site (plus de 10 minutes). Le secteur est aussi très peu équipé en aménagements cyclables, seule exception, la double bande cyclable sur le chemin du Pommier et le trafic intense sur l'ensemble des routes rend l'utilisation du vélo peu agréable, voire dangereuse.

État futur

Les aménagements pour la mobilité douce qui vont être construits dans le cadre du « PDQ Jardin des Nations » et de l'arrivée du tram sur la route de Ferney (pistes cyclables le long de la route de Ferney et voies vertes structurantes du cours des Nobel et de la promenade de la Paix), vont sensiblement améliorer l'accessibilité de la parcelle en mobilité douce. Ceci est particulièrement vrai pour le vélo et le vélo électrique puisque les installations vont permettre de relier en vélo le site depuis Ferney-Voltaire, le centre-ville et Chambésy.

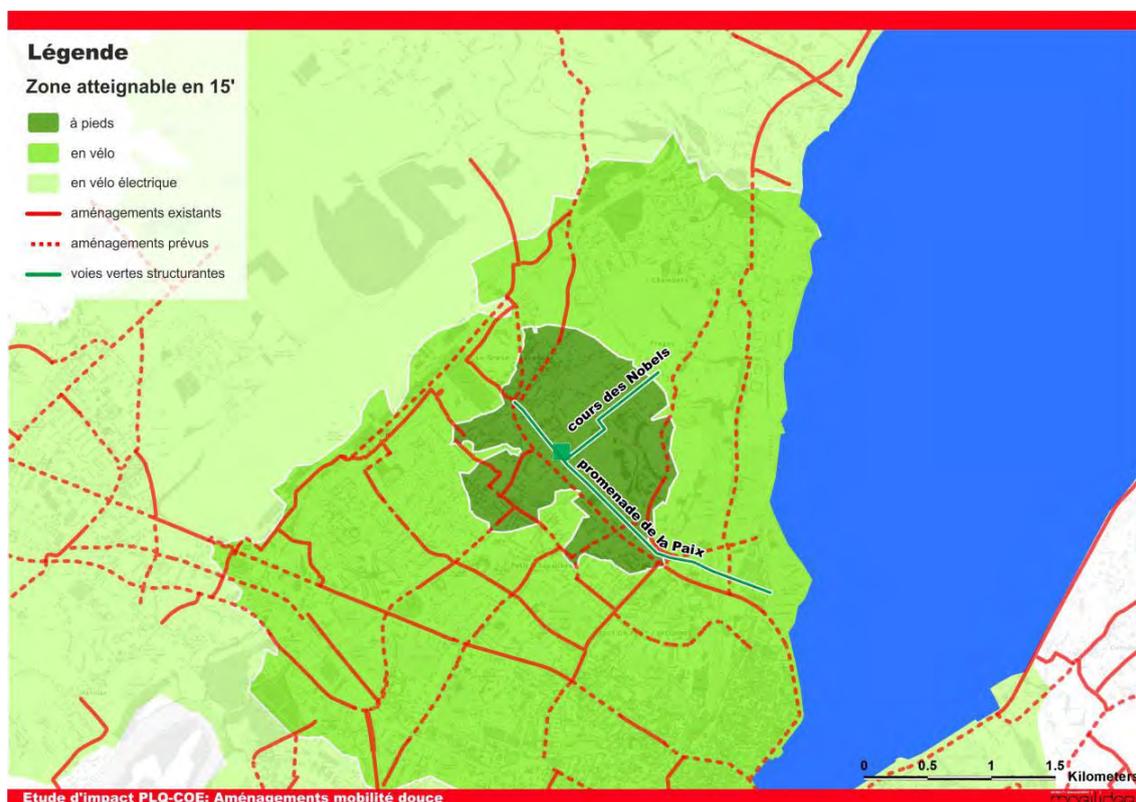


Figure 10 : Accessibilité en mobilité douce et aménagements (Mobilidée, 2014)

4 PROJET

4.1 DESCRIPTION DU PROJET

Le bureau genevois LRS a remporté le concours d'architecture avec son projet *Green Village*. Le concept développé est celui de bâtiments disposés dans un parc. Il prévoit de ne conserver que le bâtiment central (A), autour duquel s'organisent 6 nouveaux bâtiments (B à G) dont le nombre d'étages varie entre R+6 et R+9. Il permet ainsi une densification plus importante de la zone, avec un coefficient d'utilisation du sol (CUS) de 1.8 pour une surface brute de plancher (SBP) de 61'700 m². Les nouvelles surfaces seront affectées aux activités du COE (A et B), comme bureaux à louer ou à vendre (C, D et E), aux logements (F) et à un hôtel résidentiel (G) de type apart-hôtel.

Ces volumes construits permettent également une nouvelle définition des espaces extérieurs. Ceux-ci sont valorisés par des aménagements répondant à des objectifs en termes d'agrément, de paysage et de nature.

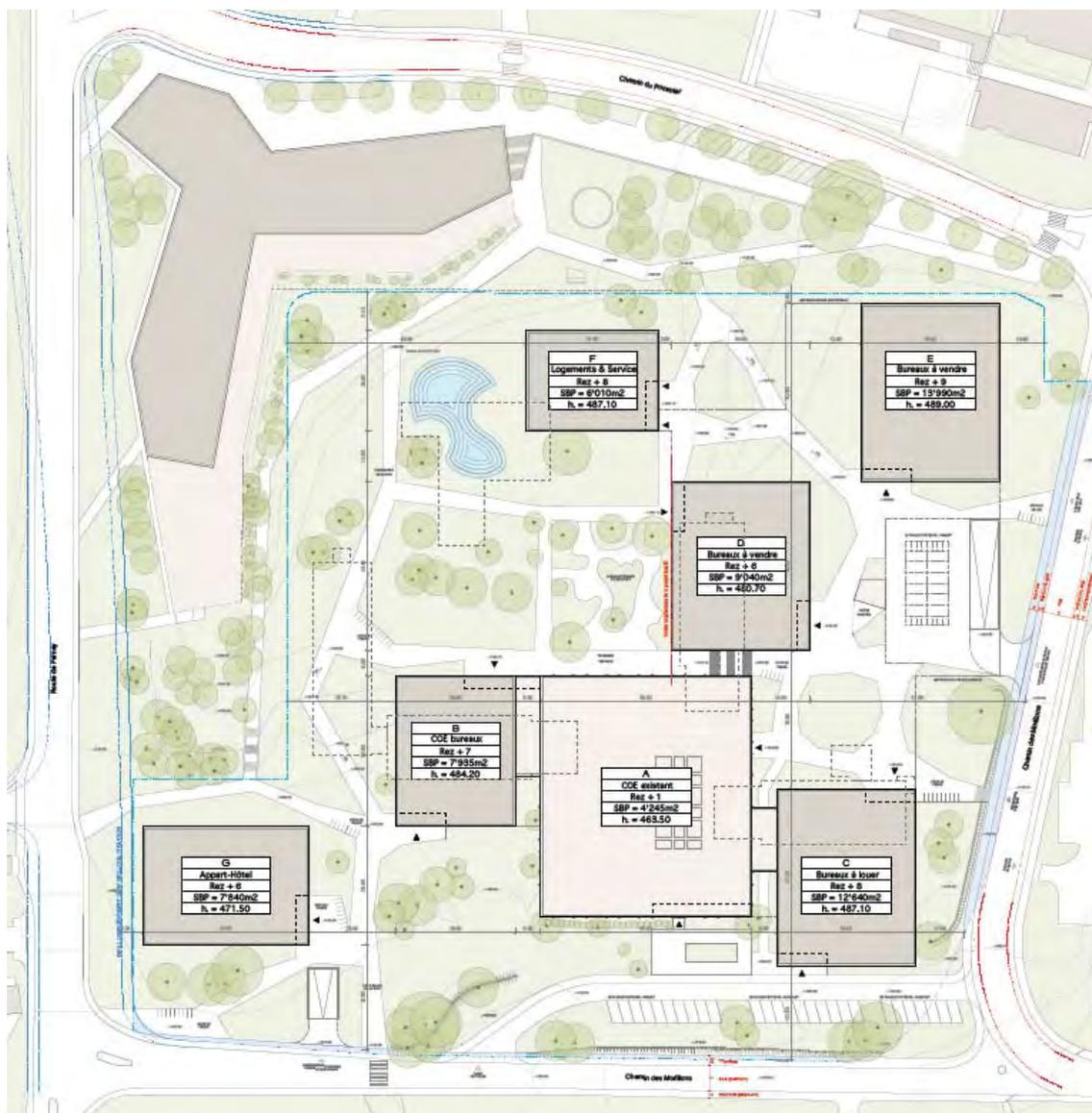


Figure 11 : Plan masse du PLQ (LRS, 2014)

4.2 CONFORMITE AVEC L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

4.2.1 NIVEAU FEDERAL

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

4.2.2 NIVEAU CANTONAL

Le plan directeur cantonal 2030 constitue la référence de base sur les objectifs cantonaux d'aménagement à poursuivre, sur la coordination territoriale des diverses politiques et sur les actions d'aménagement à mettre en œuvre d'ici à 2030. Le plan directeur cantonal 2030 a été adopté par le Conseil d'État le 20 février 2013 et par le Grand Conseil le 20 septembre 2013. Il a également été approuvé par la Confédération.

Concept de l'aménagement cantonal

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

Si l'on se réfère aux objectifs en matière d'urbanisation du chapitre 2 consacré à l'espace urbain, le projet de PLQ COE poursuit les objectifs 2.2 "Utiliser en priorité et de manière judicieuse les zones à bâtir existantes, tout en veillant à conserver les qualités et la diversité des secteurs urbanisés et à respecter les sites de valeur.", 2.7 "Poursuivre une politique active pour la mise à disposition des équipements publics cantonaux correspondant aux besoins de la population" et 2.8 "Adapter l'offre des équipements de quartier à l'évolution des besoins" notamment avec les mesures d'application suivantes :

- Poursuite de la politique d'urbanisation prioritaire des zones de développement de l'agglomération urbaine, qui sont souvent déjà équipées et faciles à desservir par les transports en commun, de façon à promouvoir l'écomobilité.
- Utilisation optimale des zones à bâtir existantes en veillant à ce que les terrains à bâtir ne soient pas gaspillés.

Plan directeur cantonal

Le plan directeur cantonal 2030, décrit la mise en œuvre du concept de l'aménagement cantonal. La figure 12 illustre sa stratégie d'urbanisation. Le PLQ est situé dans une zone dédiée à l'extension urbaine.

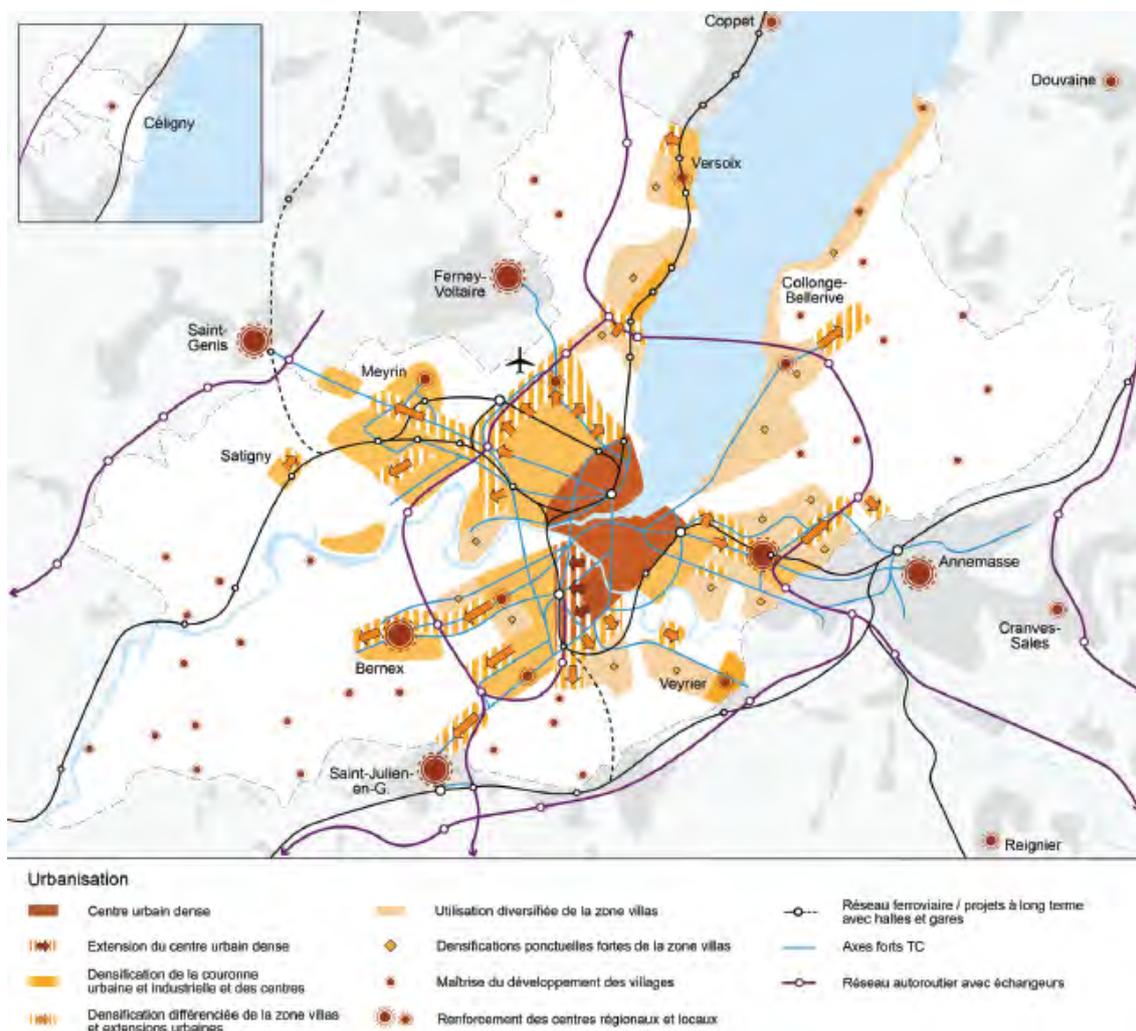


Figure 12 : Concept d'urbanisation du plan directeur cantonal Genève 2030 (État de Genève, 2013)

Plan directeur de quartier Jardin des Nations

L'étude réalisée sur la base du plan directeur de quartier (PDQ) en janvier 2013 par le bureau ILEX propose un concept et un référentiel d'aménagement pour la promenade de la Paix et le cours des Nobels. Le PLQ se trouve à la croisée de ces deux cheminements, qui sont intégrés dans les aménagements extérieurs du projet proposé par LRS.

4.2.3 NIVEAU COMMUNAL

Plan directeur communal du Grand-Saconnex

Le plan directeur communal du Grand-Saconnex a été adopté par le Conseil municipal le 10 avril 2006, et a été approuvé par le Conseil d'État le 26 juillet 2006. Ce document fixe un ensemble cohérent d'orientations à moyen ou long terme pour l'aménagement du territoire communal.

Parmi les objectifs qu'il fixe, 6 sont directement visés par le projet :

- Relier les quartiers et les équipements entre eux par un réseau d'espaces publics (cheminements piétonniers et cyclables, places, promenades, etc.)
- Développer le réseau de mobilités douces
- Préserver les valeurs écologiques, paysagères et patrimoniales de la pénétrante de verdure
- Intégrer la dimension naturelle dans le réseau de parcs et promenades
- Limiter les besoins en énergie
- Offrir de bonnes conditions d'accueil aux entreprises

4.3 DONNEES DE BASE CONCERNANT LE TRAFIC

Cette partie reprend les résultats et les recommandations de l'étude trafic menée par le bureau Mobilité (annexe 4.3).

4.3.1 CHARGES DE TRAFIC

État actuel

Le plan de charge du trafic actuel se base sur les données du rapport sur le réaménagement de la jonction autoroutière du Grand-Saconnex réalisé pour l'OFROU (CITEC, 2012) et il a été mis à jour pour 2016 selon les résultats de ce même document qui montrent une, globalement, une stagnation du trafic dans le secteur.

Selon l'étude de CITEC, environ 15% du trafic de la route de Ferney et presque 100% de celui sur l'avenue Appia a comme origine ou destination le secteur des Organisations Internationales. La route de Ferney est très chargée aux heures de pointe ; en entrée de ville le matin la charge peut atteindre les 1'000 uv/h et 1'100 uv/h le soir en sortie. Le trafic est aussi congestionné sur la route des Morillons et sur le chemin du Pommier, surtout pendant les heures de pointe du soir quand ces routes drainent une partie du personnel du secteur des OI.

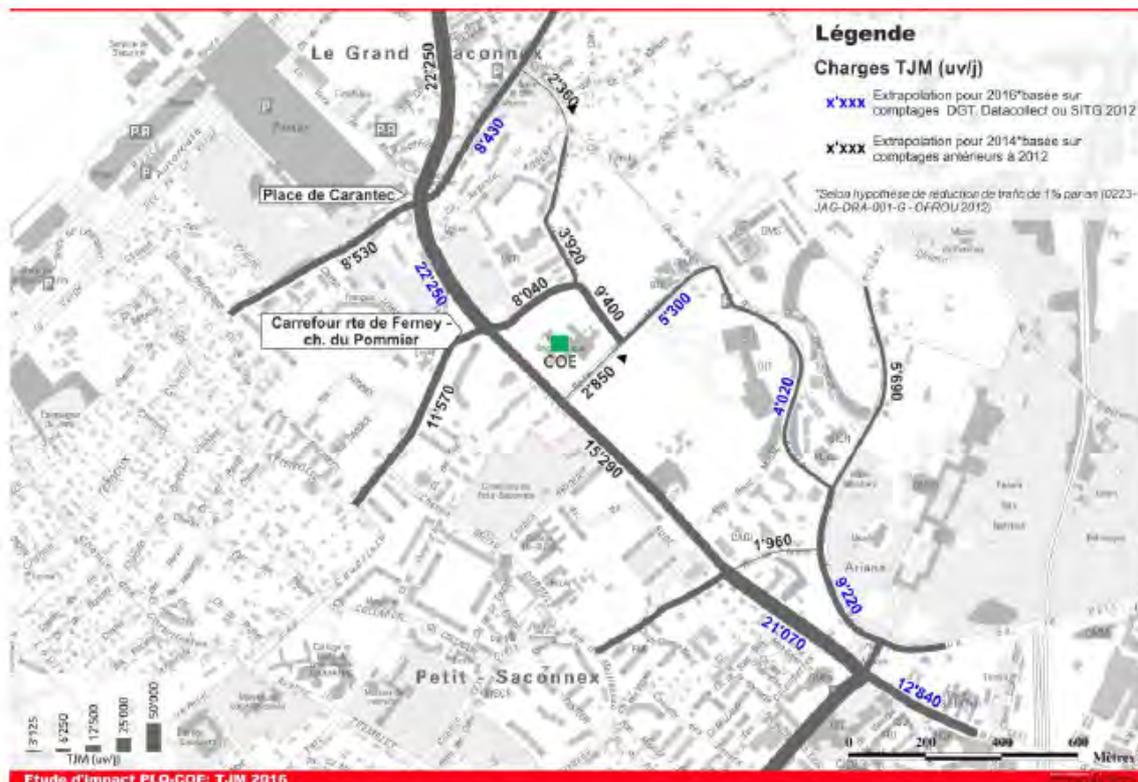


Figure 13 : Plan de charge état actuel (Mobilité, 2016)

État futur sans projet

Le TJM pour l'horizon 2030 sans la réalisation du projet a été extrapolé sur la base des charges 2030 également contenues dans le rapport CITEC mentionné plus avant.

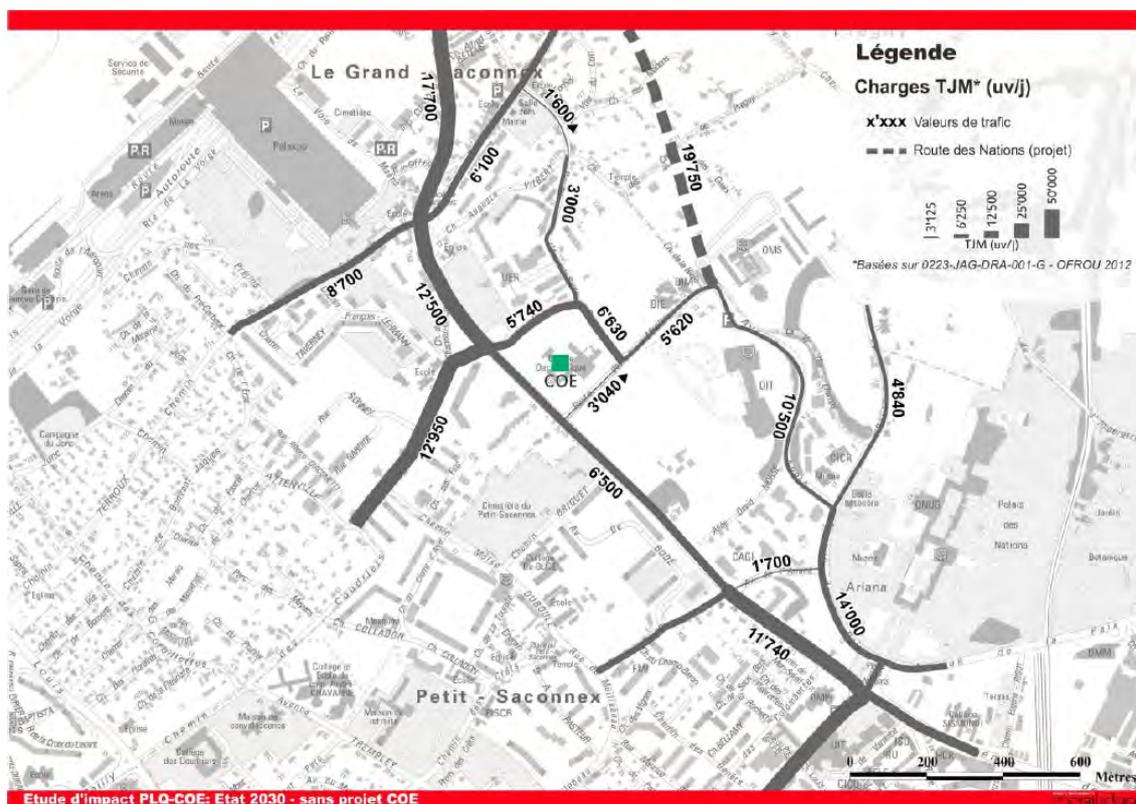


Figure 14 : Plan de charge état futur sans projet (Mobilité, 2016)

État futur avec projet

Le besoin supplémentaire de places de stationnement du projet finalisé est de 289 places voiture et 132 places deux roues. Ce besoin s'ajoute à celui des 296 places existantes. Le besoin total du PLQ à l'état futur avec projet est donc de 585 places voitures et 132 places deux-roues motorisés.

Le trafic généré sera de 1'300 uv/j supplémentaire.

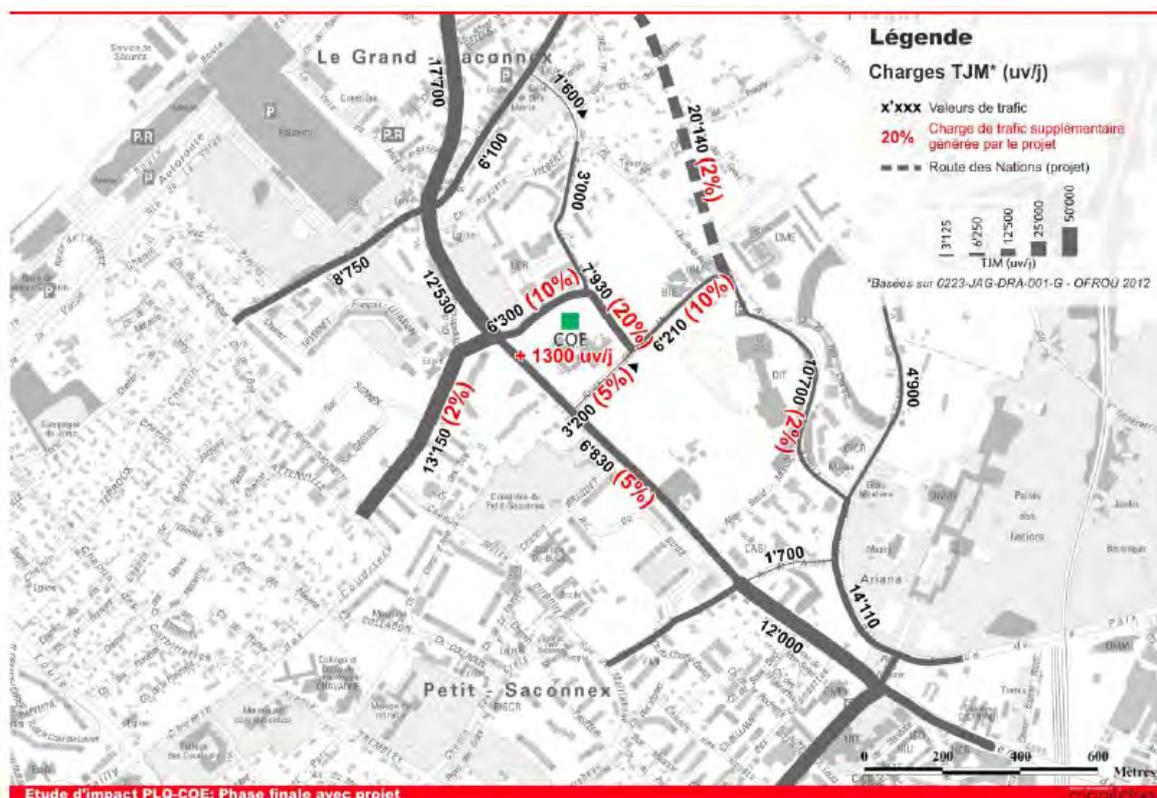


Figure 15 : Plan de charge état futur avec projet (Mobilidée, 2016)

4.3.2 PARKINGS

Dans le projet de concours, un seul parking souterrain était prévu (parking nord-est), avec une sortie située sur la route des Morillons dans la partie est de la parcelle (variante 1). Celui-ci permettait d'accueillir les 585 places nécessaires au PLQ. En revanche, cet agencement rend l'entrée du parking relativement peu aisée pour les clients de l'hôtel. Pour cette raison il a été décidé d'étudier une version prévoyant un second parking de 100 places (parking sud) situées en dessous du bâtiment de l'hôtel (G), avec une entrée dans la partie sud de la parcelle (variante 2). Dans ce cas, le nombre de places du premier parking serait réduit à 485.

Dans le reste du rapport d'impact, on considère systématiquement la variante causant les impacts les plus importants. Celle-ci varie selon les domaines de l'environnement. Ainsi on vérifie la conformité du projet quelle que soit la variante retenue.

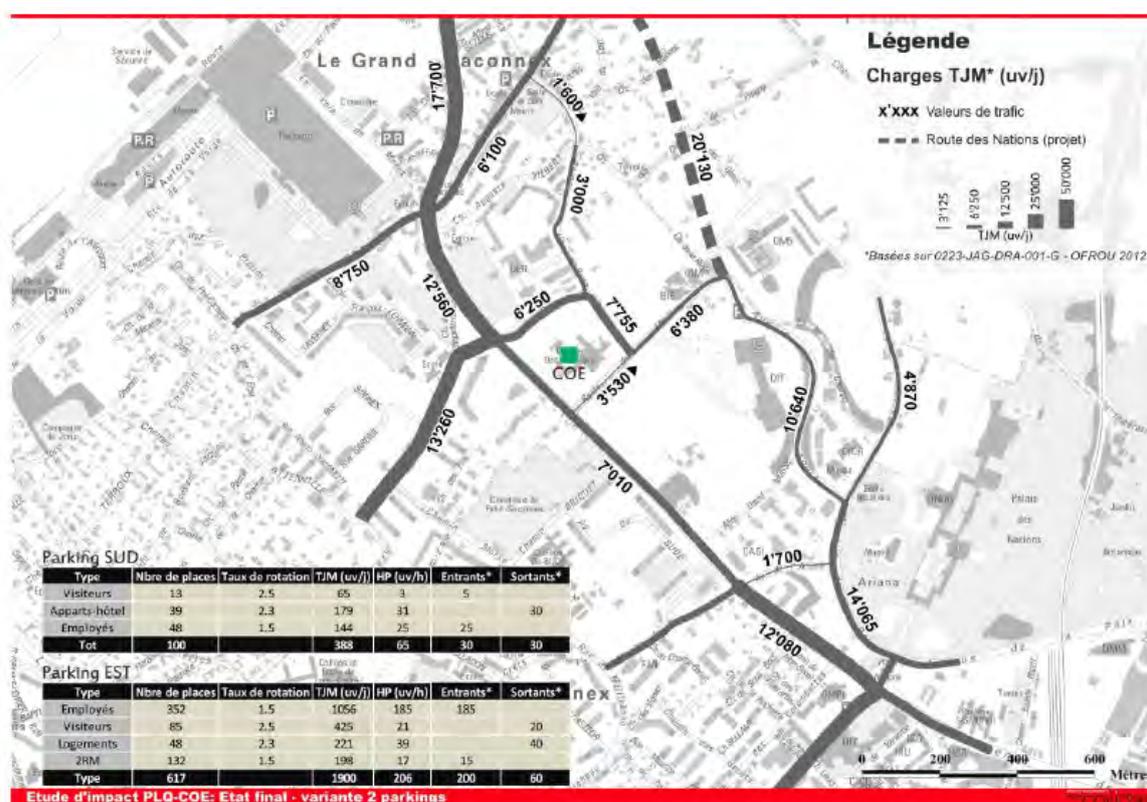


Figure 16 : Plan de charge état futur avec projet, variante 2 parkings (Mobilidée, 2016)

4.4 UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE

Cette partie reprend les résultats et les recommandations du concept énergétique territorial (CET) élaboré par le bureau Weinmann Energies (annexe 4.4).

4.4.1 CONTEXTE ENERGETIQUE

Genève-Lac-Nations

Le projet s'insère également dans une zone vouée à un développement d'importance en termes de réseaux énergétiques, puisqu'il se situe dans le périmètre d'approvisionnement d'une extension prévue du réseau hydrothermique Genève-Lac-Nation, nommée *Boucle Trèfle*. Actuellement, le réseau GLN alimente en chaud et en froid la partie sud du quartier des Organisations Internationales, jusqu'à la hauteur du BIT.

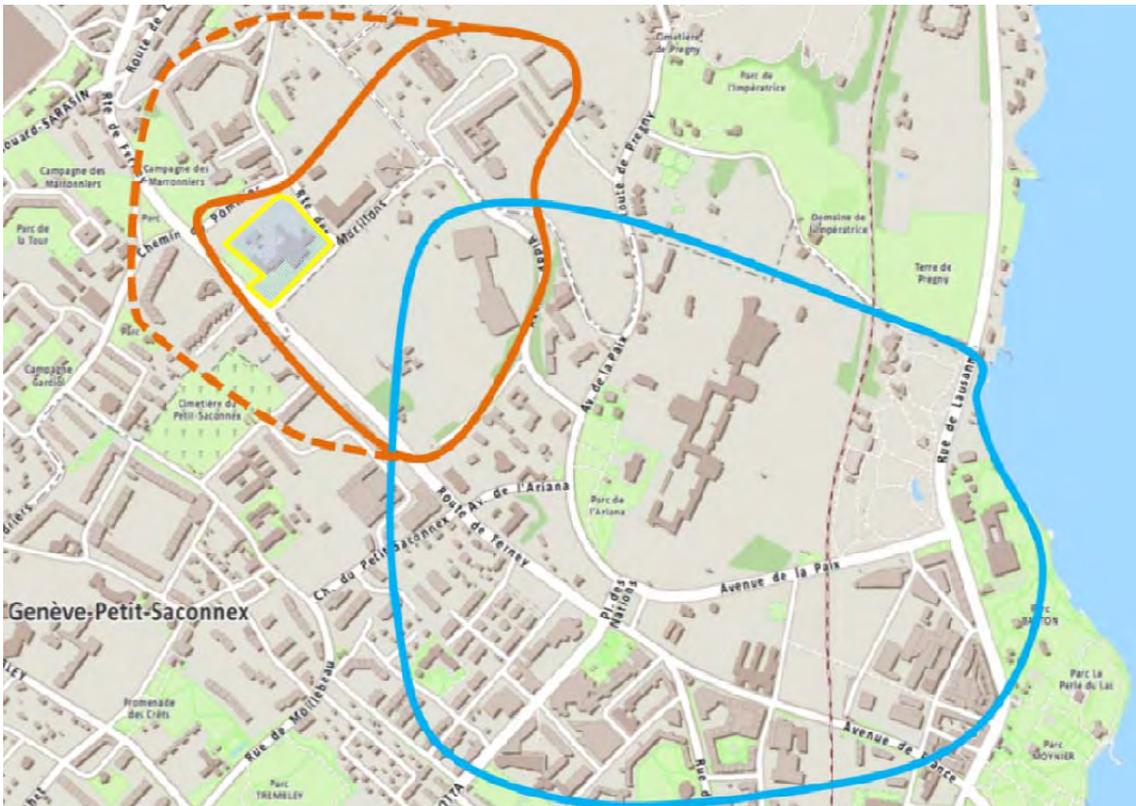


Figure 17 :- Plan de situation des réseaux GLN (en bleu) et de la Boucle Trèfle : périmètre potentiel (en pointillé orange) et périmètre retenu (en orange). En jaune, le COE (Weinmann, 2014)

CET voisins

Deux Concepts Energétiques Territoriaux, traités à des échelles distinctes, influencent directement le projet du COE :

- CET 2011-33 CET 2011-33 pour PLQ 29857 *Trèfle*, BG Ingénieurs Conseils du 27 juillet 2011

- CET 2013-05 Etude de planification énergétique territoriale sur la partie suisse du PSD, GP Grand- Saconnex, Amstein+Walthert du 13 juillet 2012

Le premier a été réalisé au niveau de la parcelle destinée à accueillir le futur bâtiment du Fonds Mondial, situé sur la parcelle adjacente à celle du Centre OEcuménique, alors que le second concerne le périmètre plus étendu des zones en mutation de *Suzette-Carantec* et de *Pré-du-Stand*.

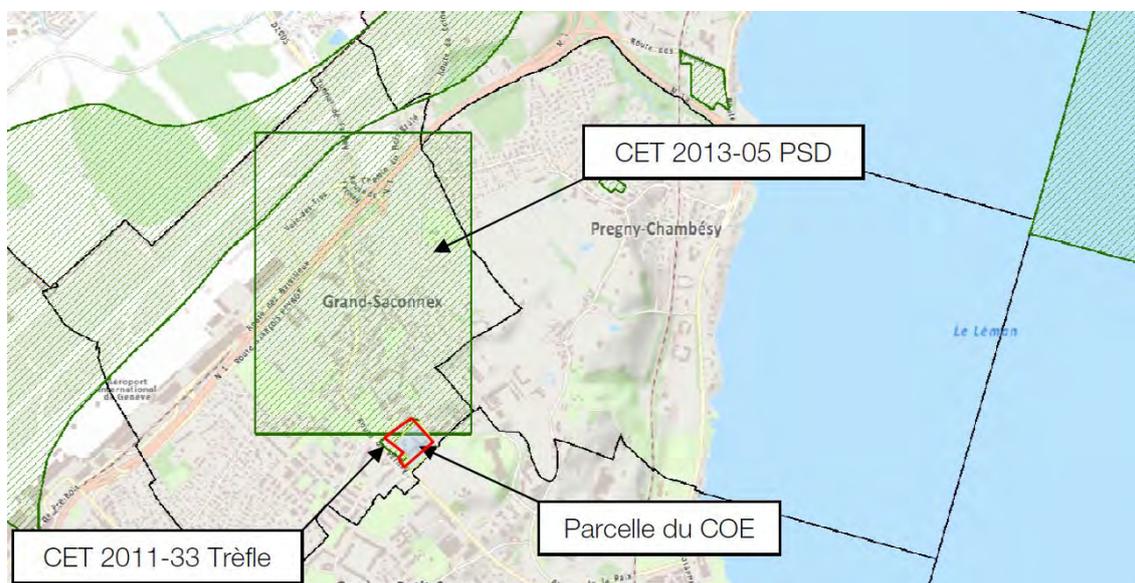


Figure 18 : Localisation des Concepts Energétiques Territoriaux en lien avec le périmètre d'étude (source: SITG) En rouge, le COE (Weinmann, 2014)

4.4.2 BESOINS ENERGETIQUES ACTUELS

COE existant	SBP [m ²]	Chaud			Froid [MWh]	Electricité [MWh]
		Total [MWh]	Part chauffage	Part ECS		
Administration	17'000	1'659	1'527*	133*	265*	839

* Estimation

L'indice de dépense de chaleur (IDC) moyen se situe autour de 350 MJ/m². Il indique que la dépense énergétique des bâtiments est globalement élevée. Toutefois, les valeurs restent bien inférieures à celles rendant un assainissement thermique obligatoire.

Les surfaces climatisées comprennent un datacenter (10 kW), des bureaux, (env. 2'800 m²), des salles de conférence (2'600 m²), ainsi qu'une chapelle (env. 400 m²). La consommation actuelle est estimée à environ 265 MWh_{froid}/an. Les conditions de confort estival ne sont pas satisfaisantes, en particulier dans les bureaux orientés sud et ouest ainsi que dans le bâtiment principal (grande salle de conférence et chapelle).

Les besoins en électricité correspondent à l'électricité totale consommée sur site pour la période 2010-2013. Plusieurs gros travaux de rénovation et de mise en conformité des installations électriques ont été entrepris à partir de 2006, comme le changement des luminaires et l'installation d'une gestion automatisée des commandes d'éclairage. Ces mesures ont permis de réduire la consommation électrique d'environ 40% entre 2009 et 2012.

4.4.3 BESOINS ENERGETIQUES FUTURS

Pour des raisons de protection du patrimoine, les interventions sur l'enveloppe du bâtiment A sont limitées. L'hypothèse est donc faite que celle-ci ne sera pas modifiée. En revanche, tous les autres bâtiments étant nouveaux, les standards de haute performance énergétique sont requis (HPE) pour répondre aux exigences de la législation genevoise. Cela correspond notamment à un bâtiment au bénéfice du label Minergie® ou équivalent. Si des objectifs supérieurs d'efficacité énergétique sont visés par le MO, les nouveaux bâtiments pourront être conçus de manière à respecter les exigences du standard de très haute performance énergétique (THPE), ou label équivalent Minergie-P®.

Tableau 1 : Besoins en chaleur selon standards (Weinmann, 2014)

COE projet en kWh	Base	Haute performance énergétique		Très haute performance énergétique	
	SIA 380/1	HPE	Minergie	THPE	Minergie-P
Admin (existant)	382'050	382'050	382'050	382'050	382'050
Admin (neuf)	1'818'330	1'454'660	1'636'500	1'091'000	1'091'000
Logements (neuf)	537'380	429'900	483'640	322'430	322'430
Total	2'737'760	2'266'610	2'502'190	1'795'480	1'795'480
	44.4 kWh/m ²	36.7 kWh/m ²	40.6 kWh/m ²	29.1 kWh/m ²	29.1 kWh/m ²

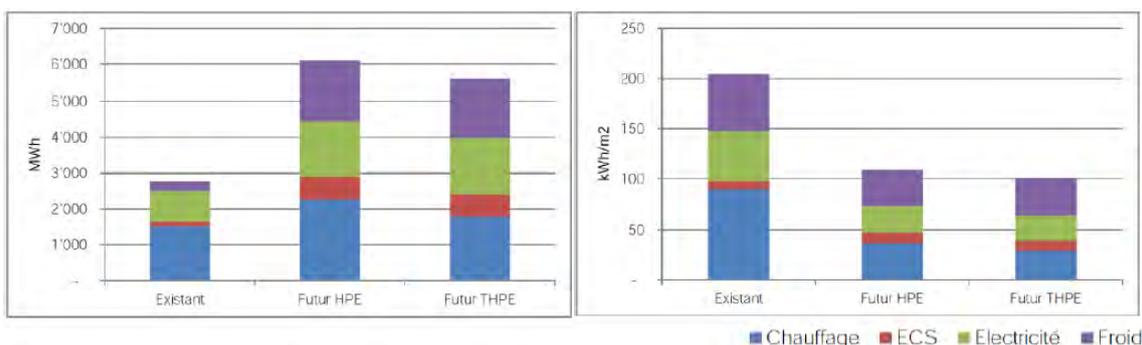


Figure 19 : Représentation des besoins énergétiques existants et estimés en valeurs absolues (à gauche) et relatives (à droite) (Weinmann, 2014)

Les graphiques (Figure 19) mettent en évidence qu'avec la réalisation du projet d'extension du COE, les consommations totales effectives d'énergie vont doubler. Toutefois, l'efficacité énergétique calculée pour l'ensemble des bâtiments va être améliorée d'un facteur deux.

4.4.4 STRATEGIES ENERGETIQUES PROPOSEES

Selon l'état des lieux énergétique mené dans le CET, trois scénarios sont proposés :

Stratégie 1 : gaz + solaire thermique + froid mécanique

Il s'agit du scénario de référence. La solution de chauffage au gaz (chaudière à gaz) est la seule qui permette de réutiliser une partie des infrastructures déjà existantes sur site.

Ce scénario consiste à réutiliser le système de production de chaleur actuel (2 x 895 kW), dont les deux chaudières permettraient de couvrir les besoins futurs, quelle que soit la labellisation énergétique retenue. De ce point de vue, le surdimensionnement actuel ainsi que le fait que ces deux chaudières soient récentes (2005) constituent une réelle opportunité.

Pour la production de l'eau chaude sanitaire, ce concept nécessite l'installation de panneaux solaires thermiques qui couvriraient au minimum 30 % des besoins. Etant donné les fortes potentialités du site, l'installation de panneaux solaires photovoltaïques mériterait d'être étudiée, d'autant plus que cette production d'électricité « sur site » compenserait la consommation d'électricité nécessaire à la production de froid.

La production de froid est assurée par une machine frigorifique couplée à un aérorefroidisseur. De manière à ce que les normes en vigueur soient respectées et que les consommations électriques soient minimisées, la machine frigorifique devrait posséder un coefficient de performance élevé.

Pour la distribution d'énergie, la création d'un réseau de chauffage à basse température et d'un réseau de rafraîchissement à haute température permettrait de réduire les consommations énergétiques. Le projet, tel que présenté dans le cadre du concours, prévoit effectivement une distribution de chaleur par plafond thermique, à très basse température pour le chauffage et à très haute température pour le rafraîchissement.

Stratégie 2 : géothermie + solaire photovoltaïque

Ce scénario de géothermie à basse enthalpie consiste à puiser l'énergie du sous-sol pour l'approvisionnement en énergie thermique à basse température de la production de chaleur (chauffage + ECS) et à haute température pour l'évacuation de chaleur (rafraîchissement via géocooling + appoint via la PAC réversible).

Une partie des besoins en électricité est assurée via une installation de panneaux photovoltaïques en toiture. Elle équivaut à une partie de la consommation électrique des PAC. L'installation de panneaux solaires thermiques n'est pas nécessaire, pour autant que la norme SIA 380/4 soit respectée en termes de valeur minimale des coefficients de performance des PAC.

COP chaud = 3.5

COP froid = 4.5

Pour la production d'énergie, ce concept nécessite l'installation d'une PAC sol/eau réversible pouvant fonctionner à deux niveaux de température (chauffage et ECS), ainsi que le forage d'un champ de sondes géothermiques.

Pour la distribution d'énergie, ce concept nécessite la création d'un réseau de chauffage à basse température et d'un réseau de rafraîchissement à haute température. Le projet, tel que présenté dans le cadre du concours, prévoit effectivement une distribution de chaleur par plafond thermique, à très basse température pour le chauffage et à très haute température pour le rafraîchissement.

De manière générale, les niveaux de température des réseaux de distribution (chaud et froid) permettent, à long terme, une mutualisation des ressources géothermiques au niveau du quartier : après quelques années d'exploitation, le potentiel thermique des sondes géothermiques pourrait être valorisé de manière à pérenniser son équilibre.

Stratégie 3 : raccordement à la Boucle Trèfle (extension GLN)

Cette variante consiste au raccordement des bâtiments du COE sur la Boucle Trèfle. Sa production est centralisée dans la chaufferie du BIT. Le concept retenu consiste en une production de froid bivalente (ruban en direct via GLN, pointe via une PAC_{rév}) et une production de chaud bivalente (ruban via une PAC_{rév}, pointe via les chaudières à gaz du BIT). La distribution via la Boucle Trèfle (froid et chaud) se fera sur un périmètre restreint, avec des piquages de réserve qui permettront de distribuer ultérieurement la capacité de production en réserve sur un périmètre élargi.

Pour la production de chaleur, la PAC_{rév} fonctionne selon deux modes : le premier pour le chauffage et le second pour l'ECS (à plus haute température).

Cette solution nécessitera l'installation d'une sous-station dans les locaux techniques du COE. Son raccordement serait idéal du point de vue environnemental (énergie renouvelable, sans émissions de CO₂), de rationalisation des infrastructures (réseau de quartier) et d'efficacité (production de chaud et de froid).

Tableau 2 : Synthèse des enjeux et implications des différentes variantes (Weinmann, 2014)

	<i>Variante 1 Gaz / groupe froid</i>	<i>Variante 2 Géothermie</i>	<i>Variante 3 Boucle Trèfle</i>
Implications énergétiques et environnementales			
<i>Energie renouvelable</i>	Non	Oui	Oui
<i>Impact CO₂</i>	Fort	Faible	Faible
<i>Impacts sur consommation d'électricité</i>	Moyen	Moyen	Faible
Implications techniques et spatiales			
<i>Type de production</i>	Centralisée, au COE	Centralisée, au COE	Décentralisée, au BIT
<i>Contribution</i>	Chauffage + ECS + Froid		
<i>Infrastructure production</i>	Chaudière centralisée		
<i>Infrastructure distribution</i>	Chaud et froid par plafond thermique (besoins de confort) Ventilation double flux à récupération de chaleur (chaud et froid)		
<i>Infrastructure stockage</i>	-	Sol (sondes géothermiques)	Lac (source froide)
<i>Energie solaire</i>	Solaire thermique obligatoire	Dispense du solaire thermique sous conditions (efficacité des PAC), photovoltaïque conseillé	Pas d'exigences
<i>Autres infrastructures</i>	-	Champ de sondes géothermiques	-
<i>Taille locaux techniques</i>	Standard	Supérieure à la variante 1	Equivalente à la variante 1
<i>Niveaux de température approximatifs</i>	Chaud : distribution basse température (40/20°C, confort) Froid : distribution haute température (16/21°C, confort)		
<i>Dépendance</i>	Contrat SIG (gaz) Disponibilité de la ressource	Contrat SIG (électricité)	Contrat SIG (contracting chaud et froid)
<i>Horizon de faisabilité</i>	De suite	Court terme, selon délai de réalisation	Horizon 2016, selon faisabilité du projet
Implications économiques			
<i>Coût d'investissement</i>	Standard	Elevé	Faible (contracting)
<i>Coûts indicatifs</i>	Chaud : 10-15 cts/kWh Froid : 20-22 cts/kWh	18-21 cts/kWh	Chaud : 18-20 cts/kWh Froid : 17-19 cts/kWh
<i>Exposition aux variations du coût de l'énergie</i>	Variabilité du coût du gaz et de l'électricité	Stable, variabilité du coût de l'électricité	Stable
Organisation des acteurs			
<i>Principaux acteurs impliqués</i>	SIG (exploitant réseau) Autorités	Autorités	SIG (exploitant réseau) Autorités, OI voisines

La comparaison des trois stratégies proposées et leur analyse en termes techniques, financiers, environnementaux et de logique d'acteurs fait ressortir un certain nombre de points importants.

En ce qui concerne l'approvisionnement énergétique du site du COE, la variante « Boucle Trèfle » apparaît comme étant globalement la plus pertinente. Par ailleurs, conformément aux objectifs du MO, la

composante environnementale y est très marquée, avec un taux d'énergie renouvelable très élevé, des émissions de CO₂ très faibles et la valorisation d'une ressource locale (lac Léman).

Cette stratégie est également entièrement compatible avec la politique énergétique cantonale promulguée depuis quelques années : en effet, ce type d'approvisionnement répond clairement à l'intégration énergétique du site dans son quartier, avec une valorisation intensive d'une ressource locale et la possibilité de mutualisation des flux thermiques. De plus, la demande en énergie électrique y est clairement maîtrisée, en particulier pour les besoins de climatisation (contribution à la diminution du pic de demande estival). Mentionnons encore que l'approvisionnement énergétique via une infrastructure de réseau participe aussi à la vision à moyen et long terme développée par le canton, en apportant la souplesse nécessaire à une maîtrise intégrée de l'énergie en fonction de la dynamique du quartier. En effet, les nouveaux bâtiments ne constituent pas seulement des besoins supplémentaires, mais aussi des opportunités complémentaires de synergies énergétiques.

Pour ce qui est de la production d'énergie « sur site », l'installation de panneaux solaires photovoltaïques est à recommander : la capacité de production est en effet conséquente (exposition idéale du site et larges surfaces qui pourraient être couvertes) et permettrait de compenser partiellement l'intensité des besoins du COE pour la climatisation et les prestations administratives et hôtelières, lesquelles sont généralement très intensives en appel de puissance électrique.

Cette stratégie d'approvisionnement est entièrement compatible avec le concept architectural proposé, en particulier en ce qui concerne l'enveloppe thermique des bâtiments du COE et les systèmes de distribution de chaleur envisagés (dalles actives et chauffage au sol). En effet, les niveaux de température de distribution, déterminants, sont parfaitement adaptés à ce type de réseau renouvelable (froid distribué à haute température et chaud distribué à basse température).

Couplé à la stratégie d'approvisionnement énergétique via l'extension « Boucle Trèfle » du réseau hydrothermique GLN existant et à l'installation éventuelle de panneaux solaires photovoltaïques, le projet architectural proposé correspond dans l'ensemble à des standards constructifs de grande qualité. Du point de vue de sa qualité énergétique, le projet vise au minimum un standard HPE ou Minergie®, ce qui n'exclut pas d'envisager leurs homologues plus exigeants THPE ou Minergie-P®. Nous estimons que du point de vue énergétique et environnemental, l'ensemble des exigences des standards HPE ou du label Minergie® permettent déjà d'obtenir des constructions de très bonne qualité et très bien intégrée à leur environnement : enveloppe et efficacité énergétique globale et taux de couverture renouvelable.

L'adoption du standard THPE ou du label Minergie-P® apporte évidemment une meilleure efficacité, en comptant des coûts de réalisation environ 5 % supérieurs par rapport au standard de base : le choix de viser cet objectif devra donc se faire en fonction des sensibilités du Maître d'Ouvrage. Cela n'empêche pas que l'on porte une attention particulière, en plus à la qualité de l'enveloppe, à d'autres critères qui pourraient apporter de la valeur ajoutée aux bâtiments, tels que la qualité des équipements électroménagers et des systèmes d'éclairage, ou encore l'étanchéité de l'enveloppe.

De manière à ce que le projet soit conforme aux niveaux d'exigences énergétiques escomptés, un suivi du fonctionnement du bâtiment est fortement préconisé, cela quelle que soit la labellisation retenue. En effet, les retours d'expérience montrent que pour ce type de constructions à faibles consommations, les dérives peuvent être importantes. Seuls un suivi de 2-3 ans après la mise en service et un ajustement des modes d'exploitation peuvent être garants de la conformité de la réalisation et de son efficacité effective.

4.5 DESCRIPTION DE LA PHASE DE REALISATION

À ce stade, seuls certains aspects de la phase de réalisation peuvent être traités. Le contexte général (éléments sensibles, installations de chantier) et le déroulement du chantier (préparation, planning, trafic, remise en état...) devront être présentés et étudiés dans le cadre des RIE2 correspondant à chaque phase de réalisation du quartier.

4.5.1 PHASAGE

Comme mentionné plus avant, le projet sera réalisé en plusieurs étapes qui feront chacune l'objet d'une demande définitive de construire (DD) distincte. Les démolitions (au total 5 bâtiments) auront lieu au fur et à mesure des nouvelles constructions, permettant d'optimiser l'utilisation des bâtiments tout au long de la phase de réalisation. La figure 20 illustre un séquençage possible des étapes de démolition/construction pouvant être effectuées indépendamment les unes des autres. Leur chronologie n'est cependant pas encore fixée à ce jour et dépend de la commercialisation future des bâtiments.

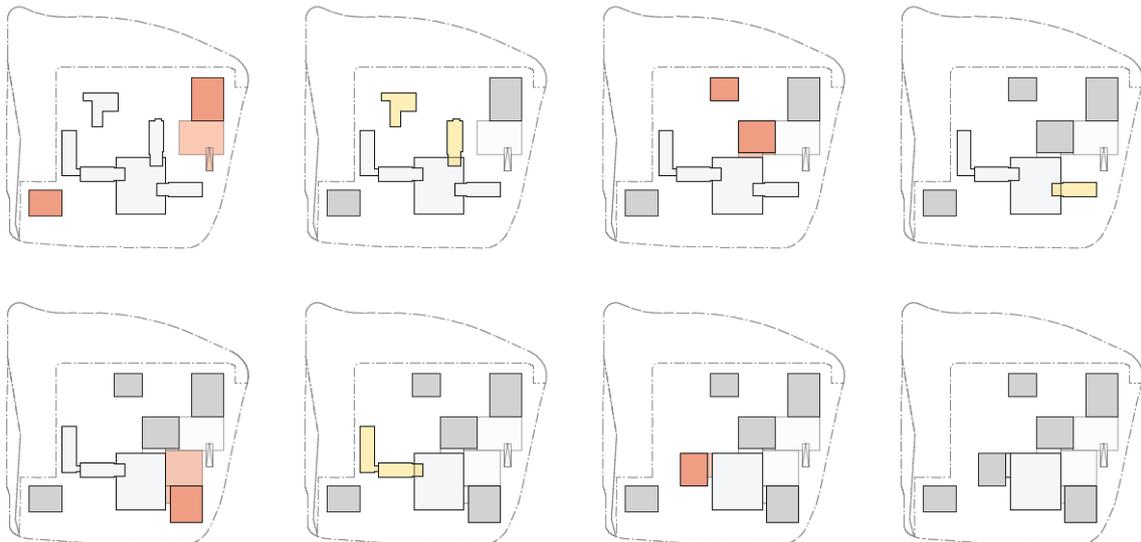


Figure 20 : Phasage possible du projet : orange = constructions, jaune = démolitions (LRS, 2014)

4.5.2 TERRASSEMENTS ET REMISE EN ETAT

En estimant les quantités de matériaux d'excavation sur la base de l'emprise des sous-sols projetés on trouve un volume total d'environ 90'000 m³. Le volume des sous-sols des bâtiments à détruire est quant à lui estimé à 10'000 m³.

Les déchets produits par la réalisation et l'exploitation du site sont énumérés et estimés au chapitre 5.8.

Les volumes exacts de terrassement, la provenance-destination des matériaux, la gestion des terres et les mesures de remise en état du site après travaux devront être précisés et étudiés pour chaque phase dans le cadre des RIE2 partiels.

CAHIER DES CHARGES POUR LE RIE2

Description de la phase de réalisation

- *Définition de l'emplacement définitif des accès, des itinéraires poids lourds, des installations de chantier (pistes et dépôts provisoires).*
- *Indications des mesures prises pour minimiser les incidences sur le trafic, la qualité de l'air et la protection des eaux durant la phase de réalisation.*
- *Calendrier d'opérations, phases de travail et procédés.*
- *Précisions sur les engins prévus pour les travaux.*
- *Ouvrages à réaliser (infrastructure de transport, bâtiment, ouvrage de génie civil, chantier souterrain, démolition, etc.).*
- *Définition finale des terrassements, délimitation des espaces et des volumes.*
- *Définition du mode de suivi des terrassements.*

5 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 PROTECTION DE L'AIR ET DU CLIMAT

5.1.1 BASES LEGALES

Lois et ordonnances :

- Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE-814.01) du 7 octobre 1983.
- Loi fédérale sur la réduction des émissions de CO₂ (641.71) du 8 octobre 1999.
- Ordonnance sur la protection de l'air (OPair-814.318.142.1) du 16 décembre 1985, elle fixe notamment les valeurs limites d'émissions et d'immissions par polluant.

Directives et recommandations :

- OFEFP, 2009. Directive. Protection de l'air sur les chantiers (Directive Air Chantiers). Série L'environnement pratique. 27 pp.
- OFEFP, 2003. Equipement de machines de chantier en filtres à particules. Analyse des coûts et des bénéfices. Documents environnement n° 148 – Air. 52 pp.
- OFEFP, 2001. Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier. Série L'environnement pratique. 70 pp.

De plus, la pollution atmosphérique doit également être considérée en relation avec le plan de mesures OPair 2013-2016 pour l'assainissement d'air à Genève, adopté par le Conseil d'État en février 2013, selon l'application de l'OPair. Ce document contient notamment des mesures à prendre en compte dans le domaine des transports, afin de prévenir et de réduire les émissions.

5.1.2 HYPOTHESES

5.1.2.1 POLLUANTS ATMOSPHERIQUES CONSIDERES

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

Les NO_x sont les précurseurs principaux du dioxyde d'azote NO₂, qui est l'un des polluants soumis à une surveillance constante sur le territoire suisse.

Les particules fines PM10¹, ont été estimées sur la base des particules fines totales au moyen de l'approximation simplifiée suivante (Médecin en faveur de l'environnement, 2003):

$$PM10 = 0.65 PM$$

Le facteur de 65% est la proportion moyenne valable pour les zones urbaines en Suisse.

¹ PM10 : poussière fine (Particulate Matter) d'un diamètre inférieur à 10 micromètres.

L'Ordonnance d'exécution de la Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) en matière de lutte contre la pollution de l'air et l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) fixent notamment les valeurs limites d'immission :

- pour les **NO₂**, cette valeur est de **30 µg/m³**.
- pour les **PM₁₀**, cette valeur est de **20 µg/m³**.

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

5.1.3 ÉTAT ACTUEL

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

Le réseau d'observation de Genève est l'un des outils principaux accompagnant le Plan de mesures au sens de l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair), en vigueur depuis 1991, révisé en 2008. Son but est d'atteindre les objectifs fixés dans l'OPair par des mesures permettant de contribuer à la réduction des émissions.

Le plan des mesures 2013 - 2016 propose 13 mesures, dont les 7 premières concernent la limitation des émissions des transports individuels motorisés que ce soit par une réduction de leur usage (p. ex. limitation du trafic pendulaire) ou une optimisation de leur efficacité (p. ex. promotion de la conduite écologique, renouvellement du parc automobile de l'État)

Pour le NO₂ le réseau ROPAG est complété depuis 1994 par une campagne en continu établie sur la base d'un réseau de capteurs passifs comptant 88 points de mesure, répartis selon une maille kilométrique et relevés depuis 1995. La carte des immissions de NO₂ est obtenue par krigeage des données obtenues par ces capteurs.

Les figures 21 et 22 présentent le cadastre des immissions de NO₂ moyennes de la zone du projet, respectivement pour la période 2006-2013 et l'année 2013. La comparaison entre les deux permet de mettre en évidence les tendances d'évolution du phénomène dans le secteur. Le foyer central de l'Aéroport de Genève a tendance à s'étendre et la limite de la zone en dépassement se rapproche du périmètre du PLQ. En revanche, sur l'ensemble de l'agglomération le bilan semble plutôt positif, ce qui tend à valider l'efficacité des mesures prises.

Concernant l'année 2013, on constate que le niveau d'immission dans le périmètre du projet se situe principalement dans la tranche 28 à 30 µg/m³, soit en principe dans le respect des valeurs admissibles. Néanmoins, vu la proximité de la limite de la zone en dépassement et la précision du modèle utilisé, il est difficile de conclure avec certitude à une situation totalement conforme.

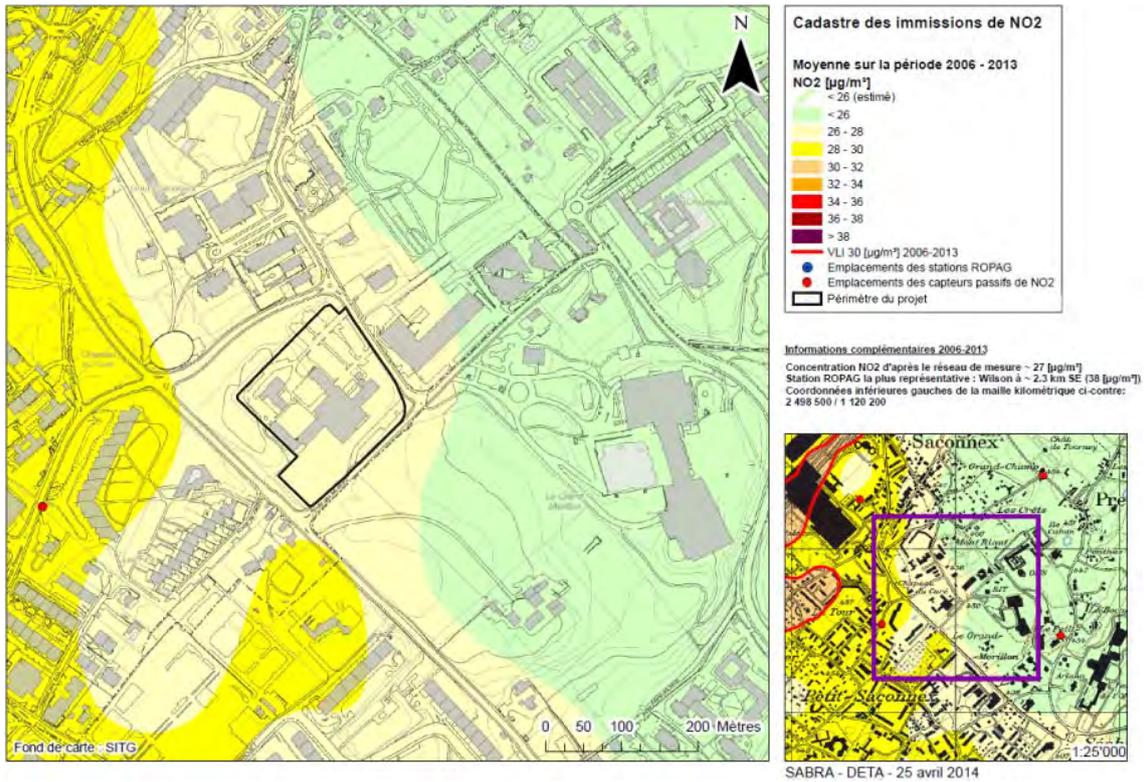


Figure 21 : Renseignements sur la qualité de l'air sur le site du PLQ COE sur la période 2006-2013 (SABRA - DETA - État de Genève, 2014)

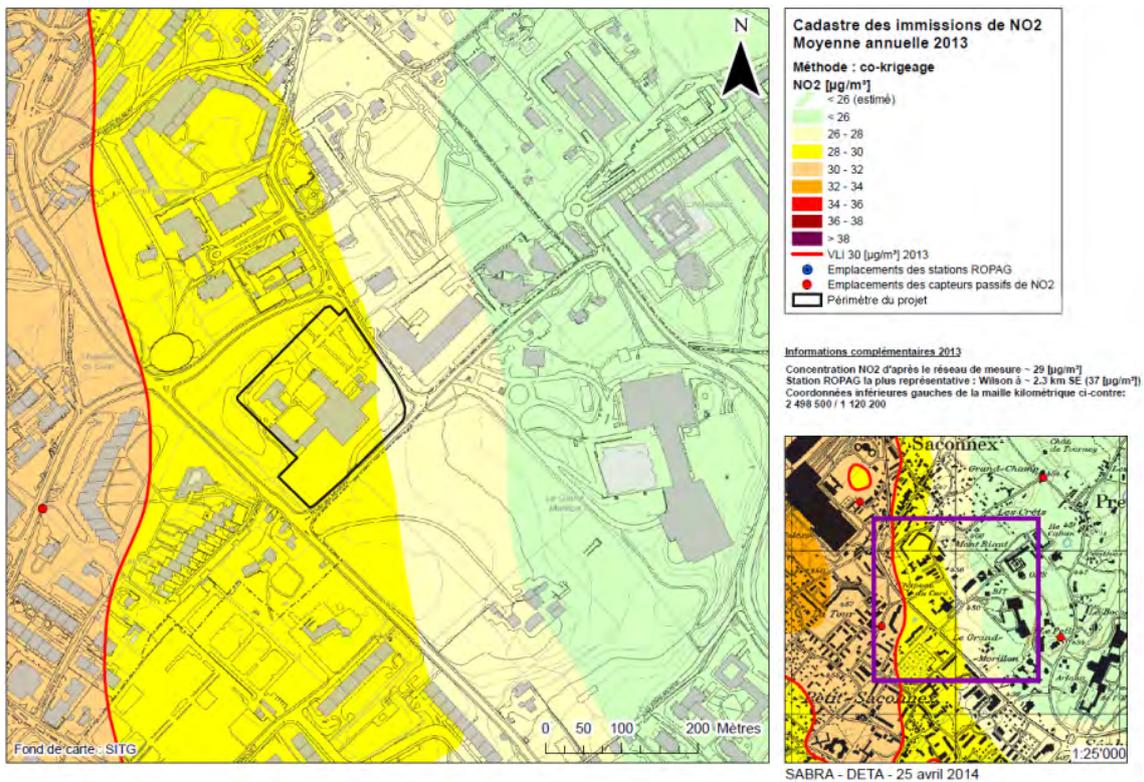


Figure 22 : Renseignements sur la qualité de l'air sur le site du PLQ COE sur l'année 2013 (SABRA - DETA - État de Genève, 2014)

Figure 23 : Données sur la qualité de l'air sur la maille kilométrique du PLQ COE (SABRA - DETA - État de Genève, 2014)

Sources d'information	Type	Données
Réseau des capteurs passifs	Immissions NO ₂ , moyenne annuelle 2013	~29 µg /m ³
Station ROPAG de Ste-Clotilde	Immissions NO ₂ , moyenne annuelle 2013	37 µg /m ³
	Immissions PM ₁₀ , moyenne annuelle 2013	23 µg /m ³
Logiciel Cadero (vs 2.2.4, 02.07.2013) sur maille demandée	Emissions annuelles 2013 NO_x	
	- trafic	5.29 t/an
	- chauffage	3.14 t/an
	- hors route	1.83 t/an
	- nature	0.01 t/an
	- totales	10.27 t/an
Logiciel Cadero (vs 2.2.4, 02.07.2013) sur maille demandée	Emissions annuelles 2013 PM₁₀ issues de l'abrasion	
	- trafic	0.38 t/an
	- hors route	0.80 t/an
	- totales	1.17 t/an
Logiciel Cadero (vs 2.2.4, 02.07.2013) sur maille demandée	Emissions annuelles 2013 PM₁₀ issues de la combustion	
	- trafic	0.16 t/an
	- chauffage	0.16 t/an
	- hors route	0.06 t/an
	- nature	0.03 t/an
	- totales	0.41 t/an

5.1.4 ÉTAT FUTUR SANS PROJET

Source : Plan des mesures OPAir 2013-2016

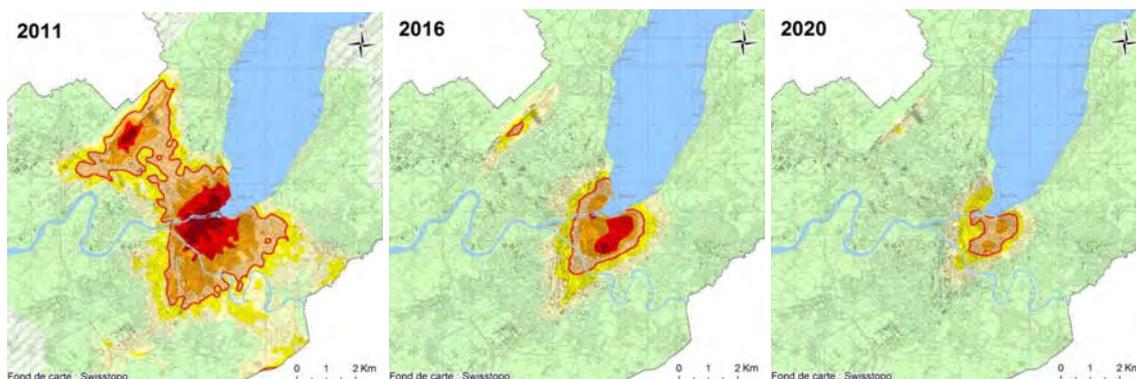


Figure 24 : Prévisions des immissions de NO₂ (État de Genève, 2013)

La figure 24 présente les prévisions d'immissions de NO₂ jusqu'à 2020. Selon celles-ci, l'intensité des immissions moyennes annuelles diminuera progressivement sur tout le territoire genevois d'ici à 2020, allant jusqu'à la disparition des concentrations les plus fortes au cœur de l'agglomération et dans la zone située au sud de l'aéroport. L'étendue du périmètre non conforme aux VLI OPAir se restreindra ainsi au fil des ans. Cette amélioration de la situation s'explique essentiellement par les progrès techniques apportés aux voitures et aux chaudières. Le centre-ville et la zone située près de l'aéroport sont les régions où les immissions de NO₂ resteront toutefois trop élevées en 2016 et même en 2020 en ce qui concerne le centre de l'agglomération.

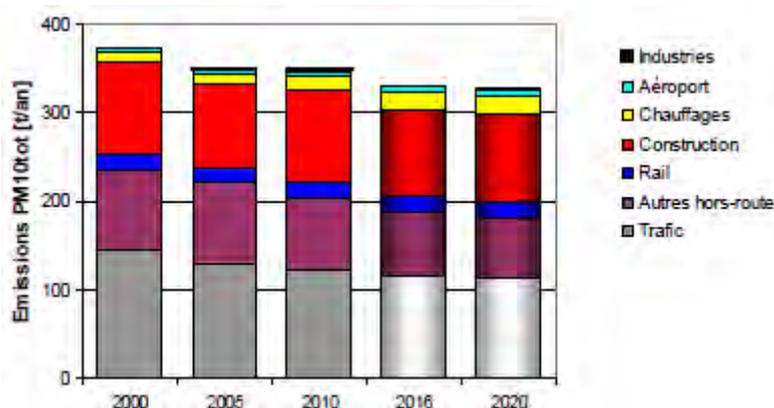


Figure 25 : Évolution des émissions de PM10 (2016 et 2020 : prévisions) (État de Genève, 2013)

Les PM10 sont plus problématiques que les NO₂ : les prévisions laissent en effet penser que cette pollution ne devrait pas s'améliorer à l'horizon 2020. Le dépassement des VLI OPAir au niveau des particules fines concerne quasiment tout le canton. En plus des mesures permettant de limiter les émissions de NO_x, il faut prendre des mesures contraignantes spécifiques visant à réduire en priorité les émissions de particules fines les plus nocives, en limitant les émissions des véhicules et des machines diesel de tous types, ainsi que celles des chauffages.

La mise en service de la route des Nations implique une baisse locale du trafic sur les axes à proximité, par une meilleure répartition du trafic.

5.1.5 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

En phase d'exploitation, le projet sera émetteur de pollution atmosphérique supplémentaire par l'augmentation de l'offre en logements et en activités qui induira du trafic automobile supplémentaire.

Emissions liées au trafic induit par le projet

L'augmentation du trafic est calculée à partir des plans de charges actuels et futurs (annexe 4.3). Les deux variantes de parkings se basant sur la même génération de trafic, avec des répartitions différentes, elles donnent les mêmes résultats. On calcule les émissions relatives à cette augmentation à l'aide du logiciel MICET 3.1 (annexe 5.1).

Tableau 3 : Émissions du trafic induit

	Émissions de NO _x [t/an]	Émissions de PM10 [t/an]
État actuel	14.567	0.197
État futur sans projet	6.122	0.035
État futur avec projet	6.269	0.037
Effets du projet	+0.147	+0.002
Effets du projet (%)	+2%	+6%

Emissions liées aux parkings

Les émissions liées au parking représentent une problématique particulière. En effet, le démarrage à froid des véhicules peut engendrer une surémission non négligeable par rapport à un trajet normal. Celle-ci est prise en compte dans les calculs. Le nombre maximum de places étant limité à 585, les deux variantes de parkings sont identiques. L'augmentation relative est importante, étant donné que le nombre mouvements liés au parking double avec le projet. En revanche, les valeurs absolues d'émissions supplémentaires représentent des quantités faibles.

Tableau 4 : Émissions du parking

	Départs des parkings [uv/j]	Emissions NO _x [t/an]	Emissions PM10 [t/an]
État actuel	473	0.041	0.001
État futur sans projet	473	0.018	0.000
État futur avec projet	1337	0.050	0.001
Effets du projet	+864	+0.033	+0.001
Effets du projet (%)	+183%	+183%	+183%

Bilan trafic & parking

Au total, l'augmentation des émissions dans la zone induites par le projet (y compris le parking) entre l'état futur sans projet et l'état futur avec projet est d'environ 3% pour les NO_x. En ce qui concerne les PM10, l'augmentation est de 9%. Ce constat doit être mis en perspective : les émissions de PM10 diminuent de 80% entre l'état actuel et l'état futur avec projet, et de 57% pour les NO_x. L'augmentation causée par le trafic induit est donc moins forte que la diminution causée par l'amélioration tendancielle des véhicules et la mise en service de la route des Nations. La part d'augmentation liée au parking est négligeable.

Impacts de la phase de réalisation

Les engins de chantiers sont susceptibles d'émettre une importante quantité de particules fines. Les suies de moteurs Diesel et la poussière minérale mise en suspension par la circulation des engins sont autant de sources de pollution atmosphérique potentiellement gênante, particulièrement en milieu urbain. En outre, l'utilisation de machine à rotation rapide pour scier ou meuler des éléments en béton ou pierre de taille sont autant d'activités génératrices de poussières fines. L'application scrupuleuse de la directive air chantier pour les chantiers de type B devra donc faire l'objet de contrôle. La liste des mesures intégrées au projet sera détaillée dans le chapitre des mesures du RIE2, lorsque le projet définitif sera connu.

CAHIER DES CHARGES POUR LE RIE2

Protection de l'air et du climat

- *Description des mesures intégrées au projet, lors de la phase de réalisation.*
- *Définition du principe d'évacuation de l'air vicié des parkings.*
- *Description du chantier et évaluation de ses impacts liés à la qualité de l'air, y compris application de la Directive Air Chantier.*
- *Définition finale de l'impact sur la qualité de l'air, définition des mesures et du SER.*

5.2 PROTECTION CONTRE LE BRUIT

5.2.1 BASES LEGALES

Les principales bases légales, normes et directives concernant la protection contre le bruit sont les suivantes :

- L'Ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit (OPB) régit la limitation de bruit extérieur produit par des installations nouvelles ou existantes et fixe les valeurs limites d'exposition en fonction des degrés de sensibilité (annexes 3 et suivantes de l'Ordonnance). L'article 8 (limitation des émissions d'installations fixes modifiées) et l'article 9 (utilisation accrue des voies de communication) sont notamment importants dans le cadre de cette étude.
- Les émissions de bruit liées à la phase chantier du projet doivent être considérées selon les dispositions de la Directive sur le bruit des chantiers (OFEV, 24 mars 2006).
- Le Règlement cantonal sur la protection contre le bruit et les vibrations (K 1 70.10) du 12 février 2003 qui précise les obligations, notamment des collectivités publiques, des particuliers ou des entreprises et des détenteurs d'installations fixes et de machines mobiles, en complément de la législation fédérale.

5.2.2 DEFINITIONS

Les valeurs limites déterminantes pour les bâtiments, au sens de l'OPB, sont les valeurs d'exposition ; elles sont de plusieurs types (Valeurs limites d'immissions VLI, Valeurs de planification VP et Valeurs d'alarme VA). Elles sont fixées en fonction du genre de bruit, de la période de la journée (période diurne : 6h-22h / période nocturne : 22h-6h), de l'affectation du bâtiment et du secteur à protéger (degré de sensibilité au bruit).

La construction d'un parking souterrain entre dans le champ d'application des valeurs limites de l'industrie des arts et métiers. Ainsi, les rampes d'accès au parking souterrain ne devront pas dépasser **les valeurs de planification**, conformément au chapitre 3 art. 7 de l'OPB.

Les Degrés de sensibilité au bruit (DS) sont attribués aux différentes zones d'affectation selon la protection requise et en fonction des activités admises.

Les locaux, dont l'usage est sensible au bruit sont (art. 2 al. 6 OPB) :

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

5.2.3 ÉTAT ACTUEL

Le périmètre est entièrement situé en zone de degré de sensibilité DSIII, correspondant à une zone mixte habitation/artisanat. La parcelle au nord du périmètre est quant à elle classée en DSII, soit une zone d'habitation.

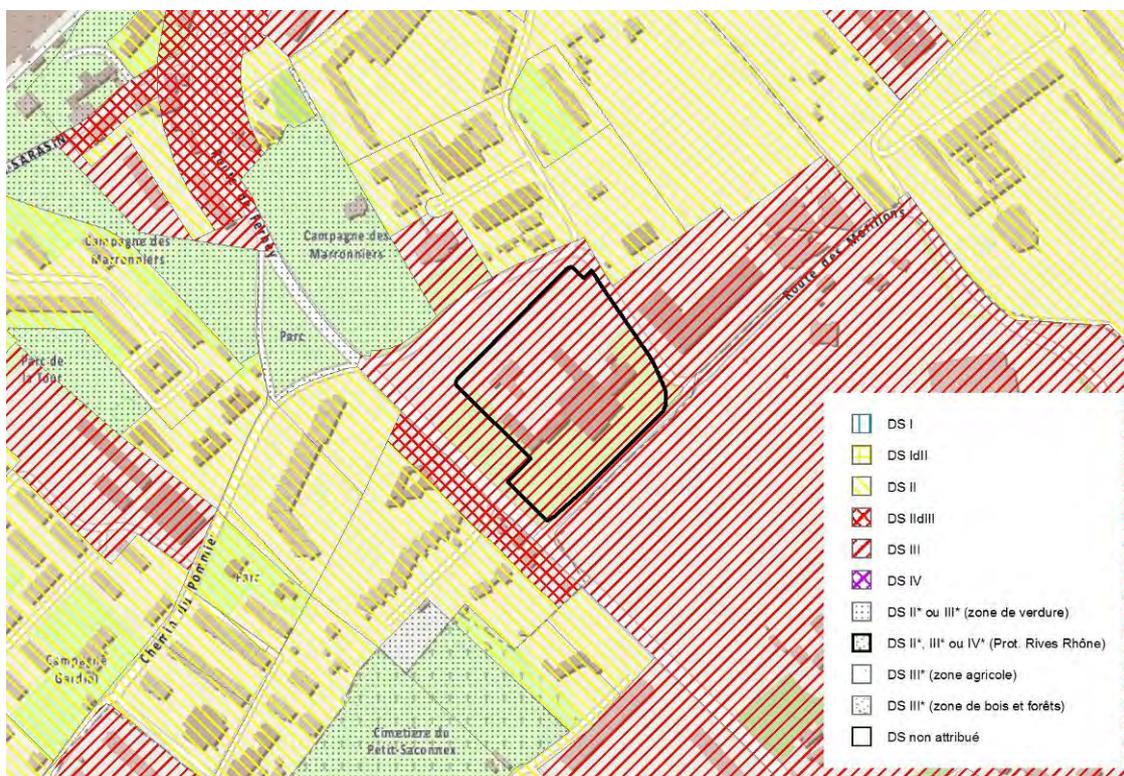


Figure 26 : Plan de degré de sensibilité au bruit actuel (SITG, 2014)

Selon les articles qui s'appliquent, la valeur de planification (VP) ou valeur limite d'immission (VLI) s'applique. De plus, pour les locaux affectés uniquement à des activités administratives (bureaux notamment) bénéficient d'un allègement de 5 dB(A).

Figure 27 : VP et VLI pour les DSII et DSIII (OPB)

DS	Local à usage sensible	Valeur de planification (VP) [dB(A)]		Valeur limite d'immission (VLI) [dB(A)]	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit
II	Logement / Hôtel	55	45	60	50
	Bureau (+5 dB)	60	50	65	55
III	Logement / Hôtel	60	50	65	55
	Bureau (+5 dB)	65	55	70	60

5.2.4 ÉTAT FUTUR SANS PROJET

La seule différence avec l'état actuel est l'augmentation du bruit pour les récepteurs sensibles liée à l'évolution du trafic. Celle-ci combine l'augmentation tendancielle du trafic et dans le cas présent la mise en service de la route des Nations.

5.2.5 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

Dans ce type de projet mêlant activités et logement, il peut être demandé à ce que les bâtiments de logement, en l'occurrence le bâtiment F, soient classés en DSII. Cette hypothèse étant la plus contraignante, elle est retenue dans ce chapitre de manière à ce que la conformité soit assurée quelle que soit le classement. Les calculs de bruit sont effectués à l'aide du modèle StL-86, recommandé par l'OFEV. Ils sont basés sur les charges de trafic calculées par Mobilité.

Art. 9 OPB : Utilisation accrue des voies de communication

Le tableau 5 compare les charges de trafic avec et sans projet et en déduit l'augmentation du bruit sur les axes environnants. Afin de vérifier la conformité du projet quelle que soit la variante retenue (un ou deux parkings), la vérification est faite avec pour chaque tronçon, le TJM le plus élevé des deux variantes.

Tableau 5 : Vérification de l'art. 9 de l'OPB

Tronçon	TJM 2030 sans projet [uv/j]	TJM 2030 max avec projet [uv/j]	Variation du trafic	Δ Leq [dB(A)]
Rte de Ferney I	11'740	12'080	+2.9%	+0.12
Rte de Ferney II	6'500	7'010	+7.8%	+0.33
Rte de Ferney III	12'500	12'560	+0.5%	+0.02
Av.de la Paix I	14'000	14'110	+0.8%	+0.03
Av. de la Paix II	4'840	4'900	+1.2%	+0.05
Av. Arpia	10'500	10'700	+1.9%	+0.08
Rte des Nations	19'750	20'140	+2.0%	+0.08
Rte des Morillons I	3'040	3'530	+16.1%	+0.65
Rte des Morillons II	5'620	6'380	+13.5%	+0.55
Rte des Morillons III	6'630	7'930	+19.6%	+0.78
Ch. Du Pommier I	12'950	13'260	+2.4%	+0.10
Ch. Du Pommier II	5'740	6'300	+9.8%	+0.40
Ch. Édouard-Sarasin	8'700	8'750	+0.6%	+0.02

Aucun tronçon ne présente d'augmentation significative du bruit (+25%). L'art. 9 est respecté.

Art. 7 OPB : Limitation des émissions de nouvelles installations fixes

À ce stade du projet, l'option d'avoir un ou deux parkings souterrains reste ouverte. Leurs trémies étant considérées comme de nouvelles installations fixes, elles sont soumises à l'art. 7 de l'OPB. Afin de garantir la conformité du projet quel que soit le choix retenu, la vérification est faite pour chacun des deux parkings avec le maximum de places envisagées soit 585 pour le parking nord-est et 100 pour le parking sud. En réalité, le nombre total de place ne dépassera pas 585. Afin de tenir compte du caractère potentiellement impulsif du bruit, un facteur de correction K3 de 4 dB(A) est ajouté.

L'emplacement des trémies n'étant non plus pas fixé, la distance minimum acceptable entre la trémie et les récepteurs les plus proches sont calculés. Toutes les modifications du projet tiennent compte de cette contrainte, l'art. 7 est donc respecté.

Tableau 6 : Vérification de l'article 7 de l'OPB

Parking	Récepteur le plus proche	TJM 2030 [uv/j]	Trafic moyen de jour [uv/j]	Trafic moyen de nuit [uv/j]	Facteur de correction K3 [dB(A)]	VP jour [dB(A)]	VP nuit [dB(A)]	Distance min aux bâtiments [m]	Distance projet actuel [m]
nord-est	E (bureaux)	2288	133	21	4	65	55	4.5	9
sud	G (hôtel)	388	23	3	4	60	50	1	6

Art. 31 OPB : Permis de construire dans des secteurs exposés au bruit

Le tableau 7 montre les immissions calculées dans les bâtiments projetés, selon leur emplacement à ce stade du projet. L'art. 31 est dans ce cas respecté. À nouveau, afin de permettre une évolution du projet, les distances minimales tronçon – récepteur sont également calculées.

Tableau 7 : Vérification de l'art.31 de l'OPB

Tronçon - Récepteur	TJM 2030 max avec projet [uv/j]	Trafic moyen de jour Nt [uv/j]	Trafic moyen de nuit Nn [uv/j]	Distance [m]	Vitesse [km/h]	Leq jour [dB(A)]	VLI jour DS III [dB(A)]	Leq nuit [dB(A)]	VLI nuit DS III [dB(A)]	Distance min [m]
Rte de Ferney - Bâtiment G	7'010	407	63	18	60	63.3	65	53.2	55	7
Ch. des Morillons (S-E) - Bâtiment G	3'530	205	32	25	60	58.8	65	45.7	55	4
Ch. des Morillons (S-E) - Bâtiment C	3'530	205	32	26	60	58.7	70	n. c.	60	1
Ch. des Morillons (N-E) - Bâtiment C	7'930	460	71	16	40	62.1	70	n. c.	60	1
Ch. Du Pommier - Bâtiment E	6'300	365	57	19	60	62.6	70	n. c.	60	2
Ch. Du Pommier - Bâtiment F	6'300	365	57	55	60	57.9	65	47.3	55	7



Figure 28 : Distance entre les bâtiments et les tronçons à ce stade du projet

Impacts de la phase de réalisation

Le chantier prévoit entre autres la démolition des bâtiments existants, opération qui devrait générer un bruit important. Les opérations susceptibles de générer du bruit sont les suivantes :

- circulations des engins ;
- marteau piqueur pour séparer le béton armé de sa ferraille ;
- sciage et meulage ;
- déconstruction des bâtiments existants ;
- excavation des matériaux terreux.

La direction du chantier et le RSER veilleront à appliquer la directive sur le bruit des chantiers.

La liste des mesures intégrées au projet sera détaillée dans le chapitre des mesures du RIE2, en fonction des demandes définitives de construire.

Dans le cadre des DD, une attention particulière devra être observée pour le choix des matériaux de construction de l'immeuble et notamment en veillant à ce que les coefficients d'isolation phonique de l'enveloppe du bâtiment respectent les exigences de la norme SIA édition 2006.

CAHIER DES CHARGES POUR LE RIE2

Protection contre le bruit

- *Description du chantier et évaluation de ses impacts sur le bruit et les vibrations. Application de la Directive sur le bruit des chantiers.*

5.3 PROTECTION CONTRE LES VIBRATIONS ET LE BRUIT SOLIDIEN PROPAGE

Le projet n'étant pas de nature à générer des vibrations en phase d'exploitation, l'impact est nul.

5.4 PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS

5.4.1 BASES LEGALES

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

5.4.2 METHODE ET PERIMETRE D'ETUDE

Il faut vérifier que les nouvelles installations annexes ne dépassent pas la valeur limite de l'installation de $1 \mu\text{T}$ pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique (annexe 1, chapitres 2, 3 et 5, ORNI), mesuré en tant que moyenne sur 24 h, dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

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

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

5.4.3 ÉTAT ACTUEL

Actuellement une seule antenne de téléphonie mobile interagit avec le périmètre du projet. Son rayon d'installation recoupe des lieux à usage sensible. Elle est située sur le toit de l'aile Salève et sera déplacée le 10 octobre 2014 vers le toit de l'aile Jura.



Figure 29 : Position de l'antenne de téléphonie mobile à partir du 10 octobre 2014 (SITG, 2014)

5.4.4 ÉTAT FUTUR SANS PROJET

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

5.4.5 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

Aucune installation susceptible d'émettre des rayonnements non ionisants n'est prévue par le projet.

L'antenne située sur le toit de l'aile Jura devra être démontée au moment de la démolition du bâtiment. Si l'opérateur souhaite réinstaller une antenne sur le toit d'un des bâtiments projetés, il lui appartiendra de vérifier le respect de l'ORNI vis-à-vis des nouveaux lieux à usage sensible.

5.5 PROTECTION DES EAUX

5.5.1 BASES LEGALES

Les eaux déversées ou infiltrées ne doivent pas altérer le milieu récepteur. Elles doivent donc être gérées en qualité et en quantité de façon à respecter les lois et ordonnances applicables, soit :

- Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux), qui a pour but de protéger les eaux contre toute atteinte nuisible.
- Ordonnance fédérale du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux) ; elle fixe notamment les exigences relatives à la qualité des eaux et aux déversements des eaux polluées.
- Ordonnance fédérale du 1^{er} juillet 1998 sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les altérer (OPEL), qui régit la gestion des installations contenant des liquides pouvant polluer les eaux.
- Loi fédérale du 21 juin 1991 et l'Ordonnance fédérale du 24 novembre 1993 (OLFP) sur la pêche.
- Loi cantonale sur les eaux du 5 juillet 1961 et son règlement d'exécution du 22 février 1989 (L 2 05 et L 2 05.01).
- Règlement cantonal du 14 mars 1973 concernant les nappes d'eau souterraines.
- Carte de protection des eaux du canton de Genève au 1:25'000, 13 mars 2003.
- Carte hydrogéologique du canton de Genève au 1:25'000.

On doit également citer les directives fédérales et cantonales suivantes :

- Directive VSA sur l'évacuation des eaux pluviales dans les agglomérations, novembre 2002.
- Directive cantonale pour l'évacuation des eaux des biens-fonds (SN 592'000) de juin 2003.
- Directive cantonale relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (d'après la recommandation SIA/VSA 431) de juillet 2004.

On peut également citer les ouvrages de la SN et de la VSS qui synthétisent la problématique de l'évacuation des eaux des biens-fonds et des eaux de route :

- « Evacuation des eaux des biens-fonds – conception et réalisation d'installations », Norme Suisse SN 592 000, 2002.
- « Evacuation des eaux de route : état des lieux, propositions, ouvrages de sécurité », de rétention et d'infiltration (Mandat de recherche OFROU/VSS 22/96, septembre 2000).

Le rejet des eaux usées dans le réseau de collecteurs devra quant à lui respecter les limites de l'annexe 3.3 de l'OEaux.

5.5.2 EAUX SOUTERRAINES

5.5.2.1 État actuel

Le périmètre du projet est situé hors de tout secteur de protection des eaux souterraines. On note néanmoins la présence de la nappe souterraine temporaire du Grand-Saconnex sur toute la partie ouest du périmètre (Figure 30).



Figure 30 : Nappe souterraine dans le périmètre

Les forages dans la zone font état d'observation de venues d'eau entre -4 m et -9 m.

5.5.2.2 État futur sans projet

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

5.5.2.3 État futur avec projet

Les bâtiments B, D et E comprendront des étages de sous-sol et sont situés sur la nappe, de même que le parking. Des précautions et mesures seront à prendre. Elles sont traitées au point 8.1.5.

Dans le cadre des requêtes en autorisation de construire liées au PLQ 29'981, compte tenu des emprises en profondeur des bâtiments projetés, un rapport géotechnique conformément à l'art. 9 al. 7 RALCI devra être fourni dans le dossier de requête en autorisation de construire.

Une requête en autorisation de construire devra être déposée pour les sondes géothermiques, si le choix définitif se porte sur cette solution.

5.5.3 EAUX SUPERFICIELLES, MILIEUX AQUATIQUES ET RIVERAINS

Le projet est situé hors de tout secteur de protection des eaux superficielles. Il est presque entièrement situé dans le bassin versant Rhône-Léman rive droite. En effet, quelques mètres carrés à l'ouest de la parcelle sont situés dans le bassin versant de l'Avanchet. Aucun milieu aquatique ou riverain n'est répertorié au droit et aux alentours directs du périmètre du projet. Aucun impact n'est attendu.

5.5.4 EAUX A EVACUER

Cette partie synthétise le schéma directeur de gestion et évacuation des eaux. Le rapport dans son intégralité est joint au présent document (annexe 5.5.4).

L'objectif principal est d'intégrer la problématique des eaux en amont de la planification du quartier et de proposer une gestion durable des eaux pluviales et usées, en s'adaptant au contexte et aux réseaux existants.

5.5.4.1 État actuel

La figure 31 montre les infrastructures d'évacuation des eaux présentes autour de la parcelle. L'évacuation des eaux pluviales et usées se fait actuellement via le réseau séparatif en un unique point de rejet à l'angle est de la parcelle. Peu de données récentes sont disponibles sur le système interne à la parcelle, en revanche aucun dispositif de rétention des eaux pluviales n'est en place.



Figure 31 : Réseau d'évacuation des eaux

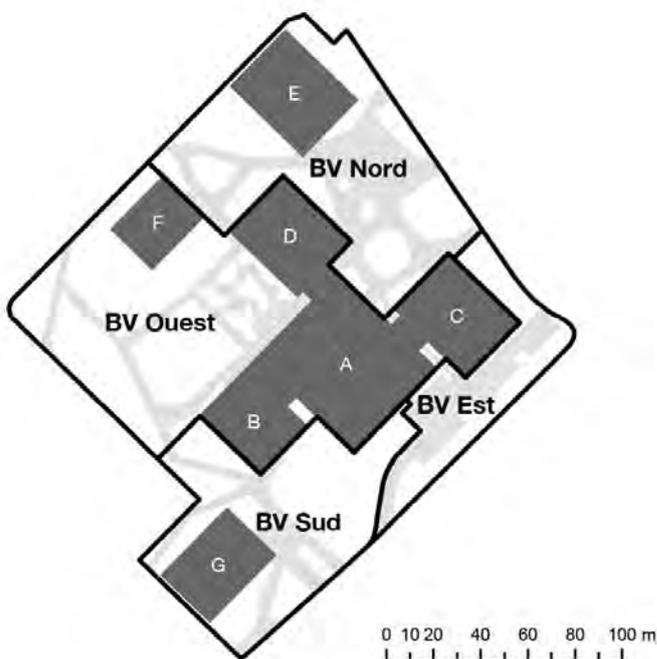
5.5.4.2 État futur sans projet

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

5.5.4.3 État futur avec projet

Eaux pluviales

Le projet a une identité tournée vers les espaces verts. Cela se solde par une très faible diminution de la surface de végétation par rapport à l'état initial et peu d'augmentation du ruissellement. Le coefficient de ruissellement moyen sur la parcelle est de 0.53.



Néanmoins, les débits ruisselant en cas de pluie décennale dépassent l'exigence légale de 20 l/s/ha. Pour cette raison, des mesures de rétention à la parcelle sont nécessaires.

La rétention et l'acheminement des eaux à ciel ouvert sont favorisés : en plus de diminuer substantiellement les coûts, ces techniques offrent un potentiel de biodiversité important tout en améliorant la qualité paysagère du projet. Ces dispositifs demandant une certaine surface au sol, la zone est divisée en 4 bassins versants. Pour les BV Ouest, Sud et Nord, la rétention se fait sous la forme de modelés de terrains, aménagés en prairie inondables. En raison de la topographie au point bas du BV Est, une noue stockante est préférée.

Tableau 8 : Dimensions des ouvrages de rétention

	BV O	BV S	BV N	BV E
Débit d'arrivée [l/s]	270	85	162	47
Débit d'arrivée toiture [l/s]	209	24	38	0
Débit de fuite max [l/s]	31	15	19	6
Volume utile de rétention [m ³]	221	57	130	36
Surface inondable [m ²]	356	165	229	-
Marnage [m]	1.00	1.04	1.71	1.00

Eaux usées

Les débits moyens et de pointe s'évaluent sur la base des équivalents habitants (EH), eux-mêmes déduit des SBP, en fonction de l'affectation des locaux. Les données usuelles suivantes ont été utilisées :

- bureau : 90 m²/EH
- logement : 40 m²/EH
- hôtel : 30 m²/EH
- débit moyen : 180 l/j/EH
- débit de pointe : 0.01 l/s/EH

Tableau 9 : Calcul du débit d'eaux usées à évacuer

Bâtiment	Affectation	SBP [m ²]	EH	Débit moyen [l/s]	Débit de pointe [l/s]
A	Bureau	4'245	47	0.10	0.47
B	Bureau	7'935	88	0.18	0.88
C	Bureau	12'640	140	0.29	1.40
D	Bureau	9'040	100	0.21	1.00
E	Bureau	13'990	155	0.32	1.55
F	Logements	6'010	150	0.31	1.50
G	Hôtel	7'840	261	0.54	2.61
		Totaux	943	1.97	9.43

La norme SIA SN 533 190 prévoit un diamètre minimum de 250 mm pour l'évacuation des eaux usées. Le dimensionnement par la formule de Prandtl-Colebrook indique que celui-ci est largement suffisant pour l'ensemble des collecteurs.

CAHIER DES CHARGES POUR LE RIE2

Eaux à évacuer

- *Évaluation de l'impact prévisible sur les eaux durant la phase de chantier, selon la Directive cantonale relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (d'après la recommandation SIA/VSA 431) de juillet 2004. Pour cela, un concept de gestion des eaux devra être réalisé.*

5.6 PROTECTION DES SOLS

5.6.1 BASES LEGALES

Les principales dispositions légales, normes et directives concernant la protection des sols sont mentionnées ci-après :

- Ordonnance fédérale sur les atteintes portées au sol (OSol) du 1^{er} juillet 1998.
- Normes VSS sur le terrassement : SN 640 581 a, 640 582 et 640 583 (adoptées en 1998, 1999 et 2000).
- Instructions pratiques de l'OFEV : Evaluation et utilisation des matériaux terreux, 2001.
- Ordonnance fédérale sur le traitement des déchets (OTD) du 10 décembre 1990.
- Directives ASGB pour la remise en état des sites.

5.6.2 ÉTAT ACTUEL

5.6.2.1 Historique du site

En 1932, les photos aériennes historiques montrent que l'entier de la parcelle est affectée à de l'agriculture. L'ensemble forme une unité géomorphologique avec des terrains quaternaires (moraines) possédant une topographie plane en sommet d'un dôme régional. L'agriculture est présente jusqu'à la fin des années 50.

En 1963, le complexe actuel du conseil œcuménique est construit. Cette construction touche l'entier de la parcelle, qui est remaniée à ce moment-là. La figure ci-dessous témoigne de ce passé. Quelques petits vergers sont présents au sud et à l'est de la parcelle (Figure 32 et Figure 33).



Figure 32 : Construction du conseil œcuménique concernant l'entier de la parcelle (1963).

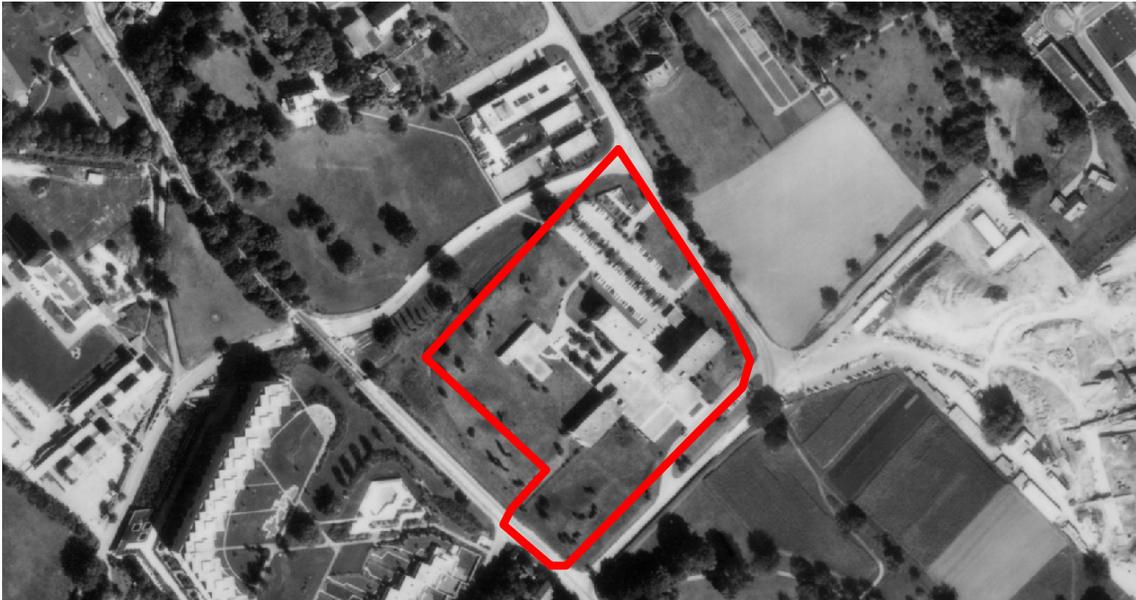


Figure 33 : Image du conseil œcuménique en 1972.

Les surfaces perméables du conseil œcuménique accueillent trois types de surfaces : un grand parc à l'est de la parcelle, un jardin au centre de la parcelle et des surfaces engazonnées jouxtant les espaces dédiés aux accès et places de stationnement.

Progressivement, les petites plantations arborées grandissent et conquiert du terrain dans le parc. En 1983, le parking en surface est agrandi. En 1986, le dernier bâtiment en date est construit à l'est de la parcelle et vient compléter le complexe. L'emprise du chantier demeure très restreinte et très peu d'emprise temporaire est prise sur le parc.

Aujourd'hui les surfaces de sols représentent environ 1.6 ha. On distingue 1.4 ha de parc, 0.15 ha de surface engazonnée bordant les accès et 0.05 ha de jardin. Trois zones ont donc été différenciées du point de vue pédologique.

La Figure 34 présente la position de la fosse pédologique et des sondages à la tarière qui ont été effectués pour caractériser les matériaux terreux en présence. La position des 12 sondages et de la fosse tient compte des recommandations du manuel de cartographie de la FAL.



Figure 34 : Position des sondages.

Les sondages sont faits à la tarière dans le but de définir les épaisseurs des horizons A et B. Ils sont répartis de manière à bien caractériser les types de surfaces identifiées. Cela a permis d'établir des cartes d'épaisseurs de terre végétale (horizon A) et de sous-couche (horizon B) (Figure 35 et Figure 36). Les coordonnées géographiques des sondages et de la fosse sont présentes à l'Annexe 5.6.2.1.

Les sondages ont montré des épaisseurs d'horizon A et B homogène. La petite butte à l'entrée du site est principalement composée de remblais du site avec une surépaisseur de terre de sous-couche arable.

Les volumes en place sont estimés à 2'700 m³ de terre végétale et 1'500 m³ de terre de sous-couche.

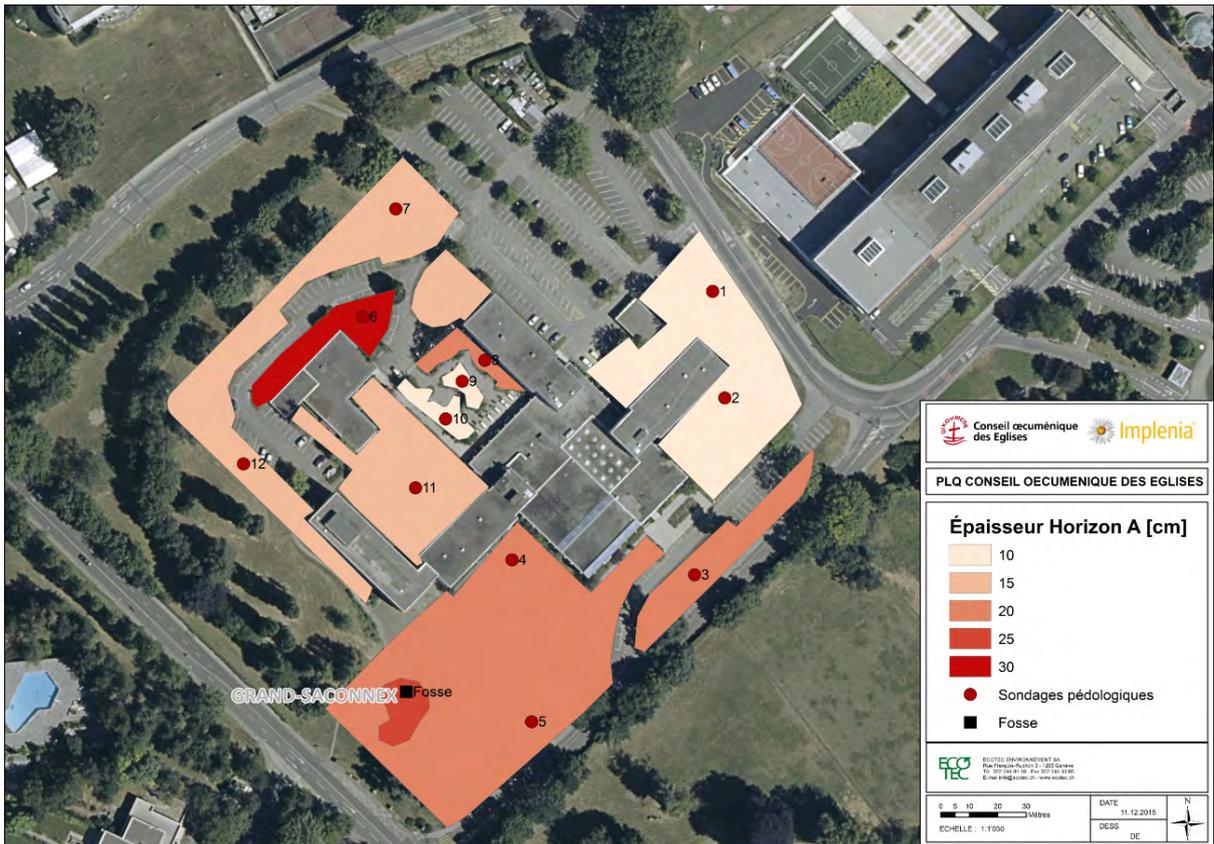


Figure 35 : Carte des épaisseurs d'horizon A.

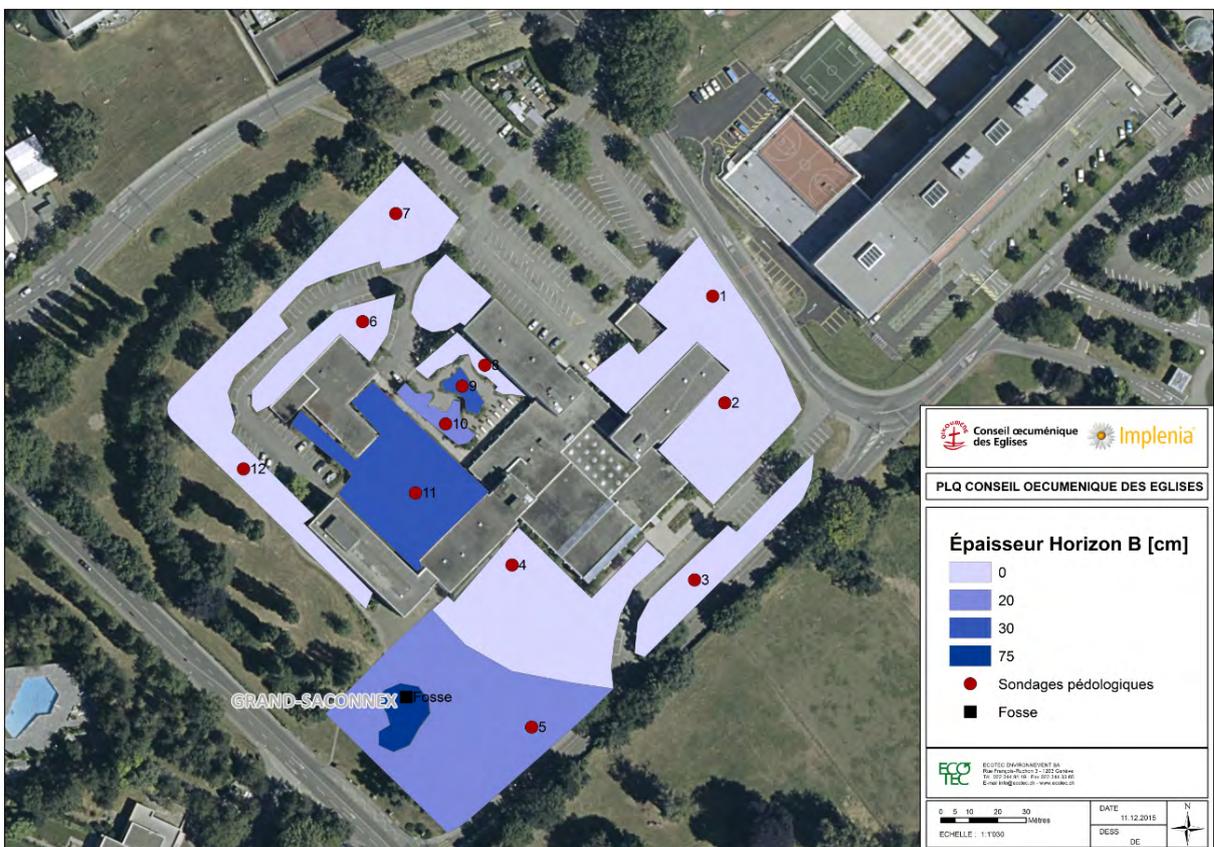
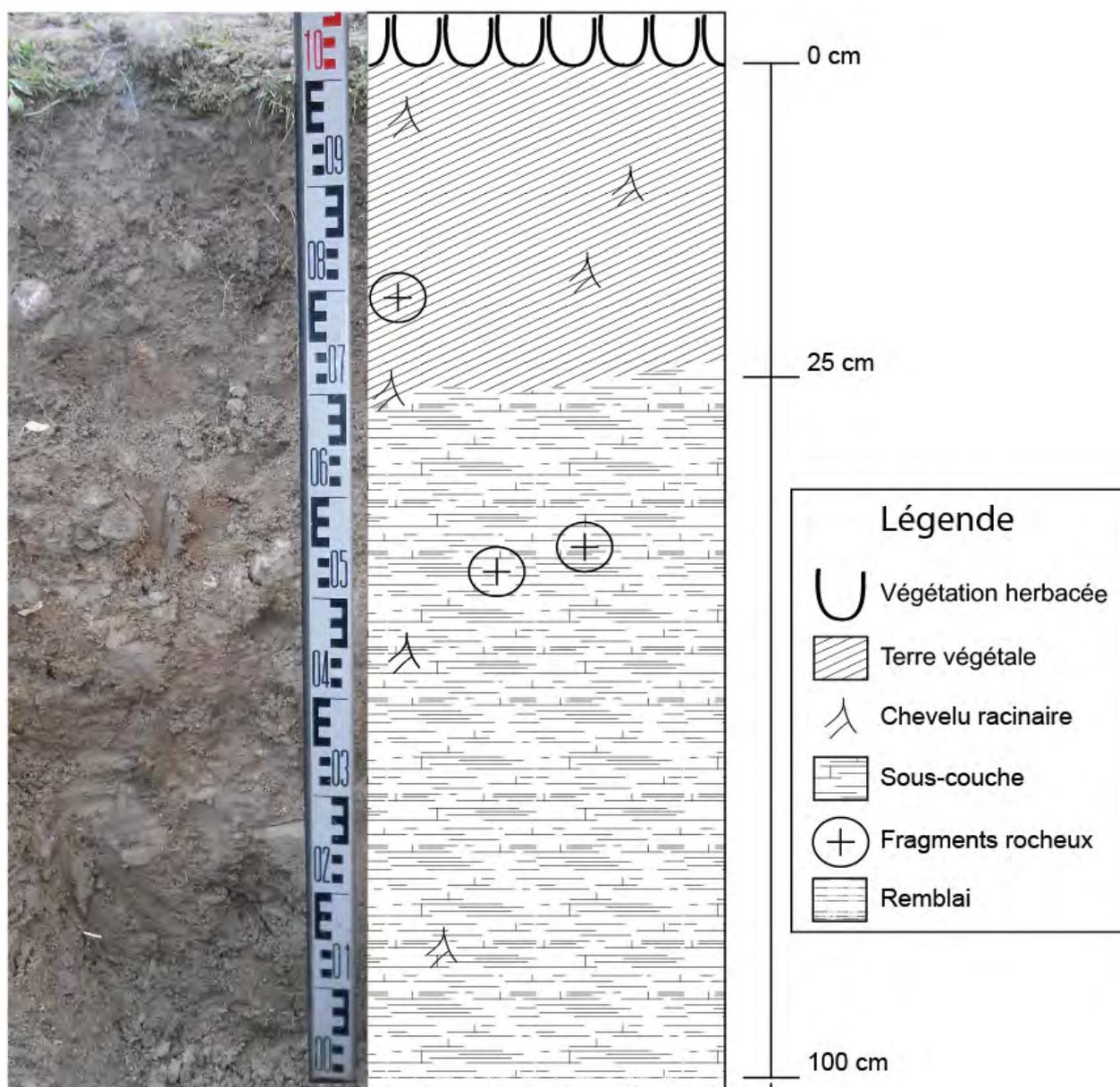


Figure 36 : Carte des épaisseurs d'horizon B.

Le profil de la fosse pédologique creusée dans la butte est décrit ci-dessous :



La fosse a été creusée jusqu'à 100 cm. Elle n'a atteint que la partie supérieure du remblai en raison de l'impossibilité de creuser plus profondément. Les descriptions du remblai sont complétées avec les sondages pédologiques réalisés à la tarière.

Terre végétale (0 – 25 cm) : Couleur brun foncé, squelette compris entre 10 et 15% (présence de cailloux à forme ronde uniquement), texture limono-argileux fin, structure fragmentaire construite grumeleuse, agrégation nette, structure moyennement friable, plasticité faible, activité biologique très importante et faune du sol observable très diversifiée (présence de *Lumbricus terrestris*, larve de *Melolontha melolontha*, etc.), litière absente mais végétation herbacée très importante, chevelu racinaire très important surtout dans les premiers 10 cm du sol, porosité visible à l'oeil comprise entre 5 et 15%, effervescence moyenne à l'HCl : teneur en carbonate comprise entre 10 et 20%, aucune tâche observée.

Sous-couche (25 – 100 cm) : Transition diffuse sur 10 cm avec l'horizon A, couleur brun-ocre, squelette à 10% (présence de cailloux à forme ronde uniquement), texture limoneux argileux fin, structure massive fondue, aucune agrégation observée, activité biologique observée plus faible que dans l'horizon A

(présence de *Lumbricus terrestris* uniquement), absence de radicelles, porosité visible à l'oeil inférieure à 2%, effervescence moyenne à l'HCl : teneur en carbonate comprise entre 10 et 20%, présence de tâches d'oxydation.

Remblai (à partir de 100 cm) : Transition très nette avec contact direct avec la sous-couche, couleur : l'horizon est décrit comme une matrice de couleur gris foncé comprenant des matériaux de couleur blanc et gris claire, squelette inférieur à 1%, (présence de quelques graviers uniquement), texture limono-argileux fin, absence de structure, aucune agrégation observée, aucune activité biologique observée, absence de radicelle, porosité visible à l'oeil inférieure à 2%, effervescence forte à l'HCl : teneur en carbonate comprise entre 10 et 20%, aucune tâche observée. Le remblai ressemble alors à du matériel marneux voire une argile calcaire.

Les observations faites sur place lors de l'étude pédologique ont montré d'importantes variations d'épaisseur des horizons B, voire son absence par endroit. En effet, la zone engazonnée bordant les accès ne possède pas de sous-couche. La terre végétale repose directement sur le remblai. Concernant la sous-couche, les tâches d'oxydation de couleur rouille indiquent une oxydation du fer. Avec ou sans sous-couche, les observations de terrain indiquent des sols bruns.

Pour chacun des trois types de surfaces, deux échantillons composites ont été prélevés, un pour l'horizon A et un pour l'horizon B, composés de prélèvements de l'ensemble des sondages. La zone engazonnée bordant les accès ne possédant pas de sous-couche. Les analyses portent sur la texture, le pH, et le taux de matière organique de la terre végétale et de la terre de sous-couche arable. Les résultats d'analyse sont présentés dans les Tableau 10 à Tableau 12.

D'une manière générale, la qualité et les paramètres de terre végétale et de sous-couche arable sont homogènes sur l'ensemble du site.

Tableau 10 : Analyses des échantillons composites de sol du jardin (analyses : Sol-Conseil)

Type d'analyse	Horizon A	Horizon B
Gravier (%)	>30	>30%
MO (%)	5.8	1.7
pH (H ₂ O)	7.6	8.1
CaCO ₃ tot. (%)	6.3	11.2
Argile (%)	25.2	22.8
Silt (%)	33.4	36.7
Sable (%)	41.4	40.5

Tableau 11 : Analyses des échantillons composites de sol de la zone engazonnée bordant les accès (analyses : Sol-Conseil)

Type d'analyse	Horizon A	Pas d'horizon B
Gravier (%)	>30	
MO (%)	6.2	
pH (H ₂ O)	7.5	
CaCO ₃ tot. (%)	4.7	
Argile (%)	25.6	
Silt (%)	34.0	
Sable (%)	40.4	

Tableau 12 : Analyses des échantillons composites de sol du parc (analyses : Sol-Conseil)

Type d'analyse	Horizon A	Horizon B
Gravier (%)	10-30	10-30
MO (%)	4.8	1.6
pH (H ₂ O)	7.5	8.0
CaCO ₃ tot. (%)	5.0	6.8
Argile (%)	24.2	26.7
Silt (%)	31.9	32.8
Sable (%)	43.8	40.5

Le rapport complet d'analyse de Sol-Conseil est présenté à l'**Annexe 5.6.2.2**. Pour l'ensemble des trois zones, les horizons A et B présentent des proportions relativement homogènes. Les horizons sont ainsi discutés sans distinction de zone.

- L'horizon A présente des sols moyens à lourd sableux dont les caractéristiques texturales et squelettiques favorisent l'infiltration, améliorent l'aération, diminuent la capacité de rétention en eau et diminuent la capacité de stockage des éléments nutritifs. L'horizon B suit la tendance texturale de l'horizon A et présente globalement les mêmes caractéristiques. L'horizon C tend à être plus silteux, ce qui peut induire une rétention d'eau et une diminution de l'infiltration.

- Le régime hydrique de l'horizon A présente une faible capacité de rétention d'eau, en raison des constituants squelettiques et texturaux décrits ci-dessus. De nouveau, le régime hydrique de l'horizon B s'aligne sur celui de la terre végétale en raison de ses propriétés texturales et squelettique similaires.

- le taux de matière organique dans l'horizon A est considéré comme riche. L'horizon B possède un taux de matière organique faible concordant avec sa structure massive fondue et sa faible porosité.

- le pH est faiblement alcalin voire neutre pour l'horizon A, ce qui suggère un début de lixiviation des éléments alcalino-terreux tels que le calcium et le magnésium (éléments nutritifs pour les plantes) qui favorisent l'agrégation du sol, sa stabilité et une meilleure résistance à la compaction. L'horizon B quant à lui présente un pH beaucoup plus alcalin en raison de sa teneur en carbonate de calcium plus élevées. Le remblai présente le pH le plus important en raison de sa teneur en calcaire plus importante.

5.6.2.2 Etude de pollution

Les sources potentielles de pollution des sols sont de deux sortes.

- Le chantier de 1963 qui a remanié l'entier du site de manière homogène
- Les axes routiers à proximité du site

Concernant le chantier de 1963, l'hypothèse est faite que des polluants ont pu couler sur les sols. L'hypothèse sur la nature des polluants privilégie les métaux lourds et les hydrocarbures. Un screening complet selon l'Osol a cependant été établi. L'historique de la parcelle et sa reconversion de zone agricole en zone de parc, verdure ou jardin permet de poser l'hypothèse qu'il n'y pas de secteur géographique particulier avec un potentiel de pollution plus élevé ou distinct. Ceci est justifié également par la surface de sol de 1.6 ha, relativement modeste. Ainsi, deux échantillons composites pour l'ensemble du site ont été réalisés, à deux profondeurs différentes (0-20 cm et 20-40 cm).

Le positionnement des prélèvements effectués selon le manuel de prélèvement de l'OFEV et une méthode systématique est indiqué sur la Figure 37. Les coordonnées géographiques des prélèvements de

pollution sont indiquées à l'Annexe 5.6.2.3. La Figure 38 présente également une référence pour chacun des prélèvements de pollution.

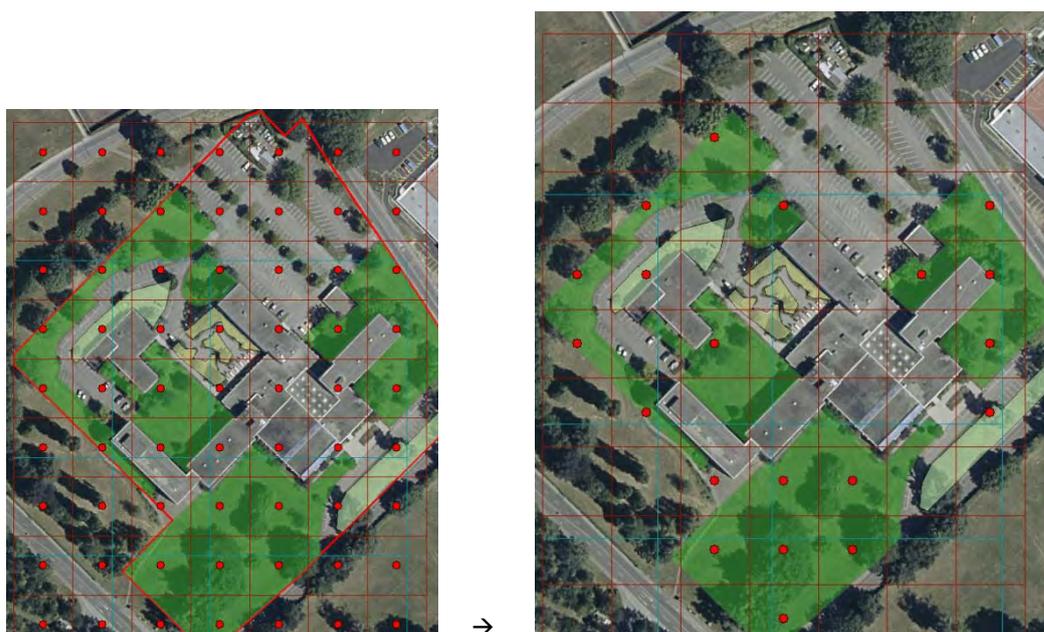


Figure 37 : Position des prélèvements prévus.

Chaque point représente une petite placette de prélèvement de 1 m² sur laquelle été prélevé 2 kg de sol en 5 points et à deux profondeurs. Chaque prélèvement a été étiqueté et géolocalisé. Les deux échantillons composites représentatifs du site ont été produits à partir des prélèvements effectués sur les 20 placettes (deux profondeurs considérées), après un mélange pour obtenir un matériel homogène.

Les axes routiers les plus proches, possédant un trafic susceptible de polluer les sols sont la route de Ferney avec environ 22'000 vhc/jour, le chemin du pommier et la route des Morillons avec environ 9'000 vhc/jour. Le cahier de l'environnement n°185 « La pollution des sols par le trafic routier et ferroviaire en Suisse » précise que l'étendue de pollution est généralement contenue dans une bande de 8 m – 12 m par rapport au bord de chaussée.

La route de Ferney est située à 14 m du périmètre de projet. Il a été considéré qu'elle n'est pas susceptible d'avoir pollué les sols.

Le chemin du pommier est situé à 38 m du périmètre de projet. Il n'est pas susceptible d'avoir pollué les sols.

Un tronçon de la route des Morillons jouxte le projet. Une bande de 10 m de large a été considérée comme potentiellement polluée.

La Figure 38 expose la bande de 10 m en orange située à niveau, le long de la route des Morillons. Pour cette zone, il a été prévu de faire deux échantillons représentatifs de la couche 0-10 cm. Le premier est situé à 1 m et le second à 10 m du bord de route. Pour cette bande, les prélèvements sont espacés de 20 m environ ce qui correspond à 3 prélèvements. Les métaux lourds et HAP ont été analysés. Ces polluants sont typiques des accotements routiers.



Figure 38 : Découpage de la zone du projet pour l'étude de pollution

Les résultats d'analyse de l'état de pollution de la frange du projet, côté route des Morillons sont présentés dans les Tableau 13 et Tableau 14. Les résultats d'analyse de l'état de pollution du secteur d'étude global pour les couches de terre comprises entre 0-20cm et 20-40cm sont présentés dans les Tableau 15 et Tableau 16. Les teneurs des substances testées sont comparées aux catégories et normes d'appréciation pour les matériaux terreux (OFEV, 2001) (Figure 39). Les teneurs dépassant la valeur indicative sont présentées en orange.

Tableau 13 : Teneurs en polluants inorganiques totaux du bord de route (analyses : Wessling)

Polluants	Teneurs à 1m de la route [mg/kg]	Teneurs à 10m de la route [mg/kg]	Valeur indicative [mg/kg]
Cr	45	50	50
Cu	25	30	40
Ni	52	64	50
Pb	33	24	50
Zn	67	63	150

Tableau 14 : Teneurs en HAP du bord de route (analyses : Wessling)

Polluants	Teneurs à 1m de la route [mg/kg]	Teneurs à 10m de la route [mg/kg]	Valeur indicative
Somme HAP*	<1	<1	1

*La valeur d'appréciation se fonde sur la somme des 16 congénères- hydrocarbure aromatiques polycycliques (liste des Priority pollutants de l'EPA/USA) : Naphtalène, Acénaphthylène, Acénaphthène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Indéno(1,2,3-c,d)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène et Benzo(g,h,i)perylène

Tableau 15 : Teneurs en polluants inorganiques totaux pour l'ensemble du site en fonction des deux profondeurs de prélèvement (analyses : Wessling)

Polluants	Ensemble du site 0-20cm [mg/kg]	Ensemble du site 20-40cm [mg/kg]	Valeur indicative [mg/kg]
Cr	52	52	50
Cu	30	27	40
Ni	65	64	50
Pb	23	18	50
Zn	60	52	150

Tableau 16 : Teneurs en HAP, PCB et dioxines et furanes (PCDD)-(PCDF) pour l'ensemble du site en fonction des deux profondeurs de prélèvement (analyses : Wessling)

Polluants	Ensemble du site 0-20cm	Ensemble du site 20-40cm	Valeur indicative
Somme HAP [mg/kg]*	<1	<1	1
Sommes PCB [mg/kg]**	<0.02	<0.02	0.02
Sommes PCDD-PCDF [ng/kg]***	3.2	3.2	5

*La valeur d'appréciation se fonde sur la somme des 16 congénères- hydrocarbure aromatiques polycycliques (liste des Priority pollutants de l'EPA/USA) : Naphthalène, Acénaphthylène, Acénaphthène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Indéno(1,2,3-c,d)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène et Benzo(g,h,i)perylène

**La valeur d'appréciation se fonde sur la somme des 7 congénères- polychlorobiphényles (liste des Priority pollutants de l'EPA/USA) : PCB n° 28, PCB n° 52, PCB n° 101, PCB n° 118, PCB n° 138, PCB n° 153, PCB n° 180.

***Valeurs calculées : TEQ(OMS 2005) incl. LOQ en ng/kg

Le rapport d'analyse complet de Wessling, regroupant l'ensemble des résultats de l'analyse de pollution, est présenté à l'Annexe 5.6.2.4.

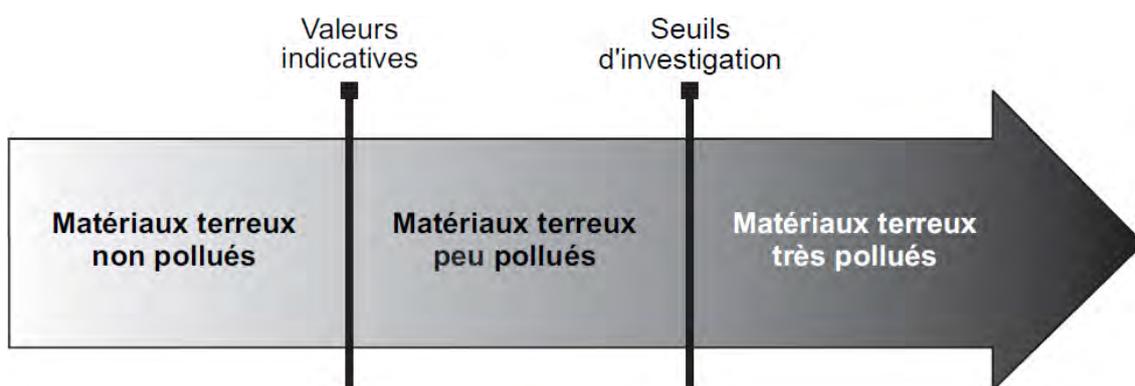


Figure 39 : Catégories et normes d'appréciation des matériaux terreux (OFEV, 2001)

Les analyses montrent que les teneurs en polluants organiques tels que les HAP sont toujours inférieures aux valeurs indicatives. Quant aux teneurs en polluants inorganiques, celles-ci ne dépassent que ponctuellement les valeurs indicatives. Ceci concerne les valeurs de Cr et Ni qui dépassent très légèrement ces valeurs. A Genève, les valeurs indicatives de Cr et Ni sont très souvent légèrement dépassées en raison de la présence de minéraux riches en ces éléments, issus des Alpes. Les matériaux terreux entrent dans la catégorie "matériaux terreux peu pollués" bien qu'il semble qu'en réalité, il n'y a

pas de pollution anthropique. Dans tous les cas, Il est prévu de réutiliser l'ensemble des matériaux terreux sur site, pour les aménagements extérieurs. Aucune exportation ne sera effectuée.

5.6.3 ÉTAT FUTUR SANS PROJET

L'état futur sans projet est identique à l'état actuel du point de vue des sols.

5.6.4 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

A ce stade, la définition et le phasage du développement ne sont pas connus dans le détail. Les aspects en lien avec le chantier seront donc précisés lors de la rédaction des RIE 2 partiels. Dans tous les cas, malgré une densification de la parcelle, le projet conservera une surface importante de sol. La nouvelle imperméabilisation 2'400 m², soit moins de 13% de la surface actuelle. Il est prévu d'augmenter l'épaisseur des horizons terreux pour absorber les volumes qui seront décapés.

Les phases de décapage, stockage et remise en état sont importantes et seront décrites dans les RIE2 partiels accompagnant le dépôt de chaque demande définitive de construire. Les principes de base sont exposés au chapitre 8.1.6.

CAHIER DES CHARGES POUR LE RIE2

Protection des sols

- *Préciser les emprises de chantier et les impacts sur les sols associés.*
- *Établir un plan de gestion des matériaux terreux*
- *Établir la liste des mesures de chantier à prendre pour une réutilisation adéquate des sols sur le site.*
- *Préciser les emprises des sondages dans le jardin maintenu*

5.7 SITES POLLUES

Aucun site pollué n'est identifié par le cadastre dans le périmètre du plan localisé de quartier.

5.8 DECHETS, SUBSTANCES DANGEREUSES POUR L'ENVIRONNEMENT

5.8.1 BASES LEGALES

5.8.1.1 Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement, LPE, du 7 octobre 1983.
- Ordonnance sur les atteintes portées aux sols, OSol, du 1^{er} juillet 1998.
- OFEV, 2001. Commentaires concernant l'ordonnance du 1^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol).
- Ordonnance sur les mouvements de déchets, OMoD, du 22 juin 2005.
- Ordonnance sur le traitement des déchets, OTD, du 10 décembre 1990.
- Ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets, du 18 octobre 2005.
- Ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement, OSubst, du 9 juin 1986.
- Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués, OSites, du 26 août 1998.
- OFEV, 2005. Manuel d'exécution de l'Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) et de l'Ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets (LMoD). Projet : état au 8 novembre 2005. 41 pp.
- OFEV, 2003. Instructions : Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une étude d'impact sur l'environnement. Déchets. Série L'environnement pratique. 12 pp.
- OFEV, 2001. Instructions : Evaluation et utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux). Série L'environnement pratique. 22 pp.
- OFEV, 1999. Déchets et sites contaminés. Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation). Série L'environnement pratique. 20 pp.
- OFEV, 1997. Déchets. Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux (Matériaux bitumineux et non bitumineux de démolition des routes, béton de démolition, matériaux minéraux non triés). Série L'environnement pratique. 24 pp.

5.8.1.2 Législation cantonale

- Loi sur la gestion des déchets (LGD), L 1 20, du 20 mai 1999.
- Règlement d'application de la loi sur la gestion des déchets (RGD), L 1 20.01, du 28 juillet 1999.
- Directive d'application pour l'élimination des déchets de la construction, du 27 février 2004.

5.8.1.3 Documents

- Fiches d'information « déchets de chantiers », N° 1 à 5. 2004-2009.
- GESDEC, 2009. Plan de gestion des déchets du canton 2009-2012. 56 pp.
- GESDEC, 2004. Déclaration de gestion des déchets de chantier. Mini-guide pour une estimation rapide du volume de déchets générés sur le chantier. 4 pp.
- GESDEC, 2002b. Concept cantonal de gestion des déchets, 56 pp.
- Société suisse des ingénieurs et des architectes, 1993. Gestion des déchets de chantier lors de travaux de construction, de transformation et de démolition. Norme SIA 430. 16 pp.
- Directive interne pour l'élimination des déchets de construction des chantiers de l'État de Genève du 12 juin 2002.

5.8.2 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

Les activités prévues étant des bureaux, du logement et de l'hôtellerie, les déchets attendus durant la phase d'exploitation sont des déchets ménagers. Aucun point de collecte n'est présent aux abords du périmètre, le plus proche étant à environ 250 m du centre de la parcelle. La mise en place, avant l'arrivée des premiers habitants, d'au moins un point de collecte sur le site est donc à prévoir. L'emplacement de cet écopoint n'est pas encore défini à l'heure actuelle. Par ailleurs, une coordination avec la commune est prévue. La récupération des déchets urbains des entreprises ne devra pas être effectuée par la commune du Grand-Saconnex.

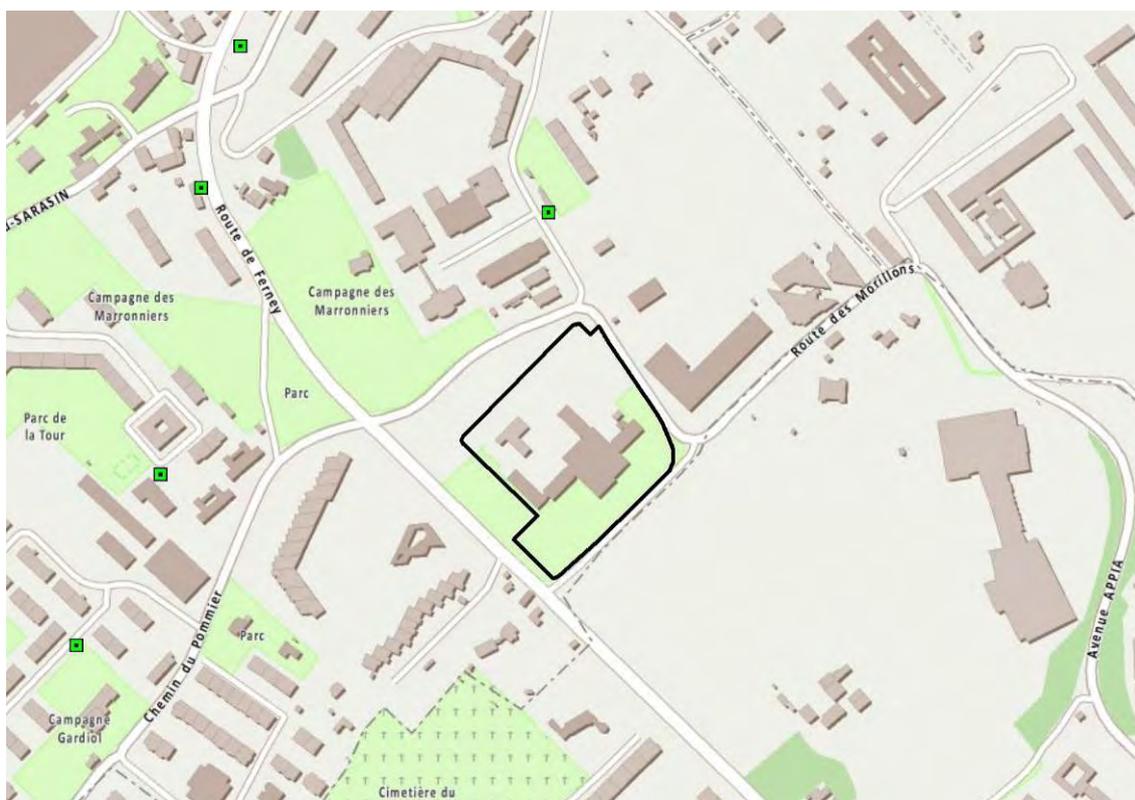


Figure 40 : Point de collecte sur le site (SITG, 2014)

La phase de chantier sera génératrice de quantités importantes de déchets que l'on peut regrouper en trois catégories :

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

Les **déchets de démolition** regroupent des déchets inertes (béton, plâtres,..), incinérables (bois, carton,...) et les métaux (fers à béton). Ils sont estimés sur la base de la géométrie des bâtiments et de leur époque de construction.

Tableau 17 : Estimation des volumes de démolition

Bâtiment	Volumes de déchet [m ³]		
	Inertes	Incinérables	Métaux
Rhône	1'927	225	13
Salève	3'310	388	23
Jura	2'321	272	16
Lac	2'335	274	16
Bibliothèque	1'015	118	7
Total	10'908	1'277	75

Les enrobés bitumineux sont également assimilés à des matériaux de démolition. Sur la base des surfaces existantes, on estime que le volume à dégrapper est de **1'500 m³**. Le volume étant largement supérieur à 50 m³, un test des HAP est nécessaire.

Les volumes de déchets attendus pour **la construction** du gros et second œuvre sont estimés sur la base des volumes SIA des bâtiments, à l'aide du mini-guide du GESDEC.

Tableau 18 : Estimation des déchets liés à la construction

Bâtiment	Volume bâti SIA 116 [m ³]	Volume de déchets [m ³]		
		Inertes	Incinérables	Métaux
B	45'274	317	1'109	158
C	59'576	417	1'460	209
D	47'029	329	1'152	165
E	60'847	426	1'491	213
F	24'334	170	596	85
G	35'437	248	868	124
Parking	46'572	186	652	93
Total	319'069	2'094	7'328	1'047

En faisant le bilan entre les volumes qui seront excavés et ceux qui seront comblés (sous-sols des bâtiments existants), on obtient un bilan net d'environ 95'700 m³ à évacuer (Tableau 19).

Tableau 19 : Volumes d'excavation liés aux bâtiments

Déblai	Remblai	
	Volume [m ³]	Volume [m ³]
B	12'752	Salève 2'310
C	12'478	Rhône 1'869
D	13'035	Lac 1'908
E	12'478	Jura 1'883
F	3'544	Bibliothèque 2'429
G	10'012	
Parking	41'802	
Total	106'101	Total 10'399
		Bilan 95'703

L'implantation du bâtiment G et les systèmes de rétention représentent également des volumes excavés, pour un total de 3'980 m³. Afin de les réduire ainsi que les impacts qui s'y rapportent, une modification de la topographie est intégrée au projet. Celle-ci est décrite en §8.1.8. Ainsi 3'370 m³ de matériaux peuvent être valorisés sur place. L'une des zones de valorisation empiétant sur la parcelle voisine, une coordination avec le PLQ du Fonds Mondial est à prévoir.

Les propositions faites ci-dessus ont été étudiées avec le bureau d'architectes. Le potentiel de remodelage de la parcelle n'est pas très important, principalement du fait du patrimoine arboré à conserver mais également des accroches sur les chaussées et raccords topographiques à maintenir.

Concernant la valorisation des bétons de démolition, Implenia étudiera la possibilité de conserver ces bétons pour une valorisation sur site. A priori, cette solution devrait pouvoir être retenue. Lors du développement de la phase de chantier, les possibilités de synergies seront étudiées entre les démolitions et les besoins en matériaux de construction.

Tableau 20 : Volumes d'excavation liés aux modifications de la topographie

Déblai	Remblai	
	Volume [m ³]	Volume [m ³]
Butte bosquet	2'850	Butte 1'050
BR Ouest	800	Pente 2'320
BR Sud	80	
BR Nord	200	
BR Est	50	
Total	3980	Total 3370
		Bilan 590

En définitive, après optimisation, le projet générera un total d'environ **95'000 m³** de matériaux d'excavation.

Comme indiqué dans le CDC ci-dessous, lors du dépôt de la requête de démolition, une attestation de présence ou d'absence de substances dangereuses, à savoir l'amiante et les PCB sera établie. Pour établir cette attestation, un diagnostic amiante et PCB devra être réalisé. Les matériaux contenant de l'amiante devront être retirés conformément à la directive CFST 6503 et les éléments contenant de l'amiante sous forme faiblement agglomérée devront être assainis par une entreprise spécialisée reconnue par le STEB.

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

CAHIER DES CHARGES POUR LE RIE2

Matériaux d'excavation :

- *Réalisation d'un concept de gestion des matériaux d'excavation à intégrer dans la phase de soumissions. Il s'agira de privilégier le concept de tri à la source (non-mélange), en considérant au minimum les catégories énoncées dans l'art. 31 du règlement d'application de la loi sur les déchets RGD – L1 20.01. Dans ce cadre, il demeure important de réfléchir à une valorisation maximale in-situ des matériaux de démolition et excavation.*
- *Indiquer, lors de la première demande de permis de construire découlant du PLQ, la qualité et la quantité des déchets qui seront produits ainsi que les filières d'élimination et de valorisations prévues. Ce document devra être complété avec un concept de gestion des matériaux d'excavation pour la totalité du PLQ avec la mention des filières d'évacuation concrètes.*
- *Préparer le planning des travaux et, si nécessaire, organiser le suivi environnemental d'excavation.*

Déchets de démolition :

- *Réalisation d'un audit des bâtiments devant être démolis. L'audit doit comporter un diagnostic amiante, une expertise PCB et une expertise des autres matériaux et substances à problèmes (déchets spéciaux). Le résultat de cet audit sera intégré au plan de gestion des déchets ;*
- *Diagnostic HAP des chaussées.*

5.9 ORGANISMES DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT

5.9.1 BASES LEGALES

Législation et directives fédérales

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983.
- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1er juillet 1966.
- Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991.
- Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE) du 10 septembre 2008.
- Ordonnance sur la protection des végétaux (OPV) du 28 février 2001.
- Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) du 18 mai 2005.

Législation et directives cantonales

- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (RPPMF) du 25 juillet 2007.
- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS) du 4 juin 1976.

5.9.2 ÉTAT ACTUEL

Plantes envahissantes

Deux espèces de plantes envahissantes figurant sur la liste noire du Centre national de données et d'informations sur la flore de Suisse (Infoflora) ont été recensées sur le périmètre du projet. Il s'agit du robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia* L.) et du laurier-cerise (*Prunus laurocerasus* L.). La première essence est présente au sein du jardin de l'architecte Walter Brugger et la deuxième est localisée principalement sous forme de haie basse architecturée autour de l'entrée du bâtiment central du COE et le long de l'aile Salève. Des rejets spontanés sont également présents dans les bosquets boisés au sud de la parcelle.

5.9.3 ÉTAT FUTUR SANS PROJET

La situation future ne différant pas de l'état initial du point de vue des organismes dangereux pour l'environnement, l'état futur sans projet est identique à l'état actuel.

5.9.4 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

Le projet n'est pas de nature à favoriser l'implantation de néophytes. Il est prévu d'abattre la plupart des plantes envahissantes recensées dans le périmètre de projet et de les remplacer par des essences indigènes. Le système racinaire sera prélevé dans son ensemble pour éviter les rejets futurs.

Lors de la phase de réalisation, les terrains remaniés et les surfaces mises à nu offrent un terrain propice à la colonisation par les néophytes. Néanmoins, pour autant que des mesures de prévention et, au

besoin, des mesures de lutte appropriées soient prises (cf. 8.1.9), ce risque peut être considéré comme maîtrisé.

5.10 PREVENTION EN CAS D'ACCIDENTS MAJEURS, D'ÉVÉNEMENTS EXTRAORDINAIRES OU DE CATASTROPHES

5.10.1 BASES LEGALES

La Suisse s'est dotée en 1991 de l'Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs, l'OPAM, dont le but est de "protéger la population et l'environnement des graves dommages résultant d'accidents majeurs".

Cette procédure s'applique aussi bien aux installations stationnaires (entreprises) qu'aux voies de communication (routes de grand transit, installations ferroviaires et transports par le Rhin). Concrètement, elle oblige le détenteur d'une entreprise ou d'une voie de communication à présenter à l'autorité d'exécution concernée un rapport succinct décrivant brièvement la situation et le voisinage de l'objet soumis à l'OPAM, son activité ou son exploitation, les mesures de sécurité prises et une estimation de l'ampleur des dommages que pourraient subir la population et l'environnement en cas d'accident majeur.

Trois cas de figures peuvent se présenter :

Cas 1 : le calcul du risque généré par l'installation est très faible et l'autorité ne demande aucune mesure supplémentaire.

Cas 2 : le risque calculé est tel qu'il ne peut être considéré comme totalement acceptable. Les autorités, sur la base de l'expérience acquise et d'études pilotes, pèsent les intérêts en jeu avant de demander une analyse plus poussée (étude de risque) et des mesures de sécurité supplémentaires.

Cas 3 : le risque est considéré comme inacceptable. Des mesures de sécurité doivent être prises en vue de diminuer le risque encouru par la population et l'environnement.

5.10.2 ÉTAT ACTUEL

Aux abords du projet, seule la route de Ferney (réseau primaire) est soumise à l'OPAM. Actuellement, l'aile Salève, l'aile Rhône et la bibliothèque se situent dans le périmètre de consultation, soit une bande de 100 m de part et d'autre de l'axe.

5.10.3 ÉTAT FUTUR SANS PROJET

La charge de trafic sur la route de Ferney à l'horizon 2030 est estimée à 6'570 uv/j, contre 15'290 uv/j actuellement, soit une baisse de 57% due à la mise en service de la route des Nations et l'extension du tram Nations en direction du Grand-Saconnex. La route de Ferney sera reclassée en réseau secondaire. Selon le SERMA, cet axe devrait toujours être soumis à OPAM au vue des stations-services à desservir.

5.10.4 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

Le bureau CSD a effectué sur mandat de l'Etat, une analyse de risque de la route de Ferney, en considérant tous les projets de développement futurs connus. La carte ci-dessous indique les tronçons et les projets considérés. L'étude de CSD est annexée au présent document (annexe 5.10).



Figure 41 : Carte des tronçons étudiés dans le cadre du screening de la route de Ferney (CSD, 2016)

Les courbes du risque pour le tronçon 5, au droit du PLQ COE et du projet « Trèfle », sont présentées ci-après.

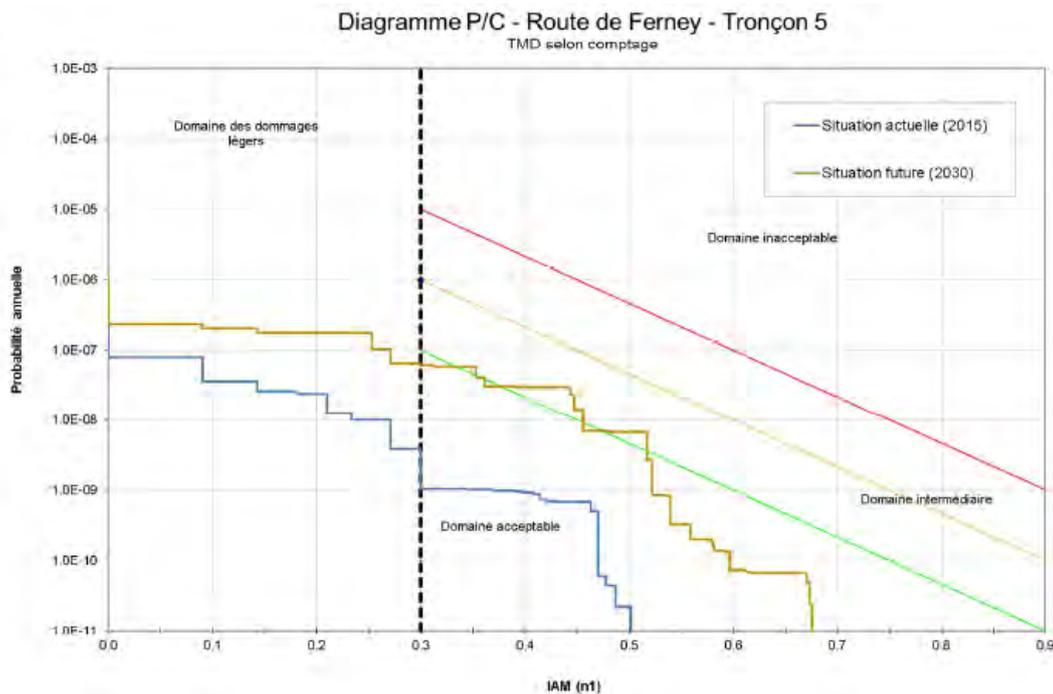


Figure 42 : Diagramme P/C Tronçon 5 route de Ferney CSD, 2016)

Pour le tronçon 5, la courbe est intégralement située dans le domaine acceptable à l'état actuel et augmente à l'état futur pour se situer dans le domaine intermédiaire inférieur.

Cette augmentation est directement liée au futur bâtiment « Trèfle » et, dans une moindre mesure, au bâtiment G du projet de COE qui généreront une augmentation considérable des emplois dans le rayon 0 - 50 m (respectivement environ 1'000 et 280 nouveaux emplois). Les autres bâtiments prévus dans le secteur du COE se situent hors du rayon de 50 mètres et ne seraient ainsi pas impactés par un accident de type incendie qui représente, dans le cas de la route de Ferney, le scénario d'accident prédominant.

Les projets Grand-Morillon et « 3 parcelles 3'924 » situés au sud du tronçon contribuent également à l'augmentation du risque dans le secteur, ainsi que, dans une plus faible mesure, les périmètres Marronniers et Carantec.

L'étude de CSD conclut que les principaux risques pour les différents tronçons étudiés sont dus à la substance représentative « essence ». Des mesures constructives et techniques pourraient être envisagées le cas échéant pour protéger les occupants des bâtiments proches de la route et améliorer ainsi la situation du point de vue du risque. Ce point concerne le bâtiment G du PLQ.

Après discussion avec le service de l'urbanisme et le bureau d'architectes LRS, il s'avère que modifier la position du bâtiment G remettrait en cause l'ensemble du concept du PLQ. Dès lors, l'option d'étudier les mesures de protection pour le bâtiment G, avec la réalisation d'un rapport succinct selon OPAM est choisie. Sous réserve de la position du SERMA sur l'acceptabilité du risque, une analyse pourrait être effectuée pour la DD du bâtiment G qui intégrerait le cas échéant l'étude de mesures constructives pour protéger le bâtiment G au niveau des façades côté axe OPAM avec des résistances à définir au feu et potentiellement sans ouvrants. Ces mesures devraient également être évaluées pour les 2 façades perpendiculaires à l'axe OPAM, en deçà d'une distance inférieure à 50 m du bord de chaussée.

L'entrée et les voies d'évacuation du bâtiment G devraient être maintenues à l'opposé de la route de Ferney, telles qu'elles sont actuellement indiquées sur le plan du PLQ. Par ailleurs, une bande imperméable séparant la chaussée de l'axe OPAM de la parcelle accueillant les bâtiments, ou une

mesure équivalente, pourrait être mise en place afin de limiter l'écoulement des liquides inflammables ou toxiques vers les bâtiments.

CAHIER DES CHARGES POUR LE RIE2

Bâtiment G :

- *Etablir une étude de risque pour déterminer la nécessité et l'ampleur d'éventuelles mesures pour se protéger de l'axe OPAM de la route de Ferney.*

5.11 CONSERVATION DE LA FORET

Etant donné l'absence de forêt cadastrée dans le périmètre du projet, aucun impact n'est possible. Ce chapitre est donc sans objet. Les arbres présents à l'intérieur du périmètre restreint du projet seront traités dans les chapitres nature et paysage naturel.

5.12 PROTECTION DE LA NATURE

5.12.1 BASES LEGALES

Législation fédérale

- Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN, 1966).
- Ordonnance fédérale sur la protection de la nature et du paysage (OPN, 1991).

Législation cantonale

- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore du 31 juillet 2007.
- Règlement cantonal sur la conservation de la végétation arborée du 27 octobre 1999.
- Loi sur la faune (Lfaune), du 7 octobre 1993.
- Règlement d'application de la loi sur la faune, du 13 avril 1994.
- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS) du 4 juin 1976 et son règlement d'application (RPMNS).
- Loi sur la biodiversité (Lbio) du 14 septembre 2012 et son règlement d'application.

5.12.2 METHODES ET SOURCES DES DONNEES

Les impacts du projet sur la flore ont été évalués sur la base des données du Centre national de données et d'informations sur la flore de Suisse (Infoflora) et des données sur les périmètres des sites prioritaires du canton de Genève. Concernant le patrimoine arboré, le présent rapport est basé sur le relevé des arbres effectué par le bureau HKD Géomatique SA et l'expertise dendrologique réalisée par M. Roger Beer, ingénieur forestier.

Les milieux touchés sont fortement influencés par les activités humaines. Aucun relevé systématique de la faune n'a donc été réalisé dans le cadre de cette étude. Les données intégrées sont les suivantes :

- Données faunistiques par carrés kilométriques du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF) ;
- Atlas genevois des oiseaux nicheurs.

5.12.3 ÉTAT ACTUEL

5.12.3.1 Milieux naturels et réseaux biologiques

Une première cartographie des milieux semi-naturels et construits a été réalisée le 4 mars 2014 (Plan 5.12.3.1) afin d'évaluer l'importance des zones favorables à la biodiversité dans le périmètre du PLQ. Plusieurs éléments ressortent de cette analyse, dont les principaux sont :

- Le site est caractérisé par un système paysager du type « gazon arboré », à savoir des surfaces engazonnées gérées de manière intensive et comprenant ponctuellement des arbres isolés ou en bosquet. Aucun milieu de transition n'est de ce fait présent entre les formations végétales herbacées et arborées exceptions faite des quelques haies et arbustes, le plus souvent à vocation esthétique ;
- Le site est entretenu de manière intensive sur l'ensemble du périmètre. Dès lors, les milieux intéressants écologiquement sont rares. Le bosquet situé au croisement de la route des Morillons et de la route de Ferney représente le principal milieu d'intérêt de ce type (Figure 44) ;
- La majeure partie du périmètre est végétalisé à l'aide d'essences ornementales non indigènes.

La Figure 43 ci-dessous illustre la proportion des milieux présents sur le site :

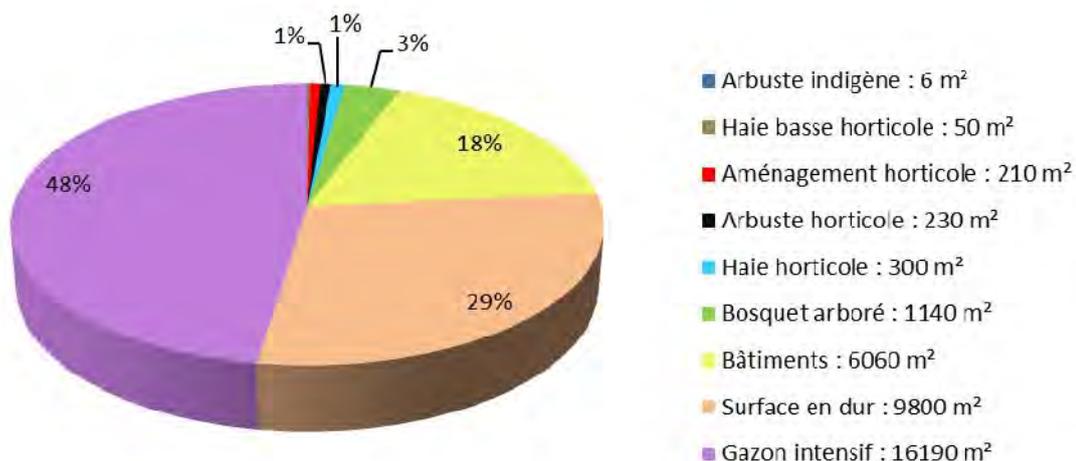


Figure 43 : Nombre et proportion d'éléments construits et semi-naturels présents sur le site

Il est à noter que les éléments semi-naturels et construits représentent respectivement 18'130 m² (53%) et 15'860 m² (47%).



Figure 44 : A gauche : vue plongeante sur le bosquet situé au sud du site. A droite : vue sur l'aille Lac et le bâtiment central depuis la route des Morillons.

Plusieurs structures présentant des milieux semi-naturels intéressants sont à relever aux alentours du périmètre d'étude:

- A proximité immédiate du COE, à l'ouest du périmètre, se tient une zone de verdure de même type que celle que l'on observe au sein du site. Elle présente surtout un intérêt pour la petite faune grâce au patrimoine arboré et à ses quelques bosquets. Ce périmètre fait actuellement l'objet d'un projet de construction et sera complètement réaménagé d'ici 2015 ;
- De par sa grande taille (4 ha) et l'âge avancé de la plupart des arbres, le parc du Château Pictet au nord-ouest du site est intéressant pour la petite faune. Le pic épeiche, l'écureuil roux, des chauves-souris, la Sittelle torchepo et le grand capricorne sont quelques espèces présentes dans le parc ;
- A l'instar du parc du Château Pictet, le domaine du Mont Riant au nord du COE comporte un vaste domaine attractif pour la petite faune et se caractérise par sa richesse dendrologique ;
- Le parc du Grand-Morillon, directement à proximité du COE au sud du secteur, représente une grande zone de verdure intéressante pour la flore et la petite faune ;

- Le parc Sarasin, attenant à Palexpo, offre lui une zone de verdure intéressante. Il est à noter la présence de l'espèce végétale *Gagea villosa*, petite liliacée au bord de l'extinction sur le plateau ouest suisse. La zone nature des Préjins se trouve à l'ouest du parc Sarasin et offre des milieux humides intéressants pour le triton alpestre bien que sa faible superficie (3'500 m²) et sa localisation (proche de l'autoroute) ne lui permette pas d'être écologiquement fonctionnel.

Le périmètre du PLQ bénéficie ainsi, dans une certaine mesure, de l'influence de zones relativement favorables à certaines espèces, notamment pour l'avifaune et les chiroptères grâce aux relais offerts par les zones boisées et les alignements d'arbres.

5.12.3.2 Flore

La consultation de la base de données Infoflora indique plusieurs observations d'espèces menacées et/ou protégées au niveau cantonal et/ou national dont la plupart sont localisées à l'échelle du carré kilométrique à l'exception de deux taxons où leur présence a été attestée dans et à proximité du périmètre d'étude. Ces données sont résumées dans le Tableau 21 suivant :

Tableau 21 : Liste des espèces végétales menacées et/ou protégées présent dans la base de données Infoflora

Nom latin	Statut de protection			Localisation	
	Liste rouge		OPN (annexe 2)	Présence avérée dans le périmètre d'étude	Non indiquée – localisation à confirmer
	National	Cantonal (GE)			
<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) W. T. Aiton	VU	VU			x
<i>Allium carinatum</i> L. s.str.		VU			x
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	VU	EN			x
<i>Cirsium acaule</i> Scop.		VU			x
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.		EN			x
<i>Epilobium collinum</i> C. C. Gmel.		VU			x
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.		EN			x
<i>Galeopsis angustifolia</i> Hoffm.		VU			x
<i>Geranium nodosum</i> L.		EN			x
<i>Geranium rotundifolium</i> L.		VU			x
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.	VU	VU			x
<i>Lilium martagon</i> L.		VU	x		x
<i>Ophrys apifera</i> Huds.			x	x	
<i>Ornithogalum nutans</i> L.	VU	VU		à proximité	
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> L. s.str.		EN			x
<i>Parietaria officinalis</i> L.		VU			x
<i>Picris echioides</i> L.	VU	EN			x
<i>Pulmonaria montana</i> Lej. s.str.		VU			x
<i>Sagina apetala</i> Ard. s.str.	VU	EN			x
<i>Sedum rupestre</i> L.		VU			x
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.		CR			x

Légende : précision de la localisation au carré kilométrique (sauf pour *Ophrys apifera* et *Ornithogalum nutans*). Statut de protection UICN : VU – vulnérable, EN – en danger, CR – en danger critique d'extinction. OPN : espèces protégées au sens de l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN), annexe 2.

Comme indiqué auparavant, deux espèces ont été localisées dans et à proximité directe du périmètre d'étude, il s'agit de *Ophrys apifera* Huds et *Ornithogalum nutans* L (Plan 5.12.3.2). La première espèce appartient à la famille des orchidées et bénéficie de ce fait d'une protection fédérale au titre de l'OPN. La deuxième espèce figure sur les listes rouges cantonales et nationales avec un statut UICN « vulnérable (VU) ».

Lors du RIE 2^{ème} étape, un relevé floristique sera nécessaire pour réaliser un état des lieux plus complet et vérifier au sein du périmètre l'existence de plantes menacées et/ou protégées, signalées à l'échelle du carré kilométrique. Ce relevé se déroulera en juin, période durant laquelle une grande majorité des espèces peut être observée.

5.12.3.3 Patrimoine arboré

Le relevé des arbres a été réalisé par le bureau HKD Géomatique SA sur les parcelles n°1270 et 1271. Par la suite, une expertise dendrologique a été effectuée par M. Roger Beer, ingénieur forestier.

Au terme de l'inventaire de terrain, un total de 205 arbres isolés a été identifié et relevé (Plan 5.12.3.3) sur les deux parcelles. Les groupements d'arbres et les bosquets ont été considérés comme entité uniforme en précisant uniquement le nom de l'essence dominante.

Au sein du périmètre, c'est 128 arbres isolés et 5 bosquets qui ont été relevés (cf. Figure 45). Parmi les sujets isolés, les essences les mieux représentées sont le pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.), l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus* L.), le genre *Prunus* et l'érable argenté (*Acer saccharinum* L.). La proportion de conifères est d'un peu plus de 27 %.

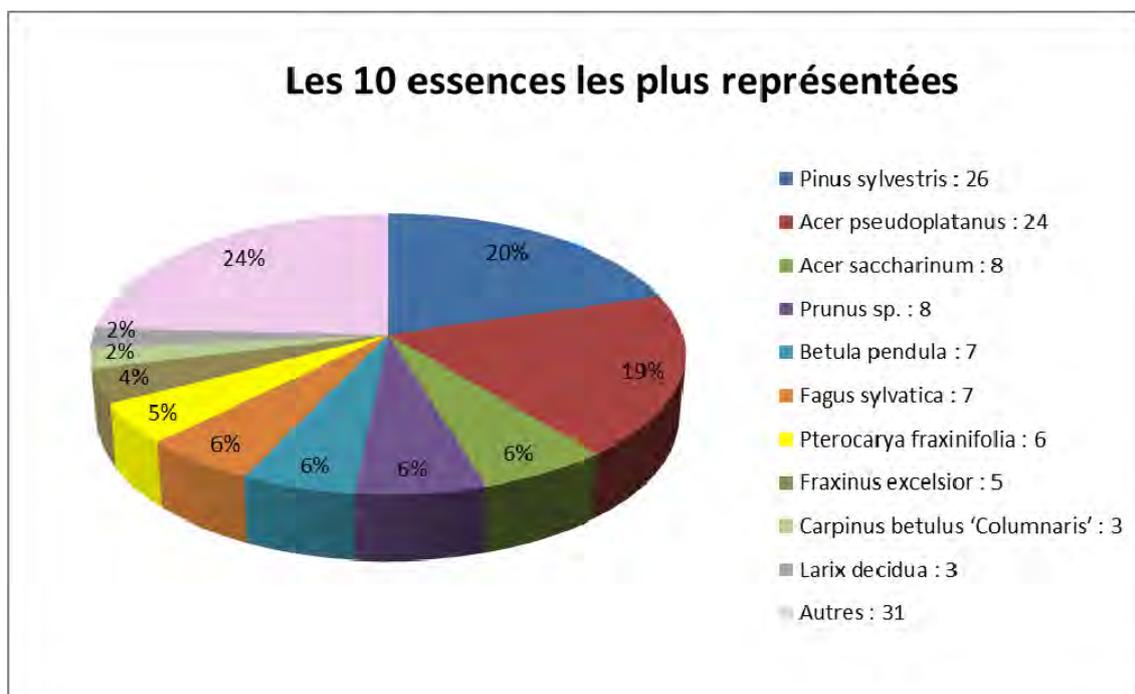


Figure 45 : Nombre et proportions des 10 essences les plus représentées parmi le patrimoine arboré du COE.

La conception des aménagements est basée essentiellement sur le « système paysage » typique de l'époque d'implantation. Ils sont constitués majoritairement d'arbres sur des surfaces engazonnées. Une forte proportion d'arbres sont dans un mauvais état sanitaire avec de nombreuses branches sèches et certains sujets sont affaiblis et présentent des nécroses au niveau du collet et aux racines. L'état sanitaire global des arbres est jugé comme moyen à faible.

Selon l'expertise dendrologique, la majorité de la végétation arborée reste « assez banale » et seuls quelques arbres font figure de sujets importants à conserver. C'est le cas du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* (Manetti ex Endl.) Carrière) à l'est du site, de deux groupes de pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) au sud-est devant l'entrée principale et au sud, le long de la route de Ferney, ainsi que du bosquet au sud composé de plus de 25 hêtres (*Fagus sylvatica* L.). Ce dernier constitue le principal milieu de valeur sur le site du point de vue écologique mais aussi paysager avec un effet de masse indéniable.

Le jardin dessiné par l'architecte paysagiste Walter Brugger situé devant la cafétéria du COE représente, quant à lui, un objet de valeur au titre de patrimoine architecturale. Une partie des arbres qui le constituent sont néanmoins en mauvais état et devront être remplacés pour garantir à long terme la fonction esthétique du jardin (Figure 46).



Figure 46 : Vue plongeante sur le jardin de l'architecte paysagiste Walter Brugger

5.12.3.4 Faune

- **Invertébrés :**

Le périmètre du PLQ COE n'est pas connu pour abriter des espèces particulières d'invertébrés. Les données du CSCF, dans ce même périmètre, ne relèvent aucune espèce menacée ou prioritaire. A

l'extérieur du périmètre, les grands parcs arborés en périphérie urbaine abritent probablement des espèces dignes d'intérêt, qui ne seront pas touchées par le projet.

- **Reptiles et amphibiens :**

Les données recueillies ne mentionnent aucune espèce de reptile et d'amphibien, dans le périmètre du PLQ. La présence du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est cependant très probable. Il s'agit d'une espèce commune, non menacée en Suisse (LR : LC), mais protégée au plan fédéral comme l'ensemble des reptiles. A plus de 800 mètres du périmètre, dans la zone nature de Préjins, une petite population de tritons alpestres (*Ichthyosaura alpestris* non menacé selon la Liste rouge suisse) est présente. Quelques salamandres (*Salamandra salamandra* - vulnérable LR CH) ont aussi été observées à proximité du parc Saladin en janvier 2011.

- **Avifaune :**

Selon les relevés disponibles (CSCF et Atlas des oiseaux nicheurs du canton de Genève - Lugin & al., 2003), le périmètre du PLQ COE abrite deux espèces prioritaires ou menacées :

- Le martinet noir (*Apus apus*) est prioritaire et potentiellement menacé au niveau national (non menacé au niveau cantonal). Une petite colonie de 6 nids, dans les bâtiments au centre du projet, sont relevés dans l'Atlas de 2003. Sa présence peut être conservée, voire étendue par la pose de nichoirs dans le cadre du projet.
- Le corbeau freux (*Corvus frugilegus*) est non menacé mais prioritaire au niveau cantonal (vulnérable au niveau cantonal). La présence de 16 individus – dont certains probablement nicheurs – a été observée en avril 2013, dans le bosquet de hêtres au sud du PLQ COE. Cette espèce est actuellement en expansion dans cette région, et de nombreux sites de reproduction sont maintenant attestés, notamment en bordure du chemin de l'Erse (à 200 m du PLQ) et dans le parc Sarasin (à 500 m du PLQ). Cette espèce très adaptable trouve de nombreuses opportunités d'installation dans les grands arbres de la région.



Figure 47 : Le martinet noir est inféodé aux bâtiments, en particulier ceux de la zone urbaine.



Figure 48 : Le corbeau freux est actuellement en expansion dans les parcs et jardins genevois.

L'ensemble de l'avifaune nicheuse dans le périmètre du projet est détaillée dans le tableau ci-après et cartographiée sur le Plan 5.12.3.2. A l'extérieur du PLQ COE, cette zone de villas et de grands parcs en périphérie de la ville abrite d'autres espèces dignes d'intérêt, comme le milan noir (*Milvus migrans*, non menacé selon la Liste rouge suisse), le pigeon colombin (*Columba oenas*, non menacé), le pic épeichette (*Dendrocopos minor*, non menacé) et le rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*, potentiellement menacé). Parmi celles-ci, on relèvera le pic mar (*Dendrocopos medius*, potentiellement menacé), observé à 500 mètres à l'est du périmètre du PLQ, la chevêche d'Athéna (*Athene noctua*, en danger, une observation au Grand-Saconnex en janvier 2011), ainsi que le choucas des tours (*Corvus monedula*, vulnérable), dont un nicheur se trouvait à 150 mètres au nord du périmètre, selon l'Atlas de 2003. Toutefois, le projet n'induit pas d'impact sur ces nicheurs, distants du PLQ COE (voir Figure 49).

Tableau 22 : Espèces nicheuses du périmètre PLQ COE. Colonne « Priorité CH » : P = espèce prioritaire au niveau national ; C = en plus, espèce prioritaire pour une conservation ciblée.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR-CH	Priorité CH	Statut cantonal	Remarques
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC non men.	-	non menacé -	1 territoire
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT pot. men.	C+P	non menacé -	6 nicheurs dans les bâtiments au centre du PLQ
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC non men.	-	non menacé -	1 nicheur relevé dans les bâtiments du PLQ
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC non men.	P	non menacé -	1 territoire
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC non men.	-	non menacé -	4 territoires dans le PLQ, dont 1 dans le bosquet de hêtres au sud
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC non men.	-	non menacé -	2 territoires
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC non men.	-	non menacé -	1 territoire, dans le bosquet de hêtres au sud du PLQ
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	LC non men.	-	non menacé -	2 territoires dans le PLQ, dont 1 dans le bosquet de hêtres au sud
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC non men.	-	non menacé -	2 territoires dans le PLQ, dont 1 dans le bosquet de hêtres au sud

Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC non men.	-	non menacé	1 territoire
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC non men.	-	non menacé	2 territoires
Corbeau freux	<i>Cirvus frugilegus</i>	LC non men.		Vulnérable prioritaire	16 individus en avril 2013
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC non men.	-	non menacé	1 territoire
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	LC non men.	-	non menacé	1 territoire
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	LC non men.	-	non menacé	1 territoire
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC non men.	-	non menacé	1 territoire

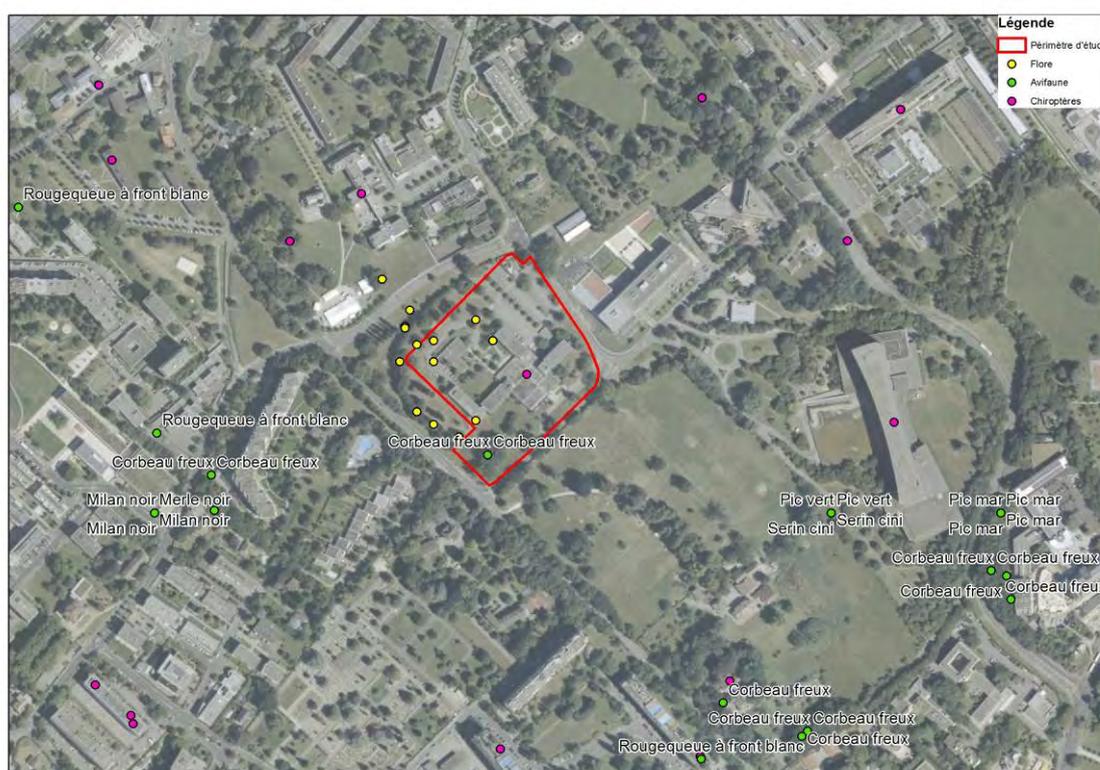


Figure 49 : Localisation des corbeaux freux observés en avril 2013 (bosquet au sud du PLO). Les autres sites « sensibles » (points verts) sont suffisamment éloignés pour n'être pas touchés par le projet.

Enfin, on relèvera que des espèces d'intérêt, caractéristiques de certaines zones urbaines – déjà présentes ou non - comme le martinet noir, le faucon crécerelle, le choucas des tours et l'hirondelle de fenêtre, pourraient être favorisées par des aménagements liés au projet.

- **Mammifères :**

Le périmètre du PLQ COE n'est pas concerné par les problématiques de grande faune. Pour la moyenne faune, les alentours du projet, voire le périmètre du PLQ lui-même, pourraient abriter des espèces telles que la fouine (*Martes foina*, non menacée) ou l'écureuil d'Europe (*Sciurus vulgaris*, non menacé). Cependant, aucune espèce de mammifère terrestre n'est mentionnée dans le cadre des données acquises.

Les chiroptères forment donc le seul ordre traité ici. Hormis une observation indéterminée (pipistrelle – *pipistrellus sp* – en octobre 1995), les données recueillies ne relèvent que la présence de la pipistrelle de Nathusius dans le périmètre du PLQ :

Tableau 23 : Mammifères déterminés dans le périmètre du PLQ COE. APN: espèces protégées par la loi fédérale de protection de la nature (=2), espèces à protéger au niveau cantonal (=2a), espèces protégées par la loi sur la chasse (=3), espèces chassables (=1), disparues ou statut incertain (=X), OP (poissons) = interdiction de capture.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR-CH	APN	Remarques
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3 menacé	2	Relevée le 28 janvier 2002 au centre du périmètre PLQ COE, lors d'une intervention dans des bâtiments

Si l'espèce a été observée sur un bâtiment, il est toutefois probable que ses zones de chasse et de refuge préférentielles se situent dans les parcs, la zone villa et les jardins familiaux. De plus, aucun grand arbre sénéscent – refuge habituel des chiroptères – n'a été relevé dans le secteur du PLQ.

- **Réseaux biologiques :**

Le périmètre de projet se situe en dehors de tout corridor de déplacement de la grande faune (SFPNP, 2002).

5.12.4 ÉTAT FUTUR SANS PROJET

La situation future ne différant pas de l'état initial du point de vue de la nature, l'état futur sans projet est identique à l'état actuel.

5.12.5 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

5.12.5.1 Milieux naturels

En l'état actuel, le projet prévoit le réaménagement de l'ensemble des espaces verts. Les principaux impacts résident dans la suppression d'arbres et de surfaces boisées, dont le bosquet au sud du périmètre. Les autres milieux ne constituent en soit pas véritablement d'objets de valeurs, excepté les zones de surfaces herbacées qui abritent potentiellement l'orchidée *Ophrys apifera* ainsi que d'autres éventuelles espèces floristiques menacées et/ou protégées.

Dans tous les cas, ces milieux de valeurs seront compensés dans le cadre des nouveaux aménagements prévus dans le projet. Ce dernier comprend de multiples zones favorables à la biodiversité, comme l'illustre le concept d'aménagement paysager et qui se trouvent listées ci-dessous :

- Création d'un bosquet au nord-ouest du site de même dimension que celui supprimé ;
- Compensation des arbres abattus sous forme de zones boisées et d'arbres isolés ;
- Aménagements de plusieurs zones humides recueillant les eaux de pluies. Ces zones seront favorables à de nombreuses espèces végétales et animales. La zone humide à l'ouest du bâtiment central sera aménagée de manière à rester en eau pendant toute l'année et pourra accueillir une flore (hélophytes) et une faune (batraciens) spécifique à ces milieux ;
- Le site sera entretenu selon les principes de la gestion différenciée. Les surfaces vertes considérées comme intensives et extensives seront clairement identifiées et leur entretien spécifique permettra de favoriser les espèces floristiques et faunistiques dans les secteurs extensifs ;
- D'autres petits aménagements faciles à mettre en œuvre devraient être réalisés dans le cadre du projet, comme les nichoirs pour l'avifaune et autres structures pour la petite faune.

Le Tableau 24 suivant présente le bilan global des aménagements avant et après projet. Le total des surfaces vertes reste proche après les travaux. La différence importante entre les deux états vient de la plus grande diversité des types de surfaces vertes.

Tableau 24 : bilan des aménagements avant et après projet

Type de surface	Aire [m ²]	
	Actuelle	Projet
Bâtiment	6'060	10'270
Bosquet arboré	1'100	1'100
Surfaces en dur	9'800	7'680
Mare	-	100
Surfaces herbacées hors dalle	17'030	9'640
Surfaces herbacées sur dalle	-	2'560
Surfaces prairie humide	-	1'330
Zones boisées (compensation)	-	1'310
Total surfaces vertes	18'130	16'040
Total surfaces construites	15'860	17'950
Total	33'990	33'990

En considérant que le bilan global des aménagements est relativement similaire et que le projet offre d'avantage de structures semi-naturelles en terme de richesse et de diversification, on peut estimer que l'impact est positif.

5.12.5.2 Flore

D'après les données floristiques recueillies auprès de la base données Infoflora, les stations d'*Ophrys apifera*, orchidée protégée à l'échelle fédérale au titre de l'OPN, sont directement touchées par le projet. Toutefois, les données datant de 2000, un passage est à prévoir dans le cadre du RIE 2^{ème} étape afin de valider la présence de l'espèce aux positions mentionnées et d'actualiser, si besoin, la taille des populations présentes. Cet inventaire floristique permettra également de vérifier la présence d'autres

espèces rares et/ou protégées sur le site en vue de définir par la suite des mesures adaptées pour limiter les impacts.

En comparaison avec la situation actuelle et en l'état actuel du projet, l'impact sur la flore est considéré comme neutre, voire positif étant donné que le réaménagement des espaces verts profitera à la diversification de la flore.

5.12.5.3 Patrimoine arboré

En fonction des critères renseignés pour chaque essence et l'expertise dendrologique de M. Roger Beer, une classification a été effectuée en trois catégories pour identifier les arbres :

- **à conserver absolument**, en rouge (valeur de remplacement importante en cas d'abattage impératif) ;
- **importants**, en vert. La végétation est considérée comme telle notamment lorsqu'elle produit un effet de masse verte, mais sans la présence d'essences de valeur particulière. Son maintien dépend sérieusement de la nature des travaux et du projet (remplacement à discuter) ;
- **de moindre importance**, en jaune (ne mérite pas une conservation à tout prix, mais reste tout de même prise en considération pour la valeur de compensations des arbres).

Le plan du levé des arbres (Plan 5.12.3.3) permet de localiser les arbres appartenant à ces différentes catégories.

En l'état actuel, 61 arbres isolés, 2 haies horticoles et le grand bosquet composé de hêtres situé au sud du site sont concernés par le projet et devront donc être abattus. Le bosquet supprimé appartenant à la catégorie « à conserver absolument » constitue le principal enjeu du site. En accord avec la Direction générale de la nature et du paysage (DGNP), un objet de même valeur sera recréé dans la zone ouest du site. Les arbres isolés supprimés sont pour la plupart de moindre importance et seront intégralement compensés dans le périmètre en choisissant de préférence des essences indigènes.

Le bilan des arbres isolés avant et après projet est donc neutre comme le montre le Tableau 25 ci-dessous.

Tableau 25 : bilan des arbres isolés avant et après projet

ACTUEL	Arbres en place	124
PROJET	Arbres conservés	63
	Arbres abattus	- 61
	Arbres plantés	+ 61
	Total arbres état projet	124

Concernant le jardin dessiné par l'architecte paysagiste Walter Brugger, il apparaît qu'une partie des arbres qui le constitue présentent un mauvais état physiologique et nécessiteront d'être remplacés afin d'assurer la fonction du site. En l'état actuel, les 3 robiniers présents dans le jardin ne remplissent plus leur rôle esthétique et devront être abattus. Étant donné que le robinier est actuellement une néophyte envahissante et déconseillée à la plantation, une réflexion devra être amorcée pour décider soit, de les remplacer par la même essence en respectant scrupuleusement l'image du jardin souhaitée par l'architecte, soit de replanter d'autres essences qui seraient à même de conserver l'attrait du site.

Finalement, le périmètre du PLQ ne présente que peu d'enjeu de grande importance pour le patrimoine arboré, excepté la suppression du bosquet qui constitue un impact non négligeable sur le paysage et l'avifaune à court terme. Néanmoins, ces surfaces seront intégralement compensées et les arbres abattus seront replantés sur le site même du projet. On peut donc considérer que l'impact est globalement neutre, voire positif sur le moyen et long terme en choisissant des essences indigènes pour les plantations compensatoires.

5.12.5.4 Faune

Le périmètre du PLQ COE ne présente aucun enjeu de grande importance pour la faune. Cependant, la présence actuelle d'espèces comme le martinet noir, l'hirondelle rustique, le corbeau freux ou la pipistrelle de Nathusius ne peuvent être négligées :

- Au sujet des martinets, hirondelles et pipistrelles, la réalisation du projet sans mesures dédiées ne peut que provoquer un impact négatif. En revanche, la mise en œuvre de mesures simples et peu coûteuses (inspection et, si nécessaire, sauvegarde avant ouverture du chantier, mise en place de nichoirs et refuges) conduirait à un impact clairement positif du projet, pour ces espèces et sur le long terme.
- Concernant les oiseaux nichant dans les arbres et notamment le corbeau freux, l'abattage des structures ligneuses, en particulier le bosquet au sud du PLQ, induit un impact négatif non négligeable, bien que relativement faible. Les principaux abattages devraient avoir lieu en dehors de la période de nidification (de mi-mars à mi-juillet). La végétalisation du PLQ, telle que prévue dans le présent document, ainsi que la mise en places de nichoirs permettraient d'obtenir *in fine* un impact globalement neutre, voire légèrement positif sur de telles espèces.

La réalisation de ce projet est une occasion de mettre en place des mesures favorables pour certaines espèces urbaines dignes d'intérêt (avifaune et chiroptères, voire invertébrés). Ce genre de mesures est aujourd'hui indiqué de manière routinière dans le cadre de ce type de projet (cf 8.1.12)

CAHIER DES CHARGES POUR LES RIE 2

Protection de la nature

- *Prévoir des relevés floristiques en juin pour établir un état des lieux complet. Prospector des stations d'Ophrys apifera.*
- *Définition des éventuelles mesures de compensation et/ou de transplantation pour la flore protégée touchée par le projet.*
- *Définition précise des périodes d'intervention sur la végétation ligneuse (éviter la période de nidification de mi-mars à mi-juillet).*
- *Prévision des investigations avant chantier : repérage des nids sur les bâtiments (martinets, hirondelles, chiroptères), condamnation de leurs accès avant la période de reproduction ou le cas échéant sauvegarde des nichées.*
- *Définition précise des mesures complémentaires pour la faune (nichoirs et abris pour l'avifaune et les chiroptères, voire les invertébrés).*

5.13 PAYSAGES ET SITES

Cette partie est notamment basée sur le concept d'aménagement paysager réalisé pour le projet (annexe 5.13).

5.13.1 BASES LEGALES

Eléments législatifs

- Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT), du 22 juin 1979.
- Ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire (OAT), du 28 juin 2000.
- Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN), du 1er juillet 1966.
- Ordonnance fédérale sur la protection de la nature et du paysage (OPN), du 16 janvier 1991.
- Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP), du 10 août 1977.
- Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE), du 7 octobre 1983.
- Loi cantonale d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (L 1 30), du 4 juin 1987.

Législation cantonale

- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS) du 4 juin 1976 et son règlement d'application (RPMNS).
- Loi sur la biodiversité (Lbio) du 14 septembre 2012 et son règlement d'application.

5.13.2 ÉTAT ACTUEL

L'implantation et la répartition des bâtiments actuels confèrent au site une image caractéristique voulue par les architectes de l'époque. Le bâtiment central, la bibliothèque, les ailes Lac et Rhône sont positionnés parallèlement au Jura et au lac Léman de manière à ouvrir les vues. Les ailes Salève et Jura sont, elles, positionnées de manière à créer un espace confiné comme c'est le cas avec le jardin de Walter Brugger. La topographie du site, au travers de la butte entourant les bâtiments sur la partie nord-ouest, et la végétation arborée tendent à augmenter cette impression de confinement.

En termes de chemins et de mobiliers urbains, le site est largement perfectible. Ceux-ci sont réduits à leur strict minimum et ne mettent pas le site en valeur. La perméabilité piétonne est par exemple défaillante pour les usagers lorsqu'ils souhaitent faire le tour des ailes Salève et Rhône depuis l'entrée principale vers la bibliothèque. Concrètement, la seule zone du périmètre (à part les parkings) dont le personnel s'est approprié le lieu est le jardin de Walter Brugger.

Les parkings et routes pour la circulation des véhicules occupent une place importante sur le site et leur capacité d'accueil s'avère être régulièrement insuffisante durant l'année. De toute évidence, le problème des places de stationnement constitue un enjeu important pour le COE.

Le périmètre du PLQ ne figure pas dans l'inventaire des sites et des paysages d'importance au sens de la LPMNS ni dans d'autres inventaires de protection.

Cependant, le site est en lien direct avec les voies vertes identifiées par le plan directeur de quartier « Jardins des Nations » illustré ci-dessous (Figure 50). Le continuum de verdure (en vert foncé) passe

ainsi le long de la route de Ferney et suit la route des Morillons pour d'une part, continuer vers le parc du Château et, d'autre part, se diriger vers l'OMS.

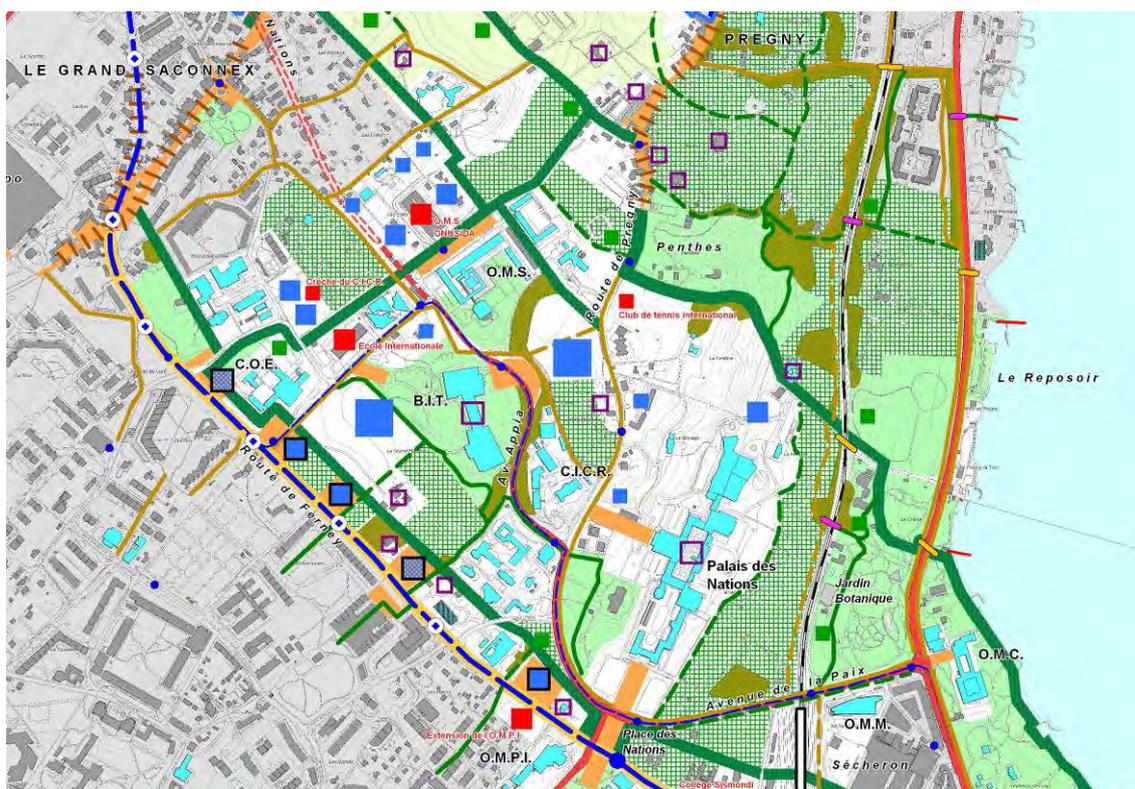


Figure 50 : Plan directeur de quartier « Jardins des Nations » (espaces verts, déplacements, bâtiments et potentiels constructibles)

5.13.3 ÉTAT FUTUR SANS PROJET

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

5.13.4 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

Le projet prévoit de conserver le bâtiment central et de repositionner les ailes annexes sous la forme de 6 autres bâtiments répartis sur le site (cf. Figure 51). Cette nouvelle organisation des constructions permettra de donner une nouvelle identité au site en créant des ouvertures paysagères et en réaménageant les espaces extérieurs de manière plus fluide. Ces changements ont pour objectif de rendre le site d'avantage fonctionnel et accueillant pour le personnel et le public.

Il faut relever que le jardin intérieur dessiné dans la continuité de la cafétéria et qui présente un caractère exceptionnel, ainsi que les aménagements extérieurs existants et la caractère paysager de l'ensemble devront être conservés.



Figure 51 : Comparaison entre le positionnement des bâtiments actuels et celui prévu par le projet (en rouge)

Le projet prévoit en outre d'aménager les espaces extérieurs de manière à rendre perméable le site pour le public et permettre ainsi d'accueillir la Promenade des Nations, à l'ouest du site, et la Cours des Nobels, au nord (Figure 52). Il est important de préciser que les tracés sont encore à l'étude et ne sont pas définitifs.

Le projet permettra en outre de libérer toutes les surfaces occupées actuellement par les parkings au profit des surfaces vertes et des aménagements urbains. Ces changements seront possible par la création d'un nouveau parking entièrement souterrain situé au nord du site (Plan 5.12.5.1).



Figure 52 : Localisation des promenades piétonnes prévues dans le cadre du plan directeur de quartier *Jardins des Nations*.

Un concept d'aménagement paysager a été réalisé en parallèle à ce RIE 1^{ère} étape afin de répondre aux besoins du projet en termes de compensation des milieux naturels touchés. Ce document à part constitue une première version qui sera complétée et précisée dans le cadre du RIE 2^{ème} étape.

Le concept des aménagements paysagers se base sur les éléments suivants :

- **Compensation de l'ensemble des milieux semi-naturels d'importance touchés au sein du périmètre :**

Le bosquet arboré situé au sud du site sera intégralement compensé dans la partie nord-ouest du site. De même que les espèces floristiques d'importance potentiellement présentes seront transplantées et conservées dans le périmètre.

- **Compensation de l'intégralité des arbres touchés par le projet au sein du périmètre :**

Tous les arbres touchés par le projet seront compensés à même le site sous forme de zones boisées et d'arbres isolés.

- **Bilan des surfaces vertes et construites à l'état actuel et l'état futur avec projet :**

Comme présenté au chapitre précédent (chapitre 5.12.5), le bilan global des aménagements est relativement similaire en termes de surfaces semi-naturelles et construites avant et après projet. De plus, la diversification des surfaces vertes permettra de favoriser la biodiversité en proposant d'avantage d'habitats pour la faune et la flore.

Finalement, l'impact du projet sera positif sur le paysage étant donné que des percées visuelles sont préservées, et les espaces extérieurs seront réaménagés de telle manière à rendre le site plus accueillant et convivial à la fois.

CAHIER DES CHARGES POUR LES RIE2

Paysages et sites

- *Préciser et compléter le concept d'aménagement paysager pour le faire évoluer en plan d'aménagement paysager.*
- *Préciser les mesures à mettre en œuvre pour la protection du jardin et en particulier lors de la construction du bâtiment. En effet, la composition du jardin maintenu et l'implantation des bâtiments doivent être pris en compte dans l'élaboration du concept d'aménagement paysager.*
- *Préciser les mesures de protection à mettre en œuvre sur le bâtiment A lors de la démolition des ailes. En effet, la procédure de classement pour assurer la conservation du bâtiment central, de ses aménagements intérieurs, de son mobilier et des aménagements paysagers de Walter Brugger est ouverte depuis le 07 juillet 2015. L'impact du projet sur le patrimoine architectural n'est pas encore tout à fait maîtrisé. Les projets d'accroche avec les bâtiments B, C et D devront être réalisés dans le même esprit que les ailes d'origine en maintenant les espaces de circulation en connexion avec le hall central.*

5.14 MONUMENTS HISTORIQUES, SITES ARCHEOLOGIQUES

Cette partie reprend certains éléments de l'étude patrimoniale menée par le Laboratoire des Techniques et de la Sauvegarde de l'Architecture Moderne réalisée en janvier 2013 pour le Service des Monuments et des Sites (annexe 5.14).

5.14.1 BASES LEGALES

Les principales bases légales applicables pour ce domaine sont les suivantes :

- Ordonnance fédérale concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP), du 10 août 1977.
- Loi cantonale sur la protection des monuments, de la nature et des sites (L 4.05), du 4 juin 1976.

5.14.2 ÉTAT ACTUEL

Le Siège du COE ne fait actuellement l'objet d'aucune mesure de protection légale à l'échelle cantonale. En revanche, il figure systématiquement dans les guides d'architecture moderne à Genève, est classé comme « bâtiment intéressant » dans le recensement *Honegger frères (1930-69), architectes et constructeurs : inventaire, évaluation qualitative, recommandations* (2006-08) et bénéficie d'une reconnaissance amplement partagée par les spécialistes.

Les éléments architecturaux principaux justifiant cette reconnaissance sont les suivants :

La chapelle œcuménique

Œuvre de l'architecte danois Svend Eric Møller, elle représente l'un des espaces religieux les plus marquants du patrimoine cantonal moderne. Elle a été conçue en collaboration avec l'artiste Knud Lollesgaard, auteur des vitraux.

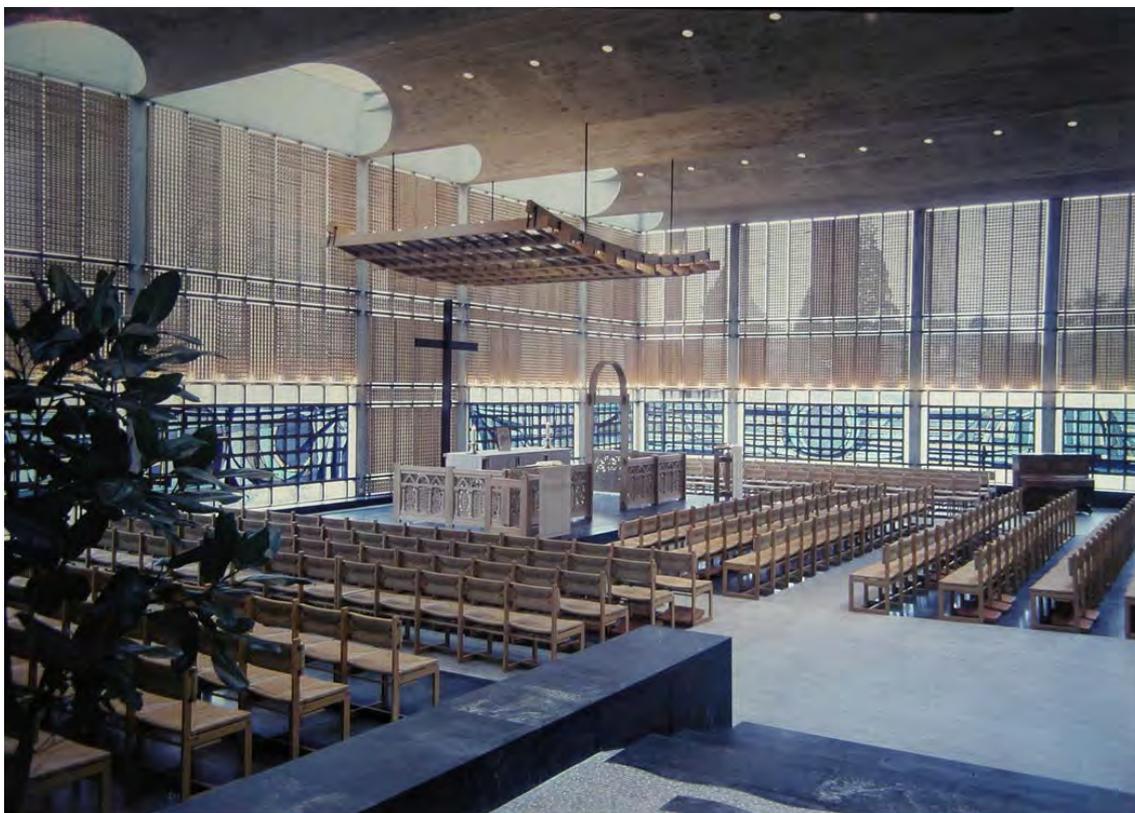


Figure 53 : La chapelle œcuménique (CIG, 1969)

Le bâtiment central et la valeur d'ensemble

Réalisé par les frères Honegger, sa valeur patrimoniale est plus liée à son imbrication avec la chapelle qu'à sa valeur propre. On relève néanmoins une grande cohérence des aménagements, entièrement réalisés par Møller.

Le principe d'implantation d'un bâtiment central sur lequel s'accrochent les ailes est typique de l'architecture administrative des années 1950-60. Cette caractéristique représente en soi une certaine valeur d'ensemble.

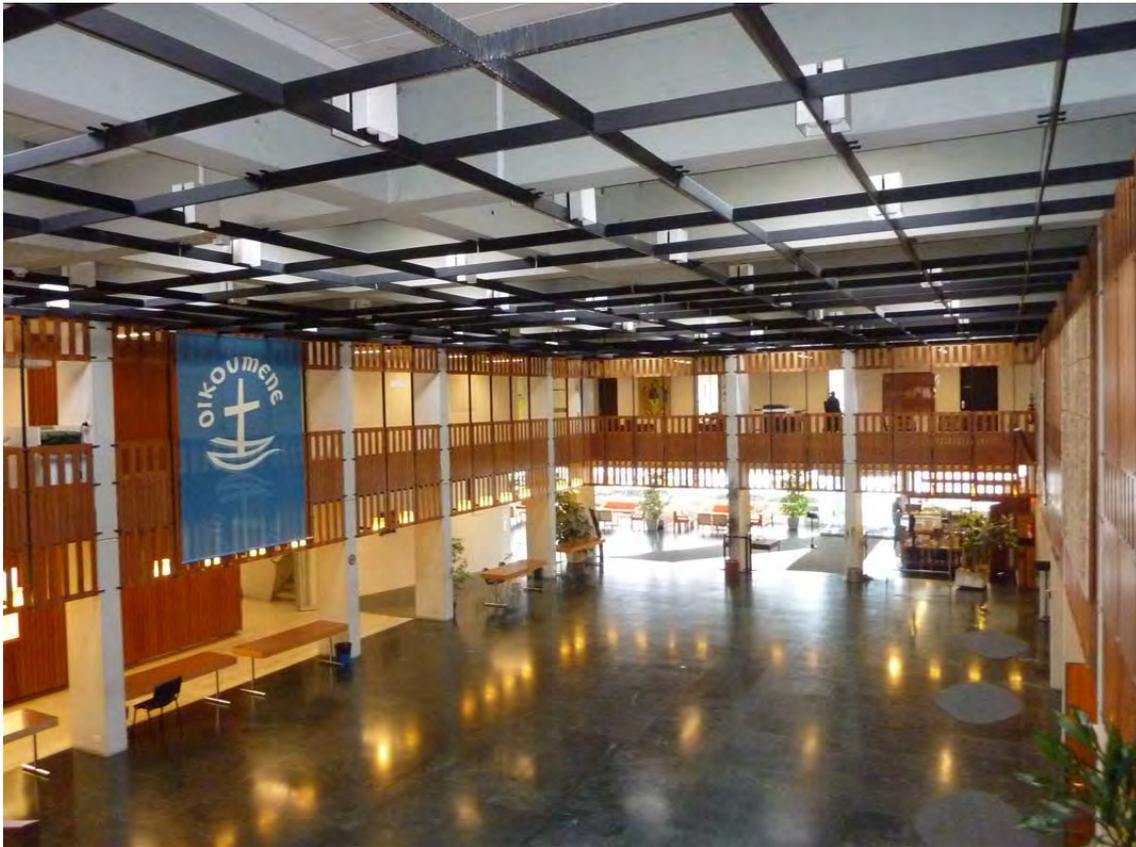


Figure 54 : Le hall des expositions du bâtiment central (Giulia Marino, 2013)

Les aménagements paysagers

Ils furent conçus par Walter Bruggler qui fut dans la même période l'auteur des aménagements du parc de Budé, du Bureau International du Travail et de l'Organisation Mondiale de la Santé. Parmi les aménagements sur le site, le jardin intérieur dessiné par Bruggler dans la continuité de la cafétéria se distingue comme une pièce particulièrement marquante.



Figure 55 : Jardin intérieur dans la continuité de la cafétéria (COE)

Il n'y a pas de bâtiment inscrit à l'inventaire ou d'immeuble et objet classé monument historique dans le périmètre du projet selon les données du Service des monuments et des sites.

De la même manière, le Service cantonal d'archéologie affirme que le périmètre ne touche aucun site répertorié sur la carte archéologique du canton. Vu le nombre de travaux successifs déjà effectués dans la zone, une découverte fortuite est très peu probable.

5.14.3 ÉTAT FUTUR SANS PROJET

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

5.14.4 ÉTAT FUTUR AVEC PROJET

Le projet du bureau LRS est développé autour des éléments de valeur patrimoniale importante, et prend soin de les conserver. Ainsi les aspects principaux donnant son intérêt au site sont intégrés au projet :

- Le bâtiment central est conservé en l'état.

- Les ailes sont remplacées par des bâtiments de volumes différents, dont le positionnement reprend celui des ailes initiales conçues par les frères Honneger.
- Le jardin intérieur de Brugger est conservé en l'état et intégré aux nouveaux aménagements extérieurs.

L'image du PLQ a été adaptée au cours d'échanges avec le Service des Monuments et Sites et conformément à ses préconisations. L'impact sur le patrimoine architectural est maîtrisé, tout en donnant une nouvelle identité au site. Le service des monuments et sites va ouvrir une procédure de classement pour assurer la conservation du bâtiment central, de ses aménagements intérieurs, de son mobilier et des aménagements paysagers de Walter Brugger.

6 IMPACTS DE LA PHASE DE REALISATION

Ceux-ci étant pour la plupart impossible à décrire précisément à ce stade du projet, ils sont traités dans la mesure du possible, domaine par domaine, au chapitre 5.

Suivi environnemental de la réalisation

Le Responsable de Suivi Environnemental de Réalisation (RSER) devra veiller à ce que les directives en matière de protection de l'environnement soient respectées. Il informera la direction des travaux des problèmes environnementaux survenus sur le chantier et aidera à leur résolution. Les domaines principalement touchés par la phase chantier du projet de PLQ sont :

- Protection de l'air et application de la directive « air chantier ».
- Protection contre le bruit et application de la directive sur le bruit des chantiers.
- Protection des eaux souterraines et application de la directive relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier.
- Déchets et sites pollués avec le suivi du terrassement par un bureau expert.
- Protection de la nature et application des directives cantonales, notamment la directive concernant les travaux à proximité des arbres.

Le RSER aura également pour tâche de proposer un programme de suivi des mesures pour la phase d'exploitation. Le RSER aura la possibilité de communiquer avec les autorités (en informant au préalable la direction des travaux et/ou le Maître d'ouvrage).

7 ETAPE ULTERIEURE

7.1 CONTENU DE L'ETAPE ULTERIEURE

Le présent rapport a examiné la faisabilité environnementale du projet pour les différents domaines étudiés et a permis de vérifier sa compatibilité avec la législation environnementale.

Dans le cadre des travaux des RIE2, ces aspects seront repris et étudiés plus en détail, selon le cahier des charges synthétisé ci-après par domaine.

Les mesures intégrées au projet font partie intégrante du présent cahier des charges. Les prestations à effectuer, dépendent directement de l'avancement des études techniques du projet lui-même.

7.2 PROPOSITION DU CAHIER DES CHARGES POUR LES RIE 2

7.2.1 DESCRIPTION DU PROJET

Général

- Présenter le projet définitif avec l'emprise et les dimensions des bâtiments et des parkings projetés – niveau projet définitif, y compris les mesures prises pour la préservation des réseaux et ouvrages existants.

Installations, accès et engins

- Définition de l'emplacement définitif des accès (les principes étant validés), des installations de chantier, des éventuelles pistes provisoires.
- Précisions sur les engins prévus pour les travaux.

Terrassement et remise en état

- Définition du mode de suivi des terrassements.

Trafic

- Détermination du trafic de chantier (flux, horaires, distribution spatiale).
- Indiquer les mesures prises pour minimiser les incidences trafic.

Utilisation rationnelle de l'énergie

- Définition de la stratégie d'approvisionnement énergétique retenue.

Description de la phase de réalisation (chantier)

- Définition de l'emplacement définitif des accès, des itinéraires poids lourds, des installations de chantier (pistes et dépôts provisoires).

- Indications des mesures prises pour minimiser les incidences sur le trafic, la qualité de l'air et la protection des eaux durant la phase de réalisation.
- Calendrier et d'opérations, phases de travail et procédés.
- Précisions sur les engins prévus pour les travaux.
- Ouvrages à réaliser (infrastructure de transport, bâtiment, ouvrage de génie civil, chantier souterrain, démolition, etc.).
- Définition finale des terrassements, délimitation des espaces et des volumes.
- Définition du mode de suivi des terrassements.

7.2.2 PROTECTION DE L'AIR ET DU CLIMAT

- Description des mesures intégrées au projet, lors de la phase de réalisation.
- Définition du principe d'évacuation de l'air vicié des parkings.
- Description du chantier et évaluation de ses impacts liés à la qualité de l'air, y compris application de la Directive Air Chantier.
- Définition finale de l'impact sur la qualité de l'air, définition des mesures et du SER.

7.2.3 PROTECTION CONTRE LE BRUIT

- Description du chantier et évaluation de ses impacts sur le bruit et les vibrations. Application de la Directive sur le bruit des chantiers.

7.2.4 PROTECTION CONTRE LES VIBRATIONS ET LE BRUIT SOLIDIEN PROPAGE

Sans objet.

7.2.5 PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS

Sans objet

7.2.6 PROTECTION DES EAUX

Eaux à évacuer

- Évaluation de l'impact prévisible sur les eaux durant la phase de chantier, selon la Directive cantonale relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (d'après la recommandation SIA/VSA 431) de juillet 2004. Pour cela, un concept de gestion des eaux devra être réalisé.

7.2.7 PROTECTION DES SOLS

- Préciser les emprises de chantier et les impacts sur les sols associés.
- Établir la liste des mesures de chantier à prendre pour une réutilisation adéquate des sols sur le site.

7.2.8 SITES POLLUES

Sans objet

7.2.9 DECHETS

Matériaux d'excavation

- Réalisation d'un concept de gestion des matériaux d'excavation à intégrer dans la phase de soumission. Il s'agira de privilégier le concept de tri à la source (non-mélange), en considérant au minimum les catégories énoncées dans l'art. 31 du règlement d'application de la loi sur les déchets RGD – L1 20.01.
- Etudier toutes les autres possibilités de valorisation des matériaux d'excavation selon leurs caractéristiques.
- Préparer le planning des travaux et, si nécessaire, organiser le suivi environnemental d'excavation.

Déchets de démolition

- Réalisation d'un audit des bâtiments devant être démolis. L'audit doit comporter un diagnostic amiante, une expertise PCB et une expertise des autres matériaux et substances à problèmes (déchets spéciaux). Le résultat de cet audit sera intégré au plan de gestion des déchets.
- Diagnostic HAP des chaussées.

7.2.10 ORGANISMES DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT

Sans objet.

7.2.11 PREVENTION EN CAS D'ACCIDENTS MAJEURS, D'EVENEMENTS EXTRAORDINAIRES ET DE CATASTROPHES

- Dans le cas où la route de Ferney demeure assujettie à l'OPAM, après la construction de la route de Nations, certaines mesures pourraient être nécessaires pour le bâtiment G du PLQ.
- Dans ce cas, des mesures constructives pour protéger le bâtiment G pourraient intégrer des façades côté axe OPAM avec des résistances à définir au feu et voire sans ouvrants. Ces mesures devraient également être évaluées pour les 2 façades perpendiculaires à l'axe OPAM, en deçà d'une distance inférieure à 50 m du bord de chaussée.

7.2.12 CONSERVATION DE LA FORET

Sans objet.

7.2.13 PROTECTION DE LA NATURE

- Prévoir des relevés floristiques en juin pour établir un état des lieux complet. Prospection des stations d'Ophrys apifera.
- Définition des éventuelles mesures de compensation et/ou de transplantation pour la flore protégée touchée par le projet.
- Définition précise des périodes d'intervention sur la végétation ligneuse (éviter la période de nidification de mi-mars à mi-juillet).

- Préviation des investigations avant chantier : repérage des nids sur les bâtiments (martinets, hirondelles, chiroptères), condamnation de leurs accès avant la période de reproduction ou le cas échéant sauvegarde des nichées).
- Définition précise des mesures complémentaires pour la faune (nichoirs et abri pour l'avifaune et les chiroptères, voire les invertébrés).

7.2.14 PAYSAGES ET SITES

- Etablissement d'un plan d'aménagement paysager.

7.2.15 MONUMENTS HISTORIQUES, SITES ARCHEOLOGIQUES

- Préciser les mesures de protection du bâtiment maintenu lors de la période de chantier (démolition et construction).
- Préciser les mesures de protection du jardin historique durant le chantier. A priori un dispositif de clôtures sera mis en place.

7.2.16 SUIVI ENVIRONNEMENTAL DE LA REALISATION

- Rédaction du cahier des charges SER.

8 MESURES

Une série de mesures est présentée brièvement ci-après par domaine environnemental. Cette liste de mesures n'est pas exhaustive et sera précisée dans les RIE 2^{ème} étape.

8.1 TYPES DE MESURES INTEGREES AU PROJET

Les mesures qui permettent d'assurer la compatibilité légale du projet peuvent être de plusieurs types (au sens de l'art. 18 al.1 de la LPN) :

- Les mesures de protection qui cherchent à limiter au maximum les impacts du projet.
- Les mesures de reconstitution qui visent à « réparer » les impacts temporaires.
- Les mesures de remplacement, dans le cas d'impacts irréversibles, qui visent à compenser ces derniers (« mesures de compensation »).

En outre, des mesures d'accompagnement du projet peuvent être proposées, afin d'améliorer encore son bilan écologique.

8.1.1 PROTECTION DE L'AIR SUR LE CHANTIER

Evaluation des mesures préconisées de protection de l'air sur le chantier selon la Directive Air Chantiers et selon la recommandation "Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier".

8.1.1.1 Directive Air Chantiers

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a édicté une **Directive sur la protection de l'air sur les chantiers**². Deux niveaux de mesures ont été déterminés en fonction de la durée, de la nature et de la dimension du chantier d'une part et en fonction de la densité du tissu bâti et de la population d'autre part. Le Tableau 26 suivant présente les exigences générales relatives aux deux niveaux de mesures :

Tableau 26 : Exigences générales des niveaux de mesures de protection de l'air.

<i>Niveau</i>	<i>Machines, appareils et procédés de travail correspondents :</i>	<i>Mesures</i>
A	Au moins à l'équipement normal et à l'application usuelle des procédés	"Bonne pratique de chantier" (mesures de base)
B	À l'état de la technique selon art. 4 OPair ³	Mesures de base et mesures spécifiques

Les mesures préconisées dans le cadre du chantier seront développées dans le RIE 2^{ème} étape, quand les aspects liés au déroulement du chantier seront mieux connus.

² Directive Air Chantiers, OFEV, 1^{er} janvier 2009

³ Ordonnance sur la protection de l'air

8.1.1.2 Trafic routier de chantier

Une autre recommandation de l'OFEV, "Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier", traite spécifiquement de la question du trafic routier de chantier.

Les mesures préconisées dans le cadre du chantier seront développées dans le RIE 2^{ème} étape, quand les aspects liés au déroulement du chantier seront mieux connus.

8.1.2 PROTECTION CONTRE LE BRUIT

8.1.2.1 En phase d'exploitation

Sans objet.

8.1.2.2 En phase de réalisation

Selon le principe de prévention, il convient de limiter autant que possible les émissions sonores des chantiers dans la mesure où cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation, et économiquement supportable.

Le responsable du chantier sera tenu de prendre toutes les mesures pour réduire les nuisances aussi bien dans l'organisation et dans l'exploitation de son chantier qu'en utilisant des engins équipés et exploités selon l'état reconnu de la technique.

Directive sur le bruit des chantiers

L'OFEV a édicté une directive sur le bruit des chantiers⁴ qui fixe des contraintes à respecter pour les chantiers en fonction du type de travaux envisagés, de la durée du chantier et des phases bruyantes, des distances par rapport aux zones sensibles au bruit, du degré de sensibilité au bruit de ces zones et des transports liés au chantier.

Des mesures de protection particulières peuvent être imposées selon la situation et sont à prendre en compte dans les documents de soumissions et les contrats d'exécution de l'ouvrage.

La directive définit 3 niveaux de mesures de protection contre le bruit selon la durée du chantier et du degré de sensibilité au bruit des zones qui jouxtent le chantier. Le Tableau 27 suivant énonce les exigences générales des différents niveaux de mesures.

<i>Niveau</i>	<i>Les travaux de construction, travaux de constructions très bruyants et transports de chantier</i>	<i>Les machines, les appareils et les véhicules de transport</i>
A	Pas influencés par les mesures	Équipement standard
B	Faiblement influencés par les mesures	État reconnu de la technique
C	Notablement influencés par les mesures	État le plus récent de la technique

Tableau 27 : Exigences générales des niveaux de mesures de protection contre le bruit.

⁴ Directive sur les mesures de construction et d'exploitation destinées à limiter le bruit des chantiers, OFEV, 24.03.2006.

8.1.2.2.1 Transports de chantier

En ce qui concerne les transports depuis et vers le chantier, le niveau de mesures dépend du trafic journalier de chantier et des périodes de transports (jour ou nuit). Le niveau de mesures sera déterminé dans le RIE 2^{ème} étape, quand les aspects liés au déroulement du chantier seront mieux connus.

8.1.2.2.2 Mesures préconisées

Les mesures préconisées (travaux de construction, travaux de construction très bruyants, transports de chantier) seront développées dans le RIE 2^{ème} étape, quand les aspects liés au déroulement du chantier seront mieux connus.

L'**Ordonnance sur le bruit des machines OBMa** est entrée en vigueur le 1^{er} mai 2007. Cette nouvelle base légale concerne l'ensemble des machines et engins de chantier. Elle régit notamment les procédures d'évaluation de la conformité acoustique des matériels mis sur le marché, le marquage du niveau de puissance acoustique L_{WA} et le contrôle ultérieur du matériel mis sur le marché. Certains matériels sont soumis à des valeurs limites d'émissions. Les matériels entrant dans le champ d'application de l'OBMa bénéficient d'un délai transitoire de 2 ans, c'est-à-dire que les dispositions de cette nouvelle ordonnance sont entrées en vigueur le 1^{er} mai 2009.

8.1.3 PROTECTION CONTRE LES VIBRATIONS ET LE SON SOLIDIEN

Sans objet.

8.1.4 RAYONNEMENT NON IONISANTS

Sans objet.

8.1.5 PROTECTION DES EAUX

8.1.5.1 Eaux souterraines

Construction souterraine au-dessus de la nappe

Afin de travailler à sec, des mesures de drainage provisoires devront être mises en place. Durant les travaux souterrains, il est particulièrement important de réaliser tout stockage de liquides ou substances potentiellement polluantes, de manière sécurisée et de réaliser l'entretien et l'approvisionnement des engins de chantier hors des fouilles et sur des surfaces étanches permettant de récupérer les fuites éventuelles. Les recommandations plus générales de gestion des eaux de chantier s'appliquent évidemment aussi.

En ce qui concerne la phase d'exploitation, la LEaux stipule que « les constructions ne doivent pas avoir pour effet de réduire de façon notable et permanente la capacité du réservoir, ni l'écoulement des nappes souterraines exploitables ». Ainsi, afin de permettre la circulation des eaux, de préserver l'intégrité structurelle de l'ouvrage souterrain, notamment contre la pression exercée par les venues d'eau (effet

bouchon) et d'éviter toute infiltration, des mesures constructives de renforcement, d'étanchéification et de drainage devront être prévues.

8.1.5.2 Eaux à évacuer

Les mesures de gestion des eaux pluviales et usées sont établies par le schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux (annexe 5.5.4).

8.1.6 PROTECTION DES SOLS

Cette partie décrit les principes majeurs à respecter lors de la manipulation des sols, conformément aux directives ASGB :

- Travailler sur des sols ressuyés.
- Décaper et stocker séparément les horizons A et B.
- Déposer les matériaux terreux sans les compacter afin de conserver leur qualité structurale.
- Les ensemercer immédiatement pour favoriser l'activité biologique, l'aération et le ressuyage.
- Aménager des dépôts présentant une pente d'au moins 4% pour permettre l'écoulement de la pluie.
- Dans les cas de stockage de durée importante, remettre en place le sous-sol dans un premier temps, l'ensemencer afin de lui redonner sa structure puis déposer dans un second temps l'horizon A.

L'ensemble des matériaux terreux situés sur le site, considérés comme peu pollués, peuvent être valorisés sur place. Autrement dit à l'intérieur du périmètre du chantier du PLQ du conseil œcuménique, comme aménagements des accotements routiers ou aménagements d'espaces plantés urbains.

Le décapage des sols ainsi que le stockage des matériaux terreux sous forme de dépôts trapézoïdaux ou étalés seront convenu en fonction du phasage du chantier.

En ce qui concerne les surfaces dédiées aux pistes de chantier, ou aux installations de chantier de petite taille, elle seront protégées à l'aide d'un géotextile et recouvertes d'une couche de 50 cm de grave.

CAHIER DES CHARGES POUR LE RIE2

Protection des sols

- *Définir précisément la valorisation des matériaux terreux en présence en fonction du phasage du chantier*

8.1.7 SITES POLLUES

Sans objet.

8.1.8 GESTION DES DECHETS

Déchets de chantier

Le règlement d'application de la loi cantonale sur la gestion des déchets (RGD) stipule que celui qui effectue des travaux de construction ou de démolition doit séparer les déchets spéciaux des autres déchets et, dans la mesure où les conditions le permettent, doit trier sur place ces derniers afin de les répartir comme il suit :

- ⇒ les déchets spéciaux ;
- ⇒ les matériaux d'excavation et déblais non pollués ;
- ⇒ les déchets non recyclables stockables définitivement en décharge contrôlée pour matériaux inertes sans traitement préalable ;
- ⇒ les déchets non recyclables incinérables ;
- ⇒ les déchets recyclables (métaux, béton, bois, papier-carton, plâtre, plastiques, etc.).

Par ailleurs, la recommandation SIA 430 « Gestion des déchets de chantier lors de travaux de construction, de transformation et de démolition », entrée en vigueur le 1^{er} février 1994, décrit les mesures à prendre durant les phases du projet et d'exécution. Elle garantit une approche écologique de la gestion des déchets de chantier et établit les principes d'une séparation des matériaux en différentes catégories en vue de leur valorisation, de leur traitement ou de leur mise en décharge.

Avant l'ouverture du chantier, un formulaire de déclaration de gestion des déchets de chantier doit être remis au Service de géologie, sols et déchets (GESDEC).

Etant donné que le volume SIA de construction des bâtiments est supérieur à 10'000 m³, un **plan de gestion des déchets de chantier** devra être élaboré. Il doit notamment déterminer :

- les catégories de matériaux attendues et les quantités correspondantes ;
- la production de déchets au cours du temps.

Il définit également le mode, l'ampleur et l'organisation du tri des déchets, régleme les tâches et les responsabilités des intervenants ainsi que l'organisation de l'évacuation pendant les différentes phases des travaux. La fiche d'information n°2 "Plan de gestion des déchets de chantier", ainsi que les fiches d'information « déchets de chantiers » 1 à 5 du GESDEC, doivent également être consultées. Par ailleurs, le projet prévoit la démolition d'un certain nombre de petits bâtiments anciens. Un diagnostic amiante de ces bâtiments devra être transmis. Des analyses HAP des matériaux bitumineux des chaussées qui seront dégrappées devront être réalisées avant le début des travaux, le volume produit étant bien supérieur à 30 m³. Une investigation sur les PCB devra également être menée sur les bâtiments prévus à la démolition.

Matériaux d'excavation

Les matériaux excavés pollués dans le cadre du chantier devront être traités conformément à la réglementation en vigueur, notamment l'OTD et L'OMoD.

Valorisation et élimination (selon la directive sur les matériaux d'excavation (DME)) :

Les **matériaux d'excavation non pollués** ont une composition naturelle qui n'est pas modifiée chimiquement par une activité anthropique. Ils ne contiennent aucun corps étranger tel que déchets

urbains, déchets verts, bois, autres déchets de chantier. Finalement, la valeur des paramètres satisfait aux valeurs indicatives U correspondantes (DME).

Les filières de valorisation sont les suivantes :

- Utilisation sur le site ou ils sont produits (remblayage, modification de la topographie...).
- Valorisation comme matériaux minéraux (matière première après conditionnement).
- Valorisation comme matériaux de comblement des sites d'extraction (gravières, carrières, marnières).
- Valorisation pour des modifications de terrains autorisées (digues, talus anti-bruit, aménagements paysagers...).

Dans le cadre du projet, deux zones favorables à la réutilisation sur le site ont été identifiées. La première à l'est (1'050 m³) permettra de recréer une butte similaire à celle supprimée par l'implantation du bâtiment G. La seconde au sud (2'320 m³) remplit une zone concave tout en adoucissant la pente entre les deux niveaux de la parcelle. Cette zone déborde légèrement de la parcelle, une coordination avec le PLQ Fonds Mondial est donc nécessaire.

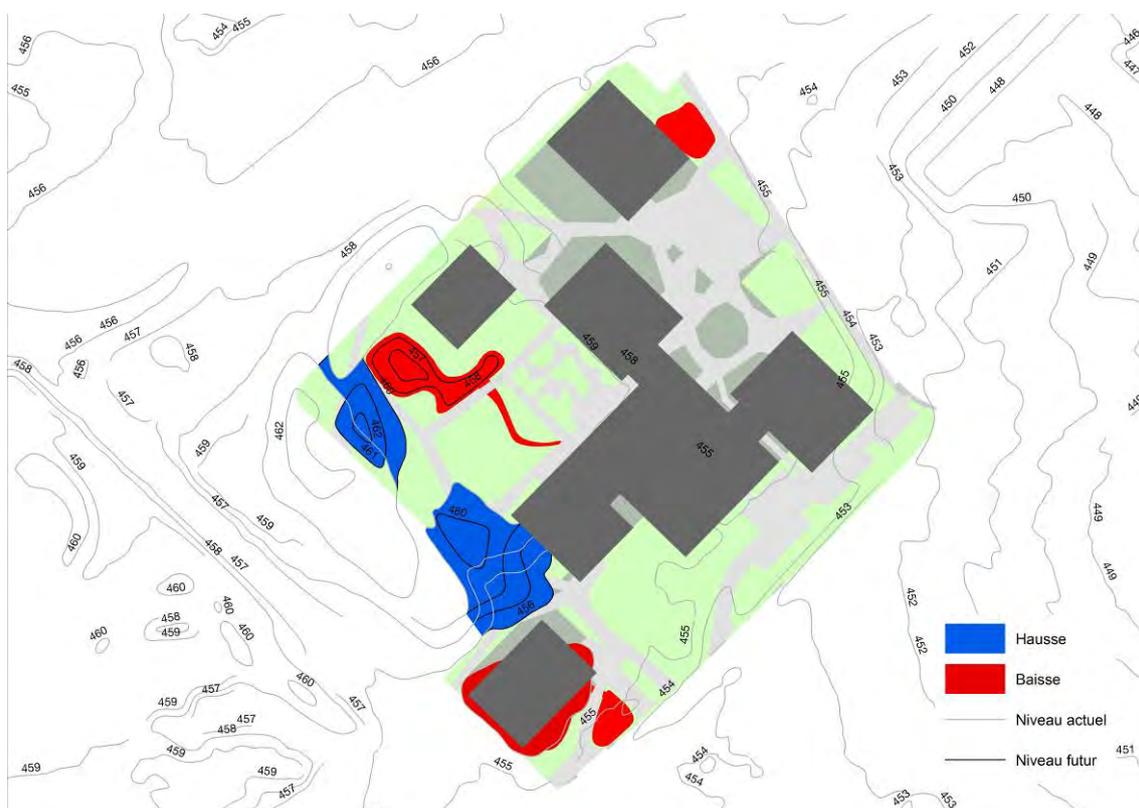


Figure 56 : Modifications de la topographie

Les **matériaux d'excavation tolérés** sont modifiés dans leur composition chimique par des activités anthropiques ; cette pollution est cependant assez faible de telle sorte qu'une valorisation avec quelques restrictions est possible dans l'optique de la protection de l'environnement. Les valeurs indicatives T (DME) doivent être respectées. Les matériaux d'excavation tolérés sont constitués d'au moins 95 % de poids de roches meubles ou de rochers concassés et de maximum 5 % de poids de déchets tels que

béton, tuiles, fibrociment, verre, moellons, matériaux de démolition de routes. (Les autres déchets comme les métaux, papiers, plastiques, bois et textiles doivent autant que possible être retirés).

Les filières de valorisation sont les suivantes :

- Valorisation comme matériaux minéraux de substitution (matériaux sous forme liée : béton, tapis de route, stabilisations) ou pour la fabrication de ciment, chaux, tuiles ou briques réfractaires. La DME précise cette utilisation.
- Valorisation dans le cadre de l'assainissement d'un site contaminé (la DME précise les conditions).
- Valorisation dans la construction de routes (sous forme non liée dans la construction des routes comme coffre ou couche de fondation, sous un revêtement suffisant satisfaisant aux conditions de la DME).

Les **matériaux d'excavation pollués** sont identifiés comme tels, lorsque :

Ils sont pollués de telle manière par des substances dangereuses pour l'environnement qu'une valorisation sans traitement préalable n'est pas autorisée, ou

Les valeurs indicatives T sont dépassées, ou

Ils contiennent plus de 5 % de corps étrangers (p. ex. déchets urbains, déchets verts, bois, autres déchets de chantier).

Les filières de valorisation sont les suivantes :

- Les matériaux d'excavation pollués doivent être dans la mesure du possible traités de manière à pouvoir être valorisés comme des matériaux d'excavation non pollués ou des matériaux d'excavation tolérés.
- Si le traitement ne permet pas de valorisation, les matériaux d'excavation pollués sont stockés après traitement préalable, conformément à l'OTD.

Le mandataire SER suivra et contrôlera l'élimination et le traitement des matériaux, à l'aide des bons de livraison et de décharge. Il rédigera un rapport succinct avec au moins les indications suivantes :

- a) le volume et le type des matériaux d'excavation ;
- b) l'origine des matériaux d'excavation ;
- c) le lieu et le type des éventuels traitements des matériaux d'excavation ;
- d) le lieu de valorisation ou de stockage des matériaux d'excavation ;
- e) feuille d'accompagnement du concept d'élimination.

Le maître de l'ouvrage conserve la preuve d'élimination pendant au moins 3 années à partir de la réception des bâtiments et la présente, sur demande, aux autorités.

Si des analyses chimiques des matériaux d'excavation sont effectuées, les résultats seront joints à la preuve d'élimination.

Responsabilité : La responsabilité de l'élimination appropriée des matériaux d'excavation non pollués, tolérés ou pollués incombe au maître de l'ouvrage. L'autorité compétente fixe la manière et la portée des contrôles nécessaires.

8.1.9 ORGANISMES DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT

Mesures de prévention

- Enherbement des tas de matériaux terreux mis en dépôt dès leur création ;

- Suivi environnemental de la réalisation incluant des passages de contrôle réguliers du périmètre, afin de déceler rapidement l'apparition de foyers d'espèces invasives. Parmi les espèces potentielles, on peut citer en premier lieu le robinier, l'ailante, le solidage du Canada, le solidage géant, la renouée du Japon et le buddleia de David. Il faut encore mentionner l'ambrosie à feuilles d'armoises, espèce rudérale et pionnière qui envahit typiquement les terrains remaniés et mis à nus.

Mesures de lutte

- Les actions à prévoir sont : l'arrachage des semis et jeunes plants avant floraison en veillant à prélever l'ensemble du système racinaire et exportation du matériel prélevé pour incinération. Le port de gants et éventuellement d'un masque (si l'inflorescence est bien développée) est requis pour la lutte contre l'ambrosie à feuilles d'armoises.

8.1.10 PROTECTION EN CAS D'ACCIDENTS MAJEURS, D'ÉVÉNEMENTS EXTRAORDINAIRES ET DE CATASTROPHES

Le bâtiment G nécessitera peut être quelques mesures de protection si la route de Ferney demeure assujettie à l'OPAM et en fonction de la pesée des intérêts que le SERMA effectuera sur l'acceptabilité du risque.

Les mesures constructives pour protéger le bâtiment G pourraient intégrer des façades côté axe OPAM avec des résistances à définir au feu et voire sans ouvrants. Ces mesures devraient également être évaluées pour les 2 façades perpendiculaires à l'axe OPAM, en deçà d'une distance inférieure à 50 m du bord de chaussée.

L'entrée et les voies d'évacuation du bâtiment G devraient être maintenues à l'opposé de la route de Ferney, telles qu'elles sont actuellement indiquées sur le plan du PLQ. Par ailleurs, une bande imperméable séparant la chaussée de l'axe OPAM de la parcelle accueillant les bâtiments, ou une mesure équivalente, pourrait être mise en place afin de limiter l'écoulement des liquides inflammables ou toxiques vers les bâtiments. Cette question devra être traitée lors de la dépose en autorisation de construire du bâtiment G.

8.1.11 CONSERVATION DE LA FORET

Sans objet.

8.1.12 PROTECTION DE LA NATURE

Diverses mesures seraient favorables à la faune :

- La pose de nichoirs à martinet noir et à hirondelles (voire pour les faucons au sommet des bâtiments, si le projet s'y prête). Des nichoirs à passereaux (rougequeue à front blanc, etc.) seraient indiqués dans les plus grands arbres conservés.
- Les abattages devront être effectués en dehors de la période de nidification (de mi-mars à mi-juillet). Des mesures accompagnatrices avant le chantier sont également à prévoir (inspection et si nécessaire sauvegarde avant ouverture du chantier, mise en place de nichoirs et refuges).
- La pose d'abris artificiels pour les chiroptères (gros nichoirs à Pipistrelles par ex.), sur les bâtiments et les arbres, ainsi que des possibilités d'accès aux toitures tenant compte de ces animaux.
- Si cela s'avère pertinent, mise en place d'aménagements destinés aux invertébrés (grands coléoptères, etc.).

8.1.13 PAYSAGES ET SITES

Les mesures suivantes sont incluses dans le concept d'aménagement paysager :

- Diversifier les aménagements extérieurs proposées afin de favoriser une diversité d'espaces, d'usages et d'ambiances, favoriser l'usage de surfaces extensives, d'espèces indigènes et de revêtements perméables sur les surfaces non plantées ;
- Favoriser les continuités paysagères et écologiques en tenant compte du maillage vert et du réseau d'espaces verts à proximité ;
- Définir un plan de gestion et un plan d'entretien différencié des aménagements projetés.

8.1.14 MONUMENTS HISTORIQUES, SITES ARCHEOLOGIQUES

- Mettre en place des éléments de protection pour protéger les vitraux lors du chantier, ainsi que les façades mises à nu lors de la démolition des bâtiments existants.

9 CONCLUSION

Le présent rapport d'impact 1^{ère} étape a été mené afin de juger de la faisabilité environnementale du PLQ Conseil Œcuménique des Églises. Le cahier des charges des RIE2 (chapitre 7) est également établi et les mesures à intégrer au projet (chapitre 8) définies à ce stade.

Au terme de cette première étape, il apparaît, pour les différents domaines étudiés, que le projet est réalisable dans son ensemble du point de vue environnemental. Aucun impact négatif déterminant et pour lequel aucune mesure ne pourrait être raisonnablement envisagée n'a été identifié. La faisabilité environnementale du projet n'est donc pas mise en cause.

10 BIBLIOGRAPHIE

Déclaration de gestion des déchets de chantier. Mini guide pour une estimation rapide du volume généré sur le chantier 4 pp. GESDEC, 2004.

Fiches d'informations « Déchets de chantiers », N° 1 à 5 2004-2009.

Liste Prioritaire du canton de Genève, conservation des plantes vasculaires du canton de Genève: espèces et sites prioritaires, conservatoire et jardin botanique, 2011.

Lugrin b., a. Barbalat, p. Albrecht, 2003. Atlas des Oiseaux Nicheurs du Canton de Genève. Editions Nicolas Junod, 384 p.

Manuel EIE, Directive de la Confédération sur l'étude de l'impact sur l'environnement (art. 10b, al. 2, LPE et art. 10, al. 1, OEIE), berne 2009, 162 pp.

Manuel informatisé des coefficients d'émissions du trafic routier (MICET), version 3.1 – 2010, OFEV.

Particules fines, documentation pour les médias 2003 - Médecin en faveur de l'environnement, février 2003.

Plan de gestion des déchets du canton - 2009-2012. 56 pp. GESDEC, 2009.

Plan de mesures OPair 2013 – 2016. État de Genève, 2013.

Plan directeur cantonal Genève 2030. État de Genève, septembre 2013.

Plan directeur communal de la ville de Genève 2020. Ville de Genève, octobre 2009.

Déchets et sites contaminés. Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation), 20 pp. OFEV, juin 1999.

Rapport 2005 sur le développement territorial, DETEC 2005, 116pp.

Rapport d'évaluation environnementale du projet de plan directeur de quartier. Ecotec environnement SA, février 2008, 40 pp.

11 ANNEXES & PLANS

Annexe 0	Précision sur les réponses apportées au préavis du SERMA de février 2016
Annexe 1	Tableau de bord des études / analyses relatives au projet de PLQ
Annexe 4.3	Étude trafic. Mobilité, juin 2016
Annexe 4.4	Concept Énergétique Territorial. Weinmann Energies, 2014
Annexe 5.1	Calcul des émissions de polluants atmosphériques
Annexe 5.5.4	Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux. Ecotec Environnement, 2014
Annexe 5.13	Concept d'aménagement paysager. Ecotec Environnement, 2016
Annexe 5.14	Étude patrimoniale. Laboratoire des Techniques et de la Sauvegarde de l'Architecture Moderne, 2013
Annexe 5.6.2.1	Coordonnées géographiques des sondages pédologiques et de la fosse, Ecotec Environnement, novembre 2015
Annexe 5.6.2.2	Rapport d'analyse, Sol-Conseil, décembre 2015
Annexe 5.6.2.3	Rapport d'analyses OSol, Wessling, décembre 2015
Annexe 5.10	Étude de risques OPAM, CSD, 2016
Plan 5.12.3.1	Cartographie des milieux naturels et construits. Ecotec Environnement, 2014
Plan 5.12.3.2	Éléments floristiques et faunistiques. Ecotec Environnement, 2014
Plan 5.12.3.3	Levé des arbres. HKD géomatique, 2014

Annexe 0

Précision sur les réponses apportées au
préavis du SERMA de février 2016

Annexe 0 Explication sur les réponses apportées au préavis du SERMA du 05.02.2016

Pour le descriptif du préavis, se reporter directement au document. Les réponses apportées sont en bleu.

Rapport d'enquête préliminaire 1^{ère} étape de janvier 2016

5. A) Mettre à jour le chapitre « air » du RIE et ses annexes selon le nombre de places de stationnement arrêté.
[Ok effectué.](#)
- B) Mettre à jour le chapitre « bruit » du RIE et ses annexes selon le nombre de places de stationnement arrêté.
[Ok effectué.](#)
- C) Préciser dans le RIE que le nouveau Ecopint devra être prêt à l'arrivée des premiers habitants...
[Ok chap. 5.8.2](#)
- D) Vérifier avec la commune les modalités de gestion des déchets...
[Ok chap. 5.8.2](#)
- E) Maintenir une vision d'ensemble en terme de gestion des déchets minéraux de démolitions et des matériaux d'excavation...
[Ok. Concernant la valorisation des bétons de démolition, Implenia étudiera la possibilité de conserver ces bétons pour une valorisation sur site. A priori, cette solution devrait pouvoir être retenue. Lors du développement de la phase de chantier, les possibilités de synergies seront étudiées entre les démolitions et les besoins en matériaux de construction.](#)
- F) G)H) et I) Préciser qu'il conviendra de joindre au dossier...
[Ces éléments figuraient déjà dans le rapport de janvier à la page 80.](#)
- J) Remplacer l'annexe 5.10 ...
[Ok chap. 5.10](#)
- K) Mettre à jour le chapitre 5.10.4....
[Ok effectué.](#)
- L) Compléter le chapitre 5.10 selon le guide planification...
[Ok effectué en partie car les mesures appropriées de protection seront définies par l'étude de risque demandée pour le bâtiment G qui sera effectuée dans le cadre du RIE 2^{ème} étape de la DD du bâtiment G.](#)
- M) Supprimer à la fin de la phrase....
[OK.](#)
- N) Etudier la possibilité de décaler le bâtiment G à plus de 50 m....
[Le bureau d'architectes LRS a étudié cette possibilité avec l'OU. Il s'avère que cela remet en cause l'ensemble du PLQ ce qui n'est pas souhaité. Dès lors, une étude de risques sera menée pour le bâtiment G, dans le cadre de la DD de ce dernier.](#)
- O)P)Q) Préciser dans le RIE...
[OK, chapitres complétés.](#)
- R) Réfléchir à la manière de minimiser les volumes à excaver et de poursuivre les études pour optimiser le réemploi des matériaux de démolition et d'excavation sur le site.
[Implenia s'est engagé à optimiser la gestion des matériaux. Les capacités de stockage sur la parcelle même demeurent toutefois limitées car la parcelle est cernée par un réseau routier ou des bâtiments voisins....](#)
- S) Indiquer, lors de la première demande de permis de construire découlant du PLQ la qualité et la quantité des déchets qui seront produits ainsi que les filières d'élimination et de valorisation
[Ce point a été ajouté au CDC.](#)
- T) Indiquer, pour toute demande de permis de construire successive, ...

Ce point a été ajouté au CDC.

U) Préciser dans le RIE 2, les emprises des sondages dans le jardin maintenu.

L'étude des sols a été effectuée de manière exhaustive pour l'état de référence. Il n'est pas prévu de sondages supplémentaires. En revanche les impacts du chantier seront décrits, emprises, mouvement, méthodologie etc.

V) W) Préciser....

Il n'est pas prévu de mesures de protection du jardin intérieur pendant les travaux, alors que ce jardin doit être reconstitué avec les végétaux prévus initialement par le paysagiste Walter Brugger. L'engagement porte sur le fait que le jardin sera reconstitué selon son plan initial, ses végétaux originaux et sa position sur le site. Il n'est pas prévu de mettre place des mesures constructives spécifiques onéreuses lors de la construction du bâtiment D, qui jouxte ce jardin.

Annexe 1

Tableau de bord des études / analyses
relatives au projet de PLQ



TABLEAU DE BORD DES ETUDES / ANALYSES RELATIVES AU PROJET DE PLAN LOCALISÉ DE QUARTIER

Commune: **Grand-Saconnex**

PLQ n°: **29'981**

Phase projet			
Date	Type d'Etude / Analyse	Remarques / Enjeux	Prise en compte dans le projet
01.01.2014	Résultats du concours organisé par Implénia et remporté par LRS		
Eté 2014	Réunions de préparation à la dépose du plan		
Automne 2014	Possibilité d'accroître la part de logements?		
Hiver 2014	Envoi des documents par les mandataires		
Printemps 2015	Lancement ET		
Eté-automne 2015	Demande du SERMA de lancer des études complémentaires	Une étude pédologique et un screening dont les résultats seront connus en décembre 2015 permettront de répondre à la demande de complément du SERMA.	Le plan et le RIE devront intégrer ces nouveaux éléments pour lancer l'enquête technique complémentaire.

Enquête technique du: 18.03.2015 au 01.05.2015				
Date	Service	Préavis	Remarques faisant référence au préavis joint en annexe.	Prise en compte dans le plan (si non, pourquoi?)
04.06.2015	SERMA	DC 1		Le propriétaire et le mandataire veulent garder le nombre de places actuel qui respecte la réglementation.
		2		Pris en compte
		3		Pris en compte
		4		Pris en compte
		5		Pris en compte
		6		Pris en compte, à l'exception de "impérativement"
		7		Pris en compte
		8		Pris en compte
		9		Pris en compte, soit végétalisation totale soit mixte végétalisation / panneaux solaires.
		10		Pris en compte
		11		Partiellement intégrée
		12		Jardin historique à restaurer pour retrouver son état d'origine.
		13		Partiellement intégrée
		14		Pris en compte
		15		Pris en compte
		16		Un concept d'aménagement paysager a été réalisé et accompagne le présent PLQ. Le plan d'aménagement paysager sera élaboré au stade des DD.
		17		Le caractère d'ensemble doit être pris en compte, le jardin sera restauré
		18		Il sera recréé à l'identique (mentionné aussi sur le plan du PLQ)
		19		Prévu dans le plan du PLQ
		20		A prendre en compte et à intégrer dans le document
		21		Pris en compte
DC 22				
A			Pris en compte	
B			Intégré dans le chapitre 1	
C			Intégré dans le chapitre 5.1.3	
D			Pris en compte	
E			Intégré dans le chapitre 5.2.5	
F			Intégré dans le chapitre 5.5.2	
G			Intégré dans le chapitre 5.5.2	
H			Chapitre 5.6 rédigé	
I			Les courbes de niveaux futures réhaussées figurent sur le plan de PLQ	
J			Les propositions faites ci-dessus ont été étudiées avec le bureau d'architectes. Le potentiel de remodelage de la parcelle n'est pas très important, principalement du fait du patrimoine arboré à conserver mais également des accroches sur les chaussées et raccords topographiques à maintenir	
K			Implénia étudiera la possibilité de conserver ces bétons pour une valorisation sur site. A priori, cette solution devrait pouvoir être retenue.	
L			Intégré dans le chapitre "Déchets et substances dangereuses pour l'environnement" 5.8.2	
M			Intégré dans le chapitre "Déchets et substances dangereuses pour l'environnement" 5.8.2	
N			Intégré dans le chapitre "Déchets et substances dangereuses pour l'environnement" 5.8.2	
O			Intégré dans le chapitre "Déchets et substances dangereuses pour l'environnement" 5.8.2	
P			Intégré dans le screening OPAM de la route de Ferney, annexe 5.10 et repris dans le chapitre 5.10	
Q			Intégré dans le screening OPAM de la route de Ferney, annexe 5.10 et repris dans le chapitre 5.10	
R			Intégré dans RIE	
S			Intégré dans RIE	
T			Intégré dans RIE	
U			Intégré dans RIE	
V			Intégré dans RIE	



PLQ 29'981
Conseil œcuménique des Eglises

- PLQ qui prévoit la construction de 6 nouveaux bâtiments et la conservation d'un 7^{ème}.
- PLQ majoritairement d'activités et activité hôtelière. Seul un bâtiment (F) offrira des logements.
- PLQ de 680 places de stationnement.
- Installation soumise à l'OEIE (chiffre 11.4).
- REP valant RIE 1^{ère} étape (demande d'application de l'art. 8 OEIE).

Le présent préavis couvre l'ensemble des domaines environnementaux devant être traités dans le cadre d'une EIE. Il constitue à ce titre l'unique préavis dans les domaines suivants : *trafic et mobilité (DGT), utilisation rationnelle de l'énergie et climat (OCEN), protection de l'air (SABRA), protection contre le bruit (SABRA), vibrations / bruit soldien propagé (SABRA), rayonnement non ionisant (SABRA), protection des eaux (DGEau, GESDEC), protection des sols (GESDEC), sites contaminés (GESDEC), déchets, substances dangereuses pour l'environnement (GESDEC), organismes dangereux pour l'environnement (GESDEC, DGNP, SERMA), prévention des accidents majeurs/protection contre les catastrophes (SERMA), forêts (DGNP), flore, faune, biotopes (DGNP), paysages et sites (SMS, DGNP), monuments historiques et sites archéologiques (SMS).*

A l'attention de : Mme Soizic Pierson

PRÉAVIS		Version du dossier n°: RIE d'octobre 2014	
Date : 04.06.2015	Préaviséur (nom) : M. Sauvain D. Louillet	Tél interne: 87039	Signature(s): <i>M. Sauvain</i>

<input type="checkbox"/> FAVORABLE <input type="checkbox"/> Sans observation <input type="checkbox"/> Avec dérogations <i>selon articles de loi ou de règlement</i> <input type="checkbox"/> Sous conditions <i>(Obligations impératives à respecter)</i> <input type="checkbox"/> Avec souhaits <input type="checkbox"/> DÉFAVORABLE	<input type="checkbox"/> PAS CONCERNÉ
	<input type="checkbox"/> RETOUR POUR CONSULTATION INTERNE AU SERVICE AUPRÈS DE :
	INSTRUCTION A POURSUIVRE <input checked="" type="checkbox"/> Pièces complémentaires à fournir <input checked="" type="checkbox"/> Projet à modifier

Pour information, les demandes de complément sont mises en évidence par une police en gras. Les autres demandes ont également été intégrées dans le présent préavis afin de pouvoir être consignées directement dans une version ultérieure du projet du PLQ.

code **Zones associées à la valeur INSTRUCTION A POURSUIVRE**

MOD	Description des modifications de projet préconisées: <i>(motif et bases légales invoquées). Inscrire : Description de la modification + motif + base légale</i>
Plan localisé de quartier n° 29'981	
1. Description	Revoir à la baisse le nombre de places de stationnement, au regard: <ul style="list-style-type: none"> - des conditions d'accessibilité du site, de son impact futur et de sa desserte en transports collectifs, - de l'engagement récent du COE dans un plan mobilité pour ses employés (à étendre au site dans le cadre du PLQ), - des ratios de stationnement appliqués dans le cadre du projet Campus-Santé (projet adjacent à la parcelle du COE et dont l'autorisation de construire a été délivrée en 2015).

- 2. Description Revoir le calcul des SBP soumises aux ratios sur le stationnement. Ces dernières devront être calculées uniquement sur les surfaces dédiées aux activités. Elles devront en effet être net des surfaces elles-mêmes dédiées au stationnement, au stockage, etc.
- 3. Description Céder au domaine public les emprises nécessaires à la réalisation d'une piste cyclable sur la route des Morillons.
- 4. Description Faire en sorte que le cheminement "promenade de la paix", figurant sur le PLQ soit l'objet d'une servitude de passage.

En effet, le secteur dit du "Jardin des Nations" subit une congestion importante du trafic aux heures de pointe, avec de nombreuses répercussions sur les conditions de circulation tous modes, et également sur la qualité de vie des habitants des communes environnantes. Cette situation génère, outre les problèmes de trafic mentionnés, des émissions importantes de polluants mais également de bruit, dépassant les limites fixées par l'OPB.

Le projet de PLQ soumis, se fonde sur la réalisation du projet de la Route des Nations qui sera à même d'offrir les conditions d'accessibilité du site indispensables pour supporter une densification urbaine du secteur. Cependant la date prévisible de mise en service de la route des Nations est prévue pour fin 2021. Cette date est soumise à des aléas (oppositions potentielles...). Le projet de la route des Nations doit prochainement être soumis à enquête publique. Ce projet ne dispose donc pas, à ce jour, d'autorisation de construire en force.

Le présent PLQ soumis à enquête technique prévoit la création de 384 nouvelles places, portant le volume total de stationnement du PLQ à 680 places, pour 296 existantes ce qui rend délicat tous nouveaux stationnements en l'absence de la route des Nations.

- 5. Description Ajouter sur le cartouche de présentation que le PLQ 29'981 est accompagné d'un schéma directeur de gestion des eaux (au même titre que le RIE et le concept énergétique territorial).
- 6. Description Remplacer la phrase, dans la légende des équipements: "Le périmètre PLQ devra également être doté de mesures de rétention de manière à respecter la contrainte de rejet retenue pour le système de collecte (20 l/s/ha TR 10 ans" par "L'évacuation et la gestion des eaux devront impérativement être réalisées conformément au schéma directeur de gestion des eaux".
- 7. Description Ajouter sur le plan du PLQ 29'981 que " le CET 2015-05, validé le 21.04.2015 par l'Office cantonal de l'énergie, oriente et organise ce territoire en terme de planification énergétique. Ce CET 2015-05 fera l'objet de mises-à-jour régulières en fonction de l'avancement du projet et de la stratégie énergétique cholese".
- 8. Description Compléter la légende comme suit : "Les mesures de protection de la végétation et les projets de plantation devront se conformer notamment aux directives de la Direction générale de la nature et du paysage (DGNP) et seront validés par elle".
- 9. Description Modifier la légende comme suit : "Les toitures plates devant être végétalisées" (au lieu de pourront).
- 10. Description Indiquer dans la légende le bâtiment central comme "Bâtiment existant maintenu (faisant l'objet d'une procédure de classement au sens de la loi L4.05 sur la protection de monuments de la nature et des sites du 4 juin 1976)".
- 11. Description Préciser dans la légende que les éléments d'accroche du bâtiment central avec les bâtiments B, C et D devront être réalisés dans le même esprit que les trois ailes d'origine en maintenant les espaces de circulations en connexion avec le hall central. Pour ces éléments de liaison, le plan doit indiquer "Espace de transition et de circulation, projets et requêtes en autorisation à soumettre pour préavis à la CMNS et à l'OPS".
- 12. Description Indiquer dans la légende que les aménagements paysagers aux abords du corps central dans le prolongement de la cafétéria-actuelle sont maintenus (avec le tracé des cheminements existants et la topographie). La restauration du Jardin historique doit être garantie, une analyse paysagère devrait aussi permettre de garantir la préservation du caractère paysager de l'ensemble.
- 13. Description Utiliser un graphisme différent pour le jardin maintenu et indiquer dans la légende "Jardin historique à conserver, inaccessible au chantier".
- 14. Description Reporter sur le plan du PLQ les éléments présentés sur le plan des aménagements paysagers.
- 15. Description Indiquer les plantations existantes à maintenir et supprimer la représentation graphique des Jardins au profit d'un graphisme simplifié avec l'indication suivante: "Les aménagements paysagers doivent faire l'objet d'un projet d'ensemble et s'inspirer du projet réalisé par le paysagiste Walter Brugger".

Concept d'aménagement paysager

- 16. Description Elaborer un concept des aménagements extérieurs plus précis, en insistant sur la réalisation d'un plan d'ensemble des aménagements paysagers, réalisé dans l'esprit des aménagements d'origine en interaction avec le jardin maintenu et les bâtiments. Ce concept des aménagements extérieurs servirait de cahier des charges pour le plan des aménagements qui sera fourni lors des DD.
- 17. Description Prendre en compte la conservation du Jardin intérieur dessiné dans la continuité de la cafétéria et qui présente un caractère exceptionnel ainsi que les aménagements extérieurs existants et le caractère paysager de l'ensemble.

- | | |
|-----------------|---|
| 18. Description | Indiquer sur le plan des aménagements paysagers que le jardin historique est un élément maintenu, ainsi que sa végétation, les cheminements et sa topographie. |
| 19. Description | Mettre en œuvre une compensation substantielle (grands arbres) pour le bosquet supprimé. |
| 20. Description | Retirer <i>Picea abies</i> et <i>Larix decidua</i> peu appropriés dans le présent contexte, de la liste des espèces et les remplacer par <i>Abies pinsapo</i> , <i>Cedrus libani</i> et <i>Cedrus atlantica</i> , essences de grand développement adaptées au contexte. |

DOC

Documents complémentaires à fournir de suite: (cf. manquantes ou à modifier, précisions pour pièces circonstanciées).
Inscrire : Référence de la pièce : nom de la pièce et numéro (ex : B04, K01, ...)

21. Pièce Un rapport pédologique.

Elaborer un rapport pédologique, selon la méthode reconnue (par exemple ASGB, FAL) avec des cartes, par un pédologue spécialiste de la protection des sols, établissant les caractéristiques structurales et l'épaisseur, la profondeur des différents horizons pédologiques du terrain en place, la texture, le pH, la teneur en matière organique, le régime hydrique et la proportion de cailloux. Prévoir 7 à 8 sondages (soit environ 4 sondages / hectares) pour l'ensemble de la surface concernée par les travaux. Les informations ainsi acquises sont nécessaires pour l'élaboration du 'un chapitre "sols" du rapport de l'impact sur l'environnement, conforme au manuel EIE publié par l'OFEV.

Rapport d'enquête préliminaire 1^{ère} étape d'octobre 2014 – établi par EGOTEC

Le REP 1^{ère} étape fourni ne permet pas l'application de l'art. 8a, al. 1 OEIE. De ce fait, le SERMA demande :

22. Pièce Un RIE 1^{ère} étape qui tienne compte des modifications de projet demandées aux points 1 à 21 et des points A à V ci-dessous. Les modifications devront être facilement identifiables (p. ex. trait dans la marge).

- A. **Modifier les chapitres concernés par les modifications de projet demandées (cf. points 1 à 22).**
- B. Préciser que les mesures de protection de l'environnement spécifiques définies dans les documents transmis, ainsi que celles mentionnées dans le présent préavis, devront être mises en œuvre.

Protection de l'air et du climat

- C. Modifier la date de mise en service du ROPAG. En effet, le ROPAG est en activité depuis 1973 et non 1986, comme indiqué.
- D. Supprimer la phrase de la page 46 : "En ce qui concerne les PM10, les stations de mesures de l'agglomération dense indiquent toutes des dépassements systématiques des VLI OPair (autour de 29 µg/m³)". En effet, la concentration indiquée entre parenthèse n'est pas correcte, car elle n'est liée ni à la VLI moyenne annuelle ni au nombre de dépassements de la VLI journalière.

Protection contre le bruit

- E. Préciser que dans le cadre des DD, une attention particulière devra être observée pour le choix des matériaux de construction de l'immeuble et notamment en veillant à ce que les coefficients d'isolation phonique de l'enveloppe du bâtiment respectent les exigences de la norme SIA édition 2006.

Protection des eaux souterraines

- F. Préciser que dans le cadre des requêtes en autorisation de construire liée au PLQ 29'981, compte tenu des emprises en profondeur des bâtiments projetés, un rapport géotechnique conformément à l'art.9 al. 7 RALCI devra être fourni dans le dossier de requête d'autorisation de construire.
- G. Préciser qu'une requête en autorisation de construire devra être déposée pour les sondes géothermiques. En effet, si le choix de réaliser des sondes géothermiques est pris, ces infrastructures devront faire l'objet d'une requête en autorisation de construire; cette nécessité vaut également pour la réalisation d'une sonde test.

Protection des sols

- H. Elaborer un chapitre "sols", selon le manuel EIE (OFEV, 2009), sur la base du rapport pédologique (cf Point 18), notamment: caractéristiques pédologiques, évaluation de l'impact du projet, analyses de la teneur en polluants des sols selon l'Osol, bilan des volumes de matériaux terreux manipulés et des surfaces d'entreposage théoriques nécessaires pour l'entreposage temporaire desdits matériaux, utilisation des données pédologiques du SITG disponibles.

En effet, l'étude pédologique nécessaire à l'élaboration d'un rapport d'impact sur l'environnement n'a pas été effectuée. Or les impacts environnementaux doivent être identifiés suffisamment tôt, et évalués conjointement. Par conséquent, pour un PLQ, le diagnostic de l'état initial et l'évaluation de l'impact ne peuvent être réalisés à l'échelle d'une requête en autorisation de construire.

Déchets et substances dangereuses pour l'environnement

- I. Inscrire dès maintenant sur le plan du PLQ les deux modifications du terrain naturel (TN), liées aux remodelages topographiques. En effet, il est indiqué au chapitre 5.8.2 que, en considérant le remblai des sous-sols existants qui permet la valorisation d'environ 10 % des matériaux d'excavation générés, 95'000 m³ de matériaux d'excavation devront être évacués. Au chapitre 8.1.8, il est indiqué que 1'050 m³ + 2'320 m³ supplémentaires seront valorisés sur place.
- J. Vérifier, pour l'ensemble du PLQ et selon la qualité du sous-sol, si d'autres valorisations sur place sont possibles (par exemple des ouvrages nécessaires à la gestion des nuisances sonores ou d'aménagements paysagers ou caractère ludique). Prendre ainsi en compte les possibilités d'effectuer d'autres remodelages de la topographie.
- K. Vérifier à l'échelle du PLQ la possibilité de valoriser le béton sur place (par exemple, via un concasseur mobile) pour la construction des nouveaux bâtiments. En effet, la démolition des bâtiments existants produira 10'908 m³ de déchets minéraux.

Avoir dès maintenant une vision d'ensemble est indispensable pour coordonner non seulement les besoins en emplacements pour les stockages temporaires et les installations nécessaires mais aussi les possibles synergies entre les différents chantiers de réalisation du PLQ.

Organismes dangereux pour l'environnement

- L. Préciser qu'il conviendra de joindre au dossier lors du dépôt de la requête de démolition, une attestation de présence ou d'absence de substances dangereuses, à savoir l'amiante (pour les bâtiments construits avant 1991) et les PCB (pour les bâtiments construits entre 1955 et 1975). Pour établir cette attestation, un diagnostic amiante et PCB devra être réalisé.
- M. Préciser que les matériaux contenant éventuellement de l'amiante devront être retirés conformément à la directive CFST 6503 (version décembre 2008) et que les éléments contenant éventuellement de l'amiante sous une forme faiblement agglomérée devront être assainis par une entreprise spécialisée reconnue par le STEB, dont la liste figure sur internet (<http://www.ge.ch/steb>).
- N. Préciser que des prélèvements des joints de dilatation entre les éléments en béton, des transformateurs et des condensateurs électriques devront être réalisés et analysés en laboratoire pour déterminer leur teneur en PCB. Préciser que les joints de dilatation contenant des PCB devront être assainis conformément aux directives publiées par l'OFEFP dans le document VU-4013-F "PCB dans les masses d'étanchéité des joints".
- O. Préciser que les éléments dont la teneur en PCB est supérieure à 50 ppm devront être éliminés en tant que déchets spéciaux conformément à l'ordonnance fédérale sur le mouvement des déchets (OMoD).

Prévention des accidents majeurs et protection contre les catastrophes

- P. Examiner la situation future (horizon 2030) avec le cas où la route de Ferney restera une infrastructure soumise à l'OPAM. En effet, contrairement à ce qu'indique le rapport, rien n'indique à ce jour que la route de Ferney ne sera plus assujettie à l'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs.
- Q. Faire figurer les compléments suivants au RIE 1:
- décrire la situation de la route de Ferney à l'horizon 2030 sur la base des données et planifications trafic prévues de la DGT, en particulier, examiner si plusieurs variantes de TJM et d'aménagement sont envisagées (par exemple avec ou sans la route des Nations),
 - suivant les variantes d'aménagement et de TJM envisagées, examiner si les critères d'exclusion au sens de la méthodologie fédérale du screening routier, s'appliquent,
 - réaliser un screening de la portion de la route de Ferney située au droit du projet de PLQ, si les critères ne s'appliquent pas. Avec les résultats de cette étude screening, le SERMA – AM pourra juger de la significativité du risque et des mesures de protection à prendre.

Dans tous les cas, si la route de Ferney reste assujettie à l'OPAM, l'implantation d'établissement sensible (crèche, EMS, école) dans le périmètre de consultation (bande des 100 m depuis l'axe de la route) sera exclue.

Dans le cas où la route de Ferney présenterait pour la situation future un niveau de risque significatif, des mesures de protection contre les accidents majeurs devront être définies dans le PLQ:

- Bande perméable séparant la chaussée de la parcelle accueillant les bâtiments,
- Entrée et voies d'évacuation du bâtiment G du côté du bâtiment opposé à la route de Ferney,
- Conditions constructives pour le bâtiment G: les façades donnant sur l'axe OPAM devront être résistante au feu et sans ouvrants.

Ces contraintes devront également être évaluées lors de la DD, pour les deux façades perpendiculaires à la route.

Protection des monuments historiques et des sites archéologiques

- R. Mentionner au chapitre 5.14 que le service des monuments et sites va ouvrir une procédure de classement pour assurer la conservation du bâtiment central, de ses aménagements intérieurs, de son mobilier et des aménagements paysagers de Walter Brugger.
- S. Définir au chapitre 7.2.15, les mesures de protection du bâtiment maintenu lors de la période de chantier, allant de la démolition des bâtiments existants à la construction des nouveaux bâtiments.
- T. Définir au chapitre 7.2.15, les mesures de protection du jardin historiques (espace à clôturer).
- U. Mettre en place des éléments de protection pour protéger les vitraux lors du chantier, ainsi que les façades mises à nu lors de la démolition des bâtiments existants.
- V. Prendre en compte le préavis du 04.05.2015 de la CMNS, joint en annexe.

Remarques

Remarques à l'OAC

- Dans le cadre de l'évaluation du dossier, le SERMA a consulté les entités administratives suivantes : la direction générale de l'eau (DGEau), la direction générale des transports (DGT), la direction générale de la nature et du paysage (DGNP), la direction générale de l'environnement (DGE), l'office cantonal de l'énergie (OCEN) et l'office du patrimoine et des sites (OPS).
- Le PLQ 29'981, comprenant un parking de 680 places de stationnement, correspond à une installation de type 11.4 soumise à l'ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE).
- Selon le règlement d'application de l'ordonnance fédérale relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (K 1 70.05), la procédure se déroule en une étape, à savoir : la première étape correspond à l'acceptation du plan localisé de quartier et la deuxième, à la demande définitive en autorisation de construire.
- Le requérant demande, au sens de l'art. 8a, al. 1 OEIE, que le rapport d'enquête préliminaire soit réputé rapport d'impact sur l'environnement. Après évaluation des pièces du dossier, le SERMA ne peut accéder favorablement à cette demande et demande la réalisation d'un RIE 1 selon les points A à V du présent préavis.

Remarques au requérant

- Un site d'antenne est présent sur le site d'étude. Lors des demandes définitives d'autorisation de construire, le SABRA enverra à l'opérateur une demande afin de mettre en conformité son installation.
- Le concept énergétique pour la production de chaleur (chauffage, eau chaude,...) dans les futurs bâtiments n'est pas encore clairement défini à ce stade. Trois stratégies sont étudiées. Une des propositions privilégie le recours au gaz en utilisant une installation déjà existante et actuellement surdimensionnée. Les deux autres options engendrent très peu d'émissions polluantes : utilisation de la géothermie ou raccordement au réseau GLN (Genève-Lac-Nation). A titre de limitation préventive des émissions, le SABRA recommandera la mise en place de l'une de ces solutions peu émettrices en polluants.
- Le concept de gestion des matériaux d'excavation devra être finalisé avant le démarrage des travaux de la 1^{ère} DD.
- Pour information, les aides nécessaires à la planification des collectes sélectives sont disponibles sur le site <http://www.dechets.ch> (page : guide sur les déchetteries) et sur le site <http://infrastructures-communales.ch> (page : documentation). Pour accéder directement à ces informations : <http://ge.ch/dechets/publications/communes-collectivites-publiques>.
- Le *Tilla cordata* a été classé par erreur parmi les conifères.

- Concernant le plan de situation – levé des arbres du 17.03.2014, la DGNP entre en matière au vu de la situation, quant à l'abattage du bosquet figuré comme "à conserver".
- Le SMS relève que le plan d'aménagement paysager selon les directives de la DGNP doit contenir des éléments très précis, il serait dès lors important de modifier le titre du plan qui porte à confusion.
- Après adoption du PLQ, les requérants des différentes futures DD découlant du PLQ 29'981 seront tenus responsables pour la réalisation conforme des mesures intégrées au projet.

Annexes : - Préavis du 04.05.2015 de la CMNS.



REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie
Service des monuments et des sites

Instance : COMMISSION DES MONUMENTS, DE LA
NATURE ET DES SITES (CMNS)
GROUPE ETUDES D'AMENAGEMENT (EA)

ZONE **5-D3**
RÉQUERANT

Implénja Development SA
Chemin de l'Echo 1
Case Postale 603
1213 Onex

MANDATAIRE

LRS
Architecture & urbanisme
35, Rue des Pâquis
1201 Genève

DOSSIER N° **PLQ 29981/534**
PROPRIÉTAIRE DE LA PARCELLE

Conseil Œcuménique des Eglises
C.P.2100
CH-1211 Genève 2

PARCELLE
1270

FEUILLE
7

COMMUNE
Grand-Saconnex

ADRESSE DE L'OBJET

150 route de Ferney

DESCRIPTION DE L'OBJET

création BAT. bureau hôtel Immeuble logement

PRÉAVIS

Verslon du dossier n°: 01

Date : 04/05/2015

Secrétaire (nom) : I.Schmid Bourquin

Tél interne: 66105

Signature(s) :

<p>FAVORABLE</p> <p><input type="checkbox"/> Sans observation</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sous réserve</p>	<p>INSTRUCTION A POURSUIVRE</p> <p><input type="checkbox"/> Projet à modifier</p> <p><input type="checkbox"/> Pièces complémentaires à fournir</p>
<p><input type="checkbox"/> DÉFAVORABLE</p>	<p><input type="checkbox"/> PAS CONCERNÉ</p>

Zones associées à la valeur.FAVORABLE

COD	Conditions: (motif + bases légales)
-----	-------------------------------------

- Centre Œcuménique des Eglises, construit en 1961 par H. Lesemann et Honegger Frères, (Bâtiment mentionné dans le guide "Architecture à Genève 1919-1975")
- Bâtiment relevé comme "bâtiment intéressant dans le cadre du recensement "Honegger Frères"
- Chemin des Morillons, voie historique d'importance nationale, IVS GE 7
- Parcelle située dans le périmètre du Plan directeur de Quartier "Jardin des Nations"

Sabine Nemeč-Piguet, directrice de l'OPS présente le contexte du projet.

En 2012, le service des monuments et des sites mandate le Laboratoire des techniques et de la sauvegarde de l'architecture moderne (TSAM) dans le but d'élaborer une étude sur la valeur patrimoniale du Centre Œcuménique des Eglises (COE).

Cette étude a été présentée au COE, et sur cette base un concours architectural de mise en valeur du COE a été lancé.

Le projet de PLQ est réalisé sur la base du projet lauréat et propose le maintien du bâtiment central réalisé par le bureau Honegger Frères regroupant la chapelle, la salle de conférence, une galerie supérieure et un hall d'entrée sur double hauteur.

La commission recommande d'ouvrir une procédure de classement pour la conservation du bâtiment central et de ses aménagements intérieurs.

Elle demande que les projets d'accroche avec les bâtiments B, C, et D soient réalisés dans le même esprit que les trois ailes d'origine en maintenant les espaces de circulations en connexion avec le hall central. Les bâtiments B; C, et D pourraient par ailleurs se différencier du point de vue architectural.

- Concernant le plan de situation – levé des arbres du 17.03.2014, la DGNP entre en matière au vu de la situation, quant à l'abattage du bosquet figuré comme "à conserver".
- Le SMS relève que le plan d'aménagement paysager selon les directives de la DGNP doit contenir des éléments très précis, il serait dès lors important de modifier le titre du plan qui porte à confusion.
- Après adoption du PLQ, les requérants des différentes futures DD découlant du PLQ 29'981 seront tenus responsables pour la réalisation conforme des mesures intégrées au projet.

Annexes : - Préavis du 04.05.2015 de la CMNS.

Annexe 4.3

Etude trafic. Mobilité, 2014

MOBILITY MANAGEMENT | |
mobilidee



EIE – PLQ – Parcelle Conseil Œcuménique des Eglises

Volet mobilité

Juin 2016

Massimo Massera

Mobilidée sàrl

1, av. du Mail

1205 Genève

T 022 809 02 60

F 022 321 23 74

massera@mobilidee.ch

www.mobilidee.ch

Table des matières

1. Contexte et objectifs de l'étude	8
1.1 Contexte	8
1.2 Objectifs de l'étude	8
2. Caractéristiques du projet « Green Village »	9
2.1 Principes d'accès au site	9
2.2 Stationnement, génération et distribution du trafic	10
2.2.1 Transport individuel motorisé (TIM)	10
2.2.2 Vélos	11
2.2.3 Deux roues motorisés	11
2.2.4 Génération de trafic	12
2.2.5 Distribution du trafic	12
3. Circulation TIM	13
3.1 Périmètre d'étude	13
3.2 Hiérarchie du réseau	13
3.3 Plan des voies	14
3.4 Situation actuelle	15
3.5 Situation « fil de l'eau » (sans projet)	17
3.6 Situation future (avec projet)	19
3.6.1 Première phase (route des Nations – fin 2021)	19
3.6.2 Deuxième phase (construction du tram – 2022-2024)	21
3.6.3 Etat final	24
3.6.4 Variante deuxième parking souterrain	26
4. Transports en commun, mobilité douce et mobilité d'entreprise	27
4.1 Transports publics	27
4.1.1 Situation actuelle	27
4.1.2 Situation future	28
4.2 Mobilité douce	29
4.2.1 Situation actuelle	29
4.2.2 Situation future	29
4.3 Mobilité d'entreprise	29
5. Conclusions	30
6. Annexes	31
6.1 Plans de charge et affectation trafic HPM	31
6.2 Phasage, stationnement et génération de trafic.	36
6.3 Capacités utilisées des carrefours	37
6.3.1 Carrefour route de Ferney / chemin du Pommier	37
6.3.1 Place de Carantec	39
6.3.1 Carrefour route des Morillons	41
6.3.1 Carrefour route de Ferney / route des Morillons	43
6.3.1 Giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons	45



6.3.2	Carrefour à feux route des Nations / avenue Appia / route des Morillons	47
6.3.3	Entrée parking souterrain	48
6.4	Quelques exemples de mesures complémentaires	49

Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre de places pour les voitures.....	10
Tableau 2 : Nombre de places pour les vélos	11
Tableau 3 : Nombre de places pour les deux roues motorisés pour les logements et les activités	11
Tableau 4 : Génération de trafic.....	12
Tableau 5 : Phasage indicatif du projet	36
Tableau 6 : Nombre de places e trafic journalier moyen par phase	36
Tableau 7 : HPM Etat actuel - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier	37
Tableau 8 : HPS Etat actuel - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier.....	37
Tableau 9 : HPM Fil de l'eau sans projet - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier	37
Tableau 10 : HPS Fil de l'eau sans projet - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier...	38
Tableau 11 : HPM Etat final avec projet - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier	38
Tableau 12 : HPS Etat final avec projet - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier	38
Tableau 13 : HPM Etat actuel - place de carantec.....	39
Tableau 14 : HPS Etat actuel - place de Carantec	39
Tableau 15 : HPM Fil de l'eau sans projet - place de Carantec.....	40
Tableau 16 : HPS Fil de l'eau sans projet - place de Carantec	40
Tableau 17 : HPM Etat final avec projet - place de Carantec	40
Tableau 18 : HPS Etat final avec projet - place de Carantec.....	40
Tableau 19 : HPM Etat actuel - Carrefour route de Morillons	41
Tableau 20 : HPS Etat actuel - Carrefour route de Morillons.....	41
Tableau 21 : HPM Fil de l'eau sans projet - Carrefour route de Morillons	41
Tableau 22 : HPS Fil de l'eau sans projet - Carrefour route de Morillons.....	42
Tableau 23 : HPM Etat final avec projet - Carrefour route de Morillons	42
Tableau 24 : HPS Etat final avec projet - Carrefour route de Morillons	42
Tableau 25 : HPM Etat actuel - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons.....	43
Tableau 26 : HPS Etat actuel - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons	43
Tableau 27 : HPM Fil de l'eau sans projet - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons.....	44
Tableau 28 : HPS Fil de l'eau sans projet - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons	44
Tableau 29 : HPM Etat final avec projet - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons	44
Tableau 30 : HPS Etat final avec projet - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons.....	44
Tableau 31 : HPM / HPS Etat actuel - giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons	45
Tableau 32 : HPM / HPS Fil de l'eau sans projet - giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons	46
Tableau 33 : HPM / HPS Etat final avec projet - giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons	46
Tableau 34 : HPM Fil de l'eau sans projet – carrefour à feux route des Nations / avenue Appia / route des Morillons	47
Tableau 35 : HPS Fil de l'eau sans projet – carrefour à feux route des Nations / avenue Appia / route des Morillons	47
Tableau 36 : HPM Etat final avec projet – giratoire route des Nations / avenue Appia /route des Morillons	48



Tableau 37 : HPS Etat final avec projet – giratoire route des Nations / avenue Appia /route des Morillons	48
Tableau 38 : HPM Etat final – entrée parking souterrain	48
Tableau 39 : HPS Etat final – entrée parking souterrain	49
Tableau 40 : Catalogue des mesures	50
Tableau 41 : Budget investissement et exploitation	50

Liste des illustrations

Figure 1 : Principes d'accès au site	9
Figure 2 : Hypothèses de distribution du trafic	12
Figure 3 : Evolution de la hiérarchie du réseau routier autour de la parcelle du COE	13
Figure 4: Plan des voies actuelles	14
Figure 5 : Plan de charge trafic 2016	15
Figure 6 : HPS état 2016	16
Figure 7 : TJM Etat final sans le projet	17
Figure 8 : HPS état final sans le projet	18
Figure 9 : TJM phase 1	19
Figure 10 : Affectation du trafic supplémentaire - HPS phase 1	20
Figure 11 : HPS phase 1	20
Figure 12 : Plan de voies 2020	21
Figure 13 : TJM phase 2	22
Figure 14 : Affectation du trafic supplémentaire - HPS phase 2	23
Figure 15 : HPS phase 2	23
Figure 16 : TJM Etat final avec projet	24
Figure 17 : Affectation du trafic supplémentaire - HPS état final	25
Figure 18 : HPS état final avec projet	25
Figure 19 : TJM état final variante 2 parkings	26
Figure 20 : Desserte TC actuelle	27
Figure 21 : Future desserte TC	28
Figure 22 : Accessibilité en mobilité douce et aménagements	29
Figure 23 : HPM état 2016	31
Figure 24 : Affectation du trafic supplémentaire - HPM phase 1	32
Figure 25 : HPM phase 1	32
Figure 26 : Affectation du trafic supplémentaire - HPM phase 2	33
Figure 27 : HPM phase 2	33
Figure 28 : HPM état final sans projet	34
Figure 29 : Affectation du trafic supplémentaire - HPM état final	35
Figure 30 : HPM état final avec projet	35
Figure 31 : Schéma des voies du carrefour route de Ferney / chemin du Pommier	37
Figure 32 : Schéma des voies de la place de Carantec	39
Figure 33 : Schéma des voies du carrefour de la route des Morillons	41
Figure 34 : Schéma des voies du carrefour de la route de Ferney / route des Morillons	43
Figure 35 : Schéma des voies du giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons	45
Figure 36 : Schéma des voies du giratoire route des Nations / avenue Appia / route des Morillons	47
Figure 37 : Schéma des voies de l'entrée du parking souterrain	48



Lexique

2RL	Deux-roues légers (vélos, vélos électriques)
2RM	Deux-roues motorisés (motos, scooters)
COE	Conseil Œcuméniques des Eglises
DALE	Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie
DGT	Direction générale des transports
HP	Heure de pointe
HPM	Heure de pointe du matin (7h30 - 8h30)
HPS	Heure de pointe du soir (17h30 - 18h30)
IUS	Indice d'utilisation du sol
OI	Organisations internationales
PDQ	Plan directeur de quartier
PLQ	Plan localisé de quartier
RPSFP	Règlement relatif aux places de stationnement sur fonds privés
SBP	Surface brute de plancher
TIM	Transport individuel motorisé
TC	Transport en commun
TJM	Trafic journalier moyen
uv/h	Unités de véhicules par heure
uv/j	Unités de véhicules par jour

1. Contexte et objectifs de l'étude

1.1 Contexte

« Green Village » est le projet lauréat du concours pour définir l'image du futur plan de quartier de la parcelle du Conseil Œcuménique des Eglise (COE).

Le nombre de places prévues par le projet étant supérieure à 500, le PLQ sera soumis à une étude d'impact sur l'environnement dont le volet mobilité est traité dans ce rapport.

Le projet prévoit une densification de la parcelle avec une partie vouée à des logements, une offre hôtelière de type appart-hôtel et des bureaux destinés prioritairement aux Organisations Internationales.

1.2 Objectifs de l'étude

- Vérifier les besoins de stationnement maximums du projet, leur positionnement et les accès sur le site.
- Déterminer le trafic généré par la densification du site et leur impact éventuel sur le domaine public : Analyser le trafic généré par chaque groupe d'utilisateurs (employés, résidents et visiteurs), selon le planning prévisionnel de construction des bâtiments et tenant compte des aménagements prévus dans le secteur.
- Evaluer l'adéquation entre les charges de trafic et les infrastructures de transport actuelles et futures : Déterminer si l'augmentation de la charge de trafic provoquée par le projet peut être absorbée par le réseau routier aux horizons suivants : fin 2021¹ (route des Nations) ; 2024 (prolongement du tram sur la route de Ferney) ; après 2024.
- Proposer des mesures d'accompagnement : Identifier et proposer des mesures visant à améliorer la mobilité des employés, résidents et visiteurs et garantir l'accessibilité optimale du site par les différents moyens de transports.

¹ Mai 2016 : la DGT confirme les horizons suivants :

Mise en service de la route des Nations (fin 2021)

Mise en service du tram sur la route de Ferney (2024)

2. Caractéristiques du projet « Green Village »

Le projet «Green Village», prévoit la construction de six immeubles de six à neuf étages autour du bâtiment central qui sera conservé. L'ensemble représente 61 000 m² de surface brute de plancher.

La majeure partie sera consacrée à des bâtiments administratifs à destination d'organisations internationales. Il est aussi prévu d'y créer une résidence hôtelière ainsi que des logements. La phase finale de construction s'achèvera en 2024²

2.1 Principes d'accès au site

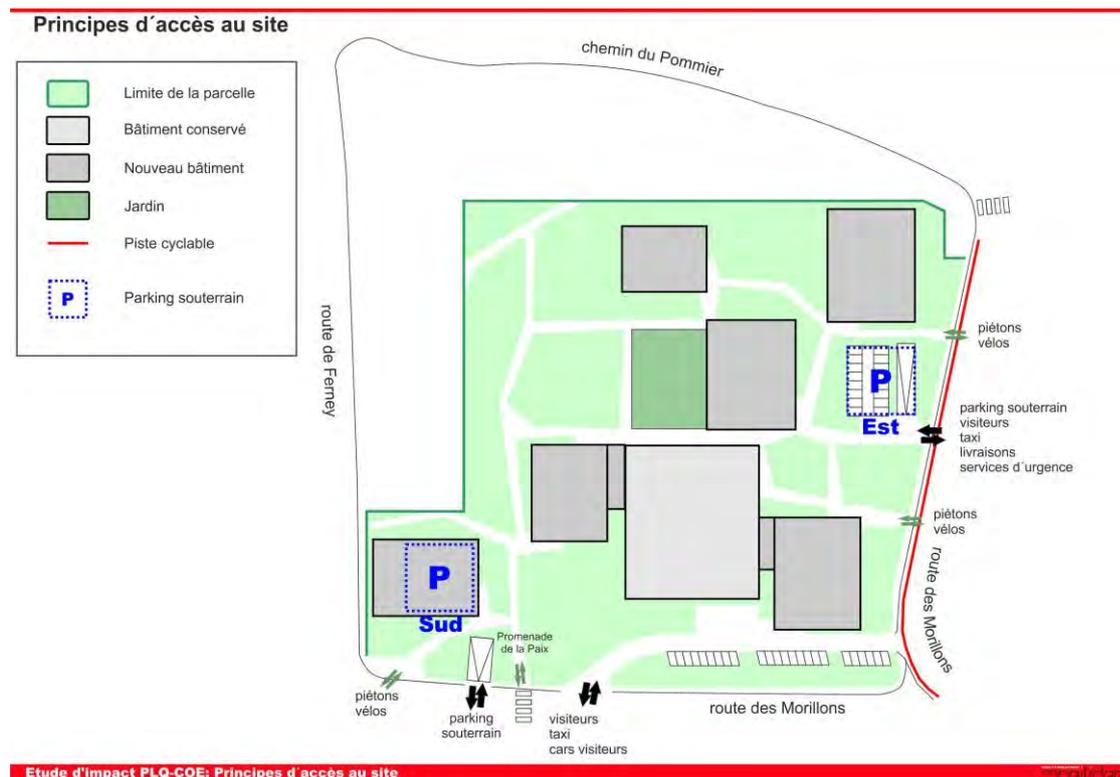


Figure 1 : Principes d'accès au site

Le projet prévoit plusieurs points d'accès au site (Figure 1, ci-dessus) :

- Sur le côté Est, l'entrée principale permettra aux taxis, aux services d'urgence et aux livraisons d'accéder à la parcelle. La même entrée permettra l'accès à la trémie du parking souterrain. Deux entrées pour les piétons et les vélos sont prévues des deux côtés de l'entrée principale.
- Sur le côté Sud, l'entrée existante permettra l'accès des visiteurs et taxis au bâtiment principal du COE. Cet accès pourra continuer à être utilisé par les bus pour permettre la dépose des touristes visitant le centre.
- Dans le projet, la possibilité d'un parking secondaire desservant l'hôtel et le Centre Œcuménique et dont l'entrée serait située sur le côté sud de la parcelle, est aussi envisagée.

² Ce phasage est indicatif et dépend de la commercialisation des bâtiments, phasage du projet détaillé en annexe (Tableau 5, p. 35)

2.2 Stationnement, génération et distribution du trafic

2.2.1 Transport individuel motorisé (TIM)

Les besoins en stationnement pour TIM ont été définis sur la base du règlement genevois relatif au stationnement sur fond privé (L 5 05.10 du 16.12.2015 ; Tableau 1, ci-dessous). Les ratios utilisés se basent sur la surface brute de plancher pour les activités et logements situés en zone IV.

Les besoins limites du projet sont de **585 places de stationnement pour les voitures**, repartis comme suivant : 130 places pour les employés, 66 pour les visiteurs, 48 pour les logements et 39 pour l'apparts-hôtel. En accord avec le règlement concernant les mesures en faveur des personnes handicapées (L 5 05.06 du 17.12.1992), 1% du total des places seront des places handicapés ; soit un total de **289 places supplémentaires par rapport aux 296 existantes**.

Stationnement TIM				
	Nombre de places assises ou SBP m2	Places employés et visiteurs (SN 640 281)	Secteur IV réduction 40%	Total
Bat A				
Eglise	300 pl.	30	12	12
Salle de conférence	300 pl.	36	14	14
Hall d'exposition	370 m2	4	1	1
Sous total bâtiment A (hors surface administrative)				28
	SBP (m2)	Places employés TIM (RPSFP) (0.8/100 m2)	Places visiteurs (RPSFP) (0.2 /100 m2)	Total
Bat A - Partie administrative	2266	18	5	23
Total Bat A conservé				51
Bat B	7935	63	16	79
Bat C	12640	101	25	126
Bat D	9040	72	18	90
Bat E	13990	112	28	140
Total Activité (A,B,C,D,E)				486
	SBP (m2)	Places habitants (RPSFP) (0.8/100 m2)	Places visiteurs (RPSFP) (0.1 /100 m2)	Total
Bat F	6010	48	6	54
Total Logements				54
	Nombre de chambres estimées	Places employés et visiteurs (SN 640 281) (0.5/chambre)	Secteur IV réduction 40%	Total
Bat G	196	98	39	39
Total Apparts-Hôtel				39
Total général hors places handicapées (L5 05.10)		481	98	579
Places handicapées (L5 05.06)				6

Tableau 1 : Nombre de places pour les voitures

2.2.2 Vélos

Le besoin de places de stationnement pour les vélos a été évalué sur la base du RPSFP à **349** places (Tableau 2, ci-dessous).

Stationnement vélos		
Activités	SBP (m2)	Places employés 2RL (RPSFP) (1/200m2)
Bat A	4'246	21
Bat B	7'935	40
Bat C	12'640	63
Bat D	9'040	45
Bat E	13'990	70
Total activités	47'851	239
Logements	SBP (m2)	Places vélos habitants (RPSFP) (1.5/100m2)
Bat F	6'010	90
Total logements		90
Apparts-hôtel	Nombre estimé d'appartements	Places vélos habitants (SN 640 065) (1/10 lits)
Bat G	196	20
Total appartements-hôtel		20
Total général		349

Tableau 2 : Nombre de places pour les vélos

2.2.3 Deux roues motorisés

Pour les logements, le besoins en places de stationnement deux-roues motorisés a été évalué sur la base du RPSFP à **12 places**.

Pour les activités et l'appart-hôtel, l'estimation des besoins maximums se base sur le sondage proposé aux employés des OI (y. c. les collaborateurs du COE et de la LWF), dans le cadre du plan de mobilité des OI (Juin 2014). Les besoins maximums de places de stationnement 2RM sont estimés à **120 places**.

Le nombre total de places de stationnement pour les deux roues motorisés est de **132 places** (Tableau 3, ci-dessous).

Stationnement deux roues motorisés		
Activités et appartements-hôtel		Estimation basée sur l'enquête de mobilité des OI
Bat A, B, C, D, E, G		120
Total activités et appartements-hôtel		120
Logements	SBP (m2)	Places 2RM habitants (RPSFP) (0,2/100m2)
Bat F	6'010	12
Total logements		12
Total général		132

Tableau 3 : Nombre de places pour les deux roues motorisés pour les logements et les activités

2.2.4 Génération de trafic

La génération de trafic du projet « Green Village » se base sur le nombre et l'affectation des places de stationnement et sur le taux de rotation de chaque place (Tableau 4, ci-dessous). L'analyse d'impact sur le trafic se base sur les 289 places supplémentaires par rapport à la situation actuelle. Afin de calculer le trafic généré pendant les heures de pointe, les hypothèses suivantes ont été adoptées :

- 35% des employés et des résidents entrent ou sortent pendant l'heure de pointe³
- 10% des visiteurs entrent ou sortent pendant l'heure de pointe

Type	Nombre de places	Taux de rotation	TJM (uv/j) moyen	HP (uv/h) moyen	Entrants	Sortants
Employés	136	1 - 1.5	355	60	60	
Visiteurs	66	2 - 2.5	350	20	20	
Logements	48	2 - 2.3	220	40	20	20
Apparts-hôtel	39	2 - 2.3	180	30	15	15
Deux-roues motorisés	132	1 - 1.5	195	20	15	5
Total	421		1300	170	130	40

Tableau 4 : Génération de trafic

2.2.5 Distribution du trafic

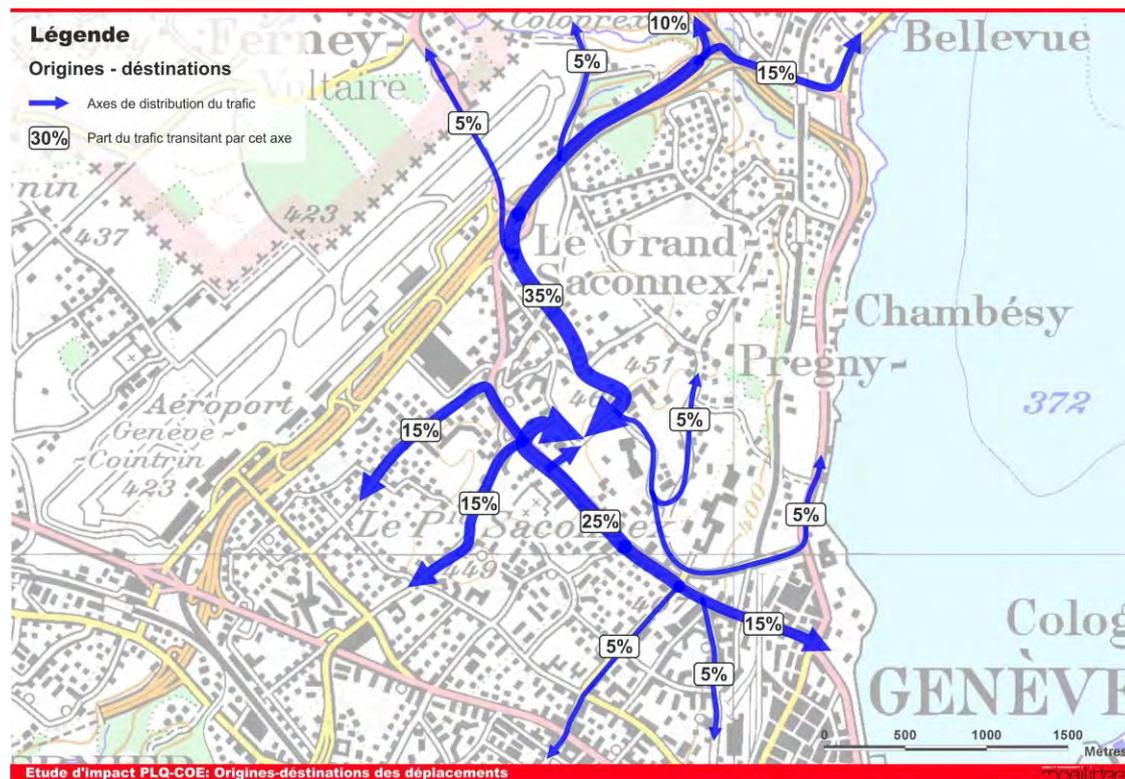


Figure 2 : Hypothèses de distribution du trafic

³ Les relevés effectués dans le secteur montrent un étalement des heures de pointe

3. Circulation TIM

3.1 Périmètre d'étude

La parcelle du COE se situe entre la route de Ferney, la route des Morillons et le chemin du Pommier. Dans le projet actuel, l'entrée du parking souterrain est située dans la partie nord-est de la parcelle, sur la route des Morillons.

Le projet prévoit aussi la possibilité d'un éventuel deuxième parking dont l'entrée serait située sur la route des Morillons-sud. Le périmètre de l'analyse est délimité : au nord par l'autoroute ; au sud par la place des Nations et l'avenue Motta ; à l'Ouest par l'avenue Trembley et à l'Est par le chemin de Palud.

3.2 Hiérarchie du réseau

Avec l'arrivée du tram sur la route de Ferney, la hiérarchie du réseau routier du Grand-Saconnex va être sensiblement remaniée.

La route de Ferney supporte actuellement une charge de trafic de plus de 22'000 uv/j et presque 2'000 uv/h pendant les heures de pointe⁴. Ces charges vont considérablement baisser avec l'inauguration de la route des Nations, c'est alors que le prolongement du tram 15 vers le Grand-Saconnex pourra être réalisé. Le rôle de distribution du trafic vers les OI sera assumé par la nouvelle route des Nations entre l'échangeur du Grand-Saconnex et la place des Nations (Figure 3, ci-dessous).

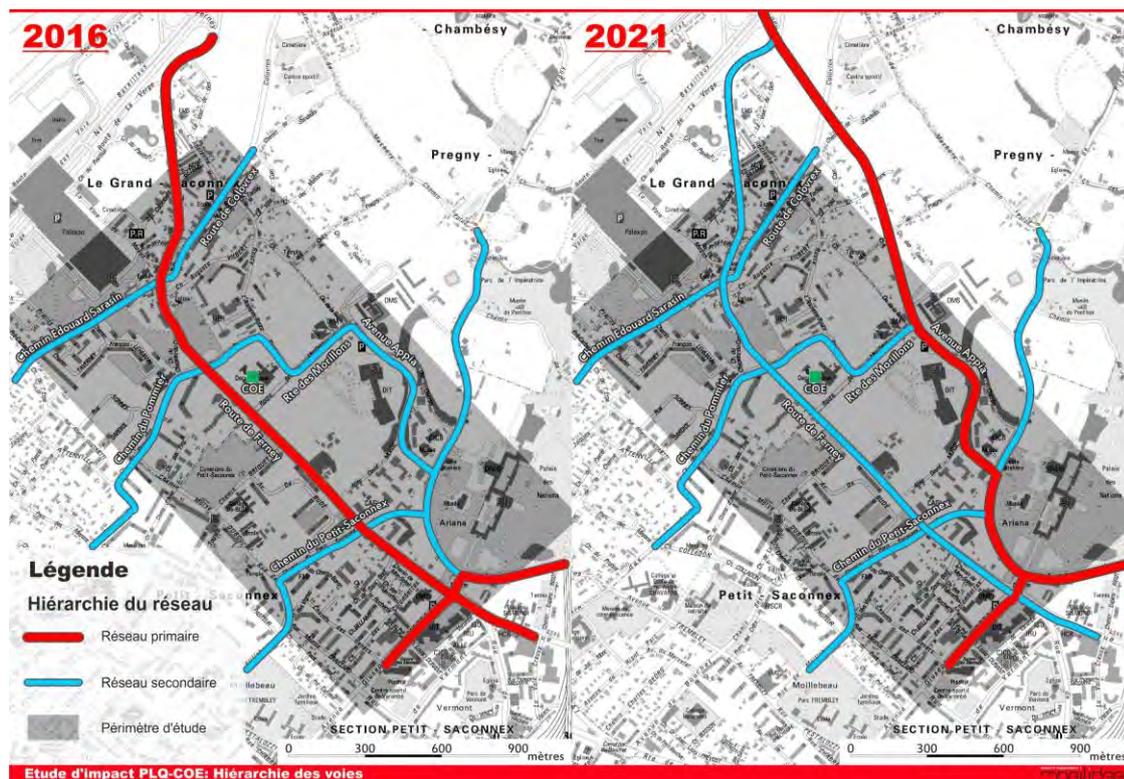
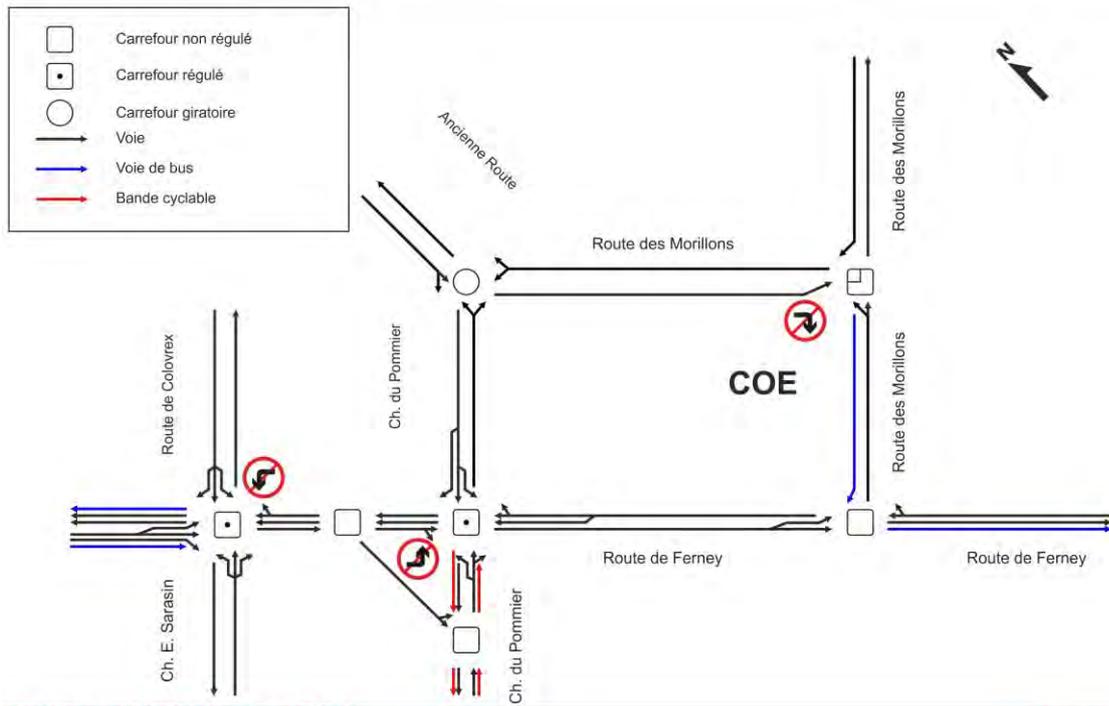


Figure 3 : Evolution de la hiérarchie du réseau routier autour de la parcelle du COE

⁴ Source : Rapport Jonction du Grand-Saconnex (0223-JAG-DRA-001-G ; CITEC 2012) pour l'OFROU

3.3 Plan des voies

Plan des voies actuel



Etude d'impact PLQ-COE: Plan des voies 2016

Figure 4: Plan des voies actuelles

3.4 Situation actuelle

Le plan de charge du trafic actuel (Figure 5, ci-dessous), se base sur les données du rapport de CITEC⁵ et il a été mis à jour pour 2016 selon les résultats de ce même document qui montrent, globalement, une stagnation du trafic.

Selon l'étude de CITEC, environ 15% du trafic de la route de Ferney, et presque 100% de celui sur l'avenue Appia, a comme origine ou destination le secteur des Organisations Internationales. La route de Ferney est très chargée aux heures de pointe.

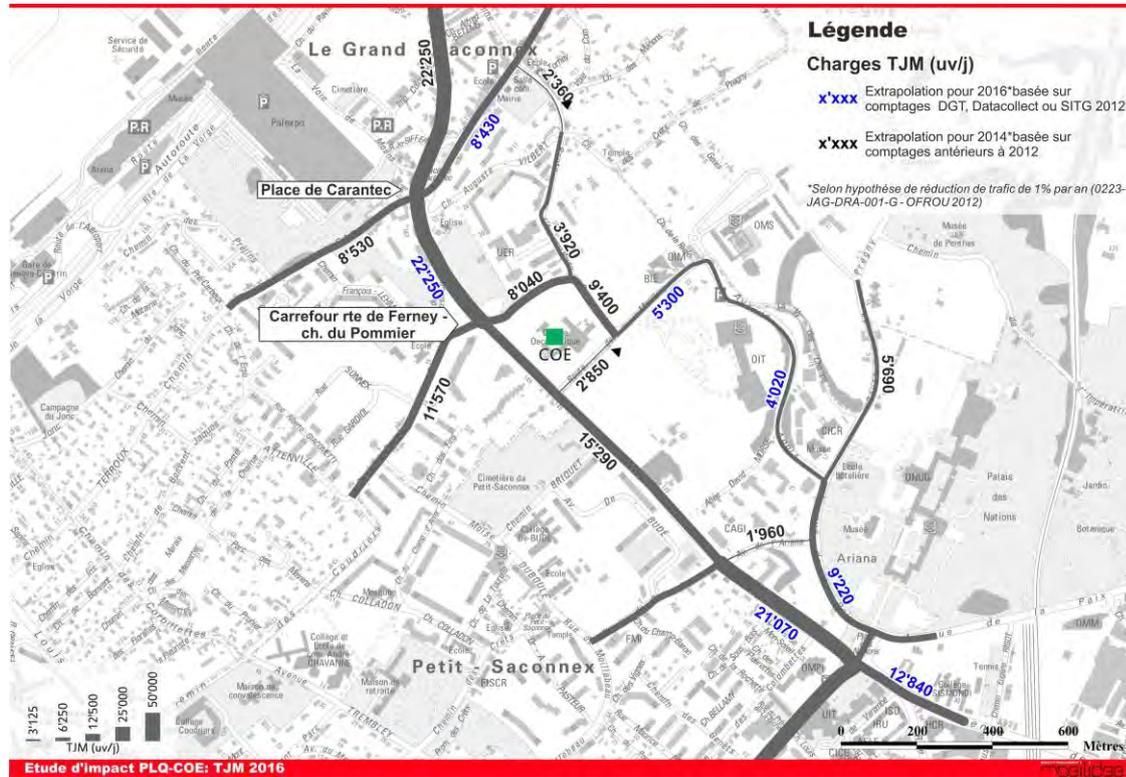


Figure 5 : Plan de charge trafic 2016

⁵ Source : Rapport Jonction du Grand-Saconnex (0223-JAG-DRA-001-G ; CITEC 2012) pour l'OFROU

L'analyse des charges actuelles de trafic⁶ (Figure 6, ci-dessous ; Figure 23, p. 31) montre deux points critiques : la place de Carantec et le carrefour entre la route de Ferney et le chemin du Pommier.

- Au niveau du carrefour entre la route de Ferney et le chemin du Pommier, la charge de trafic HPS en entrée est d'environ 380 uv/h et de 720 uv/h en sortie de ville. Comme pour la place de Carantec, la situation est difficile le soir avec des temps d'attente moyens de 45s pour le trafic en provenance des OI et qui peuvent engendrer des files d'attente (Tableau 7 ; Tableau 8, p. 37).
- Au niveau de la place de Carantec la charge de trafic HPS sur la route de Ferney est d'environ 420 uv/h en entrée de ville et 920 uv/h en sortie. Le calcul des capacités utilisées des carrefours⁷ montre des réserves faibles de capacité le matin et une situation proche de la saturation du carrefour le soir avec des temps moyens d'attente qui peuvent arriver jusqu'à 60s (Tableau 13 ; Tableau 14, p. 39).
- La situation des autres carrefours du périmètre est nettement moins problématique avec des réserves de capacités suffisantes pendant les deux périodes de pointe du matin et du soir.

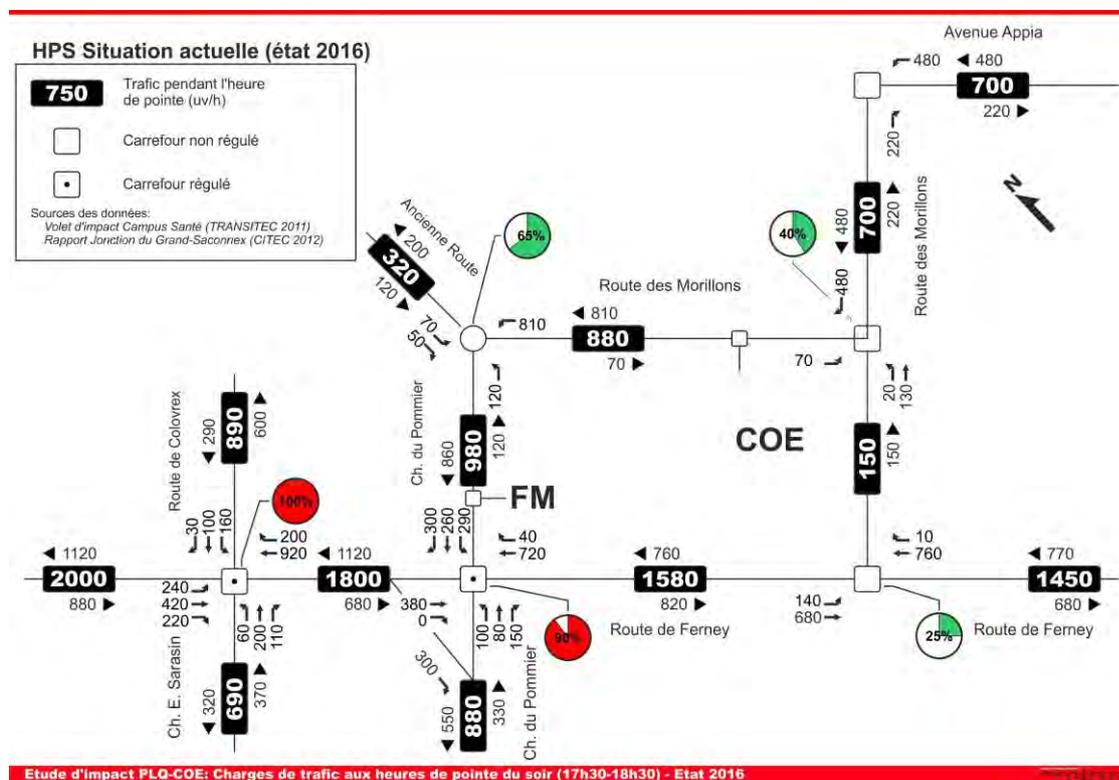


Figure 6 : HPS état 2016

⁶ Les figures suivantes montrent l'heure de pointe (HP) dimensionnante (HPS), l'état HPM est indiqué en annexe

⁷ Cycle 90s, iv 6s

3.5 Situation « fil de l'eau » (sans projet)

Le trafic journalier moyen a été extrapolé sur la base des charges 2030 contenues dans le rapport « Réaménagement de la jonction autoroutière du Grand-Saconnex ».

Les valeurs du TJM ont été ajustées pour tenir compte de la diminution du nombre de places de stationnement (environ 100 places) prévues pour le projet du Fonds Mondial sur la parcelle mitoyenne (Figure 7, ci-dessous).

L'analyse permettra d'évaluer l'impact du projet du Conseil Œcuménique des Eglises dans son état final.

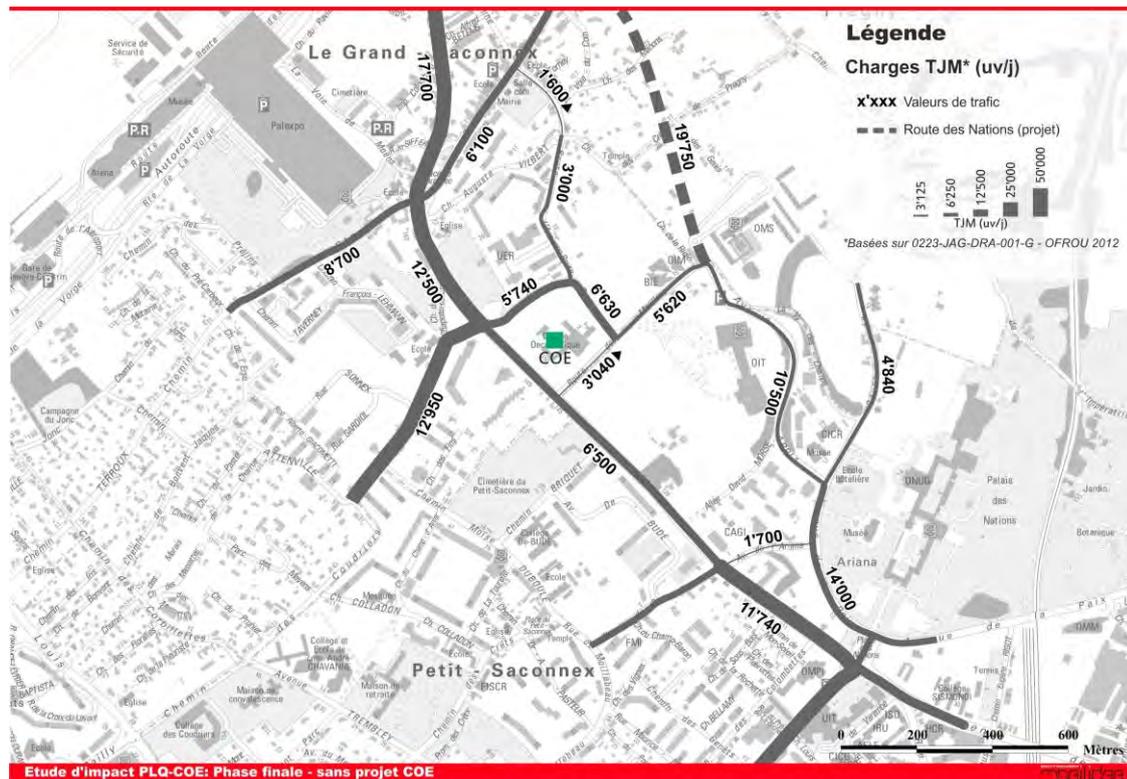
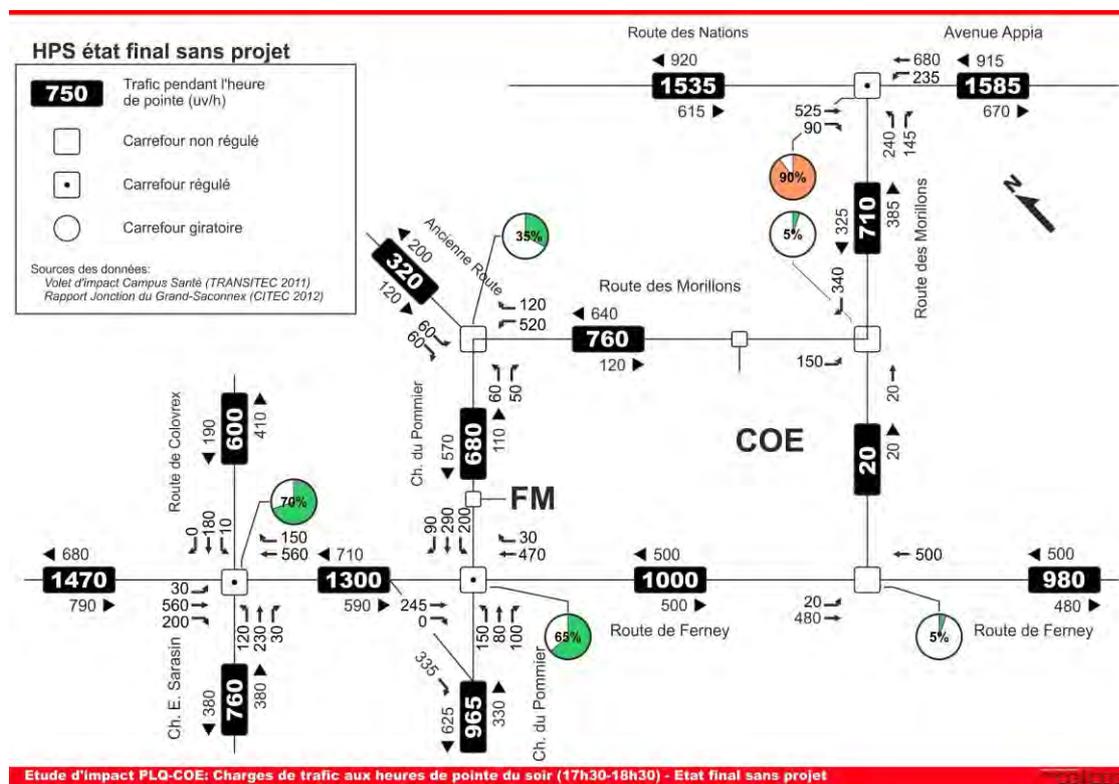


Figure 7 : TJM Etat final sans le projet

L'effet de la redistribution du trafic provoquée par l'ouverture de la route des Nations est clairement perceptible sur les charges de trafic et sur les capacités utilisées des carrefours du périmètre d'étude (Figure 8, ci-dessous ; Figure 28, p. 34).

Les deux carrefours dont la situation actuelle est critique bénéficient grandement de la réduction des charges sur la route de Ferney :

- La place de Carantec, actuellement saturée pendant les heures de pointe du soir, récupère environ 30% de la capacité (Tableau 15 ; Tableau 16, p. 40).
- Pour le carrefour entre la route de Ferney et le chemin du Pommier, à la limite de la saturation pendant les heures de pointe du soir, les réserves augmentent de 25% (Tableau 9 ; Tableau 10, p. 38).
- Le nouveau carrefour à feux entre la route des Nations, l'avenue Appia et la route des Morillons, sera proche de la saturation aux HP du matin et du soir (Tableau 34 ; Tableau 35, p. 47).



Etude d'impact PLQ-COE: Charges de trafic aux heures de pointe du soir (17h30-18h30) - Etat final sans projet

3.6 Situation future (avec projet)

3.6.1 Première phase (route des Nations – fin 2021)

A ce stade les besoins du projet s'élevaient à 68 places supplémentaires (Tableau 6, p. 36). Cette phase du projet prévoit qu'une partie des places existantes (47 places) soit dédiée aux logements. Le trafic généré par ces places est de **340 uv/j supplémentaires** (Figure 9, ci-dessous).

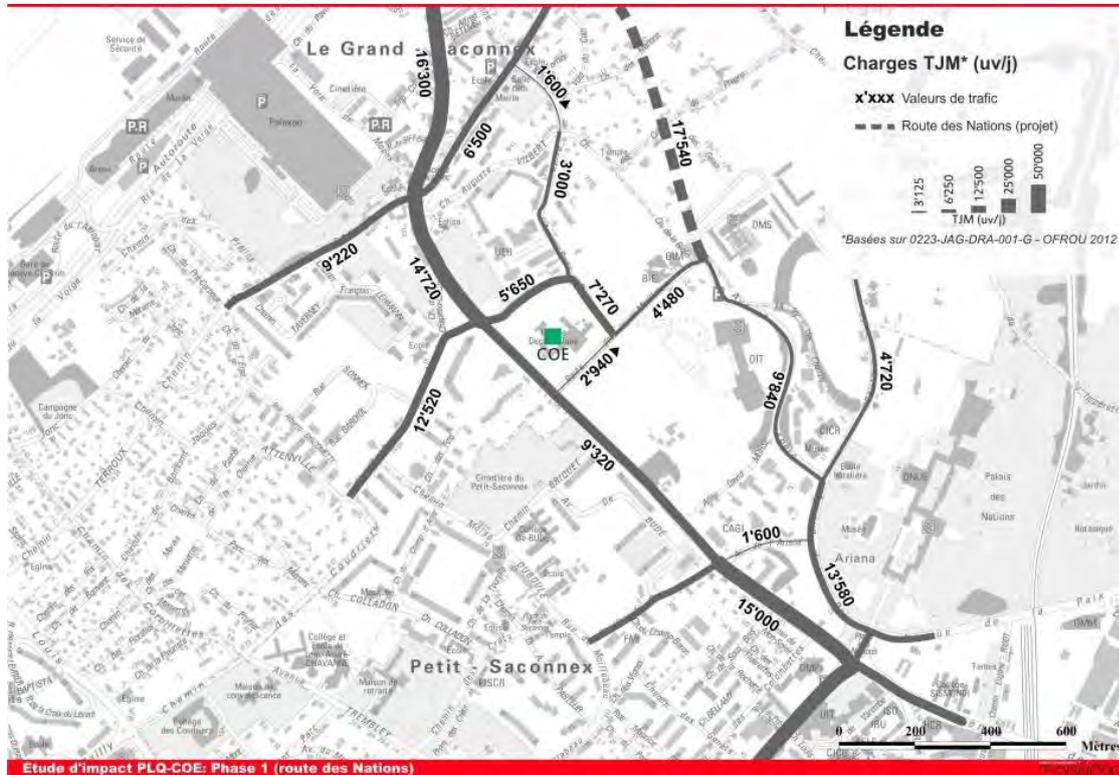


Figure 9 : TJM phase 1

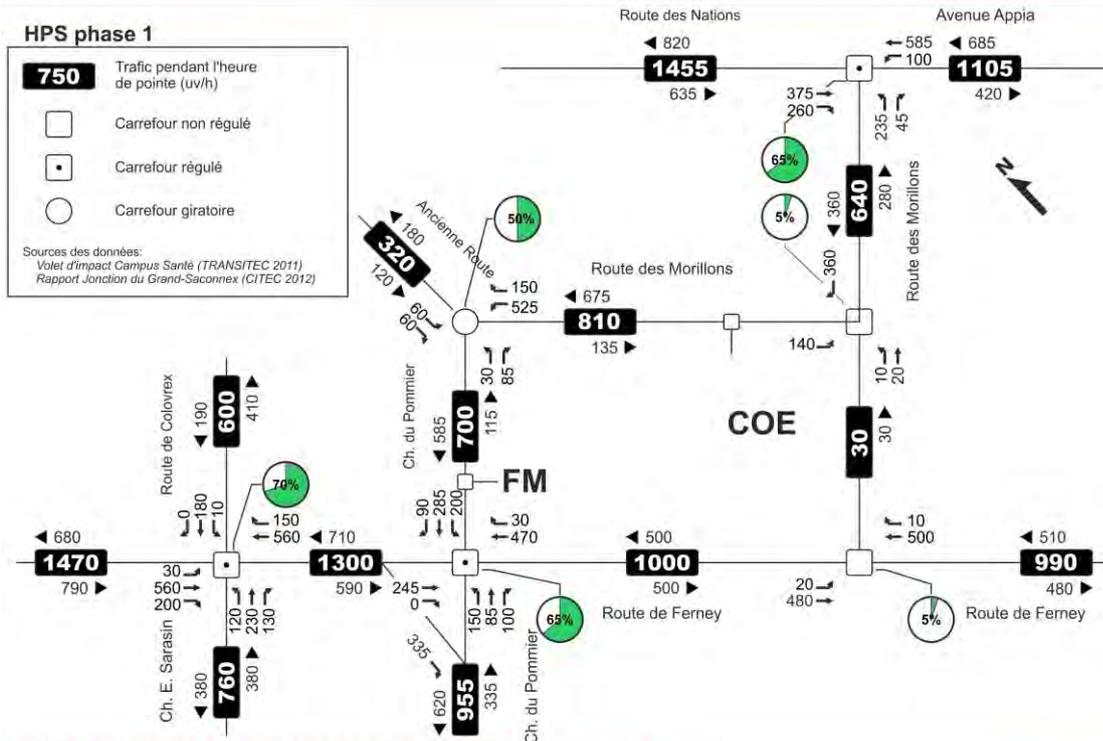
Affectation du trafic généré par le projet à l'heure de pointe du soir: phase 1



Etude d'impact PLQ-COE: Affectation du trafic généré par le projet aux heures de pointe du soir (17h30 - 18h30) - Phase 1

Figure 10 : Affectation du trafic supplémentaire - HPS phase 1

Le trafic généré en HP est de **50 uv/h supplémentaires**. L'essentiel du trafic supplémentaire du matin et du soir est produit par les mouvements des habitants et des clients de l'apparts-hôtel (Figure 10, ci-dessus). Au regard du très faible trafic généré par le projet, l'impact sur le réseau est négligeable (Figure 11, ci-dessous).



Etude d'impact PLQ-COE: Charges de trafic aux heures de pointe du soir (17h30-18h30) - Phase 1

Figure 11 : HPS phase 1

3.6.2 Deuxième phase (construction du tram – 2022-2024)

L'inauguration de la route des Nations entrainera une redistribution du trafic de transit et permettra l'arrivée du tram sur la route de Ferney. La phase 2 du projet coïncide avec la phase travaux du tramway.

Les modifications de l'accessibilité du site sont les suivantes (Figure 12, ci-dessous) :

- Sur la route de Ferney : des bandes cyclables seront créés des deux côtés de la route et jusqu'à la place de Carantec.
- Sur le Chemin du Pommier, prolongement des bandes cyclables, des deux côtés de la route en direction de la route des Morillons.
- Route des Morillons, création de deux bandes cyclables.
- Avec la route des Nations, le croisement entre la route de Morillons et l'avenue Appia sera transformé en carrefour à feux.

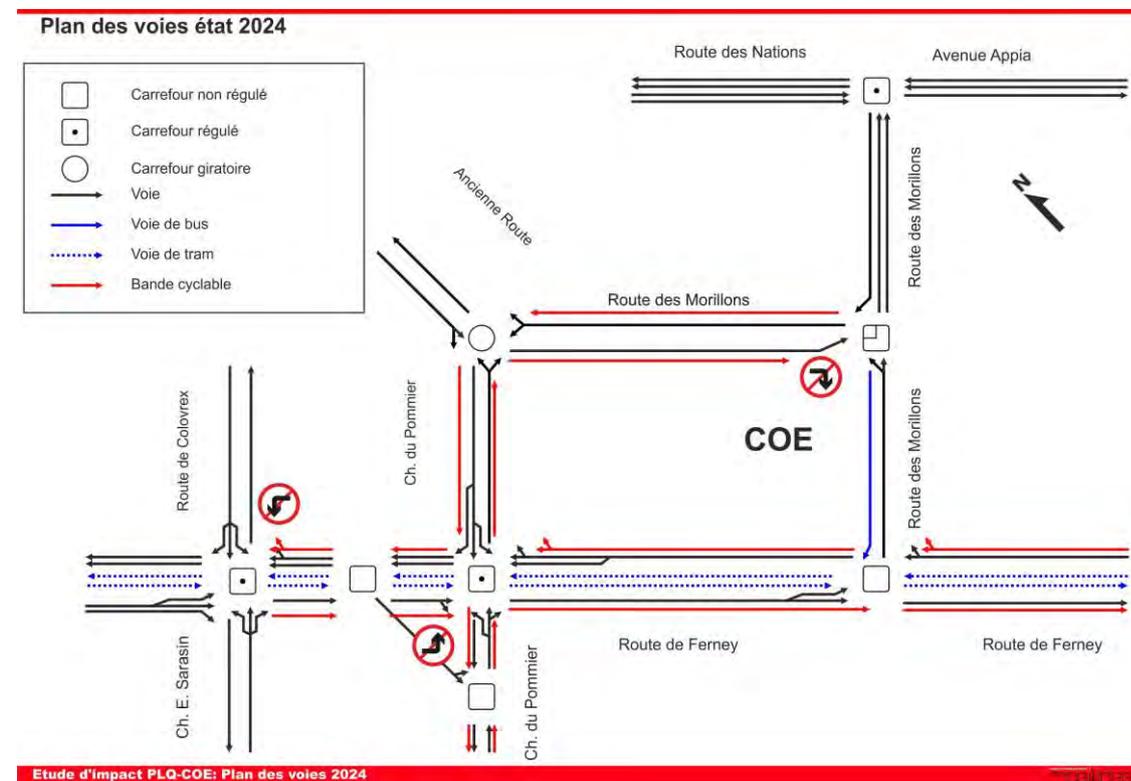


Figure 12 : Plan de voies 2020

Les besoins limites de stationnement pour les bâtiments construits pendant cette phase s'élèvent à 90 places (en plus des 68 de la première phase, 158 en plus par rapport à l'état sans projet, Tableau 6, p. 36). Par rapport à la phase précédente, le trafic supplémentaire généré par ces places sera alors de **305 uv/j supplémentaires et 40 uv/h** aux heures de pointe (Figure 13, ci-dessous).

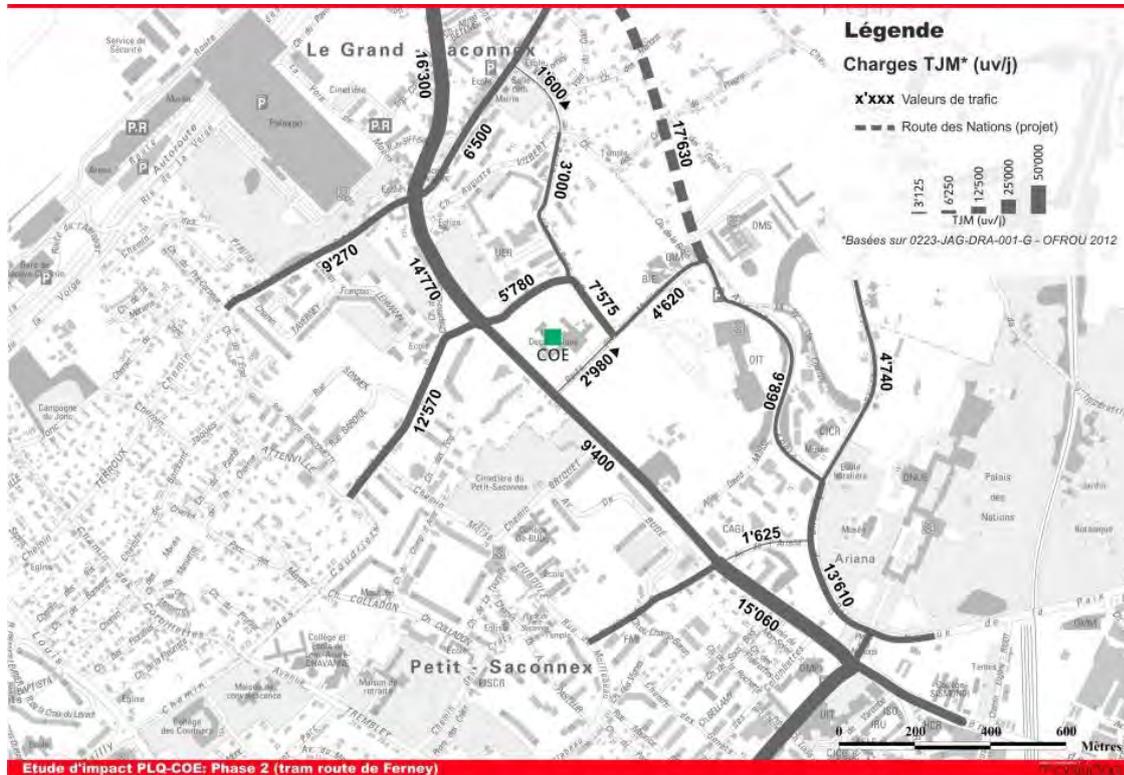
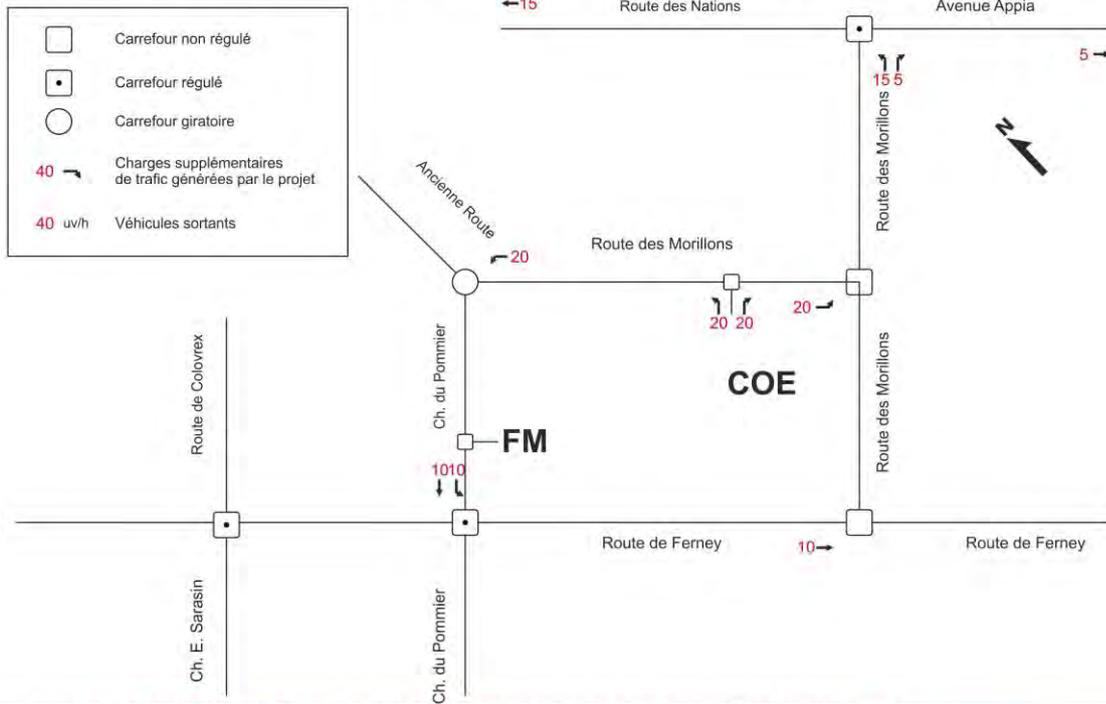
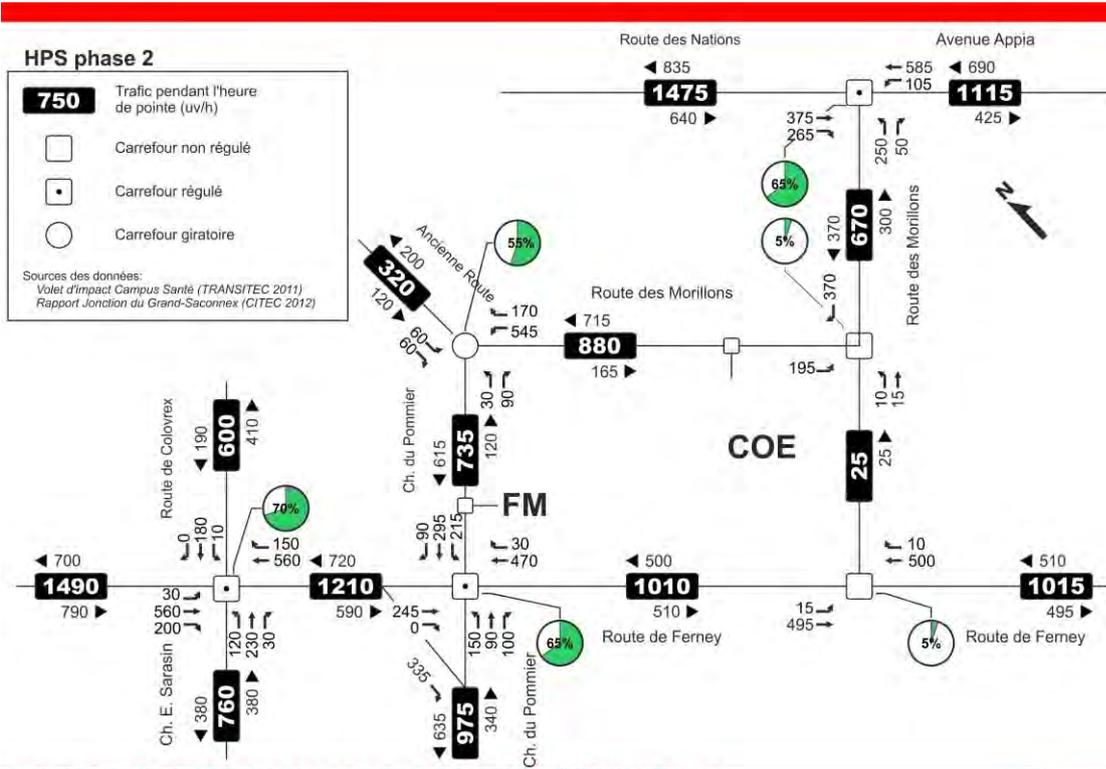


Figure 13 : TJM phase 2

Affectation du trafic généré par le projet à l'heure de pointe du soir : phase 2



Etude d'impact PLQ-COE: Affectation du trafic généré par le projet aux heures de pointe du soir (17h30 - 18h30) - Phase 2
Figure 14 : Affectation du trafic supplémentaire - HPS phase 2



Etude d'impact PLQ-COE: Charges de trafic aux heures de pointe du soir (17h30-18h30) - Phase 2
Figure 15 : HPS phase 2

C'est pendant l'heure de pointe du soir que les carrefours seront les plus chargés, seule exception, le futur carrefour de la route des Nations et de l'avenue Appia qui sera plus fortement utilisé le matin. Les réserves de capacités des carrefours de la zone d'étude seront toujours suffisantes pour absorber la charge supplémentaire générée par cette phase du projet.

3.6.3 Etat final

Dans la phase finale, le projet disposera de l'ensemble de places de stationnement, soit un total de 289 places voiture et 132 places deux-roues motorisés (Tableau 6, p. 36). Par rapport à l'état sans projet, le trafic supplémentaire total généré sera de **1300 uv/j supplémentaires et de 170 uv/h HP**.

L'impact principal de ce trafic additionnel sera localisé au niveau de la route des Morillons, avec une augmentation de 17 % par rapport à l'état sans projet. Le trafic journalier moyen restera à des niveaux inférieurs à ceux actuels (Figure 16, ci-dessous).

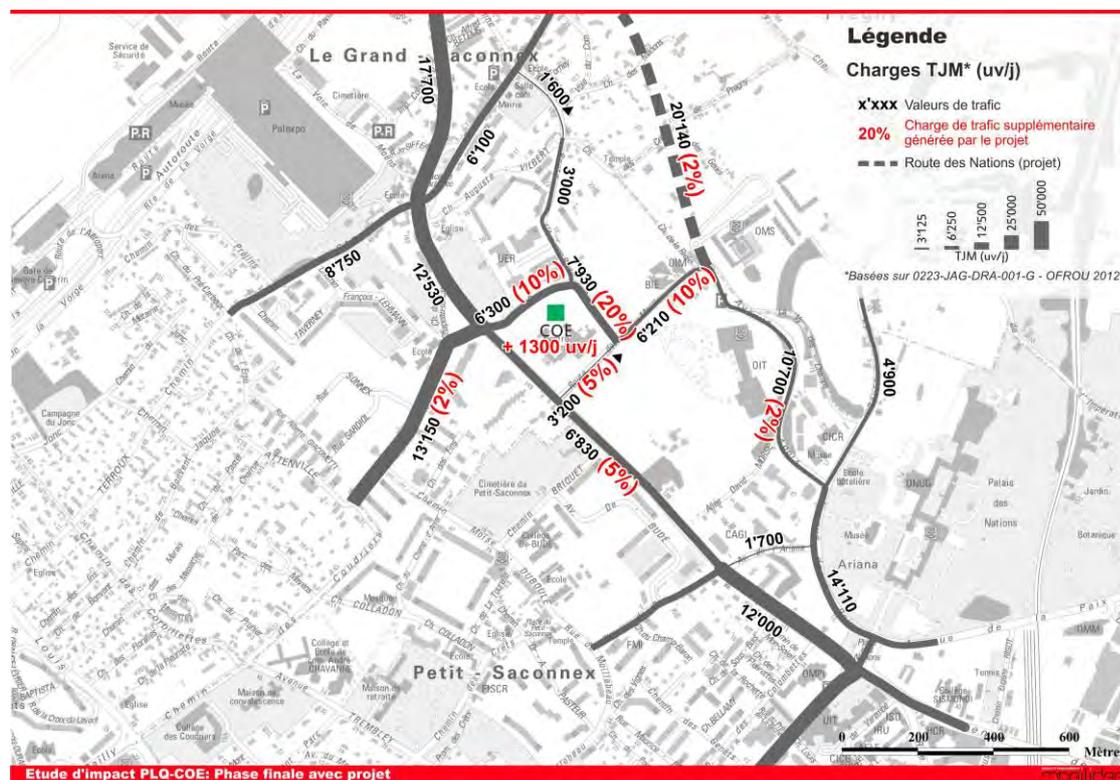
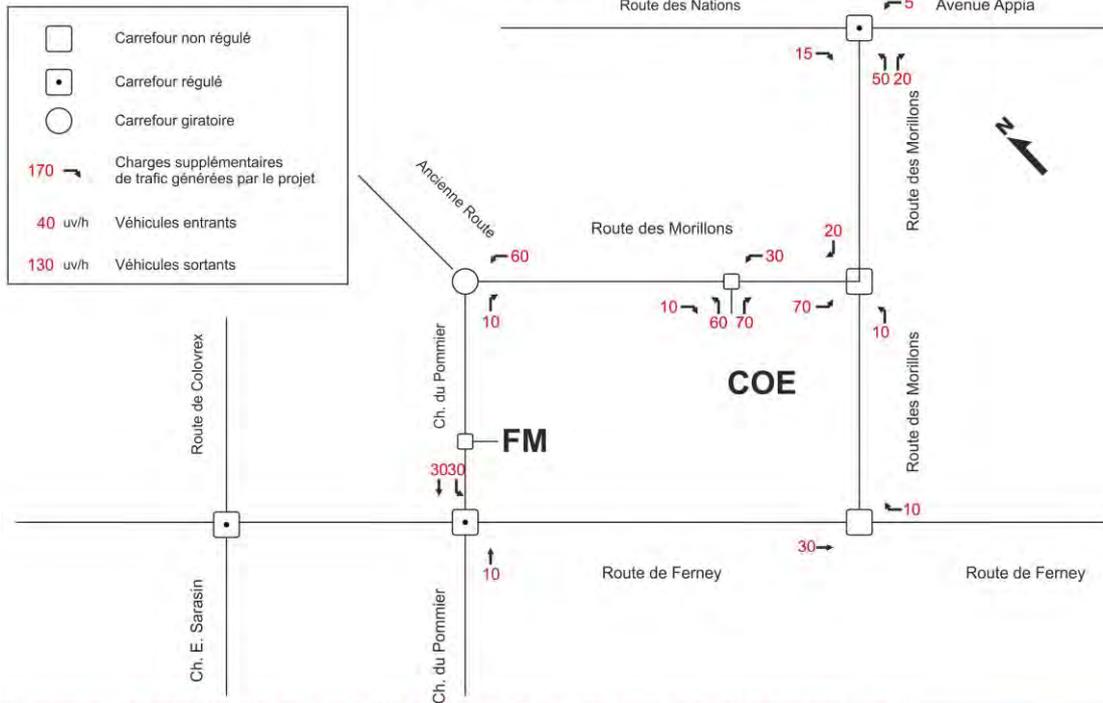


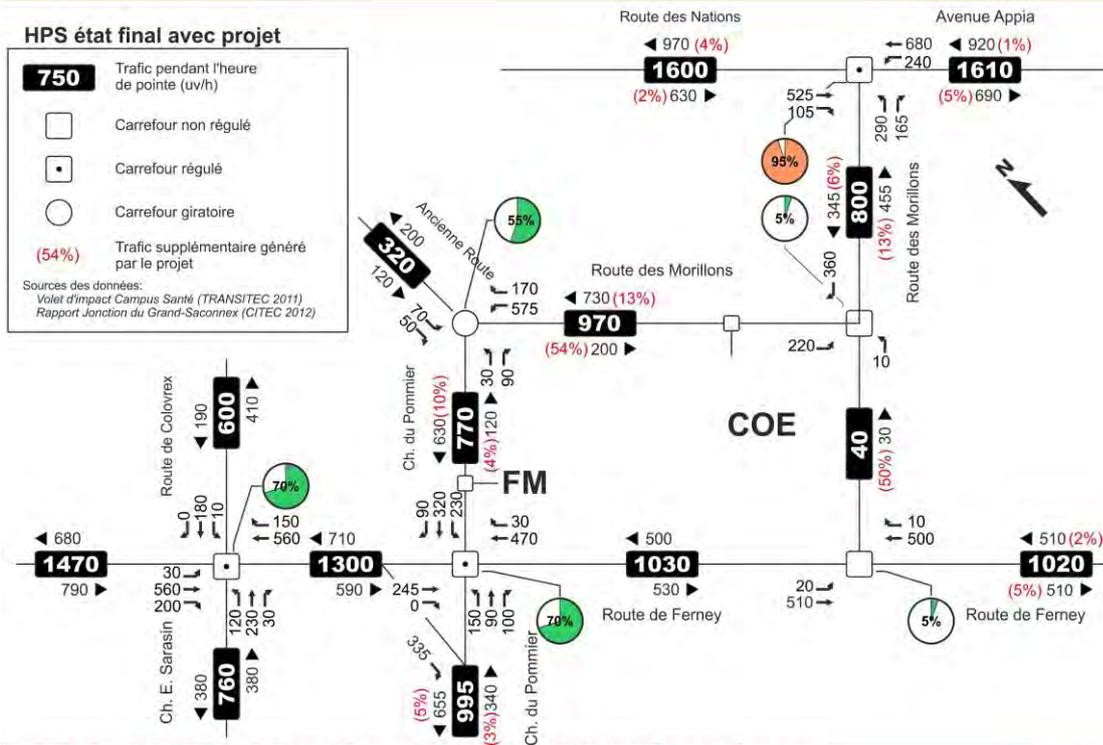
Figure 16 : TJM Etat final avec projet

La phase finale du projet prévoit la construction de deux bâtiments de bureaux. Les nouvelles activités produiront alors un flux additionnel de véhicules en entrée le matin et en sortie le soir. La charge supplémentaire de trafic ne pèjorera pas le fonctionnement des carrefours situés le long de la route de Ferney et de la route des Morillons (cf. 6.3, p. 37).

Affectation du trafic généré par le projet à l'heure de pointe du soir: état final



Etude d'impact PLQ-COE: Affectation du trafic généré par le projet aux heures de pointe du soir (17h30 - 18h30) - Etat final
Figure 17 : Affectation du trafic supplémentaire - HPS état final

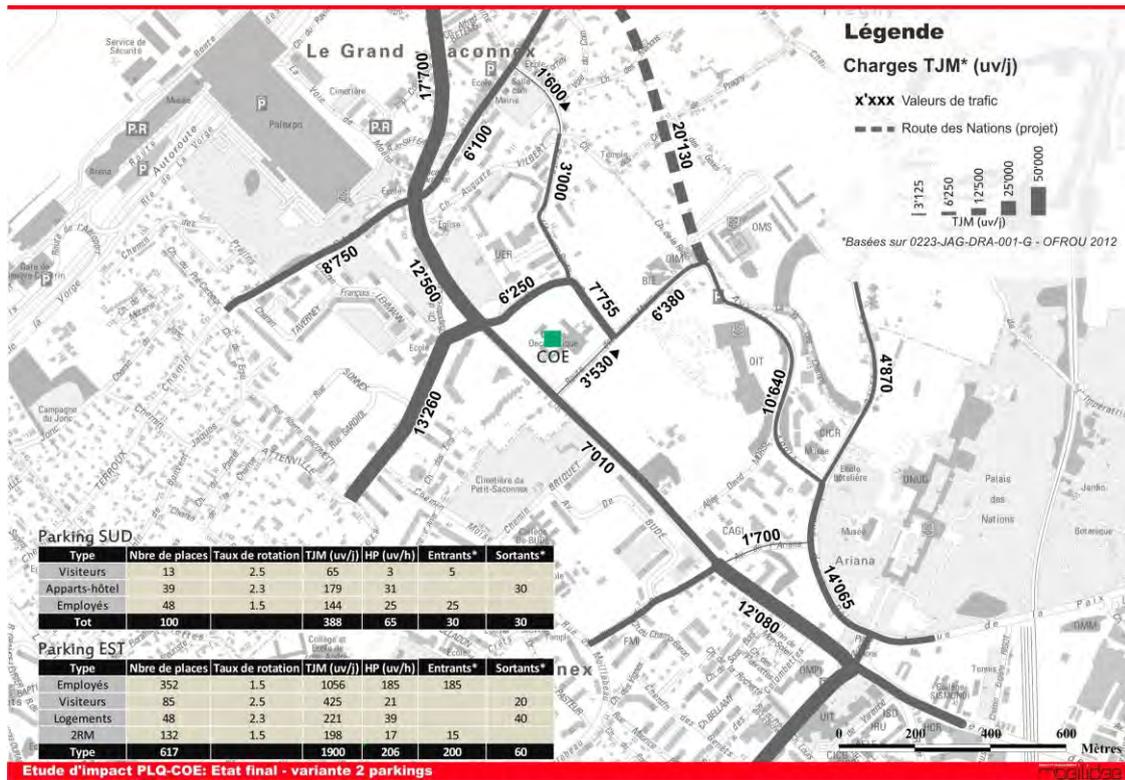


Etude d'impact PLQ-COE: Charges de trafic aux heures de pointe du soir (17h30-18h30) - Etat final avec projet
Figure 18 : HPS état final avec projet

Le trafic supplémentaire provoquera une augmentation de 5% de capacités utilisées HPS du futur carrefour entre la route des Morillons, la route des Nations et l'avenue Appia (Figure 18, ci-dessus)

L'analyse des capacités utilisées pour la sortie de la parcelle montre que les niveaux de service sont très bons. L'accès/sortie de la trémie ne gêne pas la fluidité du trafic et le temps d'attente moyen à la sortie du parking se situe aux alentours de 10s en heure de pointe.

3.6.4 Variante deuxième parking souterrain



Etude d'impact PLQ-COE: Etat final - variante 2 parkings
Figure 19 : TJM état final variante 2 parkings

Une variante d'aménagement avec un parking de 100 places pour l'apparts-hôtel et le COE est aussi envisagée (parking Sud, cf. Principes d'accès au site). Dans cette variante, les places du deuxième parking seront déduites du nombre de places du parking principal. L'offre globale de stationnement ne changera pas.

4. Transports en commun, mobilité douce et mobilité d'entreprise

4.1 Transports publics

4.1.1 Situation actuelle

La desserte en transports en commun est actuellement excellente⁸ : le site est desservi par 3 lignes des TPG (arrêts Crêts-de-Morillon, Vy-des-Champs et Le Pommier) à moins de 300 m (Figure 20, ci-dessous).

- Ligne 5 (Thônex-Vallard – Aéroport) : 8 passages/h en heure de pointe (capacité maximale 1200 personnes)
- Ligne 28 (Parfumerie – Jardin Botanique) : 4 passages/h en heure de pointe (capacité maximale 320 personnes).
- Ligne F (ZAC-Gex – Gare Cornavin) : 5 passages/h en heure de pointe (capacité maximale 400 personnes).

D'autres lignes à forte fréquence (3 et 8) et à fréquence moyenne (53) desservent des arrêts proches du site mais situés à plus de 300 m de distance. Le site est à 10' de la gare et de l'aéroport et à 15' du centre-ville.

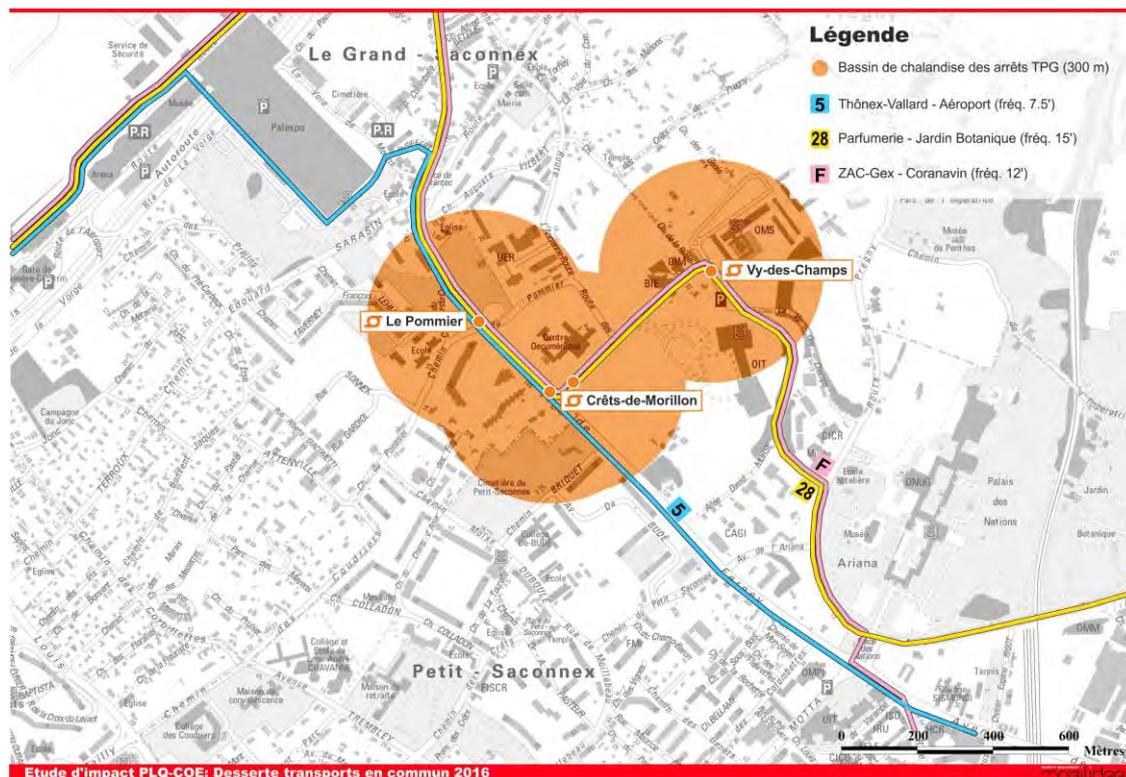


Figure 20 : Desserte TC actuelle

⁸ Niveau de satisfaction de la desserte TC actuelle – 80%

4.1.2 Situation future

L'accessibilité avec les transports en commun changera à partir de 2024 avec l'arrivée du tram sur la route de Ferney et la mise en place de la nouvelle ligne F (augmentation des fréquences et modification du tracé⁹, Figure 21, ci-dessous).

Le site sera alors desservi par 3 lignes de bus et 1 de tram :

- Ligne 5 (Thônex-Vallard – Aéroport) : 15 passages/h en heure de pointe (capacité maximale 2250 personnes)
- Ligne 28 (Parfumerie – Jardin Botanique) : 10 passages/h en heure de pointe (capacité maximale 900 personnes)
- Ligne F (ZAC-Gex – Gare Cornavin) : 10 passages/h en heure de pointe, elle ne passera plus par la route de Ferney mais par la route des Nations et desservira seulement l'arrêt Vy-des-Champs. (capacité maximale 800 personnes)
- Ligne 15 (St-Julien-en-Genevois – Ferney-Voltaire) : 10 passages/h en heure de pointe (capacité maximale 3900 personnes).

L'accessibilité actuelle du site est excellente et s'améliorera avec l'arrivée du tram et l'augmentation des fréquences des lignes existante ; en heure de pointe la capacité des lignes desservant le futur quartier sera multiplié par 4.

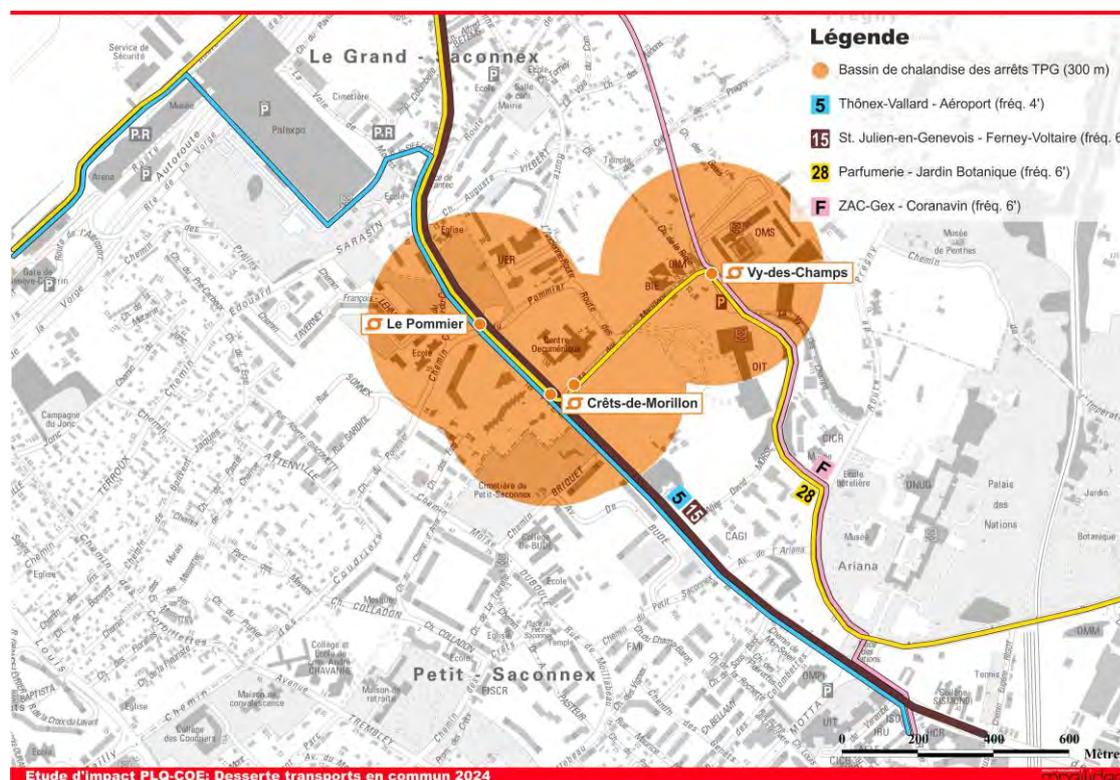


Figure 21 : Future desserte TC

⁹ Niveau de satisfaction de la desserte TC future – 90%

4.2 Mobilité douce

4.2.1 Situation actuelle

En mobilité douce l'accessibilité actuelle n'est pas idéale. Les services (supermarché, office postal, pharmacie..) atteignables à pieds sont rares et relativement éloignés du site (plus de 10 minutes). Le secteur est aussi très peu équipé en aménagements cyclables, seule exception, la double bande cyclable sur le chemin du Pommier. Le trafic intense sur l'ensemble des routes rend l'utilisation du vélo peu agréable, voire dangereuse.

4.2.2 Situation future

Les aménagements pour la mobilité douce qui vont être construits dans le cadre du « PDQ Jardin des Nations » et de l'arrivée du tram sur la route de Ferney (pistes cyclables le long de la route de Ferney et voies vertes structurantes du cours des Nobel et de la promenade de la Paix), vont sensiblement améliorer l'accessibilité de la parcelle en mobilité douce. Ceci est particulièrement vrai pour le vélo et le vélo électrique puisque les installations vont permettre de rejoindre le site à vélo depuis Ferney-Voltaire, le centre-ville et Chambésy.

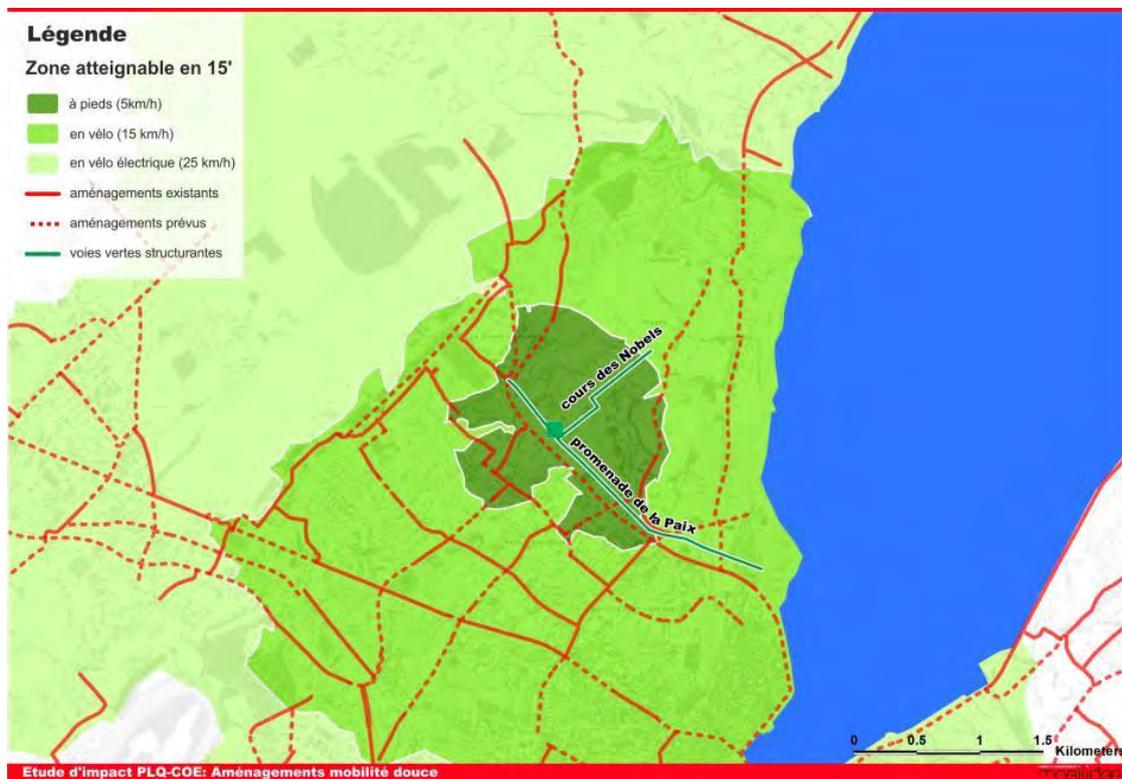


Figure 22 : Accessibilité en mobilité douce et aménagements

4.3 Mobilité d'entreprise

Le COE fait partie d'un groupe de travail visant à améliorer la pratique de la mobilité durable auprès de ses collaborateurs par le biais d'un plan de mobilité. Pour les autres utilisateurs, non connus à ce jour, une démarche analogue sera proposée en terme de recommandations, afin d'optimiser les pratiques de mobilité durable pour l'ensemble du site. (cf. chapitre 6.4 - Quelques exemples de mesures complémentaires, p. 49)

5. Conclusions

La densification de la parcelle du Conseil Œcuménique des Eglises, comme définie dans le projet « Green Village », prévoit la construction de 6 nouveaux immeubles de logements et d'activités et la rénovation du bâtiment central pour un total de plus de 61'000 m² de surface brute de plancher.

L'entrée principale du nouveau parking sera positionnée sur la route des Morillons-Est, une variante avec un deuxième parking sous l'appart-hôtel a été également étudiée.

Selon le règlement genevois en vigueur (L 5 05.10) le nombre maximum de places admises s'élève à 585 places.

La parcelle étant déjà dotée de 296 places, **289 places pour les voitures et 132 places deux-roues motorisés** vont donc être créées pour répondre aux besoins des nouveaux bâtiments ; l'analyse d'impact du trafic se base sur les places supplémentaires.

La construction des bâtiments suivra un calendrier prévisionnel qui prévoit 3 phases, le COE continuant son activité pendant les phases de construction :

La **première phase** de construction devrait coïncider avec l'ouverture de la route des Nations qui va délester une partie importante du trafic circulant sur la route de Ferney. Le trafic supplémentaire généré par le projet n'aura donc aucun impact compte tenu de la fluidification générale de la circulation dans le secteur.

La **deuxième phase** de construction devrait s'achever au moment de l'arrivée du tram sur la route de Ferney. Les analyses des flux de trafic dans les carrefours montrent des réserves suffisantes pour absorber la charge de trafic supplémentaire générée.

La **troisième phase** de construction devrait s'achever en **2024**, à ce moment le projet générera **1'300 uv/j** supplémentaires, dont **170 uv/h** pendant l'heure de pointe.

Pas loin de la moitié de ce trafic additionnel transitera par le nouveau carrefour Sud de la route des Nations. Les analyses montrent une augmentation de 5% des capacités utilisées HPS dans ce carrefour. La **réserve de capacité reste suffisante** pour garantir un fonctionnement correct du carrefour, avec des temps d'attente qui pourraient s'allonger aux heures de pointe.

Afin de limiter ces impacts et pour améliorer l'accessibilité des employés et résidents de la parcelle, des mesures complémentaires (cf. 6.4, p. 49) visant à prendre en compte le comportement des usagers devront être envisagées lorsque l'affectation finale des bâtiments sera connue.

Dans ce cadre, le Conseil Œcuménique et la Lutheran World Federation, ont accepté de participer au **plan de mobilité du secteur des Organisations Internationales** dont le but est de limiter l'utilisation de la voiture pour les déplacements pendulaires à destination du secteur des Nations et du Grand-Saconnex.

6. Annexes

6.1 Plans de charge et affectation trafic HPM

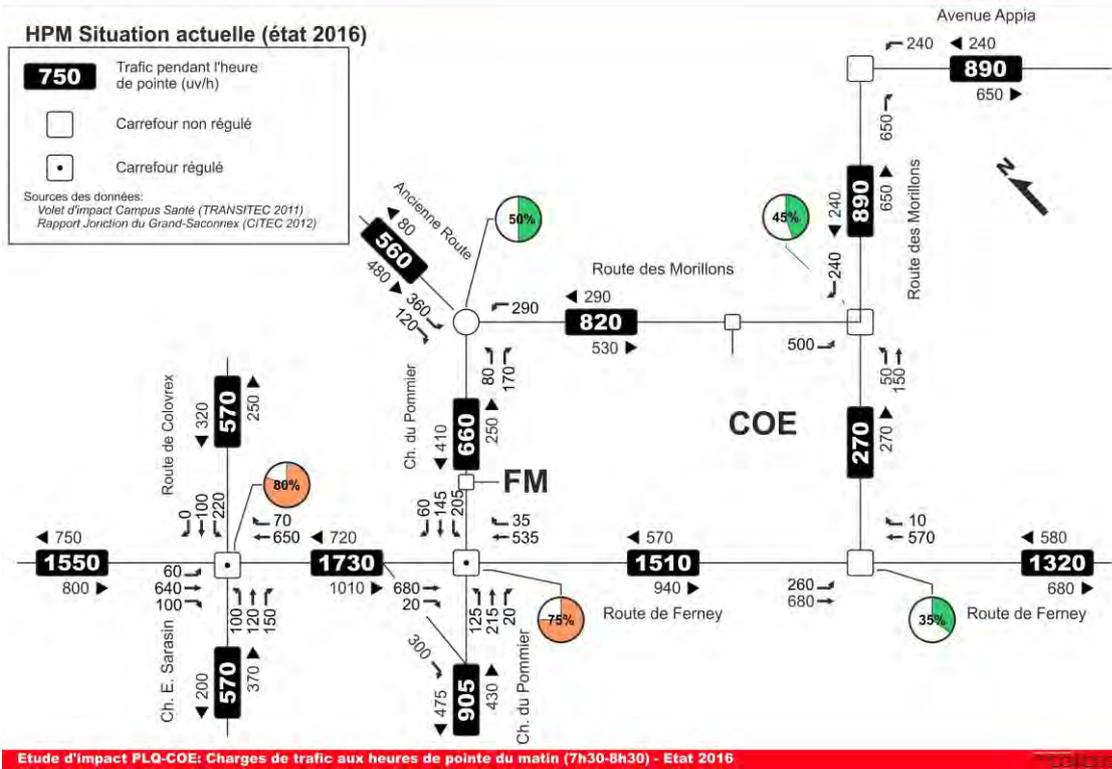
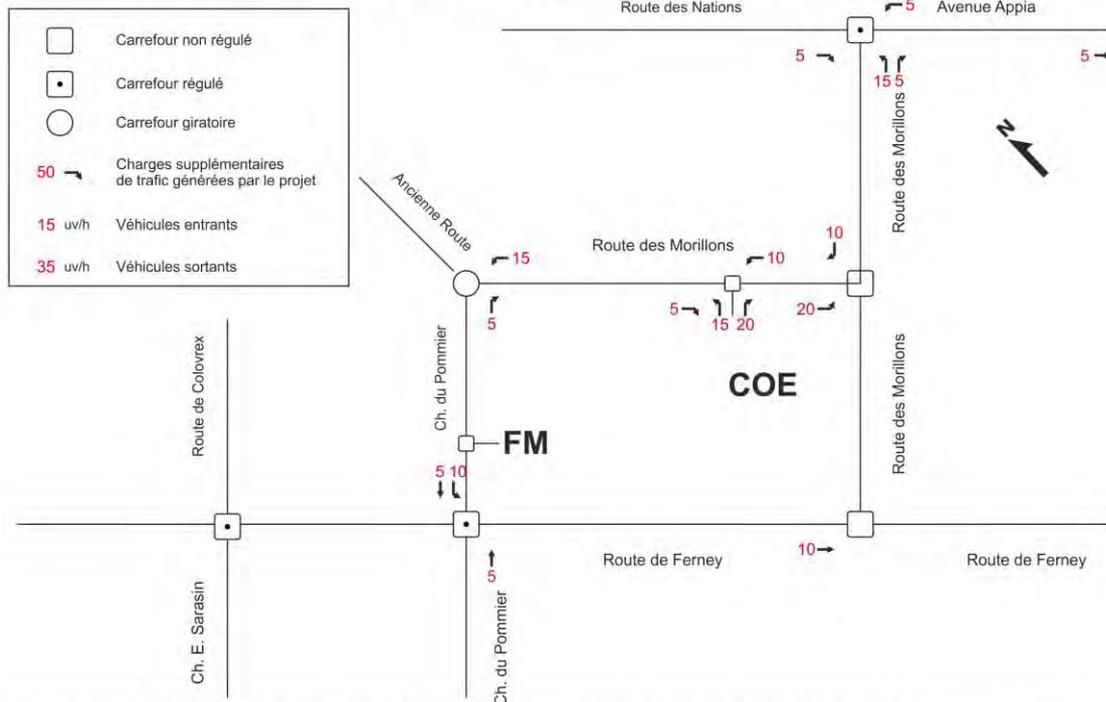


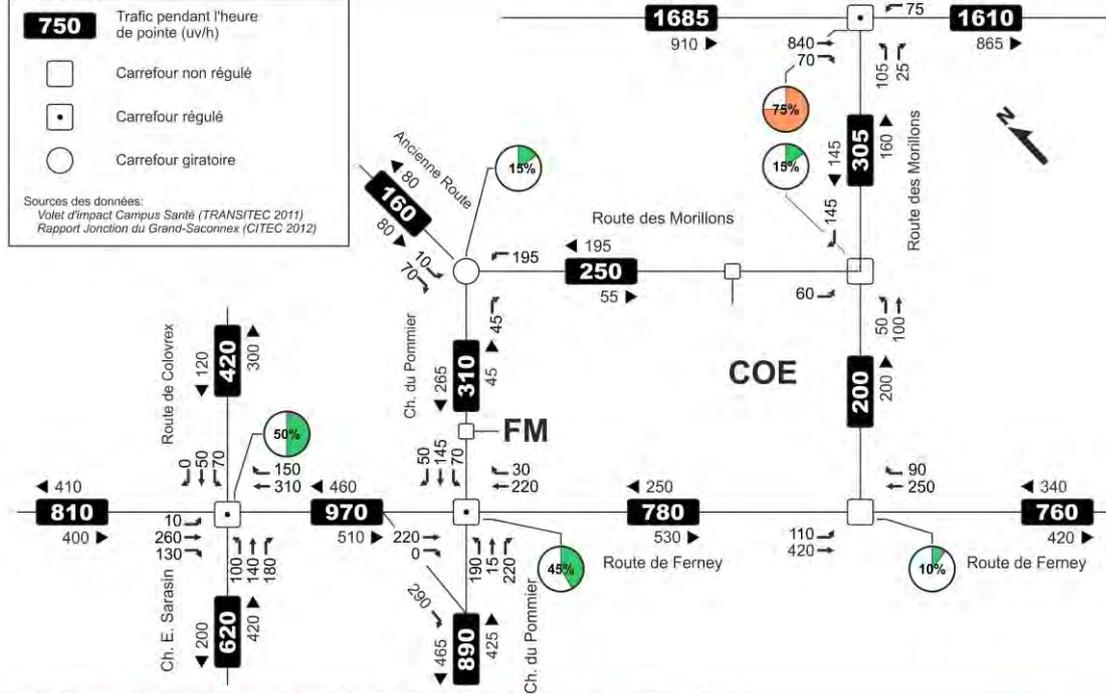
Figure 23 : HPM état 2016

Affectation du trafic généré par le projet à l'heure de pointe du matin: phase 1



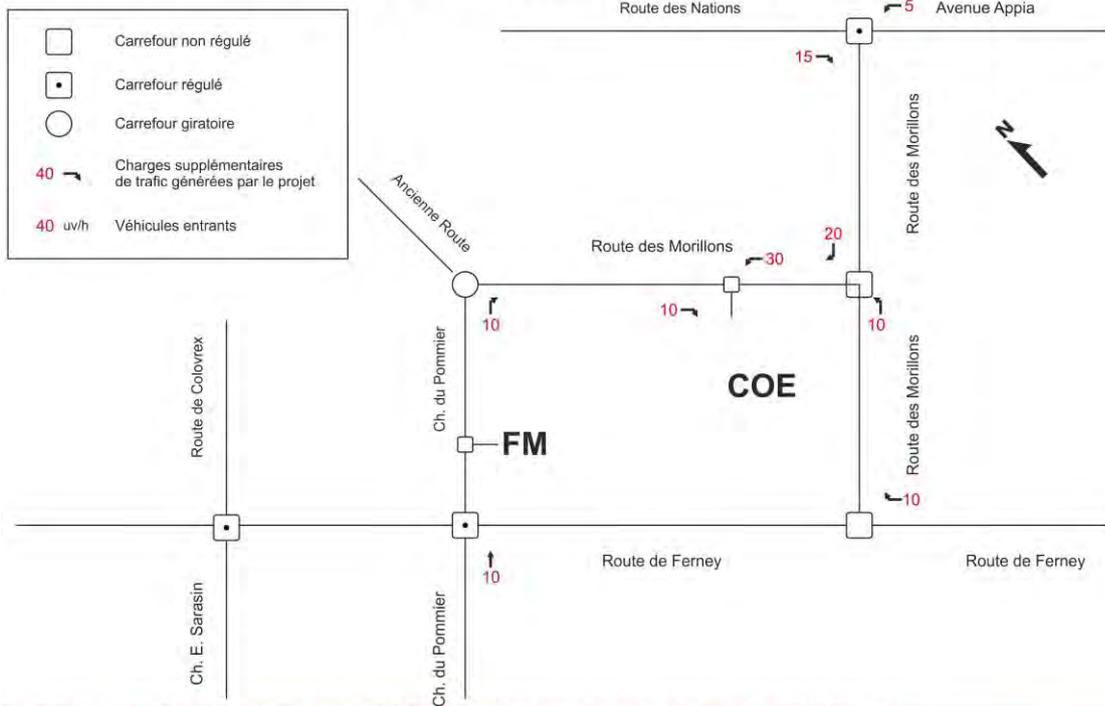
Etude d'impact PLQ-COE: Affectation du trafic généré par le projet aux heures de pointe du matin (7h30 - 8h30) - Phase 1
Figure 24 : Affectation du trafic supplémentaire - HPM phase 1

HPM phase 1

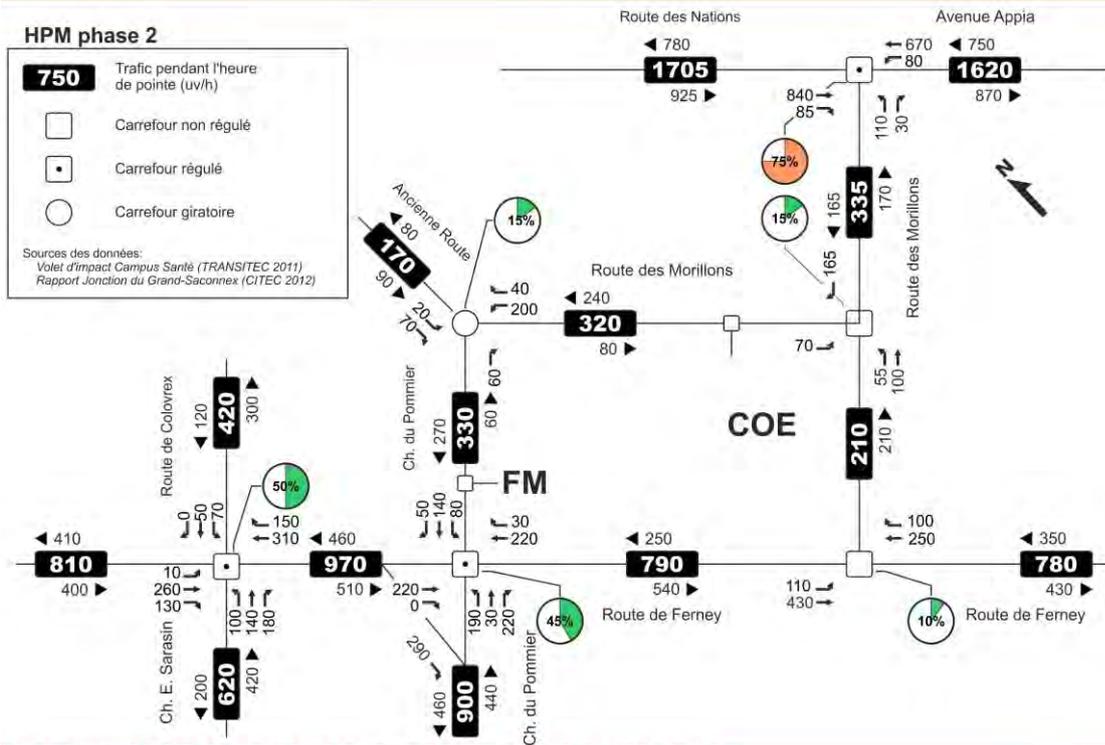


Etude d'impact PLQ-COE: Charges de trafic aux heures de pointe du matin (7h30-8h30) - Phase 1
Figure 25 : HPM phase 1

Affectation du trafic généré par le projet à l'heure de pointe du matin: phase 2



Etude d'impact PLQ-COE: Affectation du trafic généré par le projet aux heures de pointe du matin (7h30 - 8h30) - Phase 2
Figure 26 : Affectation du trafic supplémentaire - HPM phase 2



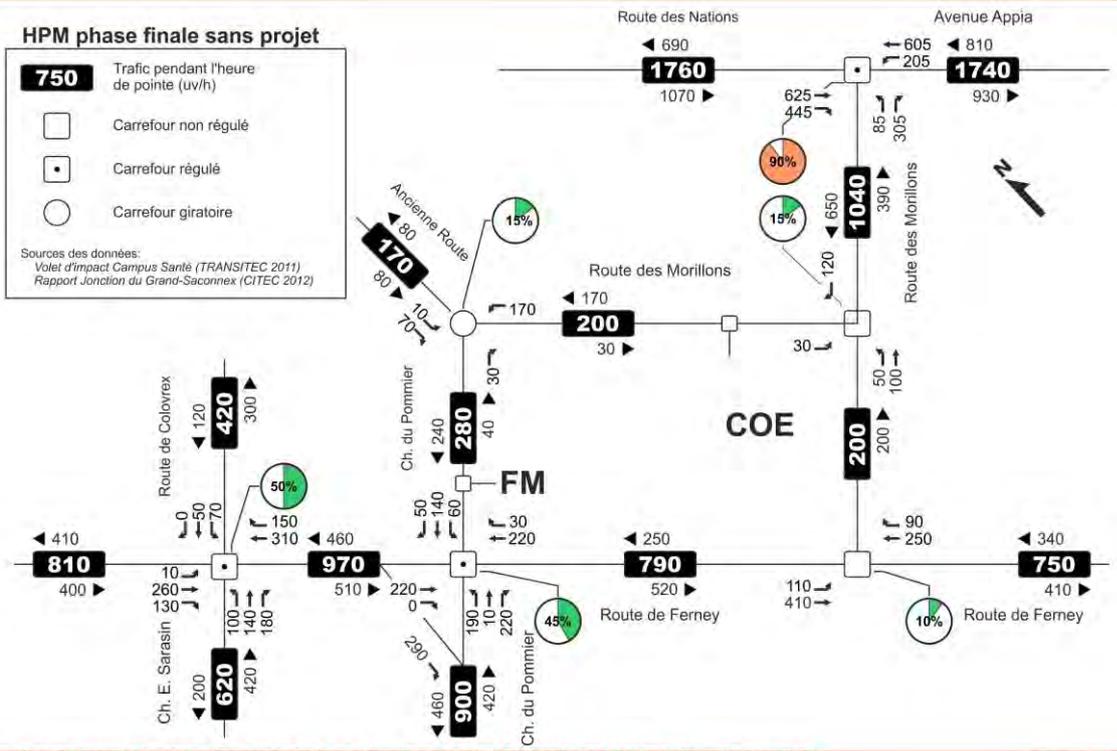
Etude d'impact PLQ-COE: Charges de trafic aux heures de pointe du matin (7h30-8h30) - phase 2
Figure 27 : HPM phase 2

HPM phase finale sans projet

750 Trafic pendant l'heure de pointe (uv/h)

- Carrefour non régulé
- Carrefour régulé
- Carrefour giratoire

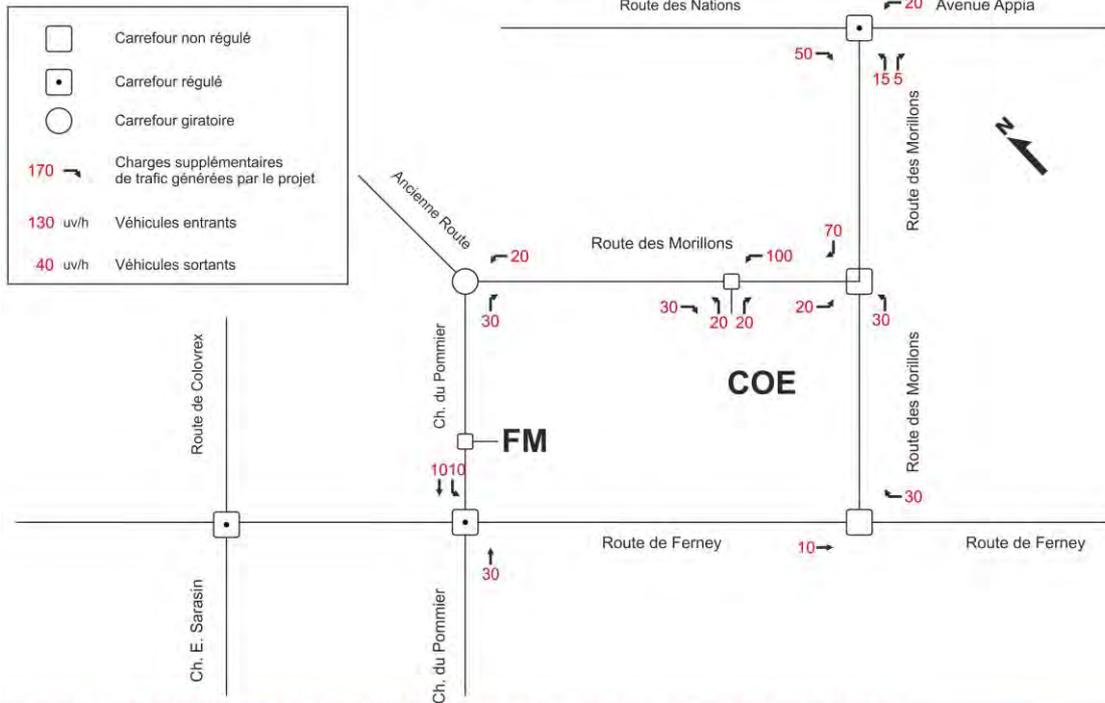
Sources des données:
 Volet d'impact Campus Santé (TRANSITEC 2011)
 Rapport Jonction du Grand-Saconnex (CITEC 2012)



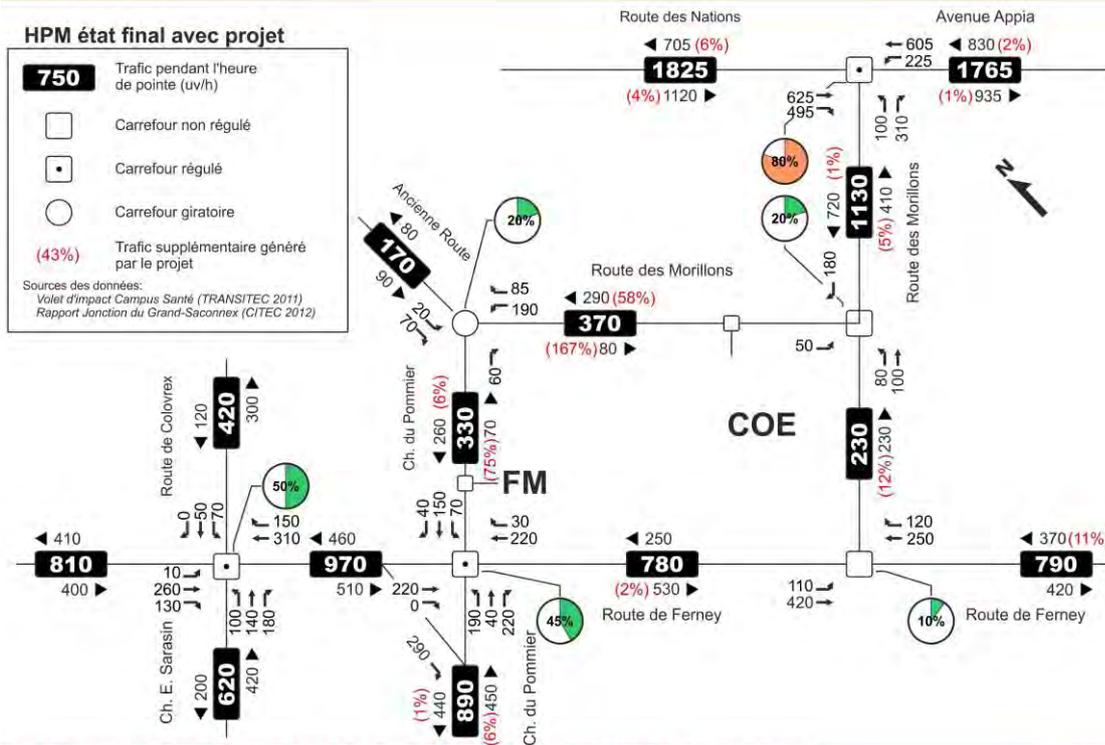
Etude d'impact PLQ-COE: Charges de trafic aux heures de pointe du matin (7h30-8h30) - Etat final sans projet

Figure 28 : HPM état final sans projet

Affectation du trafic généré par le projet à l'heure de pointe du matin: état final



Etude d'impact PLQ-COE: Affectation du trafic généré par le projet aux heures de pointe du matin (7h30 - 8h30) - Etat final
 Figure 29 : Affectation du trafic supplémentaire - HPM état final



Etude d'impact PLQ-COE: Charges de trafic aux heures de pointe du matin (7h30-8h30) - Etat final avec projet
 Figure 30 : HPM état final avec projet

6.2 Phasage, stationnement et génération de trafic.

Phasage	Bâtiments construits	
Phase 1	Bâtiments F+G+E	Inauguration de la route des Nations
Phase 2	Bâtiment D	Tram route de Ferney
Phase 3	Bâtiments A+B+C	Situation finale

Tableau 5 : Phasage indicatif du projet

Nombre de places et TJM par phase								
Phasage	Places employés	Places logements	Places appartements-hôtel	Places visiteurs	Places deux-roues motorisés	Total par phase	Différence par rapport à l'actuel	TJM total
Phase 1	-47	48	39	16	12	68	68	339
Phase 2	72	0		18		90	158	306
Phase 3	111	0		32	120	263	421	657
Situation finale	136	48	39	66	132	421	421	1'300

Tableau 6 : Nombre de places e trafic journalier moyen par phase

6.3 Capacités utilisées des carrefours

6.3.1 Carrefour route de Ferney / chemin du Pommier

Le calcul des capacités utilisées des carrefours à feux se base sur la SN 640 023.

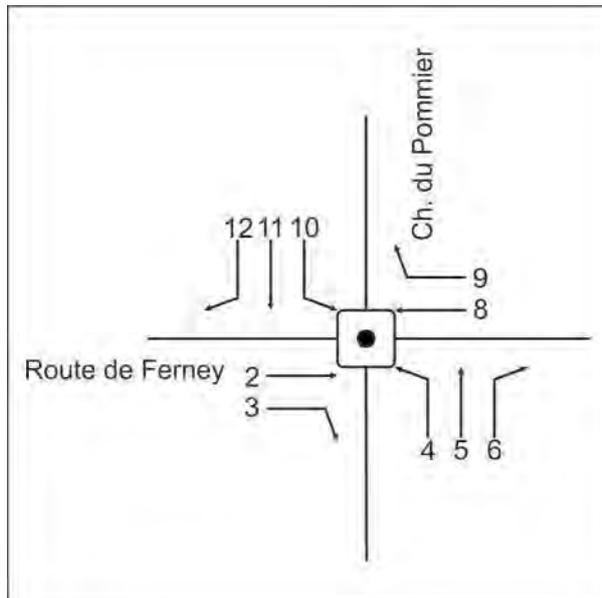


Figure 31 : Schéma des voies du carrefour route de Ferney / chemin du Pommier

Voies critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité	Capacité utilisée	temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
1	680	45	0.49	890	76%	17	102
4	215	14	0.16	281	76%	45	54
8	205	13	0.15	268	76%	45	54

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 7 : HPM Etat actuel - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier

Voies critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité	Capacité utilisée	temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
8	720	40	0.44	791	91%	29	102
10	290	16	0.18	319	91%	45	72
12	300	16	0.18	330	91%	45	72

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 8 : HPS Etat actuel - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier

Voies critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité	Capacité utilisée	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
2	220	25	0.28	503	44%	27	42
4	190	22	0.24	434	44%	30	42
6	220	25	0.28	503	44%	27	42

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 9 : HPM Fil de l'eau sans projet - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier

Voies critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité	Capacité utilisée	temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
8	470	35	0.39	705	67%	27	72
10	200	15	0.17	300	67%	45	48
11	290	22	0.24	435	67%	40	72

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 10 : HPS Fil de l'eau sans projet - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier

Voie critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité L	Capacité utilisées	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
4	220	25	0.28	503	44%	27	44
6	220	25	0.28	503	44%	29	44
8	190	22	0.24	434	44%	32	41

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 11 : HPM Etat final avec projet - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier

Voie critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité L	Capacité utilisées	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
8	470	35	0.39	709	66%	22	70
11	320	24	0.27	483	66%	29	59
10	230	17	0.19	347	66%	34	50

Tableau 12 : HPS Etat final avec projet - carrefour à feux route de Ferney / chemin du Pommier

6.3.1 Place de Carantec

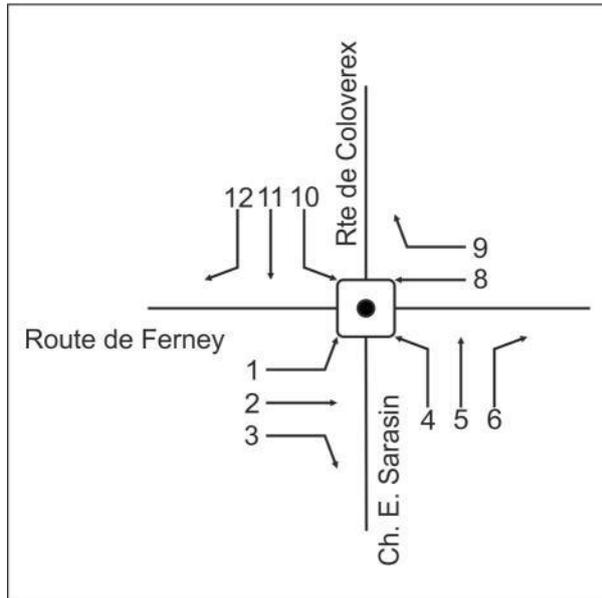


Figure 32 : Schéma des voies de la place de Carantec

Voies critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité	Capacité utilisées	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
1	60	4	0.04	73	82%	40	12
2	650	40	0.44	794	82%	25	85
6	150	9	0.10	183	82%	60	60
10	220	13	0.15	269	82%	45	54

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 13 : HPM Etat actuel - place de carantec

Voies critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité	Capacité utilisée	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
1	240	12	0.14	248	97%	65	120
5	200	10	0.11	207	97%	70	150
6	110	6	0.06	114	97%	45	120
8	920	48	0.53	951	97%	80	180

Cycle 100" ; iv 6"

Tableau 14 : HPS Etat actuel - place de Carantec

Voies critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité	Capacité utilisée	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
1	10	1	0.01	21	48%	40	12
5	140	14	0.16	289	48%	35	42
6	180	19	0.21	371	48%	35	42
8	310	32	0.36	639	48%	20	54

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 15 : HPM Fil de l'eau sans projet - place de Carantec

Voies critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité	Capacité utilisée	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
1	40	3	0.03	54	74%	40	12
4	125	8	0.09	169	74%	60	42
5	230	16	0.17	311	74%	40	54
8	580	39	0.44	785	74%	25	72

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 16 : HPS Fil de l'eau sans projet - place de Carantec

Voie critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité L	Capacité utilisées	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
8	310	32	0.36	639	48%	3	53
6	180	19	0.21	371	48%	32	41
4	140	14	0.16	289	48%	34	35
1	10	1	0.01	21	48%	44	7

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 17 : HPM Etat final avec projet - place de Carantec

Voie critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité L	Capacité utilisées	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
8	560	39	0.44	786	71%	6	76
5	230	16	0.18	323	71%	35	50
4	120	8	0.09	169	71%	40	33
1	30	2	0.02	42	71%	44	13

Cycle 90" ; iv 6"

Tableau 18 : HPS Etat final avec projet - place de Carantec

6.3.1 Carrefour route des Morillons

Le calcul des capacités utilisées des carrefours à feux se base sur la SN 640 022.

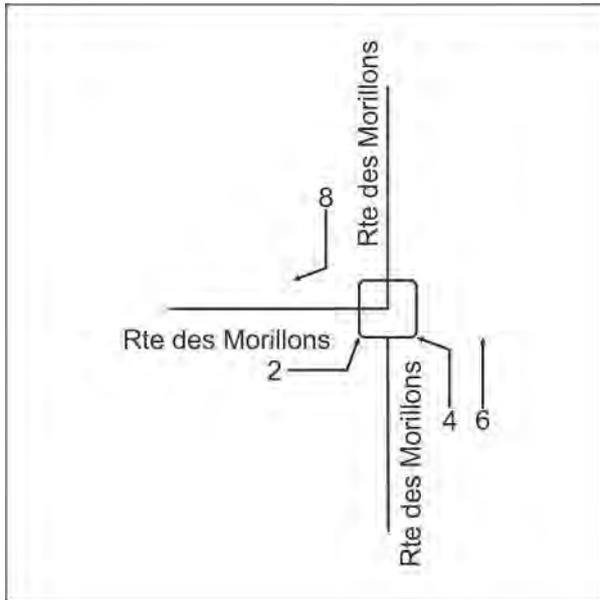


Figure 33 : Schéma des voies du carrefour de la route des Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	500					
4	3	50	740	350	465	43%	265
6	2	150	500	625			
8	1	240					

Tableau 19 : HPM Etat actuel - Carrefour route de Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	70					
4	3	20	750	390	405	37%	255
6	2	130	270	625			
8	1	480					

Tableau 20 : HPS Etat actuel - Carrefour route de Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	30					
4	3	50	150	830	869	17%	719
6	2	100	30	950			
8	1	120					

Tableau 21 : HPM Fil de l'eau sans projet - Carrefour route de Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	150					
6	2	20	160	1100		2%	1980
8	1	340					

Tableau 22 : HPS Fil de l'eau sans projet - Carrefour route de Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	50					
4	3	80	230	750	967	19%	787
6	2	100	50	1160			
8	1	180					

Tableau 23 : HPM État final avec projet - Carrefour route de Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	220					
4	2	10	580	480	742	2%	470
6	2	25	220	950			
8	1	360					

Tableau 24 : HPS État final avec projet - Carrefour route de Morillons

6.3.1 Carrefour route de Ferney / route des Morillons

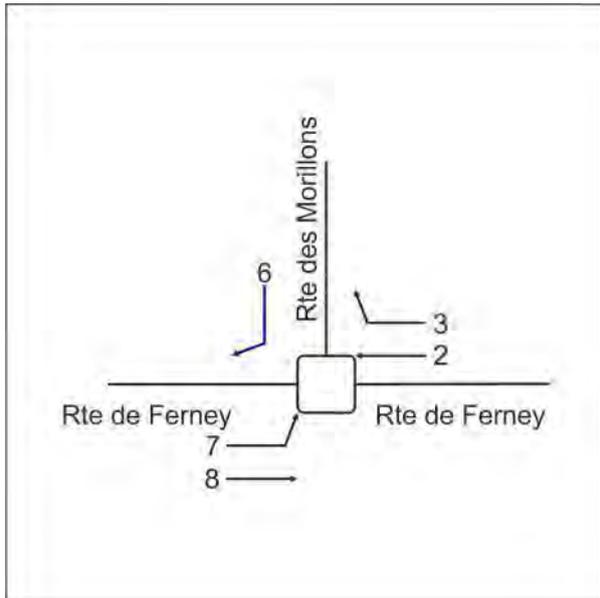


Figure 34 : Schéma des voies du carrefour de la route de Ferney / route des Morillons

La voie 6 est une voie réservée aux transports publics ; le débit horaire a été évalué à 15 uv/h aux heures de pointe.

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	570					
3	1	10					
6	2	15	575	625		2%	610
7	2	260	580	750		35%	490
8	1	680					

Tableau 25 : HPM Etat actuel - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	760					
3	1	10					
6	2	15	765	475		3%	460
7	2	140	770	600		23%	460
8	1	680					

Tableau 26 : HPS Etat actuel - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	250					
3	1	130					
6	2	30	315	850		4%	535
7	2	110	380	1000		11%	620
8	1	410					

Tableau 27 : HPM Fil de l'eau sans projet - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	500					
3	1						
6	2	30	500	650		5%	620
7	2	20	500	840		2%	820
8	1	480					

Tableau 28 : HPS Fil de l'eau sans projet - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	250					
3	1	120					
6	2	30	308	850		4%	820
7	2	110	365	1000		11%	890
8	1	420					

Tableau 29 : HPM Etat final avec projet - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	500					
3	1	10					
6	2	30	505	670		4%	640
7	2	20	510	850		2%	830
8	1	510					

Tableau 30 : HPS Etat final avec projet - carrefour de la route de Ferney / route des Morillons

6.3.1 Giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons

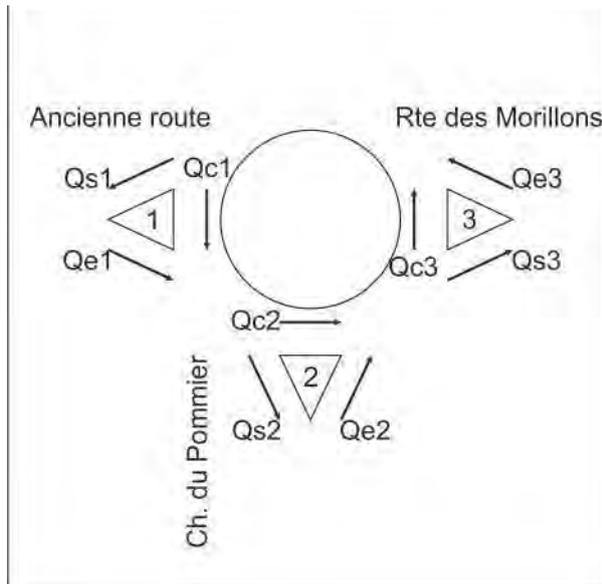


Figure 35 : Schéma des voies du giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons

Hypothèses α β γ
 0.65 1 1

HPM 2016							
Branche	Qe	Qc	Qs	Qg	Capacité d'entrée Ce	Capacité utilisée à l'entrée	Capacité utilisée au pt de conflit
1	480	290	80	342	1196	40%	52%
2	250	360	410	627	943	27%	54%
3	290	0	530	345	1194	24%	40%

HPS 2016							
Branche	Qe	Qc	Qs	Qg	Capacité d'entrée Ce	Capacité utilisée à l'entrée	Capacité utilisée au pt de conflit
1	120	810	120	888	711	17%	61%
2	120	70	860	629	941	13%	45%
3	810	120	70	166	1353	60%	64%

Tableau 31 : HPM / HPS Etat actuel - giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons

Hypothèses α β γ
 0.65 1 1

HPM situation final sans COE							
Branche	Qe	Qc	Qs	Qg	Capacité d'entrée Ce	Capacité utilisée à l'entrée	Capacité utilisée au pt de conflit
1	80	170	0	170	1349	6%	15%
2	30	10	250	173	1347	2%	12%
3	170	0	30	20	1483	11%	12%

HPS situation final sans COE							
Branche	Qe	Qc	Qs	Qg	Capacité d'entrée Ce	Capacité utilisée à l'entrée	Capacité utilisée au pt de conflit
1	120	620	140	711	868	14%	50%
2	120	120	620	523	1035	12%	39%
3	700	60	200	190	1331	53%	58%

Tableau 32 : HPM / HPS Fil de l'eau sans projet - giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons

Hypothèses

α 0.65 β 1 γ 1

HPM situation finale avec COE							
Branche	Qentrée	Qcirculation	Qsortie	Qgenant	Capacité d'entrée Ce	Capacité utilisée à l'entrée	Capacité utilisée au pt de conflit
1	85	190	85	245	1282	7%	20%
2	60	20	260	189	1332	5%	15%
3	290	0	80	52	1454	20%	22%
4	0	290	0	290	1242	0%	17%

HPM situation finale avec COE							
Branche	Qentrée	Qcirculation	Qsortie	Qgenant	Capacité d'entrée Ce	Capacité utilisée à l'entrée	Capacité utilisée au pt de conflit
1	120	580	200	710	869	14%	50%
2	120	70	630	480	1074	11%	36%
3	730	30	150	128	1387	53%	56%
4	0	755	0	755	829	0%	45%

Tableau 33 : HPM / HPS Etat final avec projet - giratoire chemin du Pommier / Ancienne route / route des Morillons

6.3.2 Carrefour à feux route des Nations / avenue Appia / route des Morillons

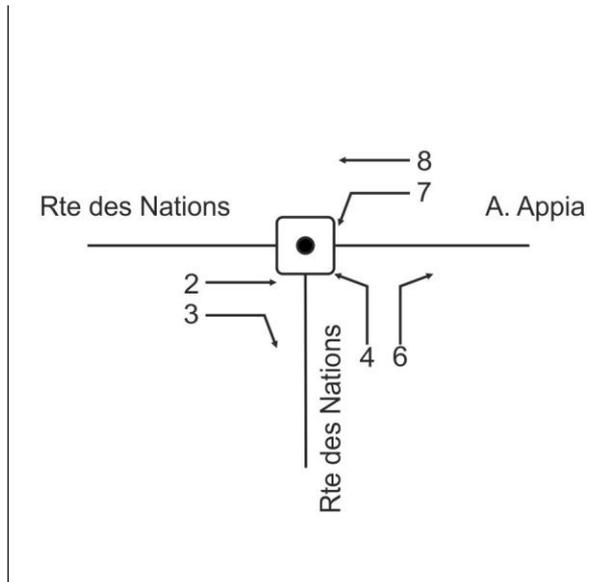


Figure 36 : Schéma des voies du giratoire route des Nations / avenue Appia / route des Morillons

Voie critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité L	Capacité utilisées	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
2	625	35	0.39	707	88%	18	88
6	305	17	0.19	345	88%	35	62
3	220	12	0.14	249	88%	38	50

Cycle 80" ; iv 5"

Tableau 34 : HPM Fil de l'eau sans projet – carrefour à feux route des Nations / avenue Appia / route des Morillons

Voie critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité L	Capacité utilisées	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
8	680	38	0.43	765	89%	17	91
7	235	13	0.15	265	89%	38	53
4	240	14	0.15	270	89%	38	53

Cycle 80" ; iv 5"

Tableau 35 : HPS Fil de l'eau sans projet – carrefour à feux route des Nations / avenue Appia / route des Morillons

Voie critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité L	Capacité utilisées	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
2	625	34	0.38	689	91%	22	89
6	310	17	0.19	342	91%	36	63
3	245	13	0.15	270	91%	38	55

Tableau 36 : HPM Etat final avec projet – giratoire route des Nations / avenue Appia /route des Morillons

Voie critiques	Qcrit	Temps vert	Part Temps vert	Capacité L	Capacité utilisées	Temps d'attente moyen	Longueur file d'attente à 95% à la fin du rouge
8	680	37	0.41	731	93%	27	93
7	240	13	0.14	258	93%	38	54
4	290	16	0.17	312	93%	37	61

Tableau 37 : HPS Etat final avec projet – giratoire route des Nations / avenue Appia /route des Morillons

6.3.3 Entrée parking souterrain

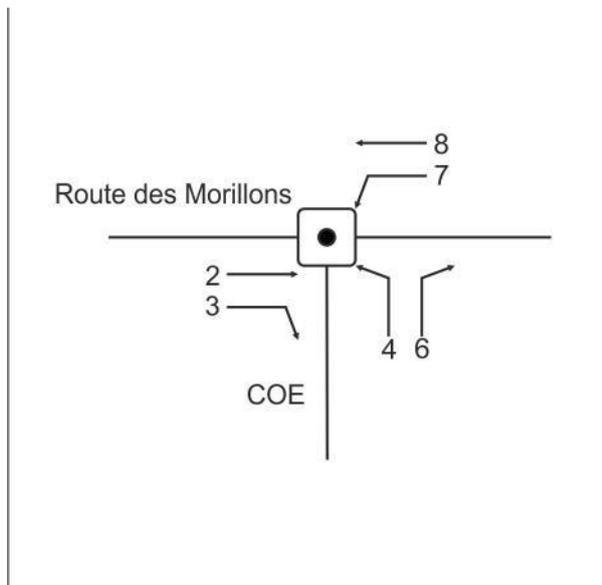


Figure 37 : Schéma des voies de l'entrée du parking souterrain

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	60					
3	1	30					
4	3	30	375	545	826	7%	766
6	2	30	75	850			
7	2	100	90	1000		9%	910
8	1	200					

Tableau 38 : HPM Etat final – entrée parking souterrain

Courant	Rang	Débit (uv/h)	Courant Principal déterminant	Capacité de base	Capacité du courant mixte	Capacité utilisée	Réserve
2	1	190					
3	1	10					
4	3	70	955	288	501	26%	371
6	2	60	195	850			
7	2	50	200	1200		4%	1150
8	1	710					

Tableau 39 : HPS Etat final – entrée parking souterrain

6.4 Quelques exemples de mesures complémentaires

Une fois le projet de densification achevé, la grande majorité de personnes qui viendront travailler dans ces nouveaux bâtiments pourrait rejoindre le site avec d'autres moyens de transports que la voiture.

Un exemple de ce type de démarche est le plan de mobilité de l'aéroport de Genève, GA, la société exploitante, est propriétaire de l'infrastructure dans laquelle sont établies environ 200 entreprises pour un total de plus de 8'000 emplois.

Une démarche encourageant ces types de moyens de transport pourrait être mise en place.

Le but de cette démarche est double :

- Réduire l'impact du projet sur le trafic du secteur
- Améliorer la santé des collaborateurs en promouvant les modes doux
- Diminuer le stress provoqué par le trafic

La mise en œuvre et le fonctionnement des mesures prises ainsi que le monitoring et le contrôle des résultats peuvent être financés par différentes sources.

Concernant ces sources de financement, il existe plusieurs possibilités à explorer. Par exemple :

- Financement direct par les maîtres d'ouvrage ou les propriétaires/entreprises
- Préfinancement par les maîtres d'ouvrage ou les propriétaires/entreprises puis refinancement par des sources de revenu comme la gestion des parkings, les loyers, etc.
- Financement total ou partiel de mesures par les pouvoirs publics ou par des prestataires de mobilité

Domaines concernés par les mesures	Type de mesures		
	Mesures structurelles	Mesures d'organisation et incitation	Mesures de communication
Marche		Prime écomobile annuelle versée aux employés qui viennent à pieds	Kit mobilité de bienvenue avec itinéraires marche, Localisation des services de proximité (poste, banques, écoles, commerces...)
Vélo	Mise à disposition de stationnements couverts et d'une station de gonflage pour vélos; existence de vestiaires avec douche	Prime écomobile annuelle versée aux employés qui viennent en vélo	Kit mobilité de bienvenue avec itinéraires vélos, localisation des stationnements couverts, et de la station de gonflage
Transports publics		Subvention annuelle versée aux employés pour abonnement Unireso, abonnements de parcours ou AG CFF	Kit mobilité de bienvenue avec localisation des arrêts proches et horaires des lignes desservant la parcelle.
Gestion du stationnement		Attribution de la place de stationnement en fonction de critères d'accessibilité Gestion centralisée des places de stationnement (Logiciel FairPark®)	
Covoiturage		Logiciel de mise en relation des covoitureurs (Logiciel FairPark®)	Campagne de communication pour encourager le covoiturage
CarSharing		Promotion du Business CarSharing de Mobility; Mise à disposition des abonnements de l'entreprise Mobility@Home: Offre de mobilité attractive pour les complexes résidentiels	

Tableau 40 : Catalogue des mesures

Les coûts d'investissement et d'exploitation dépendent du nombre et du type de mesures mises en place :

Type de mesure	Coût d'investissement	Frais d'exploitation annuels
Campagne de communication et kit de bienvenue « mobilité »	< 10'000.-	< 5'000
Mesures d'organisation et incitation pour les modes alternatifs	Entre 10'000.- et 50'000.-	Entre 5'000 et 20'000

Tableau 41 : Budget investissement et exploitation

Annexe 4.4

Concept Energétique Territorial.

Weinmann Energies, 2014



WEINMANN
ENERGIES

CONSEIL ŒCUMENIQUE DES ÉGLISES

Le Grand-Saconnex, Genève



CONCEPT ENERGETIQUE TERRITORIAL

Personne de référence :
D. De Luca
021 886 18 61
ddl@weinmann-energies.ch

WE 23753
Octobre 2014
Version 3

WEINMANN-ENERGIES SA
INGÉNIEURS-CONSEILS EPFL-SIA-USIC
info@weinmann-energies.ch
weinmann-energies.ch

ECHALLENS
Route d'Yverdon 4 | CP 396
1040 Echallens
T. +41 21 886 20 20

GENÈVE
Chemin du Grand-Puits 38
1217 Meyrin
T. +41 22 341 47 16

NEUCHÂTEL
Rue des Beaux-Arts 17
2000 Neuchâtel
T. +41 32 710 12 10

TABLE DES MATIÈRES

1. CONTEXTE GENERAL.....	4
1.1 Objectifs	4
1.2 Localisation.....	4
1.3 Descriptif du projet.....	5
1.4 Contexte politique et institutionnel	6
1.5 Contexte territorial et développements.....	6
1.5.1 Projets privés (parcelles).....	6
1.5.2 Infrastructure du réseau GLN.....	7
1.5.3 Concepts Energétiques Territoriaux	8
1.5.4 Plans directeurs et projet d'agglomération	9
1.6 Contexte environnemental.....	10
1.6.1 Qualité de l'air	10
1.6.2 Bruit.....	10
1.6.3 Fondation et pollution du sol.....	11
1.6.4 Hydrogéologie.....	12
2. ETAT DES LIEUX ENERGETIQUE.....	13
2.1 Besoins énergétiques actuels et évolution future.....	13
2.1.1 Affectations et répartition des surfaces	13
2.1.2 Besoins énergétiques actuels	14
2.1.3 Evolution des besoins futurs.....	16
2.1.4 Potentiels d'amélioration et réduction des besoins	19
2.2 Ressources énergétiques renouvelables locales et rejets thermiques.....	22
2.3 Production d'énergie existante	24
2.3.1 Chauffage et ECS	24
2.3.2 Climatisation	24
2.4 Infrastructures énergétiques	24
2.4.1 Réseau électrique	25
2.4.2 Réseau de gaz.....	25
2.4.3 Chauffage à distance	25
2.4.4 Réseaux hydrothermiques.....	26
2.4.5 Réseau d'assainissement des eaux	29
2.5 Acteurs.....	30
2.6 Synthèse de l'état des lieux énergétique et des solutions futures.....	32

3. ANALYSE DES STRATÉGIES ÉNERGÉTIQUES	34
3.1 Stratégies énergétiques.....	34
3.1.1 Variante 1 : gaz + solaire thermique + froid mécanique.....	34
3.1.2 Variante 2 : géothermie + solaire photovoltaïque	35
3.1.3 Variante 3 : Boucle Trèfle (extension GLN)	36
3.2 Synthèse des stratégies énergétiques.....	38
3.3 Mesures complémentaires et perspectives	39
3.4 Subventions.....	40
4. SYNTHÈSE GÉNÉRALE ET RECOMMANDATIONS.....	42

1. CONTEXTE GENERAL

Ce premier chapitre vise à positionner le projet traité dans le contexte général dans lequel il s'inscrit et à définir les objectifs de ce rapport.

1.1 Objectifs

Ce Concept Energétique Territorial (CET) concerne le projet de rénovation et d'extension du Conseil Œcuménique des Eglises situé au Grand-Saconnex à Genève. Il accompagne le Plan Localisé de Quartier (PLQ) du projet « Green Village » du bureau LRS Architectes, retenu comme projet lauréat à l'issue du concours d'architecture mené fin 2013 par la société Implenia Development SA.

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- Situer les bâtiments existants et futurs au niveau de la parcelle et du périmètre élargi du site, afin d'avoir une vision d'ensemble des opportunités offertes ou à venir ;
- Mettre en avant les interactions du périmètre avec l'environnement, les infrastructures et les acteurs concernés ;
- Fournir les orientations et stratégies de mise en œuvre permettant de favoriser le recours aux énergies renouvelables ;
- Définir les stratégies à favoriser à différents horizons temporels ainsi que leurs implications (principes de rationalité et d'efficacité).

1.2 Localisation

Le projet est localisé sur la parcelle 1270 de la commune du Grand-Saconnex, sise à l'angle de la Route de Ferney et de la Route des Morillons. Elle se situe dans le quartier des Organisations Internationales.



Figure 1 - Localisation de la parcelle 1°1270 (en jaune) (source: SITG)

Données générales sur la parcelle

Commune	Grand-Saconnex
Parcelle	1270
Surface	33'995 m ²
Propriété publique	Organisation internationale
Type de propriétaire	Privé
Propriétaire	Conseil Œcuménique des Eglises
Altitude	env. 455 m
Adresses	Route de Ferney 150 Route des Morillons 1, 3, 3A, 5, 7, 9



Cette parcelle est actuellement occupée par le siège du COE, qui est constitué de plusieurs bâtiments, pour une surface brute de plancher (SBP) d'environ 17'000 m² et une emprise au sol de 5'856 m².

La parcelle est bordée par la route des Morillons à l'est et au sud, la route de Ferney à l'ouest et le chemin du Pommier au nord. La parcelle voisine (n°1271), à l'ouest (représentée ci-dessous) accueillera le futur bâtiment du Fonds Mondial (« Trèfle »).



Figure 2 - Vue aérienne de la parcelle n°1270 (source: SITG)

1.3 Descriptif du projet

L'ensemble des bâtiments existants, d'une surface de référence énergétique (SRE)¹ de 17'526 m², a été construit dans les années 1960². Il est constitué de plusieurs corps de bâtiments, à savoir un bâtiment central avec quatre ailes et une bibliothèque. Selon une étude diligentée par le Service des Monuments et Sites, certains d'entre eux présentent un intérêt patrimonial.

Le projet prévoit la démolition des quatre ailes et de la bibliothèque et la construction de six nouveaux bâtiments. Le bâtiment central fera quant à lui l'objet de transformations intérieures importantes et de travaux d'étanchéité en particulier.

¹ Source : SITG (www.sitg.ch)

² Plus précisément, une première partie des constructions a vu la réalisation du centre et de 3 ailes en 1962-63. Une des ailes existantes a été rehaussée de deux niveaux en 1967 et une quatrième aile a été construite en 1986.

Les bâtiments projetés accueilleront principalement des surfaces de bureaux, de logements et un apart-hôtel. Les affectations actuelles et projetées sont les suivantes :

Affectations actuelles

- Chapelle
- Salle de conférences avec cabines de traduction
- Lobby (réception et hall d'expositions)
- Cafétéria
- Bâtiments administratifs (bureaux)
- Bibliothèque
- Archives

Affectations supplémentaires projetées

- Surfaces administratives supplémentaires (environ 30'800 m² de SBP)
- Apart-hôtel de 196 hébergements (environ 7'800 m² de SBP)
- Logements (environ 6'000 m² de SBP)
- Surfaces commerciales (éventuel)

Le cahier des charges du concours d'architecture mentionne que le Maître d'Ouvrage a souhaité conduire l'ensemble de la conception du projet selon les principes du développement durable, en visant des valeurs de référence au moins équivalentes au label Minergie. La préoccupation énergétique servira également de fil conducteur au développement global du projet.

Le choix du projet retenu a également été dicté par la volonté d'intégrer harmonieusement les nouveaux bâtiments dans l'environnement existant, tout en respectant les contraintes de préservation patrimoniale de certains bâtiments. La densification de la parcelle et la programmation de la réalisation ont également été pris en considération.

1.4 Contexte politique et institutionnel

De manière générale, le projet devrait s'inscrire dans le cadre des objectifs nationaux en termes d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de CO₂, avec la vision d'atteindre, à terme, les objectifs définis par la Société à 2'000 watts.

La parcelle concernée et, plus largement, le quartier des Organisations Internationales, ont été déclassés³ en zone de développement 3, destinée prioritairement aux organisations internationales, ce qui permet de contrôler l'urbanisation du secteur. Cette affectation soumet également le projet du COE à la réalisation d'un PLQ, conformément à la Loi générale sur les zones en développement (LGZD) et aux concepts élaborés dans le Plan Directeur.

Le présent CET est élaboré selon la « Directive relative au Concept énergétique territorial » de l'OCEN du 4 août 2010, qui est notamment régie par la Loi sur l'énergie (LEn) du Canton de Genève.

1.5 Contexte territorial et développements

Le secteur des Organisations Internationales (OI), dans lequel s'inscrit le COE, est voué à d'importants développements en termes d'aménagements, d'infrastructures et d'énergie dans les années à venir. Le COE se situe ainsi dans le périmètre de plusieurs projets, traités à des échelles différentes.

1.5.1 Projets privés (parcelles)

Les nombreux projets de rénovation et/ou de remise à neuf du parc bâti des autres OI, en cours ou envisagés, impliquent une densification de la zone par de nouvelles surfaces vouées notamment à l'administration et au logement.

³ Cette affectation autorise en outre la réalisation de surfaces administratives ou de logements.

Pour que le projet du COE s'intègre harmonieusement à ce quartier, il s'agit de tenir compte des projets d'envergure connus⁴ (Figure 4) :

<i>Projet</i>	<i>SBP projetée</i>	<i>Horizon temporel</i>
1 Projet de bâtiment administratif « Trèfle »	25'500 m ²	2017
2 Réserve pour l'extension et le développement des activités du BIT	40'000 m ²	?
3 Rénovation du Bureau International du Travail (BIT)	173'000 m ²	2016-2022
4 Rénovation et extension de l'OMS	72'000 m ²	2016-2022
5 Projet de bâtiment administratif, éventuellement de logement	24'000 m ² 10'000 m ²	2016-2023
6 Projet de bâtiment administratif, éventuellement d'hôtel	24'000 - 34'000 m ²	2016-2023
7 Réserve pour les Organisations Internationales	75'000 m ²	?
8 Projet de logement / éventuellement d'hôtel	21'000 - 30'000 m ²	2023
9 Projet de quatre missions diplomatiques aux « Grand-Morillons	9'000 m ²	?



Figure 3 - Localisation des projets de développement connus à proximité du périmètre du projet (source: PLQ Trèfle; traitement: auteur)

1.5.2 Infrastructure du réseau GLN

Le projet s'insère également dans une zone vouée à un développement d'importance en termes de réseaux énergétiques, puisqu'il se situe dans le périmètre d'approvisionnement d'une extension prévue du réseau hydrothermique Genève-Lac-Nations, nommée « Boucle Trèfle ». Actuellement, le réseau GLN alimente en chaud et en froid la partie sud du quartier des Organisations Internationales, jusqu'à la hauteur du BIT (cf. chapitre 2.4.4).

⁴ Source : PLQ Trèfle (n° 29857), BG Ingénieurs

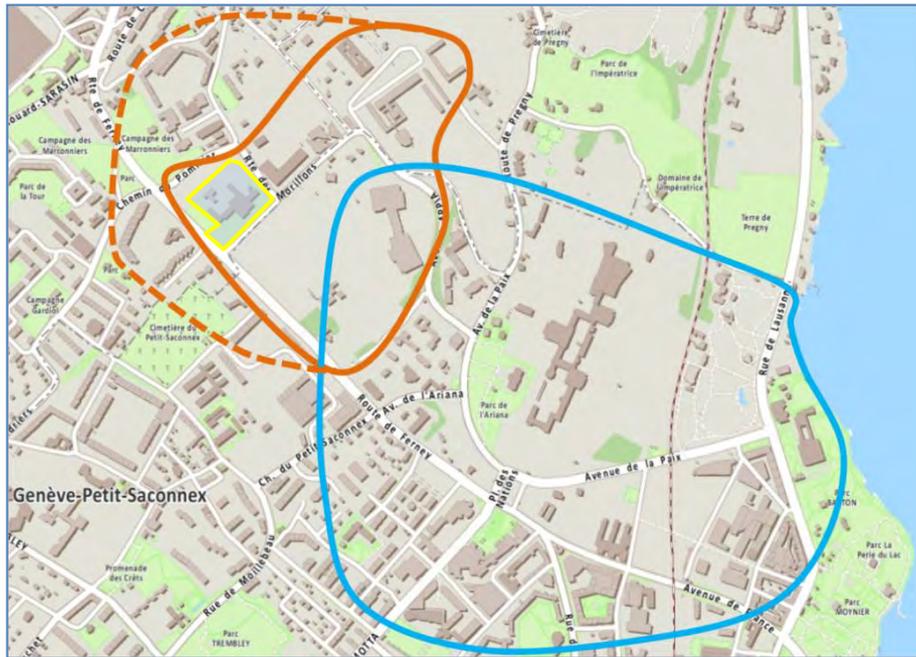


Figure 4 - Plan de situation des réseaux GLN (en bleu) et de la Boucle Trèfle : périmètre potentiel (en pointillé orange) et périmètre retenu (en orange). En jaune, le COE.

1.5.3 Concepts Energétiques Territoriaux

Deux Concepts Energétiques Territoriaux, traités à des échelles distinctes, influencent directement le projet du COE :

CET 2011-33 *CET 2011-33 pour PLQ 29857 « Trèfle »*, BG Ingénieurs Conseils
du 27 juillet 2011

CET 2013-05 *Etude de planification énergétique territoriale sur la partie suisse du PSD*, GP Grand-Saconnex, Amstein+Walthert
du 13 juillet 2012

Le premier a été réalisé au niveau de la parcelle destinée à accueillir le futur bâtiment du Fonds Mondial, situé sur la parcelle adjacente à celle du Centre Œcuménique, alors que le second concerne le périmètre plus étendu des zones en mutation de « Suzette-Carantec » et de « Pré-du-Stand ».

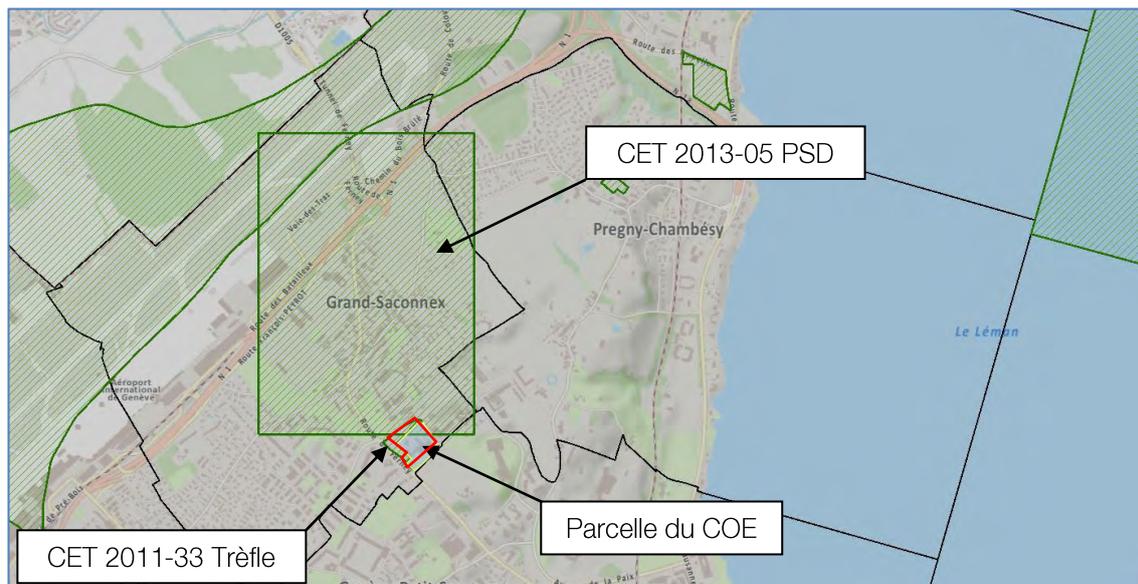


Figure 5 - Localisation des Concepts Energétiques Territoriaux en lien avec le périmètre d'étude (source: SITG) En rouge, le COE.

1.5.4 Plans directeurs et projet d'agglomération

Les objectifs régionaux, cantonaux, communaux, ainsi que les Plans directeurs en cours devront être pris en compte dans le développement du site du COE.

Agglomération

Le périmètre du projet COE est compris dans celui du Grand Genève, à savoir le projet d'agglomération franco-valdo-genevois (communes du Pays de Gex et PACA Genève/Saint-Genis/Gex).

Canton

Les objectifs de développement de la commune sont décrits dans le Plan Directeur Cantonal (PDC) de Genève et font l'objet du Grand Projet Grand-Saconnex (n° P09) qui en découle.

Commune

En 2008, la commune du Grand-Saconnex a obtenu le label « Cité de l'Énergie » et a mis en œuvre des mesures visant à améliorer son efficacité énergétique et à diminuer son impact sur l'environnement (gestion intégrée des déchets, modernisation de l'éclairage public, installation de panneaux solaires photovoltaïques, promotion de la mobilité douce, etc.). En 2009, elle s'est également dotée d'un Agenda21.

Quartier

La parcelle du COE se trouve dans la zone d'influence du Plan directeur de quartier (PDQ) « Jardin des Nations » adopté en 2005. Celui-ci prévoit de faciliter le développement et l'extension des OI, de mettre en valeur un important réseau d'espaces verts accessible à la population, ainsi que d'améliorer l'accessibilité du site par les différents modes de transports (aménagement de la future Route des Nations et prolongement du Tram 13 notamment). Le projet devra donc se faire dans la continuité notamment des Cours des Nobel et de la Promenade de la Paix prévus dans le PDQ précité, comme cela est clairement mentionné dans le cahier des charges du concours d'architecture ayant abouti à ce projet.

1.6 Contexte environnemental

1.6.1 Qualité de l'air

En 2013, les immissions de dioxyde d'azote (NO₂) moyennes sur la parcelle sont comprises entre 28 et 30 µg/m³. Elles se situent juste au-dessous de la valeur limite annuelle de 30 µg/m³ fixée par l'OPair. A noter que les immissions sur la période 2006-2013, comprises entre 26 et 28 µg/m³, sont légèrement inférieures à la valeur de 2013.

Etant donné que les émissions générées par les activités et les déplacements à proximité ou à destination de l'aéroport de Cointrin sont conséquentes, le périmètre de la commune du Grand-Saconnex est qualifié de « zone à immissions excessives » (ZIE). Cela implique des conditions particulières quant à la possibilité de recourir au bois pour le chauffage des bâtiments : la mise en place, le renouvellement ou la transformation d'une installation productrice de chaleur alimentée au bois ou aux dérivés de bois d'une puissance supérieure à 350 kW n'est en effet pas autorisée sur la commune du Grand-Saconnex.

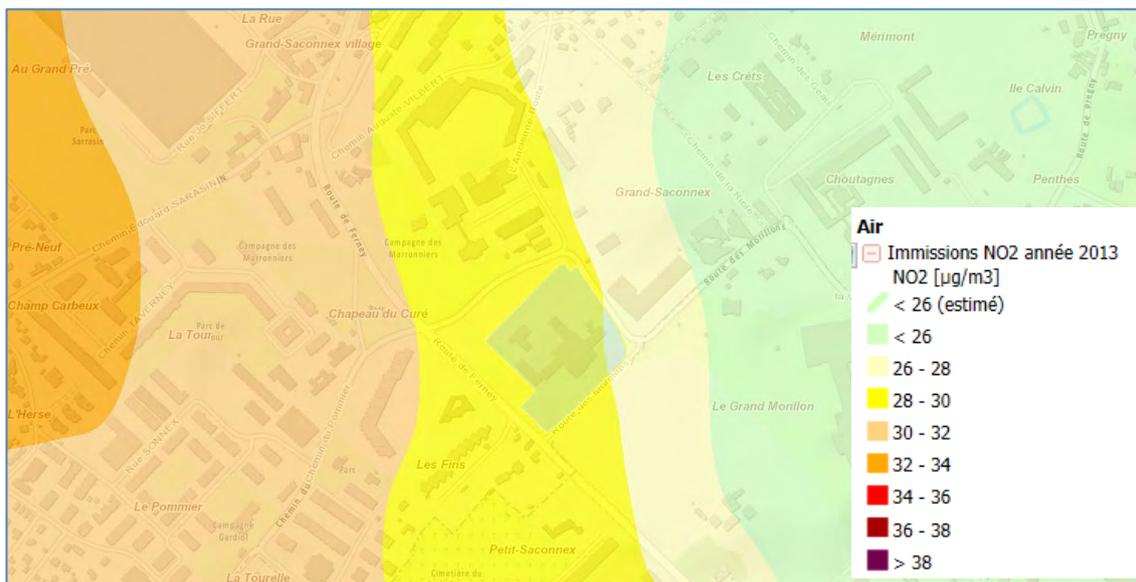


Figure 6 - Moyenne des immissions de dioxyde d'azote (NO₂) en 2013 (source: SITG)

1.6.2 Bruit

Conformément aux normes en vigueur⁵, le degré de sensibilité au bruit de la parcelle du COE est de niveau 3 (DS OPB III) : cela correspond au degré attribué aux zones où sont admises des entreprises moyennement gênantes, notamment dans les zones d'habitation et artisanales (zones mixtes) ainsi que dans les zones agricoles (OPB, art. 43, al. 1c).

⁵ Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) du 15 décembre 1986 (état le 28 décembre 2012).



Figure 7 - Degré de sensibilité au bruit selon OPB (hachuré en rouge: DS III) (source: SITG)

1.6.3 Fondation et pollution du sol

En ce qui concerne la qualité du sol de fondation, la parcelle est principalement sise sur une couche de classe E. Son extrémité sud est située sur un sol de classe B.

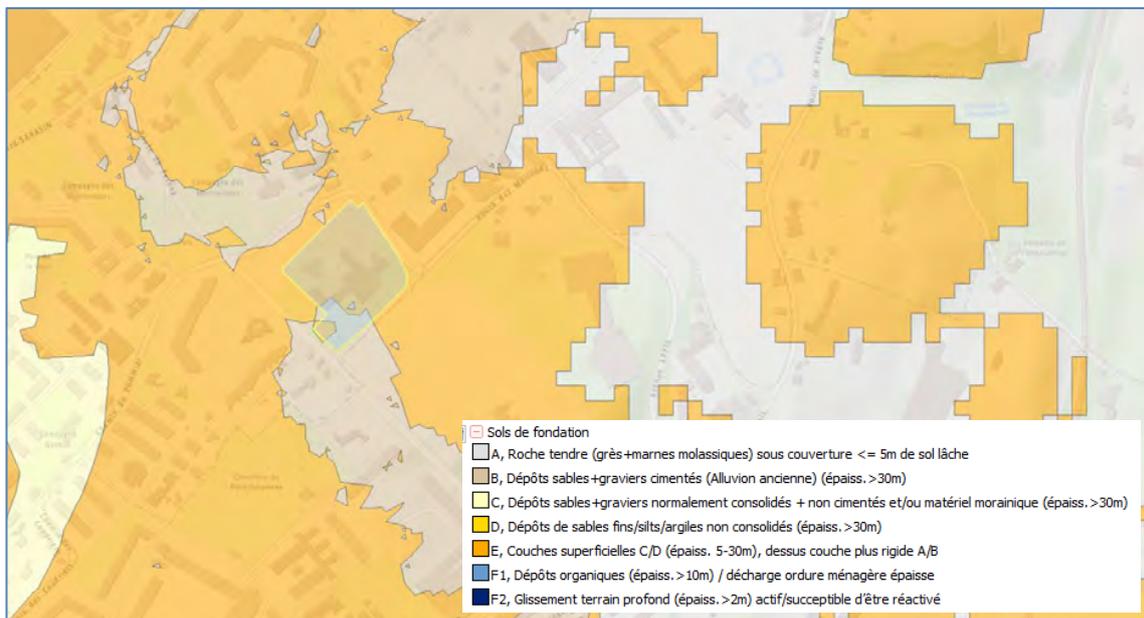


Figure 8 - Carte des sols de fondation (source: SITG)

Classe Description

- A Roche tendre sous une couverture maximale de 5 m de sol lâche.
- B Dépôts de sables et graviers cimentés (épaisseur > 30 m).
- C Dépôts de graviers et sables normalement consolidés et non cimentés et/ou matériel morainique (épaisseur > 30 m).
- D Dépôts de sables fins, silts ou argiles non consolidés (épaisseur > 30 m).
- E Couches superficielles des classes C ou D (épaisseur = 5 à 30 m), surmontant une couche plus rigide des classes A ou B.

Les données disponibles sur la base SITG n'indiquent pas la présence de pollution du sol sur et à proximité immédiate de la parcelle.

1.6.4 Hydrogéologie

La parcelle se situe, pour deux tiers de sa surface, sur une nappe d'eau à caractère temporaire ; il ne s'agit donc pas de vraies nappes d'eau souterraines caractérisées. La loi cantonale sur les eaux les caractérise comme des « nappes d'eau souterraine de faible capacité [...] permettant une exploitation d'un débit moyen inférieur à 300 litres/minute et dont le bassin est limité à une aire inférieure à un kilomètre carré » (LEaux-GE, art. 4, al. 5).



Figure 9 - Carte des nappes d'eau souterraine (source: SITG) En jaune, la parcelle du COE.

Les éléments décrits dans ce chapitre mettent en évidence la nécessité d'intégrer le projet du COE en tenant compte des projets planifiés du périmètre élargi et en concertation avec les acteurs impliqués. Cela permettra de proposer des solutions rationnelles et optimales en tirant parti des caractéristiques et contraintes du périmètre.

2. ETAT DES LIEUX ENERGETIQUE

Ce chapitre vise à faire l'état des lieux actuel de la zone d'influence du projet d'extension du Centre Œcuménique du point de vue énergétique, en particulier sur les aspects suivants :

- Les besoins énergétiques actuels et futurs
- Le potentiel d'utilisation de ressources énergétiques renouvelables
- Les infrastructures et réseaux énergétiques existants et projetés
- Les acteurs impliqués

L'analyse des stratégies énergétiques décrites et les implications pratiques font l'objet du chapitre suivant.

2.1 Besoins énergétiques actuels et évolution future

2.1.1 Affectations et répartition des surfaces

Les activités propres au Centre Œcuménique entrent dans des types d'affectation mixtes⁶ (cf. chapitre 1.3). Dans le projet mis au concours, il est prévu que ces activités soient regroupées dans le bâtiment central (A) et son aile ouest (B). Par souci de simplification à ce stade du projet, les affectations vouées aux activités du COE de l'état existant et de l'état futur sont considérées ici dans la catégorie « Administration », qui correspond à l'utilisation principale des locaux.

Les bâtiments annexes C, D et E seront consacrés à des surfaces de bureaux, à vendre ou à louer (catégorie « Administration »). Le bâtiment F (logements) et le bâtiment G (appart-hôtel) entrent tous deux dans la catégorie « Habitat collectif ».

Le tableau suivant synthétise les surfaces brutes de plancher (SBP) par affectation prévues dans le projet :

<i>Bât.</i>	<i>Affectation</i>	<i>SBP (m²)</i>	<i>Catégorie</i>
A	Centre œcuménique	4'245	Administration
B	Centre œcuménique	7'935	
C	Bureaux à louer	12'640	
D	Bureaux à vendre	9'040	
E	Bureaux à vendre	13'990	
F	Logements + locaux annexes	6'010	Habitat collectif
G	Appart-hôtel	7'840	

La répartition des surfaces par affectation est donnée dans le tableau suivant. L'augmentation de la surface entre l'état du site existant et futur est de l'ordre d'un facteur 3.6.

	<i>COE existant</i>	<i>COE projet</i>
<i>Administration</i>	17'000 m ²	47'850 m ²
<i>Logements</i>	-	13'850 m ²
<i>Total SBP</i>	17'000 m ²	61'700 m ²

⁶ Il s'agit des catégories d'ouvrage « Administration », « Lieux de rassemblement » et « Restauration ».

Le plan suivant (rez supérieur) met en évidence les 7 corps de bâtiments projetés et leur nomenclature.

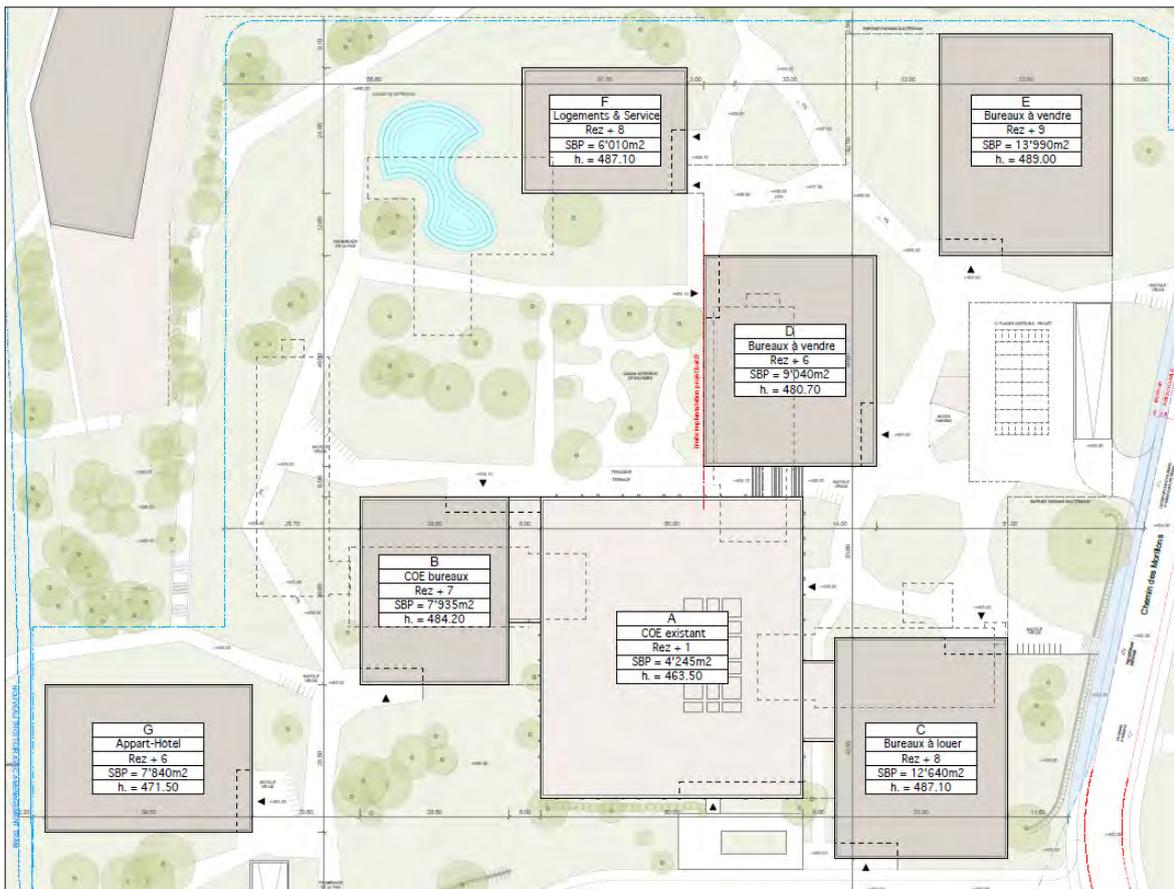


Figure 10 - Plan masse des bâtiments A à G projetés (source : LRS architectes)

2.1.2 Besoins énergétiques actuels

Les bâtiments qui composent actuellement le COE ont des besoins en chaud (chauffage et eau chaude sanitaire), en froid et en électricité. Les consommations moyennes des bâtiments existants sont reportées dans le tableau ci-dessous. Elles sont ensuite commentées et développées en page suivante.

COE existant	SBP [m ²]	Chaud			Froid [MWh]	Electricité [MWh]
		Total [MWh]	Part chauffage	Part ECS		
Administration	17'000	1'659	1'527*	133*	265*	839

* Estimation

Besoins actuels en chaud

La consommation totale de chaleur indiquée dans le tableau correspond à la moyenne des consommations de gaz et de mazout⁷ pour la période 2010-2013 pour tous les bâtiments de la parcelle. La part dévouée à l'ECS est estimée à 8%.⁸

L'indice de dépense de chaleur (IDC) moyen se situe autour de 350 MJ/m². Il indique que la dépense énergétique des bâtiments est globalement élevée. Toutefois, les valeurs restent bien inférieures à celles rendant un assainissement thermique obligatoire.

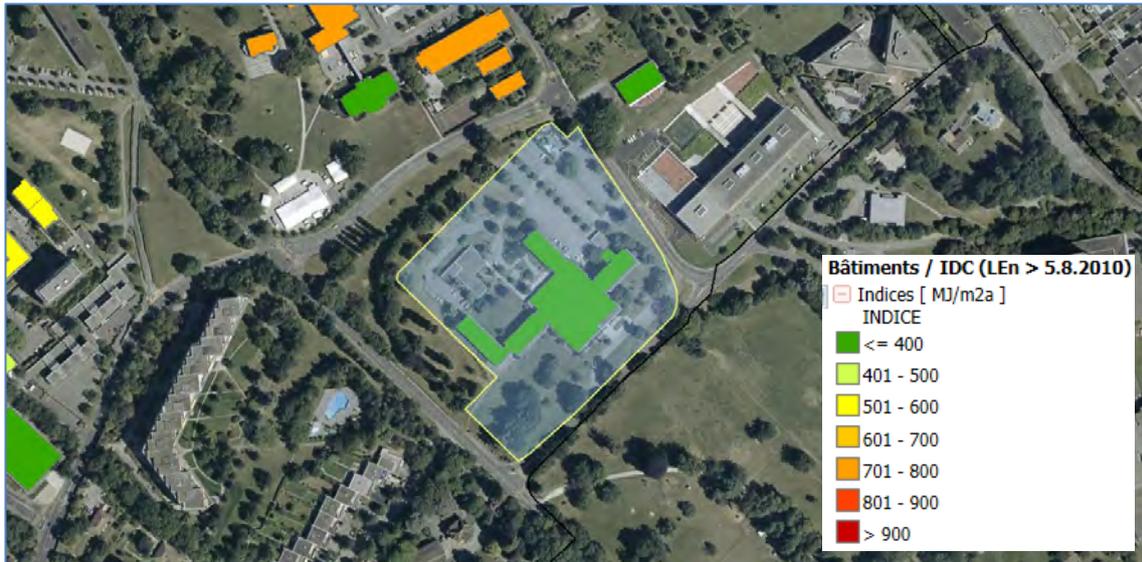


Figure 11 - Indice de dépense de chaleur du COE (source: SITG)

Besoins actuels en froid

Actuellement, les consommations de froid du COE correspondent à des besoins de process et de confort. Aucune donnée n'étant disponible, les consommations ont été estimées sur la base des puissances installées, de l'affectation des locaux concernés, ainsi que des durées d'utilisation équivalentes de la puissance nominale (DUP) usuelles (1'000 h/an pour le confort, 8'760 h/an pour le process). Pour validation, ces consommations sont confrontées avec les normes SIA relatives.

Les surfaces climatisées comprennent un datacenter (10 kW), des bureaux (env. 2800 m²), des salles de conférence (2'600 m²), ainsi qu'une chapelle (env. 400 m²). Les demandes d'énergie froid sont les suivantes :

- *Process* : 88 MWh_{froid}/an
- *Confort* : 177 MWh_{froid}/an

La consommation actuelle est estimée à environ 265 MWh_{froid}/an.

Notons que les conditions de confort estival ne sont pas satisfaisantes, en particulier dans les bureaux orientés sud et ouest, ainsi que dans le bâtiment principal (grande salle de conférence et chapelle). Le système de distribution est vétuste et le système de régulation inadapté (p. ex. impossibilité de rafraîchir simultanément la grande salle et la chapelle).

⁷ La consommation de mazout reste faible sur le total. Elle n'est par ailleurs recensée que pour l'année 2012.

⁸ Pourcentage basé sur le recoupement de différentes méthodes.

Besoins actuels en électricité

Les besoins en électricité correspondent à l'électricité totale consommée sur site pour la période 2010-2013. Plusieurs gros travaux de rénovation et de mise en conformité des installations électriques ont été entrepris à partir de 2006, comme le changement des luminaires et l'installation d'une gestion automatisée des commandes d'éclairage. Ces mesures ont permis de réduire la consommation électrique d'environ 40% entre 2009 et 2012.⁹

2.1.3 Evolution des besoins futurs

Le projet prévoit la destruction des ailes du bâtiment central et de la bibliothèque, qui seront remplacés par de nouveaux bâtiments, et la conservation du corps central actuel, qui correspond au bâtiment A du projet. La nécessité de conservation du volume central dans son intégralité fait suite aux conclusions de l'étude patrimoniale réalisée sur mandat du Service des monuments et des sites¹⁰. Le rapport préconise notamment de conserver les enveloppes extérieures, précisant qu'une éventuelle amélioration thermique peut se faire par l'adaptation de nouveaux verres isolants et en reprenant l'isolation de la toiture. La valeur de la chapelle justifie quant à elle son inscription à l'inventaire.

Besoins futurs en chaud (chauffage et ECS)

Les conclusions du rapport mettent en évidence que les interventions envisageables sur l'enveloppe du bâtiment restent très limitées. A noter que les vitrages simples des grandes baies de la cafétéria ont été remplacés par des vitrages doubles isolants.

Les besoins futurs de l'ensemble des bâtiments de la parcelle n'ayant pas encore fait l'objet d'une étude à ce stade du projet, ceux-ci sont estimés ici sur la base d'hypothèses. Au vu de ce qui précède, nous considérons que l'enveloppe thermique du bâtiment central conservé (bâtiment A) ne fait l'objet d'aucune rénovation thermique. Les besoins en chaleur pour le chauffage de ce bâtiment sont estimés¹¹ à 90 kWh/m².

Les nouveaux bâtiments devront quant à eux respecter au minimum les standards de haute performance énergétique (HPE)¹² pour répondre aux exigences de la législation genevoise. Cela correspond à un bâtiment au bénéfice du label Minergie® ou répondant aux critères HPE cumulatifs suivants :

- a) Les besoins en chauffage sont inférieurs ou égaux à 80% des besoins admissibles de chaleur pour le chauffage définis par la norme SIA 380/1 ;
- b) La part d'énergie non renouvelable pour couvrir les besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire est inférieure ou égale à 60% des besoins admissibles de chaleur définis par la norme SIA 380/1 ;
- c) Les valeurs cibles relatives à la demande globale en énergie définies par la norme SIA 380/4 sont respectées pour la ventilation/climatisation et l'éclairage.¹³

Ils devront par ailleurs être équipés de capteurs solaires thermiques pour couvrir au minimum 30% des besoins de chaleur admissibles pour l'eau chaude sanitaire si les bâtiments sont alimentés par une énergie non renouvelable.

⁹ BG Ingénieurs, *Conseil Œcuménique des Eglises. Expertise sommaire des bâtiments*. 27 août 2012, p. 15.

¹⁰ Service des monuments et des sites de Genève, Graf F., Marino G., *Centre Œcuménique des Eglises. Etude patrimoniale*. EPFL : 2013.

¹¹ Estimation au pro rata de la consommation de l'ensemble des bâtiments existants. Voir aussi note de bas de page 17.

¹² Loi sur l'énergie (LEn), art. 15, al. 1.

¹³ Règlement d'application de la loi sur l'énergie (REn), art. 12B.

Si des objectifs supérieurs d'efficacité énergétique sont visés par le MO, les nouveaux bâtiments pourront être conçus de manière à respecter les exigences du standard de très haute performance énergétique (THPE), ou label équivalent Minergie-P®. Les exigences THPE sont les suivantes :

- a) Les besoins de chauffage sont inférieurs ou égaux à 60% des besoins admissibles de chaleur définis par la norme SIA 380/1 ;
- b) La part d'énergie non renouvelable pour couvrir les besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire est inférieure ou égale à 50% des besoins admissibles de chaleur définis par la norme SIA 380/1 ;
- c) Les valeurs cibles de la norme SIA 380/4 sont respectées pour la ventilation/climatisation et l'éclairage.¹⁴

Les valeurs limites considérées pour l'estimation des besoins de chaleur futurs sont calculées sur la base des valeurs théoriques indiquées dans la norme SIA 380/1 (éd. 2009). Elles sont reportées dans le tableau ci-dessous :

Exigences	Base	Haute performance énergétique		Très haute performance énergétique	
	SIA 380/1 ¹⁵	HPE	Minergie	THPE	Minergie-P
Enveloppe $Q_h \leq$	100% $Q_{h,li}$	80% $Q_{h,li}$	90% $Q_{h,li}$	60% $Q_{h,li}$	60% $Q_{h,li}$
Valeur limite (kWh/m²)					
Admin	41.7	33.4	37.5	25.0	25.0
Logements	38.8	31.0	34.9	23.3	23.3

Sur cette base, les besoins en chaleur pour le chauffage estimés sont les suivants :

COE projet en kWh	Base	Haute performance énergétique		Très haute performance énergétique	
	SIA 380/1	HPE	Minergie	THPE	Minergie-P
Admin (existant)	382'050	382'050	382'050	382'050	382'050
Admin (neuf)	1'818'330	1'454'660	1'636'500	1'091'000	1'091'000
Logements (neuf)	537'380	429'900	483'640	322'430	322'430
Total	2'737'760	2'266'610	2'502'190	1'795'480	1'795'480
	44.4 kWh/m²	36.7 kWh/m²	40.6 kWh/m²	29.1 kWh/m²	29.1 kWh/m²

¹⁴ REn, art. 12C.

¹⁵ La valeur limite de 100% des besoins en chaleur correspond à la valeur pour des bâtiments chauffés aux énergies renouvelables. Selon la législation genevoise en matière d'énergie, les bâtiments neufs doivent être plus performants que cette valeur. Elle est toutefois indiquée ici à titre de comparaison et pour servir de base pour les calculs.

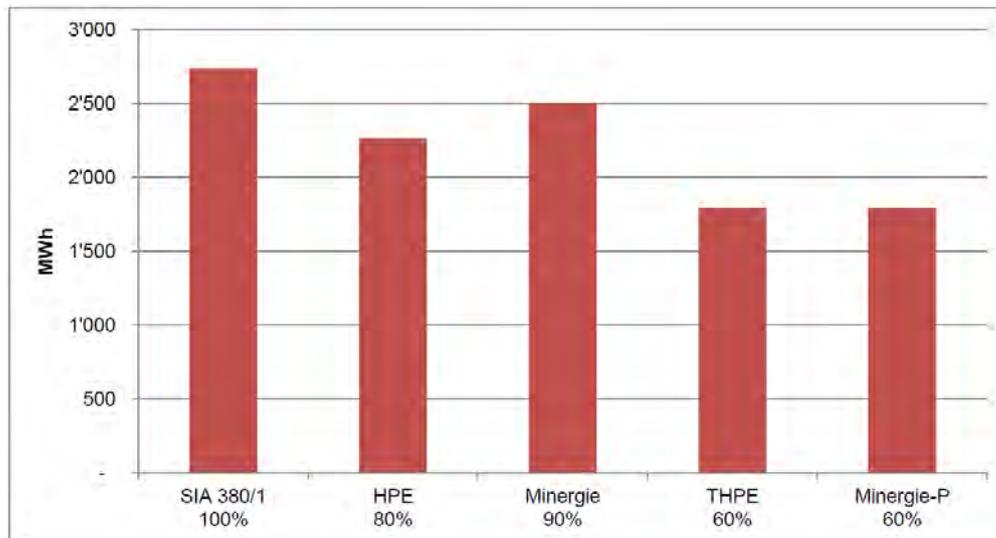


Figure 12 - Estimation des besoins en chaleur en fonction du standard énergétique

Pour ce qui est des besoins en ECS, ceux-ci devront correspondre aux valeurs requises par la norme SIA 380/1, à savoir 25 MJ/m² pour l'administration et de 75 MJ/m² pour les logements. Ces besoins seront équivalents quel que soit le standard énergétique du bâtiment.

Admin (existant)	33'150 kWh	
Admin (neuf)	302'810 kWh	
Logements	288'540 kWh	
Total	624'500 kWh	≈ 10 kWh/m²

La part nécessaire d'énergie solaire à prévoir dépendra de l'agent énergétique retenu et du standard visé. Si le chauffage est assuré par une énergie renouvelable, la pose de capteurs solaires pour la production d'ECS ne sera pas forcément nécessaire.

Au final, la part d'énergie renouvelable admissible pour les besoins en chaleur (chauffage et ECS) doit être supérieure ou égale à 40% pour le standard HPE et à 50% pour le THPE.

Besoins futurs en froid

Selon les directives cantonales, la climatisation de confort est soumise à autorisation : toutes les mesures constructives (p.ex. protections solaires) doivent être prises en amont de l'installation d'un système de production mécanique. Dans ce dernier cas, une preuve du besoin doit être délivrée à l'autorité compétente.

Le projet prévoit la construction de 6'010 m² d'habitat collectif, de 7'840 m² de surface hôtelière (appart-hôtel), ainsi que 47'850 m² de surfaces administratives (y compris existant) :

- Habitat collectif : l'autorité n'accorde généralement pas d'autorisation de climatisation. Dans le cadre de cette étude, nous considérons que ces logements ne seront pas climatisés.
- Appart-hôtel et surfaces administratives : climatisation soumise à autorisation. Dans le cadre de cette étude, nous considérons que ces surfaces seront climatisées selon les pratiques actuellement en vigueur dans le secteur hôtelier.

Les consommations futures d'énergie froid sont estimées sur la base des surfaces planifiées, de leur affectation, d'une demande de 30 W/m² de SRE et d'une DUP moyenne de 1'000 h/an.

La consommation projetée est estimée à environ 1'656 MWh_{froid}/an.

Besoins futurs en électricité

Les besoins en électricité devront correspondre aux valeurs requises par la norme SIA 380/1, à savoir 80 MJ/m² pour l'administration et 100 MJ/m² pour les logements. On considère que ces besoins seront en principe équivalents quel que soit le standard énergétique du bâtiment.¹⁶

<i>Admin (existant)</i>	209'470 kWh	
<i>Admin (neuf)</i>	969'000 kWh	
<i>Logements</i>	384'720 kWh	
Total	1'563'190 kWh	≈ 25 kWh/m²

2.1.4 Potentiels d'amélioration et réduction des besoins

La qualité thermique du corps central *existant* conservé (bâtiment A) ne répond plus aux standards actuels et sa consommation d'énergie pour le chauffage est relativement élevée. Sa nécessité de préservation ne permettra pas de réaliser des économies substantielles dans ce domaine. Si la surface du bâtiment A correspond à moins de 7% de la SBP totale des bâtiments projetés, la part nécessaire pour assurer ses besoins en chaleur est estimée à environ 15% sur l'ensemble de la consommation du site futur, pour des bâtiments qui répondraient aux exigences HPE ou Minergie.¹⁷ Cette proportion prendra davantage d'importance si les autres bâtiments sont construits selon un standard plus performant. Il conviendra ainsi d'étudier quelles solutions d'assainissement de l'enveloppe sont effectivement réalisables pour diminuer les besoins en chaleur de ce bâtiment, tout en respectant sa valeur patrimoniale. Des améliorations pourront également se porter sur l'amélioration de son efficacité électrique.

Les parties *neuves* devront quant à elles répondre au minimum aux exigences des standards HPE ou Minergie, ou on pourra viser les standards accrus THPE ou Minergie-P. En fonction des sensibilités environnementales et écologiques du MO, il serait également intéressant d'envisager des labellisations de type Minergie-Eco, Minergie-P-Eco, ou encore Minergie-A.

Sur la base des consommations des bâtiments existants du COE et des valeurs admises dans des conditions standard d'utilisation, on estime les besoins énergétiques pour l'ensemble du COE projeté pour la production de chaleur (chauffage, eau chaude sanitaire et climatisation) et l'électricité. Ces besoins sont représentés dans les graphiques ci-dessous.

¹⁶ Selon le standard choisi, des exigences peuvent toutefois s'appliquer sur la performance des appareils électriques.

¹⁷ Ces chiffres doivent toutefois être relativisés dans la mesure où la consommation du bâtiment A est estimée au pro rata de la consommation totale de l'ensemble de bâtiments existants et que son profil de demande en chauffage n'est pas connu.

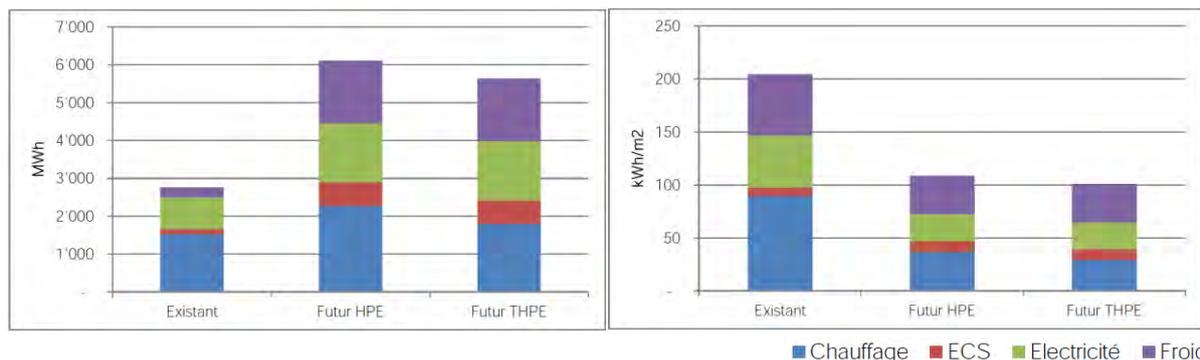


Figure 13 - Représentation des besoins énergétiques existants et estimés en valeurs absolues (à gauche) et relatives (à droite)

Les graphiques mettent en évidence qu'avec la réalisation du projet d'extension du COE, les consommations totales effectives d'énergie vont doubler. Toutefois, l'efficacité énergétique calculée pour l'ensemble des bâtiments va être améliorée d'un facteur deux.

Si les besoins en chaleur pour le chauffage sont sujets à des variations importantes en fonction du standard choisi, les consommations d'ECS, de froid et d'électricité ne le sont pas dans la même mesure. Les graphiques ci-dessus représentent l'évolution des besoins de manière simplifiée, en indiquant une part égale des consommations d'électricité et de froid en fonction du standard choisi pour les nouveaux bâtiments. Toutefois, les mesures mises en œuvre, constructives et techniques notamment, pourront permettre de diminuer ces consommations. L'amélioration de l'efficacité énergétique globale des bâtiments se fera en outre par la part d'apport en énergie solaire thermique et/ou photovoltaïque installée pour contribuer à la production d'énergie.

On recommande dans tous les cas de planifier dès le début la réalisation de mesures passives visant à réduire les besoins en chaleur, en froid et en électricité. Dans tous les cas, et en particulier si un label de type « -P » ou « -Eco » est visé, il sera nécessaire de mener les réflexions dès les premières phases de discussions quant aux orientations et aux stratégies à suivre.

Pour les besoins en électricité, on veillera à équiper les nouveaux bâtiments d'appareils à efficacité énergétique élevée et à remplacer dans la mesure du possible les appareils existants. Les installations techniques (production et distribution) seront équipées d'auxiliaires à faible consommation électrique, notamment les pompes de distribution hydrauliques et aérauliques. Ces installations seront régulées de manière à ce que la distribution d'énergie s'effectue lorsque les besoins sont effectifs (sondes de présence, débit variables, programmation des heures pleines/creuses, etc.).

Les standards plus élevés (p. ex. Minergie-P ou -A) exigent l'installation d'appareils performants (éclairage, électroménagers et informatique). Des efforts supplémentaires peuvent être aisément envisagés sur la partie d'éclairage, notamment par l'installation de technologies très performantes (p. ex. ampoules LED), mais aussi et surtout une gestion intelligente de la fourniture des prestations effectivement nécessaires (essentiellement l'éclairage et la climatisation) : optimisation de l'éclairage naturel, installation de sondes de présence, système de gestion centralisé (surfaces administratives et hôtelières).

Un suivi des consommations durant les premières années de fonctionnement permettrait également une maîtrise de la demande électrique. Cela nécessite un système de gestion centralisé, un archivage de paramètres nécessaires, une analyse de ces données, mais

surtout un retour d'expérience à partager avec l'exploitant et/ou les utilisateurs. Ce type de suivi a montré des résultats très prometteurs sur certains grands bâtiments du quartier, tant en termes de maîtrise de demande thermique qu'électrique.

Le tableau ci-dessous synthétise les principales recommandations constructives et stratégiques pour orienter le projet.

<i>Mesures / Recommandations</i>	
<i>Utilisation rationnelle de l'énergie</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enveloppe thermique de qualité, viser un label (p. ex. Minergie, -P, -P-Eco, ou encore -A) ▪ Optimisation des ponts thermiques ▪ Favoriser les mesures architecturales passives (isolation thermique et phonique, orientations, taux de surfaces vitrées optimisé, capacité thermique, forme compacte, etc.) ▪ Optimisation de l'éclairage naturel, luminosité pour réduction des besoins de chauffage ▪ Protection solaire estivale efficace pour réduction des besoins de froid ▪ Production de chaleur centralisée, selon solution retenue ▪ Examiner les possibilités de subventionnement cantonal et/ou fédéral ▪ Suivi des consommations d'énergie annuelles et sensibilisation des occupants, optimisation après mise en service (2-3 ans)
<i>Développement des énergies renouvelables</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Privilégier le recours aux énergies renouvelables (raccordement au réseau de chaleur GLN ou PAC) ▪ Privilégier une fourniture en éco-électricité ▪ Panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques, examiner l'opportunité de préchauffage solaire de l'ECS ▪ Collaboration avec les acteurs décisifs (OCEN, SIG, commune, promoteurs, propriétaires des parcelles voisines, etc.)
<i>Ecologie et développement durable</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix des matériaux écologiques et locaux, considération de l'énergie grise, santé des occupants (viser p. ex. l'obtention du label « Minergie-Eco » ou « Minergie-A ») ▪ Vitrages phoniques ▪ Valorisation et élimination des déchets ▪ Récupération des eaux de pluie ▪ Sensibilisation des entreprises de travaux mandatées
<i>Technologies et infrastructure</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventilation double-flux avec récupération de chaleur à haut rendement ▪ Distribution de chaleur basse température ▪ Eclairage et appareils à basse consommation d'énergie, détecteurs de présence ▪ Récupération de chaleur sur les installations de froid ▪ Optimisation énergétique des infrastructures existantes conservées ▪ Système de régulation centralisé avec stockage des données, gestion centralisée des équipements techniques

2.2 Ressources énergétiques renouvelables locales et rejets thermiques

Ce point fait état du potentiel d'utilisation des énergies renouvelables pour la production de chaleur et de froid. Le tableau ci-dessous inventorie les solutions potentielles et indique la pertinence de leur mise en œuvre. Chaque source énergétique fait l'objet d'une appréciation qualitative pour des critères d'ordre environnemental, économique et temporel. Les couleurs indiquent une appréciation globale de la solution proposée en tenant compte de la faisabilité. Les solutions en relation avec des infrastructures particulières sont détaillées au chapitre 2.4.

Source énergétique	Potentialités, remarques	Coût d'investissement	Impact environnemental	Charges incluses	Compatibilité temporelle
Bois	Restrictions spéciales pour zones à immissions excessives : la mise en place de chaudières à bois d'une puissance supérieure à 350 kW n'est pas autorisée sur la commune du Grand-Saconnex (cf. chap. 1.6.1).	++	-	++	++
Géothermie basse enthalpie, sondes verticales	PAC réversible basse température envisageable pour production de chaud et de froid des bâtiments neufs. Demande soumise à autorisation.	--	+	+	++
Géothermie haute enthalpie, sondes verticales	Potentiel en cours d'identification (SIG). Pas d'installation de production planifiée à moyen terme.	--	++	++	-
Eaux de surface, valorisation des nappes	Installations d'une PAC eau-eau peu conseillée, car à cheval sur une nappe d'eau superficielle à caractère temporaire, avec débit incertain (cf. chap. 1.6.4).	-	-	-	+
Air ambiant	Contraintes de performance du système, rendement des PAC air-eau moins performant que d'autres systèmes (p. ex. PAC géothermique). Contraintes acoustiques. Solution envisageable, en fonction de la performance des bâtiments et de la disponibilité ou non d'une solution centralisée plus performante.	+	+	-	++
Solaire thermique et photovoltaïque	Pas de contraintes particulières La législation genevoise impose une couverture des besoins ECS de 30%. Panneaux obligatoires pour rénovation de toitures. Des dispositions constructives et techniques devront être prises à cet effet. Mélange de thermique et photovoltaïque envisageable.	++	++	++	++
Eolien	Potentiel faible dans la région et en zone urbaine.	-	-	-	--
Incinération des ordures ménagères	Conduite CAD à proximité de la parcelle. Approvisionnement du COE dépendant des possibilités d'extension du réseau, à horizon encore indéterminé.	-	+	+	--
Récupération des eaux usées	Collecteur peu important disponible chemin du Pommier (débit à vérifier). Utilisation ponctuelle envisageable. Contraintes sur la température de rejet et accord de l'exploitant nécessaire.	--	+	+	-
Rejets thermiques	Pas de ressources pertinentes identifiées localement ou à proximité. Possibilité éventuelle de récupération des rejets des datacenters du bâtiment UER voisin, sujet à discussions. Selon le scénario retenu, les rejets thermiques internes liés à la production de froid pourraient être valorisés.	-	++	+	-
Eau du lac	Projet d'extension du réseau GLN (Boucle Trèfle) à l'étude. En cas de réalisation effective, solution envisageable à horizon 2017 pour la production de chaud et de froid.	++	++	++	+

Légende faisabilité de la solution

Légende faisabilité de la solution		Appréciation	
	Solution conseillée et réalisable, à étudier de manière détaillée (planification)	++	Très conseillée
	Solution pertinente et réalisable, à étudier	+	Conseillée
	Solution peu conseillée ou difficilement réalisable	-	Peu conseillée
	Solution non pertinente ou non réalisable	--	Pas conseillée

La carte ci-dessous représente l'irradiation solaire¹⁸ annuelle sur les toitures du COE actuel, c'est-à-dire le potentiel solaire de la zone concernée. La parcelle du COE est globalement bien dégagée, avec une situation « favorable » à « très favorable » pour l'implantation de panneaux solaires. Une situation « favorable » correspond à une irradiation solaire annuelle comprise entre 1'000 et 1'145 kWh/m². Une situation « très favorable » présente quant à elle un potentiel supérieur à 1'145 kWh/m².



Figure 14 - Irradiation solaire moyenne sur les toitures du COE existant (source: SITG)

Le projet prévoit des bâtiments de plusieurs étages avec toiture plate également, ce qui rend aisée la pose d'une installation solaire selon l'orientation optimale. Il faudra néanmoins veiller au plafond aérien (+490 m), notamment pour les bâtiments E et F, dont les toitures en sont très proches. Par ailleurs, l'intégration des panneaux solaires devra se faire avec beaucoup de soin, car ils seront visibles depuis les autres bâtiments.



Figure 15 - Vue des élévations sud du futur COE (source: LRS Architectes)

¹⁸ L'irradiation solaire correspond à l'énergie solaire incidente sur une surface, telle qu'une toiture, durant une période donnée. Elle est exprimée en kWh/m², c'est-à-dire en quantité d'énergie solaire par m² de toiture (source : http://ge.ch/geoportail/metadatas/Publish/Documents/RAPPORT_CADASTRE_SOLAIRE.pdf)

2.3 Production d'énergie existante

2.3.1 Chauffage et ECS

La production de chaleur des bâtiments existants du Centre Œcuménique est actuellement assurée par deux chaudières de 895 kW équipées d'un brûleur bicom bustible à gaz et à mazout répondant aux caractéristiques ci-dessous. Selon les informations reçues par l'exploitant, seule une chaudière est nécessaire. La puissance installée est donc le double de la puissance demandée. Elle se fait prioritairement au gaz, mais peut basculer au mazout sur demande des SIG lorsque la demande en gaz sur le réseau est élevée. La part que représente la consommation de mazout est toutefois faible et les consommations de ce combustible ne sont pas systématiques d'année en année. La distribution de chaleur se fait par radiateurs et chauffage à air chaud.

Combustible	Gaz, avec appoint mazout
Type d'installation	Chauffage - eau chaude
Puissance	895 kW
Année chaudière	2005
Année brûleur	2005
Distribution	Convecteur haute température (radiateurs) et via la ventilation

2.3.2 Climatisation

La production de froid des bâtiments existants du Centre Œcuménique est actuellement assurée par une installation centralisée ainsi que par plusieurs groupes décentralisés :

- *Production centralisé* : un groupe frigorifique de marque York type YCWM B 280 (fluide frigorigène R407c) de 280 kW_{th} assure la production d'eau glacée pour l'alimentation des monoblocs qui rafraîchissent le bâtiment principal (Grande salle de conférence et Secrétariat Général) et la Chapelle. La puissance du système de distribution est de 108 kW_{th}.
- *Productions décentralisées* : les locaux informatiques, l'agence de voyage, ainsi que les petites salles de conférence de l'aile « Lac » sont approvisionnés via des productions locales. Les puissances frigorifiques sont respectivement de 10.8 kW_{th}, 9kW_{th} et 9kW_{th}.

2.4 Infrastructures énergétiques

Les bâtiments des parcelles et quartiers alentours sont également essentiellement chauffés au gaz et au mazout. Pour la climatisation, les bâtiments voisins assurent leur propre production via des groupes frigorifiques traditionnels, exception faite du BIT, pour lequel les besoins de froid sont pourvus par le réseau GLN.

Dans le cadre de la réalisation du projet d'extension du COE, la mise en place d'une production et d'une distribution de chaleur (chaud et froid) rationalisées sera à rechercher afin d'optimiser les performances du site et d'utiliser les ressources de façon rationnelle.

Les points suivants énumèrent les infrastructures liées à la transformation, au transport et au stockage de l'énergie. Hormis le réseau d'assainissement des eaux, les réseaux présentés ci-dessous sont exploités par le SIG.

2.4.1 Réseau électrique

Le réseau électrique est déjà présent et dense dans ce quartier. Rien n'est à signaler de ce point de vue.

2.4.2 Réseau de gaz

La conduite de gaz qui alimente le bâtiment actuel passe à proximité de la parcelle par la route des Morillons au nord-est. Son trajet est représenté sur la carte ci-dessous (en rouge). En noir sont représentés les projets d'assainissement et de renforcement à l'horizon 2019.

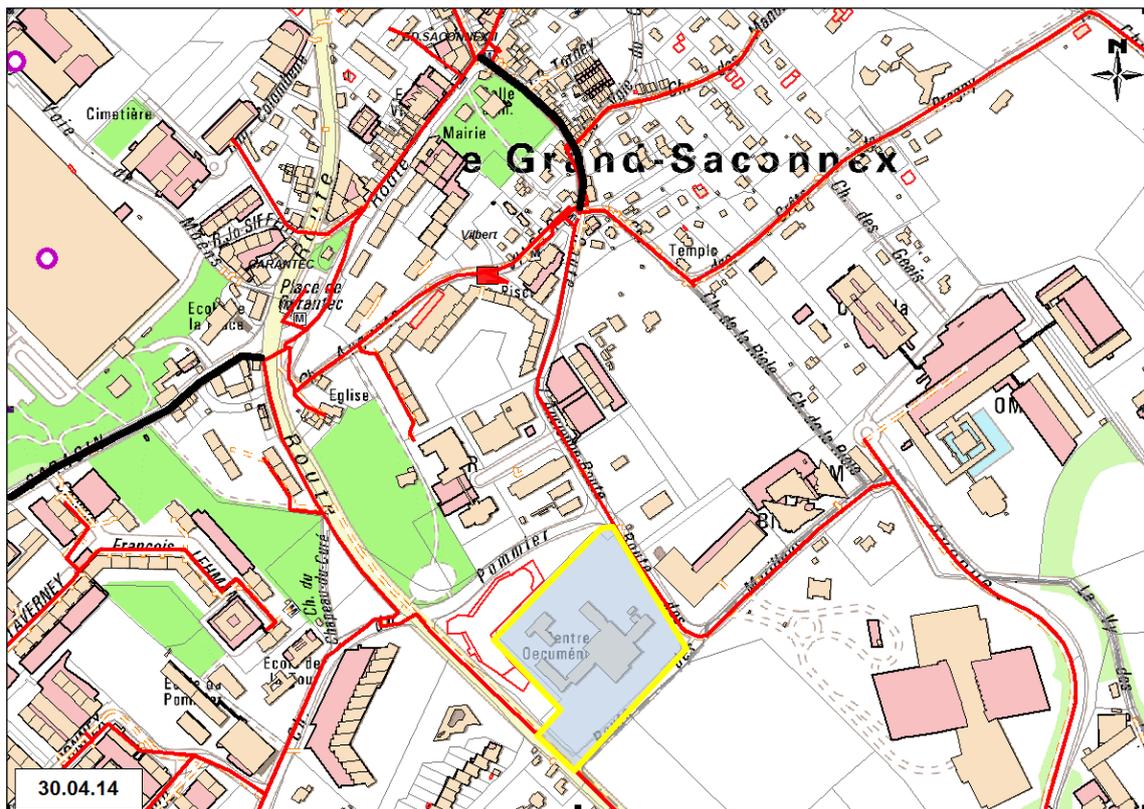


Figure 16 - Réseau de distribution de gaz existant (en rouge) et en projet (en noir) à l'horizon 2019 (source: SIG)

2.4.3 Chauffage à distance

La carte ci-dessous montre le tracé (en vert) de la conduite du réseau de chauffage à distance (CAD) dont les travaux aboutiront mi-2014. Il s'agit de l'extension du CAD Lignon, récemment relié au réseau CADIOM et alimenté en chaleur par la combustion des ordures ménagères (UOM des Cheneviers) et par le gaz.

Le projet d'extension du CAD est représenté en orange. Cette solution, partiellement renouvelable, est intéressante pour couvrir les besoins en chauffage et en ECS. Toutefois, au vu de la distance à la conduite la plus proche, elle est actuellement difficilement réalisable. En effet, sa faisabilité dépendra des possibilités d'extension futures du réseau ainsi de la réalisation ou non de l'extension du réseau GLN (Boucle Trèfle), qui devrait se développer à proximité immédiate.

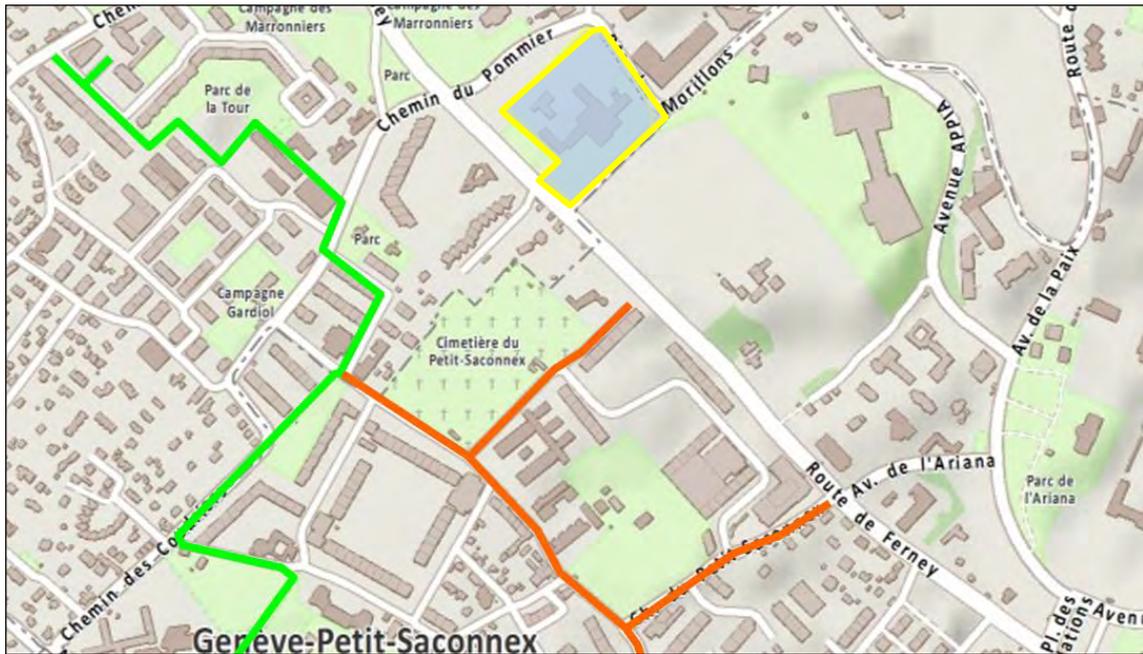


Figure 17 - Carte schématique du réseau CAD existant (en vert) et projeté (en orange)
(source: SIG, traitement: auteur)

2.4.4 Réseaux hydrothermiques

Genève-Lac-Nations (GLN)

Le réseau GLN consiste en un réseau d'adduction d'eau lacustre profonde dont le but est de servir de ressource énergétique (rejet ou extraction de chaleur) à tout bâtiment connecté. Sa capacité de production frigorifique est d'environ $16 \text{ MW}_{\text{th}}$ ($\Delta T = 5^\circ\text{C}$), celle de chauffage d'environ 3 MW_{th} ($\Delta T = 3^\circ\text{C}$).

L'eau lacustre est pompée à 37 m de profondeur, puis amenée via une conduite lacustre jusqu'à la station de pompage d'une capacité de $2'700 \text{ m}^3/\text{h}_{\text{nom}}$. Elle est ensuite distribuée jusqu'à la sous-station de chaque bâtiment connecté, où des échangeurs de chaleur et/ou des pompes à chaleur transfèrent l'énergie du réseau primaire au réseau secondaire. La chaleur des bâtiments, transférée aux eaux du réseau primaire, est finalement rejetée dans le lac.

Ce réseau alimente actuellement près d'une vingtaine de bâtiments du quartier des Organisations Internationales. La totalité de sa capacité de production de froid est contractuellement utilisée ou réservée. En revanche, le réseau offre encore une certaine capacité de production de chaud.

Le réseau GLN existant est représenté sur la Figure 18 ci-dessous.



Figure 18 - Réseau GLN existant (en vert) (source: SIG)

Boucle Trèfle (extension-GLN)

Dans sa configuration actuelle, le réseau GLN n'a plus la capacité d'absorber de nouveaux preneurs de froid. Pour l'approvisionnement des bâtiments actuellement connectés, les SIG ont constaté que les débits octroyés aux clients étaient, pour la plupart, très, voire trop importants. La valorisation énergétique de la puissance (débit) pourrait donc être grandement améliorée.

Pour répondre à ces demandes, SIG mène actuellement un projet de redimensionnement « à la baisse » des concessions froid. Cette action d'optimisation énergétique du réseau GLN permettra de libérer de la capacité pour ces nouveaux preneurs, en tirant parti de l'existence des groupes frigorifiques localisés dans les bâtiments des clients existants. Cette action est basée autour du principe consistant au basculement d'une production monovalente (100 % en direct via le lac) vers une production bivalente (ruban via le lac et pointe via les groupes frigorifiques).

Selon les projections en cours sur les clients existants, un débit exploitable de l'ordre de 800 m³/h pourrait être récupéré et réaffecté à l'approvisionnement de ces nouveaux preneurs via une extension du réseau GLN, nommée « Boucle Trèfle ».

En réalité, cette Boucle Trèfle est composée de deux boucles hydrauliques fermées qui sont installées en parallèle :

- *Boucle froide* : il s'agit d'une boucle pour l'approvisionnement en froid à haute température (11°C / 16°C) qui sera alimentée par le réseau GLN via des échangeurs de chaleur. Le ruban froid sera délivré en direct, la pointe via une pompe à chaleur réversible centralisée (PAC_{rév}).
- *Boucle chaude* : il s'agit d'une boucle pour l'approvisionnement en chaud à moyenne température (70°C / 50°C) qui sera alimentée par le réseau GLN (source froide). Le ruban chaud sera assuré via la PAC_{rév}, la pointe via une production fossile, soit via les chaudières à gaz du BIT, soit via le CAD-SIG qui arrive actuellement au chemin du Pommier.

Cette extension rendrait possible le raccordement du futur Centre Cœcuménique au réseau GLN et serait idéale du point de vue environnemental (énergie renouvelable, sans émissions de CO₂), de rationalisation des infrastructures (réseau de quartier) et d'efficacité (production de chaud et de froid).

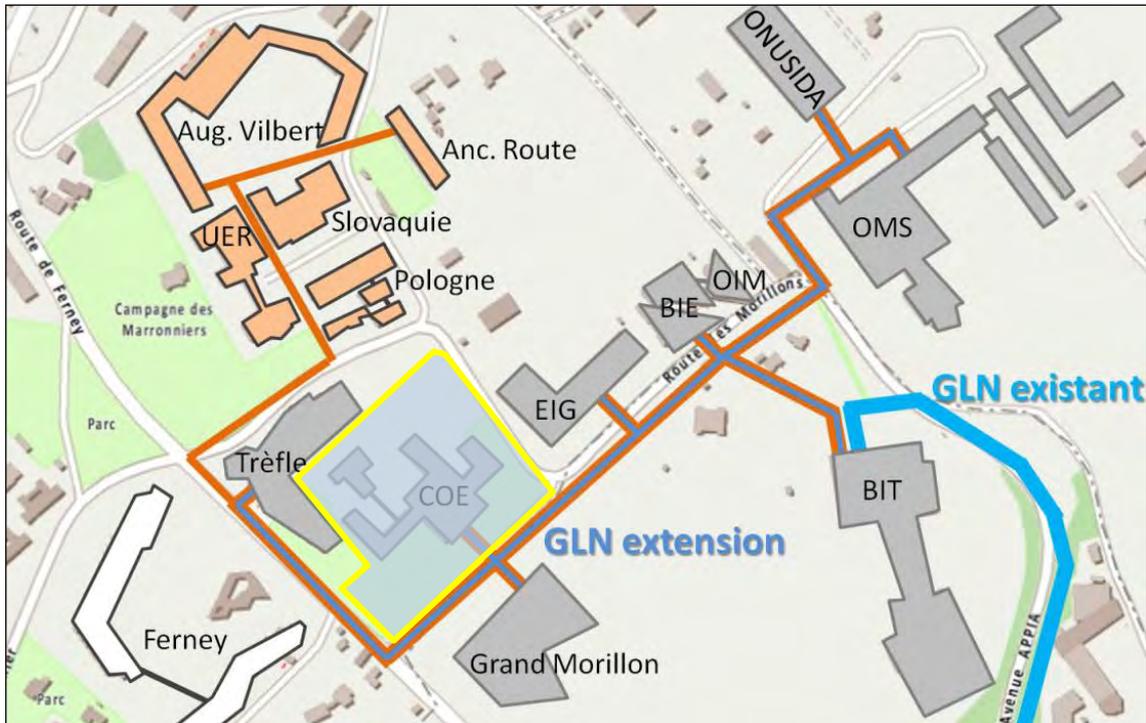


Figure 19 - Projet d'extension du réseau GLN (Boucle Trèfle): boucle pour le chaud (en orange) et pour le froid (en bleu)

GeniLac

SIG projette la construction d'un réseau hydrothermique similaire au réseau GLN existant. Dénommé GeniLac® (GLA et GLU), il approvisionnera en chaud et froid les bâtiments qui y seront connectés. Ce réseau se décompose en deux branches principales dont les tracés d'intention (très approximatifs) sont illustrés sur la Figure 20 ci-dessous. La première branche devrait approvisionner le centre-ville d'ici 2016. La seconde branche devrait se construire ultérieurement et approvisionnera la zone aéroportuaire. De manière à délester sa partie sud actuelle, le réseau GLN devrait être bouclé dans la zone de l'OMS avec cette seconde branche.

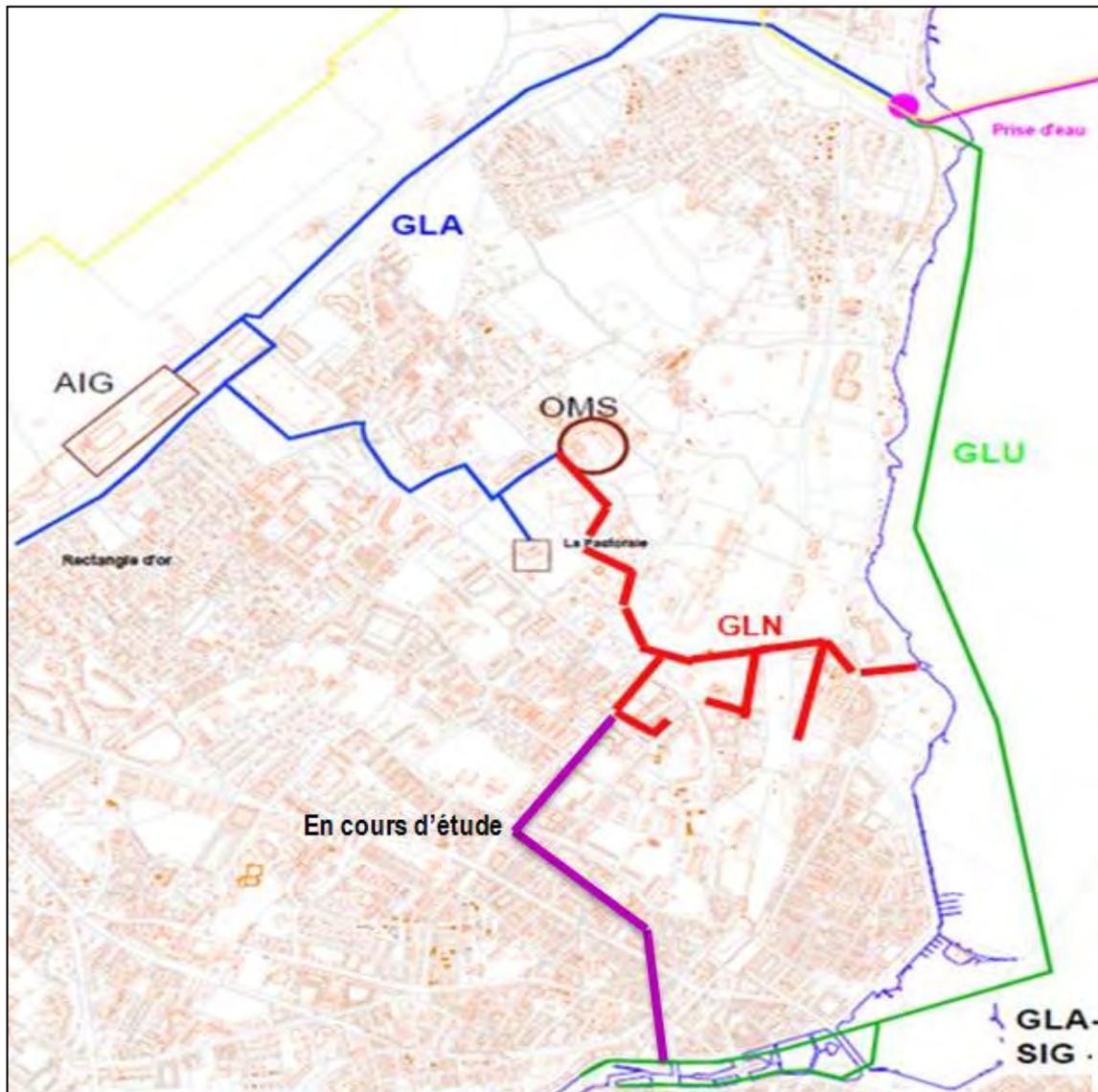


Figure 20 - Tracé d'intention approximatif du réseau GeniLac® (en bleu, vert et violet).
En rouge, le réseau GLN existant (source: SIG, septembre 2012)

2.4.5 Réseau d'assainissement des eaux

Un réseau primaire de collecteurs d'eau est également disponible à proximité de la parcelle au chemin du Pommier. Il s'agit toutefois d'un collecteur peu important. Une utilisation ponctuelle serait envisageable après vérification du débit, mais cette solution impliquerait des contraintes importantes sur la température de rejet et nécessiterait l'accord de l'exploitant.



Figure 21 - Réseau primaire (collecteurs) (source: SITG)

2.5 Acteurs

Le projet d'extension du COE a fait l'objet d'un concours d'architecture en juin 2013, lancé par la société Implenla Development, désignée comme représentante du Maître d'Ouvrage.

Durant la procédure de concours, le projet retenu a déjà été présenté à différents groupes de travail composés d'experts venant d'horizons différents, pour être analysé en particulier du point de vue de sa conformité au cahier des charges, des attentes du maître d'ouvrage et des critères légaux, économiques et environnementaux. Le jury, qui a sélectionné le projet, était composé de représentants du COE, d'Implenla, des autorités communales et cantonales, de la Fondation des Immeubles pour les Organisations Internationales (FIPOI) et d'architectes.

Par ailleurs, les principaux acteurs intéressés ont déjà été mis autour de la table depuis la phase de concours. Dans la suite de la mise en œuvre, on veillera à poursuivre l'intégration des différents partis aux discussions et à concerter les acteurs concernés, dans le but de respecter les intérêts de chacun et de favoriser les synergies afin d'œuvrer en faveur des meilleures stratégies énergétiques.

Les principaux acteurs clés, leur rôle, les enjeux et les contraintes sont identifiés dans le tableau suivant :

<i>Conseil Œcuménique des Eglises (COE)</i>	<i>Maître de l'ouvrage</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propriétaire de la parcelle n°1270 ▪ Futur usager d'une partie des bâtiments 	
<i>Implenia Development SA</i>	<i>Représentant du MO</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Développeur, constructeur et commercialisateur ▪ Intervient dans les phases d'expertise des bâtiments existants jusqu'à la construction 	
<i>Implenia Suisse SA, division Buildings</i>	<i>Entreprise totale</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construction de l'ensemble des futurs bâtiments ▪ Evaluation du projet sous leurs aspects économiques et environnementaux 	
<i>LRS architectes</i>	<i>Bureau d'architecture</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Définition de la future image du quartier ▪ Conception d'une partie des bâtiments neufs et rénovés 	
<i>Etat de Genève (OCEN, DALE, etc.)</i>	<i>Autorités cantonales</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Définition des orientations en matière de solutions énergétiques à considérer dans la réalisation du projet ▪ Validation du Concept énergétique 	
<i>Commune du Grand-Saconnex</i>	<i>Autorités communales</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Associée au concours d'architecture ▪ Commune Cité de l'Energie engagée dans l'élaboration d'un plan directeur communal des énergies 	
<i>Service des Monuments et site Genève</i>	<i>Services cantonaux</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recommandations sur la valeur patrimoniale des bâtiments existants 	
<i>Services Industriels de Genève (SIG)</i>	<i>Exploitants de réseaux énergétiques</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entreprise de droit public en charge de la fourniture de gaz, électricité, chaleur et eau potable, traitement des déchets et eaux usées ▪ Maître d'ouvrage et exploitant des différents réseaux (gaz, CAD, GLN) et potentiel contracteur en cas de raccordement 	
<i>Propriétaires des autres OI du périmètre</i>	<i>Privés</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Potentielles synergies et coopérations avec d'autres projets à réaliser sur les parcelles à proximité, optimisations et rationalisation envisageables. ▪ Mise en commun des intérêts pour développement d'une stratégie énergétique pour le raccordement au réseau GLN 	
<i>Mobilité</i>	<i>Bureau d'étude Mobilité</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bureau chargé de l'étude d'impact du volet « mobilité » liée au projet dans le cadre de l'élaboration du PLQ 	
<i>Ecotec Environnement SA</i>	<i>Bureau d'étude Environnement</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bureau chargé de l'étude d'impact du volet « environnement » lié au projet dans le cadre de l'élaboration du PLQ 	
<i>Weinmann-Energies SA</i>	<i>Bureau d'étude Energie</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bureau chargé de l'étude d'impact du volet « énergie » lié au projet dans le cadre de l'élaboration du PLQ ▪ Etude de faisabilité et estimation des coûts pour un raccordement à la boucle Trèfle 	
<i>Groupe de travail du concours</i>	<i>Représentants divers et experts</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluation des dossiers du concours sous un angle réglementaire, respectivement politique ▪ Examen de la conformité des projets avec les lois, règlements et plans directeurs en vigueur 	

2.6 Synthèse de l'état des lieux énergétique et des solutions futures

L'actuel et le futur complexe du COE présentent des besoins en chaleur (chauffage et ECS), en froid et en électricité. Etant donné l'état d'avancement actuel du projet, les besoins futurs n'ont pu être estimés que sur la base de valeurs théoriques.

Si la surface totale des bâtiments qui composeront la parcelle sera multipliée d'un facteur 3.6 dans le cadre du projet, le projet final, avec une partie de nouveaux bâtiments répondant à des exigences accrues, permettra au final d'améliorer l'efficacité énergétique globale du COE.

Le concept énergétique de l'ensemble des bâtiments projetés devra être élaboré avec soin, de manière à diminuer autant que possible les besoins en énergie le plus en amont possible, notamment en accordant un soin particulier à la mise en place de mesures passives. La couverture des besoins restants devra être pensée de manière à rationaliser les installations ainsi que les flux d'énergie (mutualisation de besoins de chaud et de froid), de manière à satisfaire l'objectif d'efficacité énergétique au niveau du site, mais également en tenant compte des opportunités en relation avec les bâtiments voisins.

Sur la base de l'état des lieux effectué ci-dessus (besoins d'énergie et modes de production potentiels) et des probabilités de faisabilité à un horizon temporel proche, seules trois stratégies d'approvisionnement ont été retenues et seront détaillées au chapitre suivant (*Analyse des stratégies énergétiques*) :

- Stratégie 1 : chaudière thermique à gaz + solaire thermique + production de froid mécanique.
- Stratégie 2 : pompe à chaleur avec sondes géothermiques + solaire photovoltaïque.
- Stratégie 3 : raccordement à la Boucle Trèfle (extension GLN).

La stratégie d'approvisionnement via le CAD n'est pas retenue. En effet, le CAD n'est actuellement disponible que jusque dans la partie ouest du quartier. Il n'est donc pas suffisamment proche de la parcelle du COE pour envisager l'extension du réseau pour le seul raccordement du COE : l'extension de ce réseau à l'est de la route de Ferney n'est actuellement pas un développement prioritaire de SIG. Dans ces conditions, le COE ne pourrait pas être approvisionné via le CAD d'ici 2018-2019.

De plus, en termes de taux d'énergie renouvelable, ce réseau n'apparaît pas comme la meilleure solution. L'estimation du taux de renouvelable est actuellement en cours à SIG. Etant donné que l'agent énergétique principal utilisé est le gaz, la part de cet agent fossile ne permettra pas d'assurer un taux principalement renouvelable (p. ex. minimum 50 % pour Minergie).

A ce stade, la solution de raccordement au réseau de chauffage à distance n'est pas retenue.

Rappelons que le projet hydrothermique GeniLac[®], actuellement en cours d'étude à SIG, prévoit le bouclage du réseau GLN (via la branche aéroportuaire du GeniLac) sur la partie haute du quartier des Organisations Internationales située à l'est de la route de Ferney. A long terme, c'est donc ce type d'infrastructure énergétique, avec une part de renouvelable très élevée, qui est priorisée pour l'approvisionnement thermique de ce quartier densément administratif.

A ce stade, la solution de raccordement au réseau GeniLac[®] n'est pas retenue, car son implémentation ne serait effective qu'après la réalisation de la Boucle Trèfle (extension GLN) et

ne représente qu'une phase ultérieure de développement des réseaux hydrothermiques sur ce périmètre.

Une stratégie d'approvisionnement basée sur une chaudière à bois n'est pas non plus retenue, essentiellement pour deux raisons : d'une part, la mise en place de chaudière à bois d'une puissance supérieure à 350 kW n'est pas autorisée sur la commune du Grand-Saconnex (restrictions spéciales pour zones à immissions excessives); d'autre part, la ressource en bois-énergie n'est plus disponible au niveau local et nécessiterait un acheminement sur une longue distance. Ces deux arguments environnementaux sont clairement en défaveur de ce type de stratégie.

3. ANALYSE DES STRATEGIES ENERGETIQUES

Suite aux conclusions qui découlent de l'état des lieux énergétique effectué au chapitre précédent, nous n'analysons ici que les trois scénarios qui apparaissent les plus pertinents :

- Stratégie 1 : gaz + solaire thermique + froid mécanique
- Stratégie 2 : géothermie + solaire photovoltaïque
- Stratégie 3 : raccordement à la Boucle Trèfle (extension GLN)

Ces stratégies énergétiques sont présentées en tenant compte des différents aspects qui entrent en considération. Notons encore que ces trois scénarios sont similaires à ceux issus des conclusions du rapport du concept énergétique du PLQ Trèfle situé sur la parcelle adjacente¹⁹.

3.1 Stratégies énergétiques

3.1.1 Variante 1 : gaz + solaire thermique + froid mécanique

Il s'agit du scénario de référence. La solution de chauffage au gaz (chaudière à gaz) est la seule qui permette de réutiliser une partie des infrastructures déjà existantes sur site.

Ce scénario consiste à réutiliser le système de production de chaleur actuel (2 x 895 kW), dont les deux chaudières permettraient de couvrir les besoins futurs, quelle que soit la labellisation énergétique retenue. De ce point de vue, le surdimensionnement actuel ainsi que le fait que ces deux chaudières soient récentes (2005) constituent une réelle opportunité.

Pour la production de l'eau chaude sanitaire, ce concept nécessite l'installation de panneaux solaires thermiques qui couvriraient au minimum 30 % des besoins. Etant donné les fortes potentialités du site, l'installation de panneaux solaires photovoltaïques mériterait d'être étudiée, d'autant plus que cette production d'électricité « sur site » compenserait la consommation d'électricité nécessaire à la production de froid.

La production de froid est assurée par une machine frigorifique couplée à un aérorefroidisseur. De manière à ce que les normes en vigueur soient respectées et que les consommations électriques soient minimisées, la machine frigorifique devrait posséder un coefficient de performance élevé.

Pour la distribution d'énergie, la création d'un réseau de chauffage à basse température et d'un réseau de rafraîchissement à haute température permettrait de réduire les consommations énergétiques. Le projet, tel que présenté dans le cadre du concours, prévoit effectivement une distribution de chaleur par plafond thermique, à très basse température pour le chauffage et à très haute température pour le rafraîchissement.

<i>Chauffage</i>	<i>ECS</i>	<i>Froid</i>
Assuré par les chaudières à gaz existantes	Exigences satisfaites par l'installation de panneaux solaires thermiques couvrant au minimum 30% des besoins.	La production de froid est assurée par une machine de froid couplée à un aérorefroidisseur.

¹⁹ Cf. PLQ 29857.

Avantages

Cette solution possède les avantages d'une technologie rentable depuis longtemps maîtrisée :

- Pas de complexité technique particulière
- Planification maîtrisée
- Potentiel de réutilisation d'une partie des installations de production actuelles
- Investissements standards

Inconvénients

En revanche, elle possède un certain nombre d'inconvénients :

- Dépendance aux énergies fossiles (sécurité d'approvisionnement et coût).
- Consommation finale et primaire importantes (faible couverture en énergie renouvelable)
- Coûts d'exploitation élevés : instabilité et augmentation du prix de l'énergie fossile + augmentation de la taxe CO₂
- Impacts environnementaux importants (émissions de CO₂)
- Investissements supplémentaires sur l'enveloppe (contrainte liée à l'obtention de labels)

	Minergie®	Minergie-P®
Neuf	34.9 – 37.5 kWh/m ² an	23.3 - 25 kWh/m ² an
Part d'EnR ²⁰	0-13 % ²¹	0-17 %

3.1.2 Variante 2 : géothermie + solaire photovoltaïque

Ce scénario de géothermie à basse enthalpie consiste à puiser l'énergie du sous-sol pour l'approvisionnement en énergie thermique à basse température de la production de chaleur (chauffage + ECS) et à haute température pour l'évacuation de chaleur (rafraîchissement via géocooling + appoint via la PAC réversible).

Une partie des besoins en électricité est assurée via une installation de panneaux photovoltaïques en toiture. Elle équivaut à une partie de la consommation électrique des PAC. L'installation de panneaux solaires thermiques n'est pas nécessaire, pour autant que la norme SIA 380/4 soit respectée en termes de valeur minimale des coefficients de performance des PAC.

COP chaud = 3.5

COP froid = 4.5

Pour la production d'énergie, ce concept nécessite l'installation d'une PAC sol/eau réversible pouvant fonctionner à deux niveaux de température (chauffage et ECS), ainsi que le forage d'un champ de sondes géothermiques.

Pour la distribution d'énergie, ce concept nécessite la création d'un réseau de chauffage à basse température et d'un réseau de rafraîchissement à haute température. Le projet, tel que présenté dans le cadre du concours, prévoit effectivement une distribution de chaleur par plafond thermique, à très basse température pour le chauffage et à très haute température pour le rafraîchissement.

²⁰ Chauffage, ECS, rafraîchissement et ventilation

²¹ Bâtiment administratif (ECS = 20 % énergie thermique) : part EnR = 0 % si ECS sans solaire thermique, part EnR = 13 % si ECS avec 30 % solaire thermique

De manière générale, les niveaux de température des réseaux de distribution (chaud et froid) permettent, à long terme, une mutualisation des ressources géothermiques au niveau du quartier : après quelques années d'exploitation, le potentiel thermique des sondes géothermiques pourrait être valorisé de manière à pérenniser son équilibre.

Avantages

Cette solution possède les avantages suivants :

- Coûts d'énergie et d'exploitation maîtrisés : la majorité de l'énergie est directement issue de l'environnement
- Très bonne utilisation des ressources renouvelables locales (sous-sol et soleil)
- Consommation finale et primaire faibles (importante couverture en énergie renouvelable)
- Potentiel de mutualisation du champ de sonde au niveau du quartier
- Pas de contrainte de planification
- Impacts environnementaux (très faibles émissions de CO₂)
- Quasi neutralité énergétique (cas de Minergie-P®)
- Pas de contraintes supplémentaires sur l'enveloppe pour l'obtention de labels

Inconvénients

En revanche, elle possède un certain nombre d'inconvénients :

- Pas de potentiel de réutilisation des installations de production actuelles
- Investissements relativement élevés
- Monopolisation du terrain pour la géothermie

	Minergie®	Minergie-P®
Neuf	34.9 – 37.5 kWh/m ² an	23.3 - 25 kWh/m ² an
Part d'EnR ²²	65 %	69 %

3.1.3 Variante 3 : Boucle Trèfle (extension GLN)

Cette variante consiste au raccordement des bâtiments du COE sur la Boucle Trèfle. Sa production est centralisée dans la chaufferie du BIT. Le concept retenu consiste en une production de froid bivalente (ruban en direct via GLN, pointe via une PAC_{rév}) et une production de chaud bivalente (ruban via une PAC_{rév}, pointe via les chaudières à gaz du BIT). La distribution via la Boucle Trèfle (froid et chaud) se fera sur un périmètre restreint, avec des piquages de réserve qui permettront de distribuer ultérieurement la capacité de production en réserve sur un périmètre élargi.

Pour la production de chaleur, la PAC_{rév} fonctionne selon deux modes : le premier pour le chauffage et le second pour l'ECS (à plus haute température).

Cette solution nécessitera l'installation d'une sous-station dans les locaux techniques du COE. Son raccordement serait idéal du point de vue environnemental (énergie renouvelable, sans émissions de CO₂), de rationalisation des infrastructures (réseau de quartier) et d'efficacité (production de chaud et de froid).

²² Chauffage, ECS, rafraîchissement et ventilation

Avantages

Cette solution possède les avantages suivants :

- Coûts d'énergie et d'exploitation maîtrisés (contracting) : la majorité de l'énergie est directement issue de l'environnement
- Très bonne utilisation des ressources renouvelables locales (lac)
- Consommation finale et primaire faibles (importante couverture en énergie renouvelable)
- Mutualisation des besoins chaud/froid au niveau du quartier (via le réseau)
- Pas de contrainte de planification
- Impacts environnementaux (très faibles émissions de CO₂)
- Quasi neutralité énergétique (cas de Minergie-P®)
- Pas de contraintes supplémentaires sur l'enveloppe pour l'obtention de labels

Inconvénients

En revanche, elle possède un certain nombre d'inconvénients :

- Pas de potentiel de réutilisation des installations de production actuelles
- Taxe de raccordement
- Solution transitoire à prévoir selon la planification de raccordement
- Prise en compte d'une surface pour la sous-station dans les locaux techniques

	Minergie®	Minergie-P®
Neuf	34.9 -37.5 kWh/m ² an	23.3 - 25 kWh/m ² an
Part d'EnR ²³	73 %	76 %

²³ Chauffage, ECS, rafraîchissement et ventilation

3.2 Synthèse des stratégies énergétiques

Le choix d'une variante s'appuie sur un certain nombre de critères, qui concernent à la fois des implications en termes de politique énergétique et environnementale, mais aussi des aspects socio-économiques.

A Genève, la consommation énergétique des bâtiments représente environ 50 % de l'énergie totale utilisée, principalement sous forme de mazout et de gaz, et représente deux tiers des émissions de CO₂ du canton. Face à ce constat, la loi genevoise sur l'énergie (LEn) vise à réduire massivement la consommation énergétique globale et les émissions de CO₂, notamment par un recours accru aux sources d'énergie renouvelables. Les bâtiments neufs devront répondre au minimum aux critères de qualité du label Minergie ou HPE. Ces exigences accrues en matière d'enveloppe permettront dans un premier temps de diminuer les besoins en énergie des bâtiments en amont. Pour la partie rénovée, il conviendra d'évaluer les mesures d'assainissement effectivement réalisables.

Variante au gaz

Au vu des infrastructures énergétiques existantes du COE, la solution de *chauffage au gaz + solaire thermique + machine frigorifique* se présente comme la plus simple à mettre en œuvre. Il s'agit de la solution standard minimaliste, qui n'est préconisée qu'en dernier recours. Elle est la moins bonne du point de vue environnemental (importantes émissions de CO₂) et en termes de respect du cahier des charges du concours d'architecture.

Seule cette variante est soumise à l'installation d'un système solaire pour la production d'ECS, conformément à la législation en vigueur. Une utilisation étendue des ressources solaires mérite également d'être étudiée, en particulier pour la production d'électricité via une installation solaire photovoltaïque. D'une part, les toitures et leur emplacement sont particulièrement favorables ; d'autre part, cette production d'électricité renouvelable permettrait de compenser l'augmentation de consommation liée au fonctionnement des machines frigorifiques.

Variante géothermique

La solution géothermique (production de chaud et froid via une PAC + géocooling) utilise également une source d'énergie renouvelable (le sol) : ainsi, elle contribue à répondre aux objectifs fixés dans le cahier des charges du Concours d'architecture. Cette option est également exempte d'émissions de CO₂ directes, tout comme la précédente. Il faut néanmoins tenir compte de la consommation supplémentaire d'électricité nécessaire au fonctionnement du système. Avec cette solution, il faudra veiller à optimiser le coefficient de performance (COP) de l'installation en tenant compte des exigences en chaud et en froid.

Un complément en solaire photovoltaïque serait à favoriser pour compenser tout ou partie de la consommation électrique supplémentaire engendrée par la PAC. L'installation de panneaux solaires thermiques n'est pas nécessaire, pour autant que la norme SIA 380/4 soit respectée en termes de valeur minimale des coefficients de performance des PAC.

Variante Boucle Trèfle

La possibilité de réalisation de la boucle Trèfle (*GLN-Extension*) est actuellement encore à l'étude. Cette extension, prévue pour 2016-2017, est la solution possédant la part renouvelable la plus importante et le plus haut degré de rationalité énergétique : mutualisation des flux thermiques et rationalité énergétique des infrastructures de réseau (souplesse dans la planification, intégration des rejets de chaleur et nouveaux systèmes productifs, etc.). Cette stratégie d'approvisionnement par un réseau hydrothermique, également exempte

d'émissions de CO₂ directes, apparaît comme étant celle qui contribue le plus aux objectifs de politique énergétique et environnementale du canton : elle mérite donc d'être étudiée en détail, les temporalités devant toutefois être vérifiées.

Synthèse

Les aspects évoqués ci-dessus rendent les stratégies 2 et 3 (géothermie et Boucle Trèfle) les plus intéressantes du point de vue de la politique énergétique et environnementale, y compris en termes de qualité de l'air. Ces deux solutions sont par ailleurs les deux seules à permettre une production de chaud et de froid avec les mêmes installations techniques. Pour la réalisation des infrastructures de réseau, les horizons temporels restent à vérifier.

Une solution hybride peut également être envisagée, en prévoyant par exemple de mettre en œuvre les stratégies 2 ou 3 tout en conservant un appoint au gaz en vue de couvrir les pics de demande ou de garantir une sécurité d'approvisionnement. Il serait également envisageable d'opter pour une solution transitoire par pompe à chaleur à basse température avec un COP élevé, ou encore au gaz, et d'envisager à terme un raccordement ultérieur à la Boucle Trèfle.

Dans tous les cas, le choix de la production de chaleur devra se faire en concertation avec les acteurs concernés et en tenant compte des possibilités techniques et du calendrier des projets prévus dans le périmètre proche et élargi.

3.3 Mesures complémentaires et perspectives

L'efficacité et l'utilisation rationnelle d'énergies renouvelables n'ont de sens que si les besoins énergétiques des bâtiments du COE ont été réduits au maximum durant les premières phases du projet (les mesures à prendre dès la conception du futur site sont recensées au chapitre 2.1.4). En l'occurrence, ces principes correspondent à ceux décrits dans les planches réalisées par le bureau lauréat du concours d'architecture.

De manière à ce que l'approvisionnement énergétique de ces bâtiments soit compatible avec l'une ou l'autre des variantes renouvelables, la mise en place de réseaux de distribution de chaleur à des niveaux de température optimaux est une condition impérative (basse température pour le chauffage et haute température pour le rafraîchissement).

Pour la variante géothermique, des études complémentaires devraient être réalisées rapidement (étude géologique, étude de faisabilité).

Pour la variante Boucle Trèfle, la volonté de raccordement du COE devrait être communiquée aux SIG. De plus, les incertitudes relatives à la réalisation de ce réseau nécessitent d'être résolues.

Les solutions énergétiques envisagées peuvent faire l'objet d'un appel d'offre auprès d'un développeur de projet et/ou d'un prestataire de services énergétiques (SIG, CGC-Energies, etc.). Ces derniers peuvent être intéressés à prendre en charge l'investissement relatif aux technologies et à leur mise en œuvre (installations solaires thermiques et/ou PV, PAC sur sondes géothermiques verticales, Boucle Trèfle, chaudière à gaz), puis de vendre des prestations finales (chaleur, froid, électricité), par exemple sous la forme d'un contracting.

3.4 Subventions

Les subventions qui entrent en considération et les démarches possibles dans le cadre du projet du COE sont présentées ci-dessous.

Bâtiments neufs :

- *Certification* : le ChèqueBâtimentEnergie (programme cantonal) prévoit une subvention de 20 CHF/m² de SRE pour les surfaces administratives et de 25 CHF/m² pour les surfaces d'habitation. La subvention est payée sur présentation du label Minergie-P ou d'un certificat de très haute performance énergétique (THPE).
- *Capteurs solaires thermiques* : ce programme prévoit un subside de 500 CHF plus une allocation de 100 CHF/m² de capteur, en tenant compte du fait que seule la surface de capteurs dépassant 1 m²/100 m² de SRE est prise en compte. Les installations de plus de 30 m² doivent être équipées d'un système de mesure directe de la production d'énergie solaire et d'un compteur de la consommation d'eau chaude sanitaire.
- *Forage géothermique* : ce programme prévoit un subside de 3'000 CHF plus une subvention de 200 CHF/kW_{th} (PAC). L'octroi est soumis aux conditions suivantes : le dimensionnement des sondes ne doit pas dépasser 30 W/m, le réseau primaire ne doit pas être glycolé, la température de distribution du chauffage est au maximum de 35°C, l'installateur et le foreur doivent être certifiés, la PAC doit avoir obtenu un certificat international de qualité D-A-CH et son rendement doit être de catégorie 1 ou 2.

Bâtiments rénovés (sous certaines conditions) :

- *Programme Bâtiment* : subventionnement fédéral et bonus pour la rénovation des éléments d'enveloppe thermique du bâtiment (voir les conditions sur www.leprogrammebatiments.ch).
- *Certification Minergie ou HPE* : le ChèqueBâtimentEnergie (programme cantonal) prévoit une subvention de 40 CHF/m² de SRE pour les surfaces administratives et de 50 CHF/m² pour les surfaces d'habitation. La subvention est payée sur présentation du label ou du certificat de performance énergétique.
- *Certification Minergie -P ou THPE* : le Chèque Energie Bâtiment (programme cantonal) prévoit une subvention de 50 CHF/m² de SRE pour les surfaces administratives et de 60 CHF/m² pour les surfaces d'habitation. La subvention est payée sur présentation du label ou du certificat de performance énergétique.
- *Capteurs solaires thermiques* : ce programme prévoit un subside de 500 CHF plus une allocation de 100 CHF/m² de capteur. Les installations de plus de 30 m² doivent être équipées d'un système de mesure directe de la production d'énergie solaire et d'un compteur de la consommation d'eau chaude sanitaire.
- *Forage géothermique* : idem que pour les bâtiments neufs (cf. ci-dessus).

Autres démarches :

- *Eco 21*: programme d'économie d'électricité des SIG, qui a pour but d'accompagner ses clients dans leurs démarches d'efficacité énergétique et d'économie. Selon le volume de consommation d'électricité ($\pm 1\text{GWh}_{\text{e}}/\text{an}$), deux programmes de subventionnements sont disponibles (www.eco21.ch).
- Programme de rachat de l'électricité photovoltaïque par SIG et/ou Swissgrid.
- *Fonds pour le développement des énergies renouvelables et les économies d'énergie*: le secteur privé peut bénéficier de prêts et de cautionnement en faveur de projets d'utilisation rationnelle de l'énergie et de recours aux énergies renouvelables. Le montant de l'aide financière est déterminé, entre autre, par la rentabilité économique du projet.
- *Aides fiscales*: déduction d'impôts relative aux investissements liés aux travaux d'assainissement énergétique.

4. SYNTHÈSE GÉNÉRALE ET RECOMMANDATIONS

Les éléments présentés aux chapitres précédents permettent de proposer le tableau synthétique ci-dessous, qui récapitule les principaux enjeux et implications des trois stratégies étudiées :

	<i>Variante 1 Gaz / groupe froid</i>	<i>Variante 2 Géothermie</i>	<i>Variante 3 Boucle Trèfle</i>
Implications énergétiques et environnementales			
<i>Energie renouvelable</i>	Non	Oui	Oui
<i>Impact CO₂</i>	Fort	Faible	Faible
<i>Impacts sur consommation d'électricité</i>	Moyen	Moyen	Faible
Implications techniques et spatiales			
<i>Type de production</i>	Centralisée, au COE	Centralisée, au COE	Décentralisée, au BIT
<i>Contribution</i>	Chauffage + ECS + Froid		
<i>Infrastructure production</i>	Chaudière centralisée		
<i>Infrastructure distribution</i>	Chaud et froid par plafond thermique (besoins de confort) Ventilation double flux à récupération de chaleur (chaud et froid)		
<i>Infrastructure stockage</i>	-	Sol (sondes géothermiques)	Lac (source froide)
<i>Energie solaire</i>	Solaire thermique obligatoire	Dispense du solaire thermique sous conditions (efficacité des PAC), photovoltaïque conseillé	Pas d'exigences
<i>Autres infrastructures</i>	-	Champ de sondes géothermiques	-
<i>Taille locaux techniques</i>	Standard	Supérieure à la variante 1	Équivalente à la variante 1
<i>Niveaux de température approximatifs</i>	Chaud : distribution basse température (40/20°C, confort) Froid : distribution haute température (16/21°C, confort)		
<i>Dépendance</i>	Contrat SIG (gaz) Disponibilité de la ressource	Contrat SIG (électricité)	Contrat SIG (contracting chaud et froid)
<i>Horizon de faisabilité</i>	De suite	Court terme, selon délai de réalisation	Horizon 2016, selon faisabilité du projet
Implications économiques			
<i>Coût d'investissement</i>	Standard	Élevé	Faible (contracting)
<i>Coûts indicatifs</i>	Chaud : 10-15 cts/kWh Froid : 20-22 cts/kWh	18-21 cts/kWh	Chaud : 18-20 cts/kWh Froid : 17-19 cts/kWh
<i>Exposition aux variations du coût de l'énergie</i>	Variabilité du coût du gaz et de l'électricité	Stable, variabilité du coût de l'électricité	Stable
Organisation des acteurs			
<i>Principaux acteurs impliqués</i>	SIG (exploitant réseau) Autorités	Autorités	SIG (exploitant réseau) Autorités, OI voisines

La comparaison des trois stratégies proposées et leur analyse en termes techniques, financiers, environnementaux et de logique d'acteurs fait ressortir un certain nombre de points importants.

En ce qui concerne l'approvisionnement énergétique du site du COE, la variante « Boucle Trèfle » apparaît comme étant globalement la plus pertinente. Par ailleurs, conformément aux objectifs du MO, la composante environnementale y est très marquée, avec un taux d'énergie renouvelable très élevé, des émissions de CO₂ très faibles et la valorisation d'une ressource locale (lac Léman).

Cette stratégie est également entièrement compatible avec la politique énergétique cantonale promulguée depuis quelques années : en effet, ce type d'approvisionnement répond clairement à l'intégration énergétique du site dans son quartier, avec une valorisation intensive d'une ressource locale et la possibilité de mutualisation des flux thermiques. De plus, la demande en énergie électrique y est clairement maîtrisée, en particulier pour les besoins de climatisation (contribution à la diminution du pic de demande estival). Mentionnons encore que l'approvisionnement énergétique via une infrastructure de réseau participe aussi à la vision à moyen et long terme développée par le canton, en apportant la souplesse nécessaire à une maîtrise intégrée de l'énergie en fonction de la dynamique du quartier. En effet, les nouveaux bâtiments ne constituent pas seulement des besoins supplémentaires, mais aussi des opportunités complémentaires de synergies énergétiques.

Pour ce qui est de la production d'énergie « sur site », l'installation de panneaux solaires photovoltaïques est à recommander : la capacité de production est en effet conséquente (exposition idéale du site et larges surfaces qui pourraient être couvertes) et permettrait de compenser partiellement l'intensité des besoins du COE pour la climatisation et les prestations administratives et hôtelières, lesquelles sont généralement très intensives en appel de puissance électrique.

Cette stratégie d'approvisionnement est entièrement compatible avec le concept architectural proposé, en particulier en ce qui concerne l'enveloppe thermique des bâtiments du COE et les systèmes de distribution de chaleur envisagés (dalles actives et chauffage au sol). En effet, les niveaux de température de distribution, déterminants, sont parfaitement adaptés à ce type de réseau renouvelable (froid distribué à haute température et chaud distribué à basse température).

Couplé à la stratégie d'approvisionnement énergétique via l'extension « Boucle Trèfle » du réseau hydrothermique GLN existant et à l'installation éventuelle de panneaux solaires photovoltaïques, le projet architectural proposé correspond dans l'ensemble à des standards constructifs de grande qualité. Du point de vue de sa qualité énergétique, le projet vise au minimum un standard HPE ou Minergie[®], ce qui n'exclut pas d'envisager leurs homologues plus exigeants THPE ou Minergie-P[®]. Nous estimons que du point de vue énergétique et environnemental, l'ensemble des exigences des standards HPE ou du label Minergie[®] permettent déjà d'obtenir des constructions de très bonne qualité et très bien intégrée à leur environnement : enveloppe et efficacité énergétique globale et taux de couverture renouvelable.

L'adoption du standard THPE ou du label Minergie-P[®] apporte évidemment une meilleure efficacité, en comptant des coûts de réalisation environ 5 % supérieurs par rapport au standard de base : le choix de viser cet objectif devra donc se faire en fonction des sensibilités du Maître d'Ouvrage. Cela n'empêche pas que l'on porte une attention particulière, en plus à la qualité de l'enveloppe, à d'autres critères qui pourraient apporter de la valeur ajoutée aux

bâtiments, tels que la qualité des équipements électroménagers et des systèmes d'éclairage, ou encore l'étanchéité de l'enveloppe.

De manière à ce que le projet soit conforme aux niveaux d'exigences énergétiques escomptés, un suivi du fonctionnement du bâtiment est fortement préconisé, cela quelle que soit la labellisation retenue. En effet, les retours d'expérience montrent que pour ce type de constructions à faibles consommations, les dérives peuvent être importantes. Seuls un suivi de 2-3 ans après la mise en service et un ajustement des modes d'exploitation peuvent être garants de la conformité de la réalisation et de son efficacité effective.

Echallens, le 14 octobre 2014, ddl/pav

Annexe 5.1

Calcul des émissions de polluants
atmosphériques

Annexe 5.1 Calculs d'émissions des polluants atmosphériques du trafic induit

N° tronçons	Noms des tronçons	TJM Actuel [vhc/j]	TJM Futur sans projet [vhc/j]	TJM Futur avec projet [vhc/j]	Evolution trafic sans projet (%)	Impact du projet sur les charges trafic (%)	Longueur tronçon [km]	Emission NOx Actuelles [t/an]	Emissions NOx Futures sans projet [t/an]	Emissions NOx Futures Avec projet [t/an]	Emissions PM10 Actuelles [t/an]	Emissions PM10 Futures sans projet [t/an]	Emissions PM10 Futures Avec projet [t/an]
1	Rte de Ferney I	21'070	11'740	11'960	-44.3	1.9	0.400	1.968	0.355	0.362	0.027	0.002	0.002
2	Rte de Ferney II	15'290	6'500	6'780	-57.5	4.3	0.875	3.125	0.430	0.449	0.042	0.002	0.003
3	Rte de Ferney III	22'250	12'500	12'530	-43.8	0.2	0.390	2.027	0.369	0.370	0.027	0.002	0.002
4	Av.de la Paix I	9'220	14'000	14'110	51.8	0.8	0.790	1.701	0.837	0.843	0.023	0.005	0.005
5	Av. de la Paix II	5'690	4'840	4'900	-14.9	1.2	0.560	0.744	0.205	0.208	0.010	0.001	0.001
6	Av. Arpia	4'020	10'500	10'670	161.2	1.6	0.750	0.704	0.596	0.605	0.010	0.003	0.003
7	Rte des Nations	-	19'750	20'080	-	1.7	1.300	-	1.942	1.975	-	0.011	0.011
8	Rte des Morillons I	2'850	3'040	3'170	6.7	4.3	0.220	0.146	0.051	0.053	0.002	0.000	0.000
9	Rte des Morillons II	5'300	5'620	6'120	6.0	8.9	0.310	0.384	0.132	0.144	0.005	0.001	0.001
10	Rte des Morillons III	9'400	6'630	7'735	-29.5	16.7	0.190	0.417	0.095	0.111	0.006	0.001	0.001
11	Ch. Du Pommier I	11'570	12'950	13'120	11.9	1.3	0.610	1.648	0.598	0.605	0.022	0.003	0.003
12	Ch. Du Pommier II	8'040	5'740	6'220	-28.6	8.4	0.270	0.507	0.117	0.127	0.007	0.001	0.001
13	Ch. Édouard-Sarasin	8'530	8'700	8'750	2.0	0.6	0.600	1.195	0.395	0.397	0.016	0.002	0.003
Total								14.567	6.122	6.249	0.197	0.035	0.037

Coefficients d'émissions du trafic induit (Source MICET 3.1)

Case	VehCat	Year	TrafficScen	Component	RoadCat	TrafficSit	Gradient	V_weighted	EFA_weighted
PLQ_COE	pass. car	2014	BAU (CH)	NOx	Urban	Ø-Urban	Ø	31.75935555	0.297293991
PLQ_COE	pass. car	2014	BAU (CH)	PM	Urban	Ø-Urban	Ø	31.75935555	0.008359021
PLQ_COE	pass. car	2030	BAU (CH)	NOx	Urban	Ø-Urban	Ø	31.76224899	0.138134331
PLQ_COE	pass. car	2030	BAU (CH)	PM	Urban	Ø-Urban	Ø	31.76224899	0.001368355
PLQ_COE	HGV	2014	BAU (CH)	NOx	Urban	Ø-Urban	Ø	25.84861946	7.149060249
PLQ_COE	HGV	2014	BAU (CH)	PM	Urban	Ø-Urban	Ø	25.84861946	0.106907353
PLQ_COE	HGV	2030	BAU (CH)	NOx	Urban	Ø-Urban	Ø	25.85117912	1.520762801
PLQ_COE	HGV	2030	BAU (CH)	PM	Urban	Ø-Urban	Ø	25.85117912	0.01030486

Annexe 5.5.4

Schéma directeur de gestion et d'évacuation
des eaux. Ecotec Environnement, 2014

PLQ
**CONSEIL
ŒCUMÉNIQUE
DES ÉGLISES**

Schéma directeur de gestion
et d'évacuation des eaux

Octobre 2014



Implenia

ECOTEC environnement SA
3, rue François-Ruchon - 1203 Genève
t : 022 344 91 19 - f : 022 344 33 65
info@ecotec.ch - www.ecotec.ch



Expertises
Études d'impact
Recherche appliquée

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES.....	2
Abréviations utilisées	3
1. Introduction.....	4
2. Le site.....	4
2.1 Topographie actuelle	5
2.2 Infrastructures en place.....	5
3. Le projet	5
4. Gestion des eaux pluviales	7
4.1 Cadre légal	7
4.2 Principes et hypothèses	7
4.3 Méthodologie	8
4.3.1 Définition des bassins versants.....	8
4.3.2 Rétention.....	9
4.3.3 Dimensionnement du réseau.....	10
5. Gestion des eaux usées.....	11
Bibliographie	12
Annexes	12

ABREVIATIONS UTILISEES

BV	Bassin de rétention
COE	Conseil Œcuménique des Églises
CUS	Coefficient d'Utilisation du Sol
DN	Diamètre nominal
EIE	Étude d'Impact sur l'Environnement
EP	Eaux Pluviales
EU	Eaux Usées
EH	Équivalent Habitant
PLQ	Plan Localisé de Quartier
RIE	Rapport d'Impact sur l'Environnement
SBP	Surface Brute de Plancher
SIA	Société suisse des Ingénieurs et des Architectes
SITG	Système d'Information du Territoire à Genève

1. INTRODUCTION

Le bureau ECOTEC Environnement a été mandaté par l'entreprise Implenia pour établir le schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux, le concept d'aménagement paysager et le rapport d'impact 1^{ère} étape du plan localisé de quartier (PLQ) du Conseil Œcuménique des Églises (COE). Cette triple mission permet d'inscrire la présente étude dans une réflexion plus globale de recherche de qualité environnementale. Les domaines tels que la protection de la nature et la qualité paysagère sont pris en compte dans la conception du système d'évacuation des eaux.

2. LE SITE

L'emprise du PLQ est d'environ 3.4 ha situés intégralement en *zone de développement 3*, destinée aux grandes maisons affectées à l'habitation, aux commerces et aux activités du secteur tertiaire

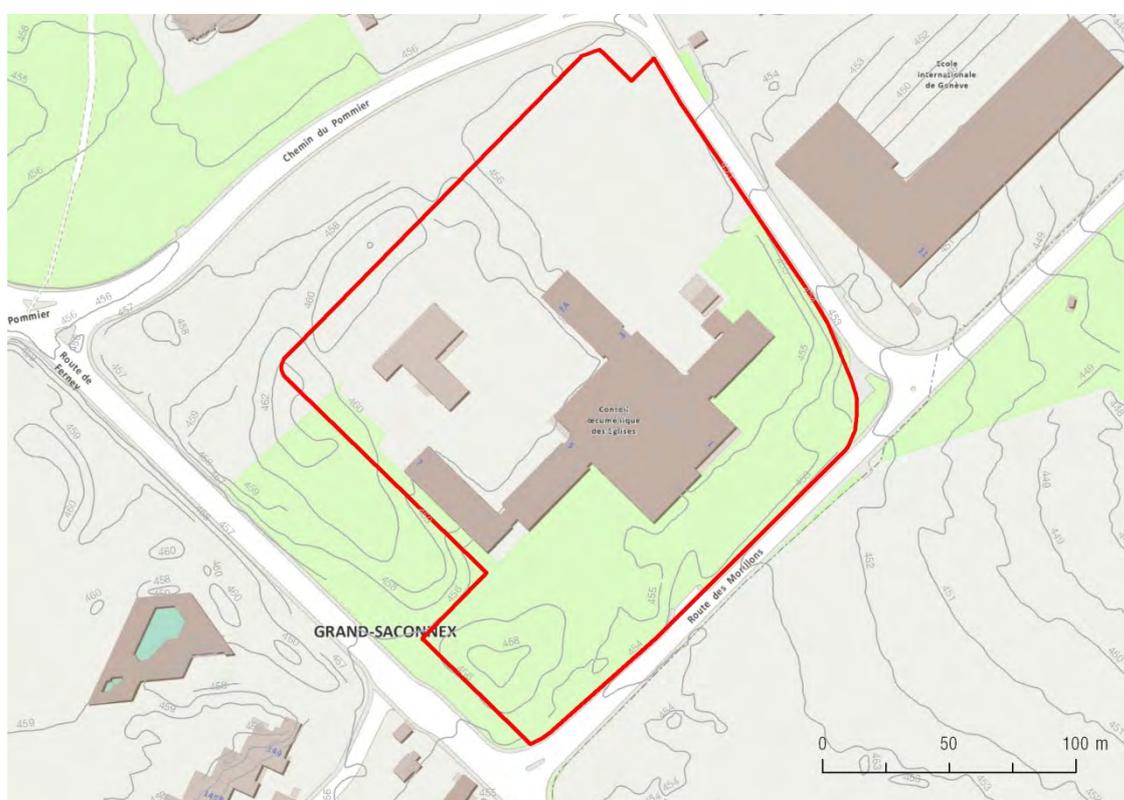


Figure 1 : Périmètre du projet, courbes de niveau à 1 m (SITG, 2014)

2.1 TOPOGRAPHIE ACTUELLE

La topographie du terrain est schématiquement à deux niveaux de référence : un plateau dans la partie ouest de la parcelle et une zone en L relativement plane environ 2 m en contrebas reliant le nord et le sud de la parcelle en passant par l'est des bâtiments. On note la présence de pentes affirmées entre ces deux niveaux, et entre le niveau bas et la route des Morillons, formant l'angle est de la parcelle. Enfin, à l'extrémité sud de la parcelle se trouve une butte d'environ 1.5 m de haut, accueillant un bosquet de hêtres.

2.2 INFRASTRUCTURES EN PLACE

La figure 2 montre les infrastructures d'évacuation des eaux présentes autour de la parcelle. L'évacuation des eaux pluviales et usées se fait actuellement via le réseau séparatif en un unique point de rejet à l'angle est de la parcelle. Peu de données récentes sont disponibles sur le système interne à la parcelle, en revanche aucun dispositif de rétention des eaux pluviales n'est en place.



Figure 2 : Réseau d'évacuation des eaux (SITG, 2014)

3. LE PROJET

Le projet conçu par le bureau LRS prévoit de ne conserver que le bâtiment central (A), autour duquel s'organisent 6 nouveaux bâtiments (B à G) dont le nombre d'étage varie entre R+6 et R+9. Il permet ainsi une forte densification de la zone, avec un coefficient d'utilisation du sol (CUS) de 1.8 pour une surface

brute de plancher (SBP) de 61'700 m². Les nouvelles surfaces seront affectées aux activités du COE (A et B), comme bureaux à louer ou à vendre (C, D et E), au logement et à une crèche (F) et comme hôtel (G).

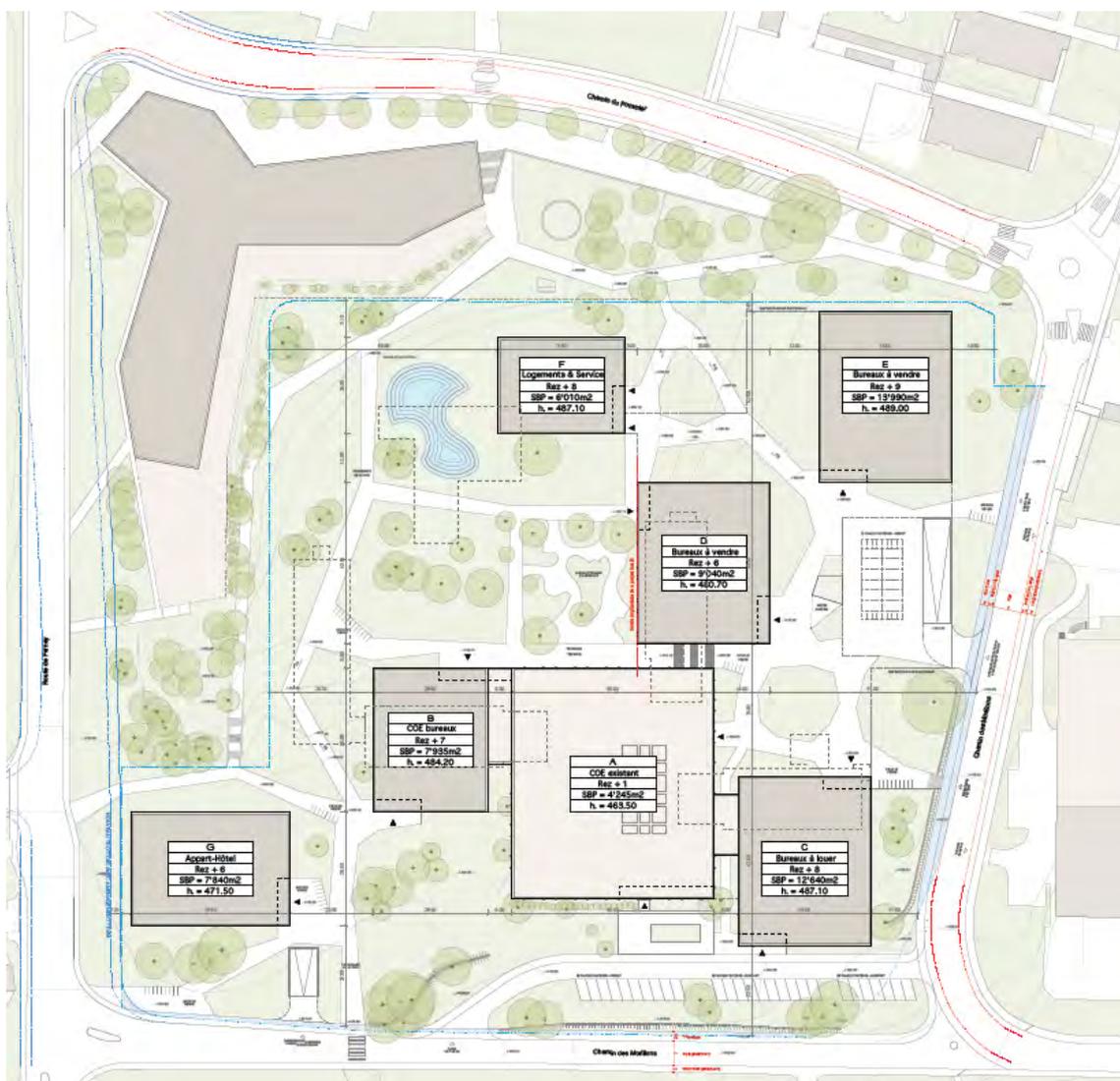


Figure 3 : Plan masse du PLQ (LRS, 2014)

Le projet, nommé *Green Village* au stade du concours, a une identité tournée vers les espaces verts, et se base sur le principe de blocs posés dans un parc. Cela se solde par une très faible diminution de la surface de végétation par rapport à l'état initial et peu d'augmentation du ruissellement.

Le tableau 1 présente le ruissellement à l'échelle de la parcelle. Les coefficients de ruissellement utilisés sont ceux préconisés par la DGEau. Le coefficient de ruissellement moyen sur la parcelle est de 0.53.

Tableau 1 : Ruissellement sur la parcelle

Type de surface	Coefficients de ruissellement	Surface [m ²]
Toitures	0.9	10'265
Revêtement bitumineux	0.9	1'477
Stabilisé perméable	0.6	6'204
Végétation sur dalle	0.55	2'559
Végétation hors dalle	0.15	13'133
Surface totale		33'638
Surface réduite		17'668

4. GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le schéma de gestion des eaux pluviales et les coupes qui s'y rapportent sont présentés en annexe 1.

4.1 CADRE LEGAL

La zone fait partie du plan régional d'évacuation des eaux (PREE) *Lac rive droite* et du plan général d'évacuation des eaux (PGEE) *Grand-Saconnex – Meyrin – Vernier*. À ce titre et selon les informations communiquées par la direction générale de l'eau (DGEau), les contraintes de rejet sont de 20 l/s/ha pour une pluie de temps de retour 10 ans. Selon les abaques des pluies sur le canton de Genève, cela correspond à une pluie de projet de 108 mm/h.

4.2 PRINCIPES ET HYPOTHESES

Dans un souci de qualité environnementale, et en raison d'une volonté affirmée du mandant, les dispositifs orientés nature sont préférés aux méthodes conventionnelles de gestion des eaux. Ainsi la rétention et l'acheminement des eaux à ciel ouvert sont favorisés : en plus de diminuer substantiellement les coûts, ces techniques offrent un potentiel de biodiversité important tout en améliorant la qualité paysagère du projet.

La mise en place de toitures végétalisées est pour les mêmes raisons également envisagée. En revanche, il est à ce stade du projet difficile de savoir dans quelle mesure celle-ci pourra avoir lieu, notamment en raison de l'incertitude quant à l'utilisation des toitures. Afin de garder un éventail de possibilité le plus large possible, les calculs et dimensionnements ont donc été effectués en considérant des toitures standard, ce qui n'empêche pas d'intégrer des toitures végétalisées à un stade plus avancé du projet.

Le réseau actuel d'évacuation des eaux du bâtiment A interdit toute mesure de rétention à ciel ouvert. Il est plus rationnel d'orienter les eaux vers l'ouest de la parcelle, ou la rétention sous la forme de modelé de terrain est favorable. Le toit du bâtiment en question devant être intégralement refait de toute façon pour des questions d'étanchéités et d'isolation, la modification de la pente ne représente pas un surcoût

démesuré¹. L'évacuation peut alors se faire par la façade nord-ouest du bâtiment via 3 naissances raccordées à une unique colonne de chute.

Afin de minimiser le nombre de collecteurs enterrés à mettre en place, il est également pertinent de déverser les eaux des bâtiments B, C et D sur la toiture du bâtiment A, conformément à l'article 4.1.14 de la norme SIA SN 592 000.

Enfin, afin de limiter les travaux d'excavations, les conduites EP et EU ont été tant que possible regroupées dans des tracés colinéaires et longeant les bâtiments projetés afin de profiter des parafouilles.

4.3 METHODOLOGIE

4.3.1 DEFINITION DES BASSINS VERSANTS

Les bassins versants sont délimités en fonction de la topographie et à partir des hypothèses et principes précités. L'extrémité est du BV Est dépasse légèrement la limite du PLQ. S'agissant d'un bassin versant naturellement défini par la topographie, la surface est intégrée au projet.

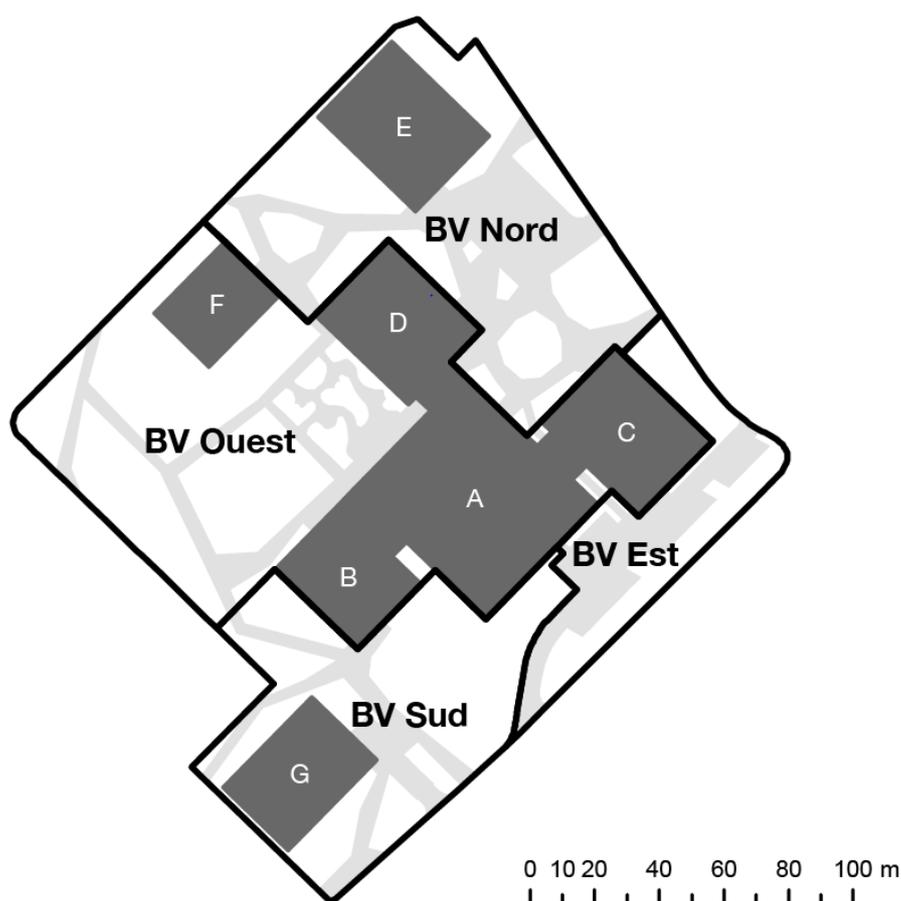


Figure 4 : Découpage en bassins versants

¹ En cas d'impossibilité technique de modifier la pente du toit du bâtiment A, la rétention pour les bâtiments A et C se fera sous la forme de toiture végétalisées munies d'un dispositif de rétention adéquat. L'eau des bâtiments B, D et F pourra tout de même être acheminée au modelé de terrain du BV Ouest.

Tableau 2 : Ruissellement par bassin versant

Type de surface	Coefficient de Ruissellement	Surface [m ²]				Total
		BV O	BV S	BV N	BV E	
Toitures	0.9	7'736	1'126	1'403	-	10'265
Revêtement bitumineux	0.9	-	-	-	1'477	1'477
Stabilisé perméable	0.6	1'817	1'285	3'102	-	6'204
Végétation sur dalle	0.55	130	534	1'895	-	2'559
Végétation hors dalle	0.15	5'691	3'694	2'087	1'661	13'133
Surface totale		15'374	6'639	8'487	3'138	33'638
Surface réduite		8'978	2'632	4'479	1'578	17'668

4.3.2 RETENTION

A l'aide de la méthode rationnelle, les débits générés par chaque bassin versant pour une pluie donnée peuvent être calculé :

$$Q = k \cdot C \cdot i \cdot A$$

avec :

- Q : débit en m³/s
- k = 1/360
- C : coefficient de ruissellement moyen sur la surface considérée
- i : intensité de la pluie considérée en mm/h
- A : surface considérée en ha

La méthode de calcul de la DGEau permet ensuite de calculer le volume utile de rétention nécessaire pour chaque bassin versant.

Pour les BV Ouest, Sud et Nord, la rétention se fait sous la forme de modelés de terrains, aménagés en prairie inondables. Leur géométrie est contrainte par les standards en termes de sécurité : la pente de la zone inondable ne dépasse jamais les 1/5 et se compose de paliers de 20 cm tous les mètres, conformément aux recommandations BPA. Dans le BV Ouest, une sur-profondeur est ajoutée à la prairie inondable et aménagée comme mare permanente. Cette dernière est une mesure à but environnemental et paysager, sans fonction en termes de rétention des eaux. Elle est néanmoins également dimensionnée en conformité avec les recommandations BPA.

En raison de la topographie au point bas du BV Est, une noue stockante est préférée, afin de ne pas accentuer la pente existante déjà prononcée. Elle est composée de grave 40/70 offrant un taux de vide de 50%.

Tableau 3 : Dimensions des ouvrages de rétention

	BV O	BV S	BV N	BV E
Débit d'arrivée [l/s]	270	85	162	47
Débit d'arrivée toiture [l/s]	209	24	38	0
Débit de fuite max [l/s]	31	15	19	6
Volume utile de rétention [m³]	221	57	130	36
Surface inondable [m²]	356	165	229	-
Marnage [m]	1.00	1.04	1.71	1.00

4.3.3 DIMENSIONNEMENT DU RESEAU

Colonnes de chute

Le principe retenu afin de limiter le nombre de colonne et de collecteurs enterrés à mettre en place est de raccorder les naissances des toits plats à une unique colonne de chute par bâtiment. De cette manière les eaux peuvent être directement récoltées au niveau du sol, rendant possible la rétention en surface sans modification excessive de la topographie. Le dimensionnement est effectué à l'aide de la formule Wylie-Eaton, conformément à la norme SIA SN 592 000.

Tableau 4 : Dimensionnement des colonnes de chute

Bâtiment	A	B	C	D	E	F	G
Débit [l/s]	270	32	40	39	39	20	30
Diamètre nominal [mm]	300	200	200	200	200	150	200

Collecteurs enterrés

Ils sont dimensionnés à l'aide de la formule d'écoulement de Prandtl-Colebrook et leur pente est contrainte entre 1% et 5% (SIA SN 592 000). Les collecteurs à la sortie des ouvrages de rétention sont dimensionnés pour le débit d'arrivée, afin d'évacuer le trop plein par le déversoir en cas d'obstruction de l'organe de régulation. Leur pente et diamètre sont indiqués sur le plan en annexe 1.

Organes de régulation

À ce stade du projet l'hypothèse est que ce rôle est joué par des orifices calibrés. Leur diamètre est défini à l'aide de la formule suivante :

$$Q = \mu \cdot S \cdot \sqrt{2g \cdot \Delta h}$$

avec :

- Q : débit de fuite en m³/s
- μ : coefficient de l'orifice (ici 0.65)
- S : surface de l'orifice en m²
- Δh : charge hydraulique en m

Tableau 5 : Dimensionnement des orifices calibrés

Bassin versant	BV O	BV S	BV N	BV E
Débit de fuite max [l/s]	31	15	19	6
Diamètre orifice [cm]	12	8	8	5

Canal d'évacuation à l'air libre

Le canal enherbé est dimensionné à l'aide de la formule de Manning-Strickler :

$$Q = K_S \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

avec :

- Q : débit en m³/s
- R : rayon hydraulique en m
- I : pente longitudinale (ici 0.5%)

La géométrie retenue est celle d'une section trapézoïdale, avec un fond de 30 cm de large et des pentes latérales de 78%.

5. GESTION DES EAUX USEES

Les débits moyens et de pointe s'évaluent sur la base des équivalents habitants (EH), eux-mêmes déduit des SBP, en fonction de l'affectation des locaux. Les données usuelles suivantes ont été utilisées :

- bureau : 90 m²/EH
- logement : 40 m²/EH
- hôtel : 30 m²/EH
- débit moyen : 180 l/j/EH
- débit de pointe : 0.01 l/s/EH

Tableau 6 : Calcul du débit à évacuer

Bâtiment	Affectation	SBP [m ²]	EH	Débit moyen [l/s]	Débit de pointe [l/s]
A	Bureau	4'245	47	0.10	0.47
B	Bureau	7'935	88	0.18	0.88
C	Bureau	12'640	140	0.29	1.40
D	Bureau	9'040	100	0.21	1.00
E	Bureau	13'990	155	0.32	1.55
F	Logements	6'010	150	0.31	1.50
G	Hôtel	7'840	261	0.54	2.61
		Totaux	943	1.97	9.43

La norme SIA SN 533 190 prévoit un diamètre minimum de 250 mm pour l'évacuation des eaux usées. Le dimensionnement par la formule de Prandtl-Colebrook indique que celui-ci est largement suffisant pour l'ensemble des collecteurs.

BIBLIOGRAPHIE

Canalisations (SN 533 190). SIA, 2000

Fiches nature en ville. Ecotec Environnement, 2012

Gestion quantitative des eaux pluviales. République et canton de Genève, 2005

Installations pour évacuation des eaux des biens-fonds – Conception et exécution (SN 592 000). SIA, 2012

Plan général d'évacuation des eaux Grand-Saconnex – Vernier – Meyrin.
CSD ingénieurs conseils, 2012

ANNEXES

Annexe 1 *Gestion des eaux pluviales*

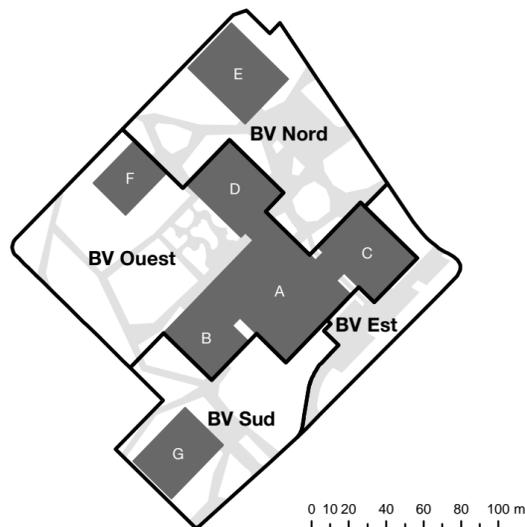
Annexe 2 *Gestion des eaux usées*

PLQ CONSEIL ŒCUMÉNIQUE DES ÉGLISES

Commune du Grand-Saconnex parcelle 1270

Gestion des eaux pluviales

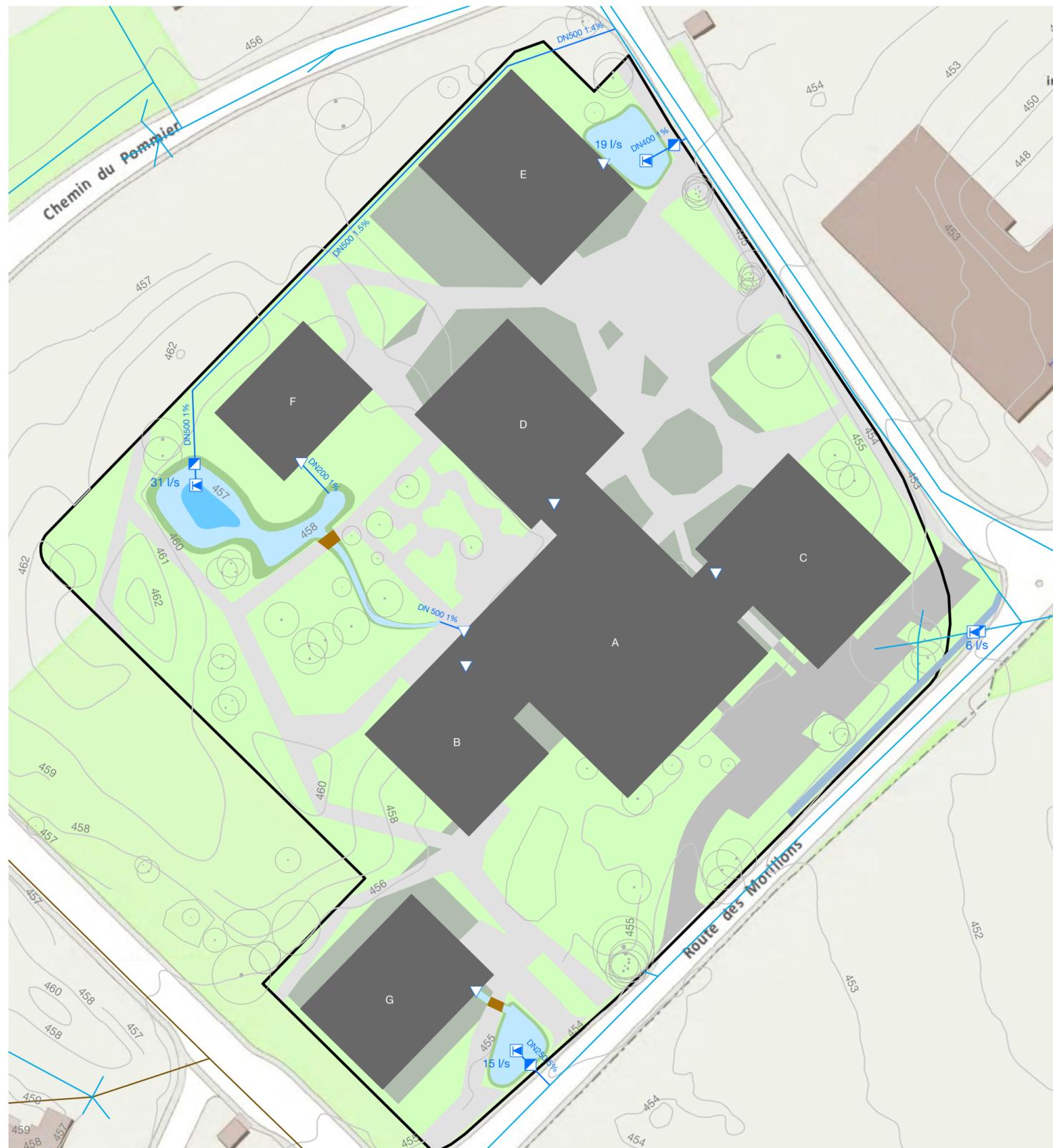
BASSINS VERSANTS



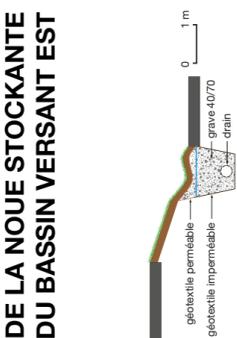
LÉGENDE

- Collecteur EP
- ▽ Colonne de chute
- Modelé de terrain
- Niveau maximum
- Étang permanent
- Noue stockante
- Périmètre du projet
- Déversoir
- ◻ Orifice calibré
- Végétation hors dalle
- Végétation sur dalle
- Stabilisé perméable
- Revêtement bitumineux
- Bâtiments projet

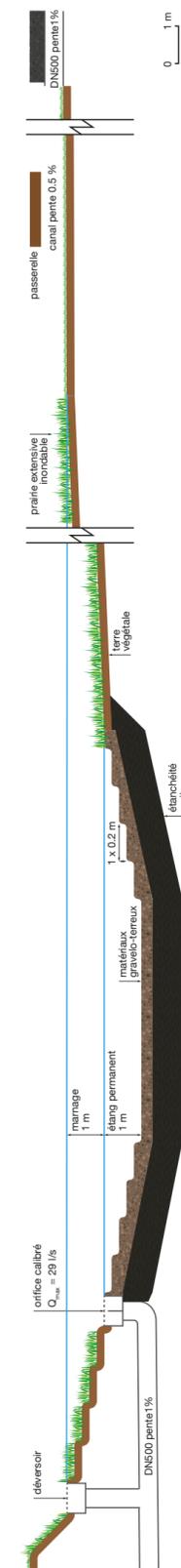
0 10 20 40 60 80 100 m **1:1000**



COUPE DE PRINCIPE E-E' DE LA NOUE STOCKANTE DU BASSIN VERSANT EST



COUPE DE PRINCIPE O-O' DU MODELÉ DE TERRAIN DU BASSIN VERSANT OUEST



RUISSELLEMENT

Type de surface	Coefficient de Ruissellement	Surface [m²]			Total
		BVO	BVS	BN	BVE
Toitures	0.9	7736	1126	1403	10265
Revêtement bitumineux	0.9	-	-	1477	1477
Stabilisé perméable	0.6	1817	3102	-	6204
Végétation sur dalle	0.55	130	534	-	2559
Végétation hors dalle	0.15	5891	3694	2087	11661
Surface totale		15374	6639	8487	33638
Surface réduite		8978	2632	4479	17688

RÉTENTION

	BVO	BVS	BN	BVE
Débit d'arrivée [l/s]	270	85	162	47
Débit d'arrivée toiture [l/s]	209	24	38	0
Débit de fuite max [l/s]	31	15	19	6
Volume utile de rétention [m³]	221	57	130	36
Surface inondable [m²]	356	165	229	-
Marnage [m]	1.00	1.04	1.71	1.00

PLQ CONSEIL ŒCUMÉNIQUE DES ÉGLISES

Commune du Grand-Saconnex parcelle 1270

Gestion des eaux usées

DÉBITS À ÉVACUER

Bâtiment	Affectation	SBP [m ²]	EH	Débit moyen [l/s]	Débit de pointe [l/s]
A	Bureau	4'245	47	0.10	0.47
B	Bureau	7'935	88	0.18	0.88
C	Bureau	12'640	140	0.29	1.40
D	Bureau	9'040	100	0.21	1.00
E	Bureau	13'990	155	0.32	1.55
F	Logements	6'010	150	0.31	1.50
G	Hôtel	7'840	261	0.54	2.61
Totaux			943	1.97	9.43

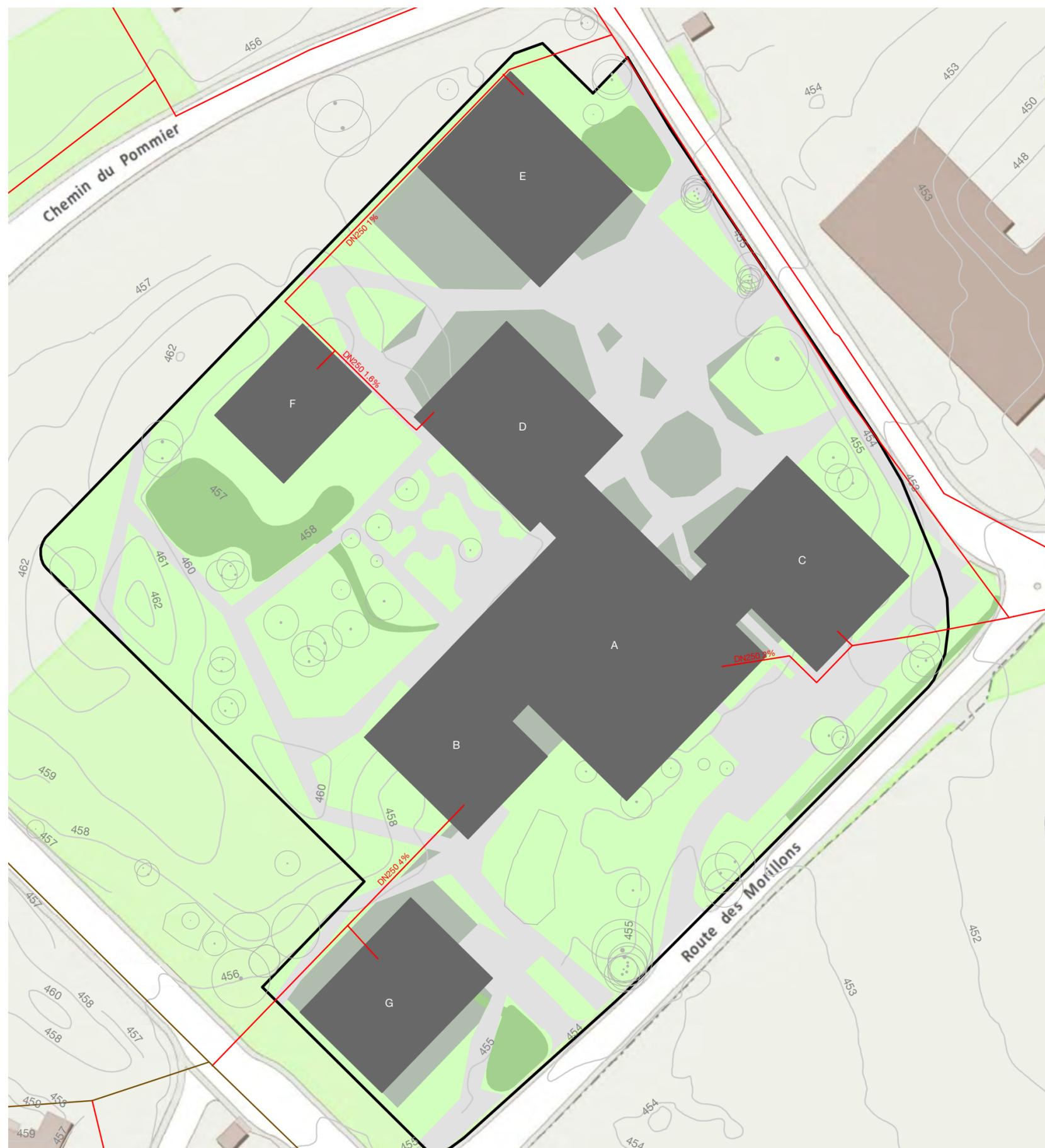
bureau : 90 m²/EH
logement : 40 m²/EH
hôtel : 30 m²/EH
débit moyen : 180 l/j/EH
débit de pointe : 0.01 l/s/EH

LÉGENDE

- Collecteur EU
- Collecteur EM
- Périmètre du PLQ
- Bâtiments projet

0 10 20 40 60 80 100 m

1:1000



Annexe 5.13

Concept d'aménagement paysager.
Ecotec Environnement, 2016

PLQ
**CONSEIL
ŒCUMÉNIQUE
DES ÉGLISES**

Concept d'aménagement paysager

Janvier 2016



Implenia

ECOTEC environnement SA
3, rue François-Ruchon - 1203 Genève
t : 022 344 91 19 - f : 022 344 33 65
info@ecotec.ch - www.ecotec.ch



Expertises
Études d'impact
Recherche appliquée

TABLE DES MATIERES

1. Introduction.....	2
2. Etat actuel des aménagements paysagers	2
2.1. Surfaces vertes.....	2
2.2. Surfaces construites.....	2
3. Etat futur des aménagements paysagers	4
3.1. Mesures de Compensation des éléments impactés par le projet.....	4
3.2. Nouveaux aménagements à vocation écologique prévus dans le projet	5
4. Bilan des aménagements avant et après projet.....	8
5. Annexe	9
pLAN DES AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS	9

1. INTRODUCTION

Le présent document a pour but de présenter le concept lié aux aménagements paysagers prévus dans le cadre du PLQ – Conseil Œcuménique des Eglises. Il complète et précise ainsi le RIE1, notamment au travers des chapitres *Protection de la nature* et *Paysages et sites*. Il constitue en outre une version provisoire qui sera mise à jour lors du RIE2. Ce document prend en compte les remarques du préavis de juin 2015, ainsi que les discussions qui ont été menées à la suite.

2. ETAT ACTUEL DES AMENAGEMENTS PAYSAGERS

2.1. SURFACES VERTES

La conception des aménagements est basée essentiellement sur le *gazon arboré* typique de l'époque d'implantation (années 60). Ainsi, on retrouve essentiellement des arbres isolés, ou en groupe, répartis sur l'ensemble du site et accompagnés par une forte proportion de surfaces engazonnées. Les structures intermédiaires entre les formations végétales herbacées et arborées telles que les formes buissonnantes ne sont que peu présentes, à l'exception de quelques haies et arbustes.

Le site est géré de manière intensive sur l'ensemble du périmètre (surfaces engazonnées entretenues de manière régulière et fréquente). Le choix des essences arborées a principalement une vocation ornementale et esthétique à l'exception des grands bosquets de hêtres au sud du périmètre qui remplissent un rôle paysager et écologique puisqu'ils servent de relais pour l'avifaune.

Du point de vue paysager, les structures marquantes du site sont (Figure 1) :

- le bosquet composé de plus de 25 hêtres au croisement de la route des Morillons et de la route de Ferney ;
- quelques arbres isolés marquants comme le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) à l'est du site et de deux groupes de pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) ; le premier au sud devant l'entrée principale et le deuxième au sud-ouest, le long de la route de Ferney ;
- le jardin conçu par l'architecte paysagiste Walter Brugger près de la cafétéria.

Par ailleurs, une cartographie des milieux semi-naturels et construits a été réalisée dans le cadre du RIE1 (annexe 5.12 dudit document) et a permis de mettre en évidence l'importance des surfaces vertes (18'130 m²) en comparaison avec les surfaces construites (15'860 m²).

2.2. SURFACES CONSTRUITES

L'implantation et la répartition des bâtiments actuels confèrent au site une image caractéristique voulue par les architectes de l'époque. Le bâtiment central reste la pièce centrale, autour duquel s'articulent les ailes Lac, Rhône, Jura et Salève, à part la bibliothèque qui, elle, est séparée de l'ensemble pour créer un espace confiné qui profite au jardin de l'architecte Walter Brugger.

Le reste des surfaces en dur est composé d'un parking principal et de plusieurs autres petits parkings annexes, des routes et des chemins pour piétons (Figure 2). Le stationnement des voitures constitue un

enjeu important pour le site étant donné que la capacité d'accueil des parkings actuels est souvent insuffisante.

Concernant les chemins pour piétons et les mobiliers urbains, le site manque de cohérence et de perméabilité pour les usagers qui souhaitent se promener sur l'entier du périmètre. Dans ce domaine, le jardin de Walter Brugger reste le principal lieu de détente et de rencontre.



Figure 1 : A gauche : jardin conçu par l'architecte paysagiste Walter Brugger. A droite : entrée principale du COE.



Figure 2 : A gauche : perméabilité piétonne à améliorer près de l'aile Salève (barrière au premier plan). A droite : parking principal du COE.

3. ETAT FUTUR DES AMENAGEMENTS PAYSAGERS

Le projet prévoit de conserver le bâtiment central et de repositionner les ailes annexes sous la forme de 6 autres bâtiments répartis sur le site. Les parkings seront enterrés afin de libérer de l'espace au profit des espaces verts et d'aménagements divers. Cette nouvelle organisation des constructions aura pour avantage de créer de nouvelles ouvertures paysagères et de concevoir de nouveaux aménagements extérieurs plus fonctionnels et à fort enjeu écologique.

Concrètement, ces changements sont les suivants :

- *Bâtiments* : conservation du bâtiment central, suppression des ailes annexes et de la bibliothèque et création de 6 nouveaux bâtiments annexes articulés autour du bâtiment central ;
- *Parkings et routes* : les parkings sont enterrés et les routes réaménagées. La priorité est donnée aux piétons sur l'ensemble du site à l'exception d'une partie de l'entrée principale qui ne change pas de configuration ;
- *Chemins piétons et mobilier* : l'ensemble des cheminements piétons est repensé, à l'exception du jardin de Walter Brugger. Cette réorganisation aura pour objectif d'améliorer la perméabilité piétonne à l'intérieur du site et de moderniser le mobilier et les espaces extérieurs en général ;
- *Espaces verts* : les espaces verts sont repensés mais le caractère paysager de l'ensemble est conservé. Une partie de l'entrée principale, le jardin de Walter Brugger, jardin intérieur dessiné dans la continuité de la cafétéria et qui présente un caractère exceptionnel sont conservés. Les objectifs des nouveaux aménagements sont de diversifier l'offre en matière de milieux semi-naturels, de compenser les éléments actuels touchés par le projet et de permettre à un nouveau système de gestion des espaces verts, d'avantage tourné vers des objectifs écologiques, de voir le jour.

Le jardin historique sera donc maintenu, ainsi que sa végétation, les cheminements et sa topographie.

3.1. MESURES DE COMPENSATION DES ELEMENTS IMPACTES PAR LE PROJET

Pour réaliser les nouveaux aménagements prévus par le projet, un certain nombre de structures semi-naturelles doivent être supprimées et compensées selon l'OPN (annexe 2) et les listes rouges en vigueur. Ces structures sont les suivantes :

- Arbres isolés ;
- Bosquet arboré ;
- Flore menacée et/ou protégée ;

L'évaluation des enjeux sur la faune lors du RIE1 n'a pour l'instant décelé aucun impact majeur sur des espèces. Cet enjeu devra être réévalué lors du RIE2.

Arbres isolés

Le nombre d'arbres touchés par le projet est de 61. Il s'agit d'essences localisées, soit sur les futurs emplacements des bâtiments, soit sur la zone du parking souterrain nouvellement créé. Ces arbres n'ont pas été classifiés dans la catégorie « à conserver absolument » par l'expertise dendrologique réalisée par

l'ingénieur forestier M. Roger Beer et présentent une faible valeur paysagère et écologique. En l'état actuel, quatre zones de compensation dédiées aux arbres isolés abattus ont été définies. Si besoin, d'éventuelles plantations isolées seront effectuées au sein du périmètre.

Bosquet arboré

Le bosquet de hêtres situé au sud constitue une structure importante du site tant au niveau paysager qu'au niveau écologique. Son remplacement passe par une compensation intégrale de sa surface et de ses valeurs décrites ci-dessus. Le choix du futur emplacement s'est porté en l'état actuel sur la partie ouest du site, directement mis en relation avec les éléments arborés prévus dans le projet du Campus santé sur la parcelle voisine.

Flore menacée et/ou protégée

La consultation de la base de données Infoflora indique plusieurs observations d'espèces menacées et/ou protégées localisées à l'échelle du carré kilométrique et une espèce localisée précisément au sein du périmètre. Il s'agit de l'orchidée *Ophrys apifera* Huds qui est située dans la partie ouest du site. Dans tous les cas, la présence de l'orchidée et des autres espèces localisées au carré kilométrique devra être vérifiée lors du RIE2 en réalisant des relevés floristiques.

En fonction des relevés de terrain, la localisation précise des pieds devra être effectuée afin de préparer les éventuelles transplantations. Ces transplantations seront effectuées sur le site en choisissant des emplacements d'accueils qui proposent des conditions environnementales similaires aux stations actuelles.

3.2. NOUVEAUX AMENAGEMENTS A VOCATION ECOLOGIQUE PREVUS DANS LE PROJET

Les nouveaux aménagements proposés dans ce projet sont orientés vers des principes écologiques et durables tout en rendant le site plus fonctionnel et attrayant pour les usagers du site. Les nouveaux aménagements sont décrits ci-dessous.

Surfaces vertes

Il est prévu dans le cadre du projet de diversifier les surfaces vertes actuelles. Plusieurs types de surfaces vertes seront aménagés :

- *Surfaces de prairies* : de multiples zones seront dédiées à des surfaces extensives de type prairiales afin d'augmenter la biodiversité faunistique (insectes, petite faune) et floristique (orchidées, plantes à fleurs des prairies) et d'améliorer l'aspect visuel pour le public ;
- *Surfaces engazonnées* : ces surfaces entretenues régulièrement permettront de conserver des zones de confort pour la pratique des loisirs. Elles seront situées proche des emplacements de grande affluence comme l'entrée principale et le jardin de Walter Brugger, par exemple ;
- *Surfaces de prairies humides* : de telles surfaces seront aménagées autour des zones humides dédiées à la récupération des eaux de pluie ;
- *Toitures végétalisées* : des toitures végétalisées sont également à l'étude et pourront éventuellement être disposées sur les bâtiments avec une végétation extensive typique de ces surfaces.

Dans le cadre du concept d'aménagement paysager, une distinction a été faite entre les surfaces vertes sur dalle (zone parking souterrain) et hors dalle.

Zones humides

Le nouveau schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux réalisé parallèlement au RIE1 propose d'orienter la gestion des eaux vers des dispositifs de rétention et d'acheminement à ciel ouvert. Le réseau actuel d'évacuation des eaux sera alors transformé dans le but d'acheminer les eaux de pluie vers plusieurs zones humides de rétention, à l'ouest, nord et sud du site. La nouvelle zone humide ouest sera aménagée de telle sorte à accueillir une zone en eau permanente qui profitera à de nombreuses espèces faunistiques (amphibiens, insectes, etc.) et floristiques (hélrophytes) typique de ces zones humides. Ce bassin pourra en outre servir de lieu de détente et éventuellement à vocation pédagogique.

Végétation arborée et arbustive

Pour les plantations d'arbres et arbustes, les essences indigènes seront privilégiées dans le but d'avoir une logique similaire avec les autres aménagements à vocation « nature ».

A titre indicatif, quelques exemples d'essences à recommander sont proposés ci-dessous :

ARBRES	ARBUSTES
<i>Acer campestre</i>	<i>Cornus mas</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Corylus avellana</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Euonymus europaeus</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Hippophae rhamnoides</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Ilex aquifolium</i>
<i>Cedrus libani</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Cedrus atlantica</i>	
<i>Abies pinsapo</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>
<i>Prunus avium</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>
<i>Sorbus domestica</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Taxus baccata</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Viburnum opulus</i>

Conifères

Tableau 1 : Liste d'essences à recommander pour les plantations d'arbres et arbustes

Cette liste n'est de loin pas exhaustive et d'autres espèces sont favorables.

Quelques exemples de milieux semi-naturels et d'espèces caractéristiques que l'on pourra rencontrer sur le site du COE :



Figure 3 : A gauche : prairie fleurie. A droite : nichoir pour l'avifaune.



Figure 4 : A gauche : mésange bleue. A droite : écureuil.



Figure 5 : A gauche : zone humide. A droite : libellule

Autres structures favorables à la biodiversité

Des petites structures favorables à l'avifaune, chiroptères, voire les invertébrés sont également à recommander dans le cadre du projet. Peu coûteuses et facile à mettre en œuvre, elles permettent de favoriser rapidement quelques espèces faunistiques cibles. Ces structures sont par exemple les nichoirs, abris divers, tas de branches et tas de pierre.

Entretien des espaces verts

Le projet du COE prévoit de mettre en place un entretien selon les principes de la gestion différenciée. Les surfaces vertes considérées comme intensives et extensives seront clairement identifiées et leur entretien spécifique permettra de favoriser les espèces floristiques et faunistiques dans les secteurs entretenus de manière extensive. Outre les bénéfices pour la biodiversité en général, la gestion différenciée du site permettra de diminuer les coûts d'entretien et créer un cadre de vie agréable.

4. BILAN DES AMENAGEMENTS AVANT ET APRES PROJET

Le bilan des aménagements avant et après projet a été estimé de la manière la plus précise possible selon les informations disponibles.

En premier lieu, le bilan des surfaces vertes et construites permet de constater que la situation avant et après projet est relativement similaire (Figure 6). La principale différence entre les deux états vient de la plus grande diversité des types de surfaces vertes. Selon la proportion des surfaces herbacées (hors prairies humides) aménagées en prairie extensives, la proportion de d'aménagement favorisant la biodiversité sera de 11% (tout intensif) à 47% (tout extensif). Cette dernière variante serait la plus favorable et a minima une proportion de 15% devrait être atteinte.

Type de surface	Aire [m ²]	
	Actuelle	Projet
Bâtiment	6'060	10'270
Bosquet arboré	1'100	1'100
Surfaces en dur	9'800	7'680
Mare	-	100
Surfaces herbacées hors dalle	17'030	9'640
Surfaces herbacées sur dalle	-	2'560
Surfaces prairie humide	-	1'330
Zones boisées (compensation)	-	1'310
Total surfaces vertes	18'130	16'040
Total surfaces construites	15'860	17'950
Total	33'990	33'990

Figure 6 : Bilan des aménagements avant et après projet

En termes d'arbres isolés, tous les arbres supprimés seront intégralement compensés. Le bilan est donc neutre (Figure 7).

ACTUEL	Arbres en place	124
PROJET	Arbres conservés	63
	Arbres abattus	- 61
	Arbres plantés	+ 61
	Total arbres état projet	124

Figure 7 : Bilan des arbres isolés avant et après projet

5. ANNEXE

PLAN DES AMENAGEMENTS PAYSAGERS

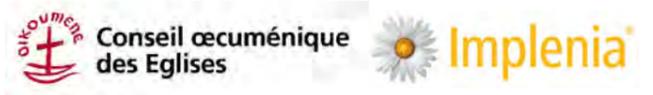
Chemin du Pommier

Ecole internationale de Genève



GRAND-SACONNEX

Route des Morillons



PLQ CONSEIL OECUMENIQUE DES EGLISES

PLAN DES AMENAGEMENTS PAYSAGERS

Légende

-  Eléments arborés supprimés
-  Eléments arborés conservés
-  Haies défrichées
-  Haies conservées
-  Bosquets supprimés
-  Bosquets conservés
-  Surfaces herbacées hors dalle
-  Surfaces herbacées sur dalle
-  Prairie humide
-  Zones boisées (compensation)
-  Bosquet (compensation)
-  Zone humide
-  Passerelles en bois
-  Surfaces en dur
-  Bâtiments

ECOTEC ECOTEC ENVIRONNEMENT SA
 Rue François-Ruchon 3 - 1203 Genève
 Tél. 022.344.91.19 - Fax 022.344.33.65
 E-mail info@ecotec.ch - www.ecotec.ch

PLAN N°	5.1
VERSION	2

0 5 10 20 30 Mètres
 ECHELLE : 1:1'000
 (ArcGIS v.10.0, SITG 2014)

DATE	17.10.2014	N 
DESS	DG	

Annexe 5.14

Etude patrimoniale.

Laboratoire des Techniques et de la
Sauvegarde de l'Architecture Moderne,
2013

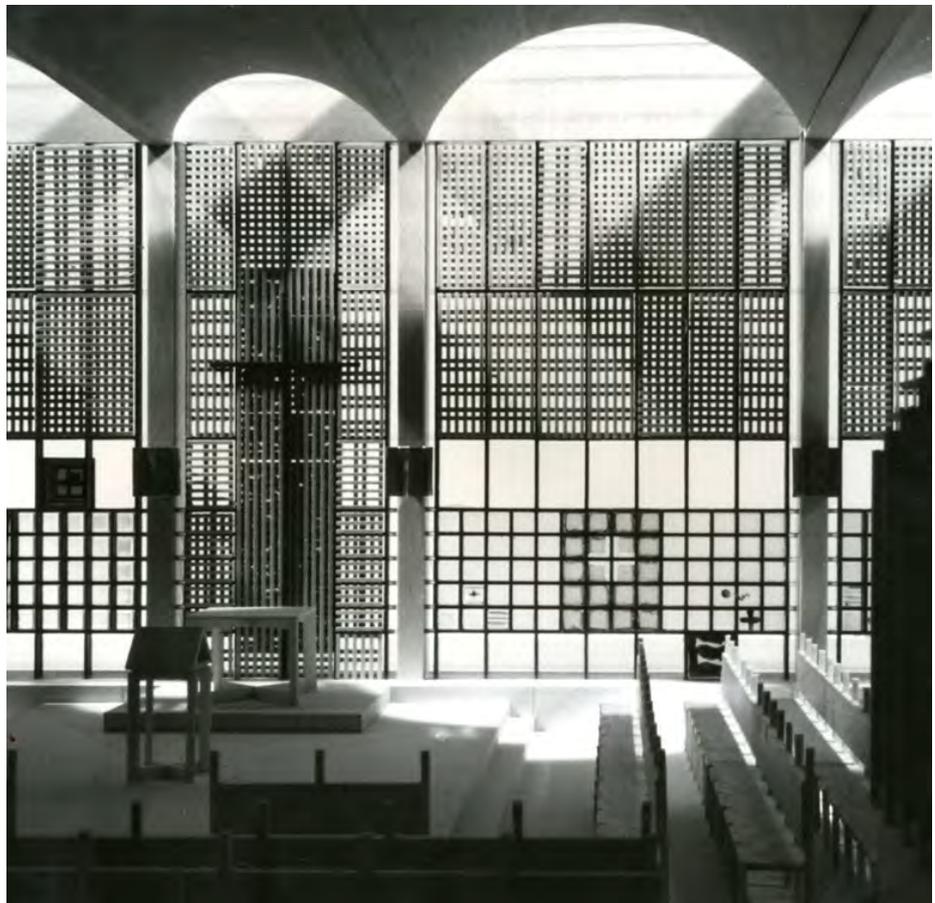


Office du patrimoine et des sites - Service des monuments et des sites
Département de l'urbanisme - République et canton de Genève

LE CENTRE ŒCUMÉNIQUE À GENÈVE

Honegger frères architectes et ingénieurs
Henri Lesemann architecte d'opération
Svend Erik Møller architecte
1961-67

Étude patrimoniale



EPFL - ENAC - IA - TSAM

Laboratoire des Techniques et de la Sauvegarde de l'Architecture Moderne

Franz Graf
Giulia Marino

29 janvier 2013

RAPPORT FINAL

Étude sur mandat de :
Office du patrimoine et des sites - Service des monuments et des sites
Département de l'urbanisme - République et canton de Genève

EPFL-ENAC-IA-TSAM
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
Faculté de l'Environnement Naturel Architectural et Construit
Institut d'Architecture
Laboratoire des **T**echniques et de la **S**auvegarde de l'**A**rchitecture **M**oderne

Franz Graf architecte et professeur EPFL, directeur
Giulia Marino architecte, collaboratrice

Bâtiment BP 4126
Station 16
CH-1015 Lausanne
Tél. 021.693.32.44

franz.graf@epfl.ch
giulia.marino@epfl.ch

Le Centre œcuménique à Genève

Honegger frères architectes et ingénieurs
Henri Lesemann architecte d'opération
Svend Erik Møller architecte

1961-67

1 route des Morillons, 150 route de Ferney
1211 Genève 27

TABLE DE MATIERES

INTRODUCTION

0.1 Le cadre de l'étude	6
0.2 Objectifs et modalités	6

PREMIERE PARTIE - Historique succinct

I.1 Le Conseil œcuménique des Eglises à Genève	9
I.2 De Malagnou au Grand-Saconnex : le siège administratif du COE	11
I.3 L'avant-projet de Otto Senn	13
I.4 Le projet des frères Honegger et Henri Lesemann	17
I.5 La contribution de Svend Erik Møller	19
I.6 Du chantier à l'inauguration	21

DEUXIEME PARTIE - Analyse des bâtiments

II.1 L'ensemble du Centre œcuménique	23
II.1.a Le parti d'implantation	23
II.1.b L'unité architecturale	25
II.1.c Les aménagements paysagers de Walter Bruggler	27
II.1.d Les stratégies d'extension	31
II.2 Le « centre »	33
II.2.a Le hall d'entrée (<i>Lobby</i>)	35
II.2.b Le hall des expositions	37
II.2.c La salle de conférences (<i>Main Hall</i>).....	41
II.2.d La chapelle œcuménique	47
L'intégration dans l'ensemble et la conception architecturale	
La conception 'liturgique'	
La spatialité et la matérialité	
Le mobilier et les œuvres d'art	
II.2.e Les salles de réunions	65
II.2.f La cafétéria	65
II.3 Les ailes de bureaux	67
II.3.a Distribution et spatialité	67
II.3.b Matérialité et expression architecturale	67
II.4 La bibliothèque	75
II.5 Le mobilier	77

TROISIEME PARTIE - Définition de la valeur patrimoniale

III.1 L'authenticité de l'ensemble	79
III.2 La valeur patrimoniale	79
III.2.a La chapelle œcuménique	81
III.2.b Le « centre » et la valeur d'ensemble	83
III.2.c Les aménagements paysagers	84

CONCLUSIONS

Recommandations annexées au cahier des charges

ANNEXES

Notices biographiques	93
Walter Brugger	
Carl Einar Forseth	
Honegger frères	
Henri Lesemann	
Knud Ruge Lollesgaard	
Svend Erik Møller	
Otto Senn	
Sources et contacts	99
Bibliographie	101
Publications représentatives	107

INTRODUCTION

0.1 Le cadre de l'étude

Réalisé par les constructeurs Honegger frères et l'architecte Henri Lesemann entre 1961 et 1967, le siège du Conseil œcuménique des Églises (dorénavant COE) est reconnu parmi les bâtiments d'intérêt du XX^e siècle à Genève. En particulier, la chapelle œcuménique, œuvre de l'architecte danois Svend Eric Møller, représente l'un des espaces religieux les plus marquants du patrimoine cantonal moderne.

Le COE souhaite engager prochainement une opération immobilière comportant la densification de la parcelle de son siège. Dans ce cadre, le service des monuments et des sites du canton de Genève (dorénavant SMS) mandate le laboratoire des techniques et de la sauvegarde de l'architecture moderne de l'EPFL (dorénavant TSAM) pour une étude patrimoniale dont l'objectif est de définir clairement les valeurs des bâtiments qui composent l'ensemble et orienter ainsi les transformations éventuelles qui pourraient être prévues dans le cadre du projet d'envergure initié par le COE. Les indications élaborées par le TSAM seront intégrées au cahier des charges du concours que l'organisation compte lancer dans les plus brefs délais.

Cela concerne le volume central de distribution (abritant la chapelle, la salle de conférences et la cafétéria), les ailes des bureaux (y compris les extensions successives), le bâtiment indépendant de la bibliothèque, ainsi que les aménagements extérieurs dus à l'architecte-paysagiste Walter Brugger.

0.2 Objectifs et modalités

Systématiquement répertorié dans les guides d'architecture à Genève, le siège du COE figure parmi les objets dignes d'intérêt du patrimoine du XX^e siècle du canton, et en particulier dans les *corpus* de l'architecture religieuse et des sièges des organisations internationales qui ponctuent la Rive droite. Étudié dans le cadre du recensement « Honegger frères (1930-69), architectes et constructeurs : inventaire, évaluation qualitative, recommandations » (2006-08), l'ensemble a été classé parmi les bâtiments 'intéressants' ; sans négliger la cohérence de l'implantation ainsi que les remarquables aménagements paysagers, les qualités spatiales et architecturales de la chapelle œcuménique soigneusement dessinée par Møller, avec la collaboration de l'artiste danois Knud Lollesgaard, auteur des vitraux, ont été relevées dans le cadre du recensement.

L'objectif principal de cette étude est d'explicitier la valeur patrimoniale du Centre œcuménique dans les contextes cantonal, national et international afin d'en sauvegarder les qualités intrinsèques. S'appuyant sur une recherche documentaire en approfondissement de la fiche synthétique produite dans le cadre du 'recensement Honegger' (notamment en ce qui concerne les potentialités d'extension suggérées à l'origine) et une phase d'analyse *in situ*, la définition de la valeur patrimoniale touchera les diverses déclinaisons de celle-ci, de la valeur architecturale au sens large, à la valeur constructive et technique, ainsi que la valeur d'usage. Comparé à un *corpus* cohérent de bâtiments contemporains, la valeur du Centre œcuménique sera

définie selon des critères d'originalité ou représentativité dans les contextes local – en relation notamment à la production des architectes, aux *corpus* des bâtiments de la zone des Organisations internationales, ainsi qu'à l'architecture religieuse –, mais également national et international. Les aspects matériels et constructifs y compris la présence du mobilier d'origine et de nombreuses œuvres d'art intégrées, feront l'objet d'une attention particulière.

Sur la base de l'étude historique et de l'analyse, l'objectif est de donner des indications claires sur les aspects du projet – matériels et immatériels – qui doivent être sauvegardés dans le projet de densification de la parcelle du COE. Ces lignes guide sont abordées par volets spécifiques – intégrant les notions d'implantation, de spatialité et organisation distributive – et touchent en particulier les aspects liés à la matérialité du projet. Présentés sous forme de recommandations, les principes formulés dans le cadre de cette étude patrimoniale visent à l'identification des éléments de substance et/ou relatifs aux qualités propres de l'objet, à préserver impérativement. Les recommandations seront annexées au cahier des charges du concours lancé par l'organisation.

Au vu des délais très courts souhaités par le mandant, l'expertise du TSAM n'intégrera pas le travail de relevé et diagnostic de la substance matérielle des immeubles, indispensable pour une étude exhaustive. Dans cette logique, le TSAM ne sera pas tenu responsable des conséquences que le manque du diagnostic pourrait engendrer, notamment au niveau des dégradations touchant à la performance mécanique des structures et des enveloppes, ou à la présence de matières toxiques potentiellement dangereuses dans les composants.



PREMIERE PARTIE - Historique succinct

I.1 Le Conseil œcuménique des Eglises à Genève

Le 30 août 1948, lors de la conférence d'Amsterdam, les délégués de 147 Églises membres ratifient la constitution du Conseil œcuménique des Églises (dorénavant COE), une organisation non gouvernementale à intérêt social et à caractère confessionnel, qui a pour objectif « l'unité » des traditions chrétiennes, voire de favoriser le dialogue entre les diverses communautés. Cet acte constitutif officialise le projet de fédération des organisations œcuméniques qui était dans les esprits déjà à partir du début du XX^e siècle. Évoquée lors de l'assemblée de Stockholm en 1925, puis officialisée en 1937 lors des conférences « Christianisme pratique » de Oxford et « Foi et Constitution » d'Edimbourg, la création du Conseil œcuménique est toutefois ajournée à cause de la Seconde Guerre mondiale. Elle revient d'actualité dès la fin des hostilités¹. A ce moment, parallèlement aux discussions sur l'organigramme et la gouvernance du Conseil, la question du siège permanent de la nouvelle organisation, ayant désormais sa propre structure administrative, se pose. Genève, qui était déjà le quartier général provisoire du Conseil œcuménique 'informel' pendant le conflit, sera désignée en février 1946².

La nature de ville aux ambitions multiculturelles ainsi que la présence des Organisations internationales liées aux Nations Unies sont mises en avant comme un atout majeur de la ville suisse. En plus de la stabilité socio-politique et la proximité des structures de l'ONU dans une logique de dialogue – « les qualités de ville internationale dans un pays neutre »³ –, le choix de Genève comme siège du Secrétariat permanent est avant tout culturel : l'histoire du mouvement œcuménique moderne est en effet indissolublement liée à la cité de Calvin qui accueille, dès la moitié du XIX^e siècle, de nombreuses associations chrétiennes particulièrement actives dans l'œcuménisme (citons, par exemple, la Fédération universelle des Associations chrétiennes d'étudiants qui s'installe dans la ville suisse en 1908, ou l'Institut du Christianisme pratique). Le climat propice à la diffusion des préceptes du mouvement ainsi que la présence de quelques éminents protagonistes de l'œcuménisme moderne qui s'étaient établis à Genève – de John Mott à Eugène Choisy, au futur Secrétaire général Willem A. Visser 't Hooft – justifient ce choix d'abord officieux en 1946, puis officiellement ratifié en 1948.

1 « And so set up Signs. The World Council of Churches' first 40 Years », *One World*, n° 138, août-septembre 1988, pp. 4-11. Cf. également *Le Conseil Œcuménique des Eglises*, chronologie établie par l'association Mémoire du Grand-Saconnex, document dactylographié, s.d. et Willem A. Visser 't Hooft, *Le temps du rassemblement – mémoires*, éditions du Seuil, Paris, 1975 (éd. originale 1973).

2 Une date fondamentale pour l'histoire du mouvement œcuménique, marquée également par la fondation de l'Institut œcuménique de Bossey, structure d'enseignement supérieur dont l'objectif est encore aujourd'hui un centre de très haut niveau censé former les futurs responsables des Églises membres ; Hans-Ruedi Weber, *Ecumenical Institut of Bossey*, in Nicholas Lossky et alii (ed.), *Dictionary of Ecumenical Movement*, 2^{ème} édition, WCC Publications, Genève, 2002, pp. 125-126.

3 COE, *Aide-mémoire concernant le Conseil œcuménique des Eglises et l'établissement de son siège central à Genève*, 19 mai 1962 ; archives COE, Genève.



Premier siège du COE à la route de Malagnou ; ph. Boissonnas, sans date (Archives Conseil œcuménique des Églises, Genève, dorénavant COE)



Campagne Pictet au Grand-Saconnex ; ph. François Mart, sans date (COE)

I.2 De Malagnou au Grand-Saconnex : le siège administratif du COE

Pendant la Seconde Guerre les activités du siège genevois du Conseil œcuménique 'informel' – notamment des œuvres caritatives en faveur des réfugiés – se déroulent dans un petit immeuble mis à disposition par l'Église Nationale Protestante de Genève au 41, Crêts de Champel. Ces locaux, occupés dès 1938, se révèlent toutefois rapidement inadéquats pour les activités de l'organisme. Ainsi, le chalet au 17, route de Malagnou est acheté en 1945, inaugurant ainsi le développement rapide de l'institution sur ce site, comme en témoignent les acquisitions successives des terrains au numéro 19 et l'occupation de deux baraquements militaires aménagés en bureaux (1947) sur la même parcelle (un projet de réalisation d'une chapelle provisoire en préfabriqué léger est également évoqué en 1955).

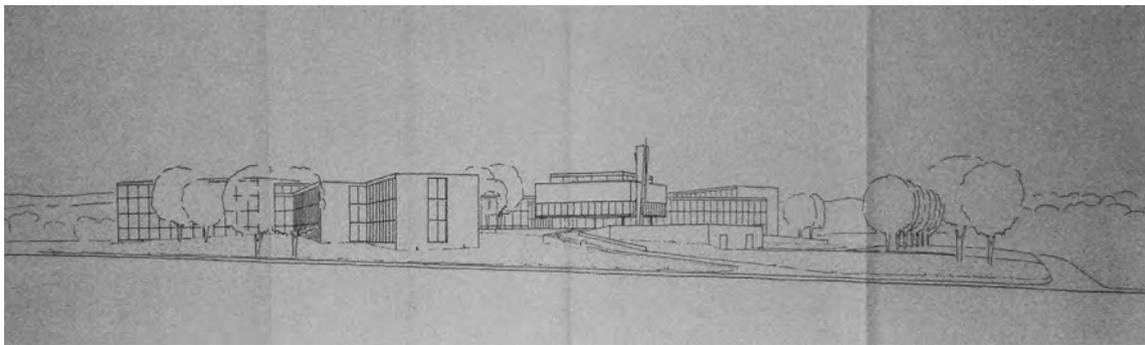
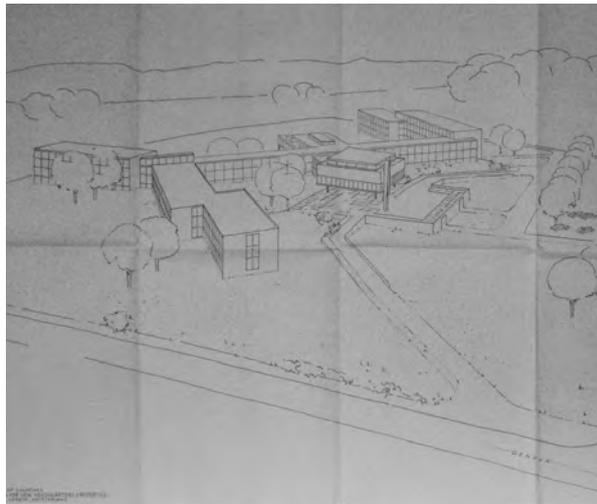
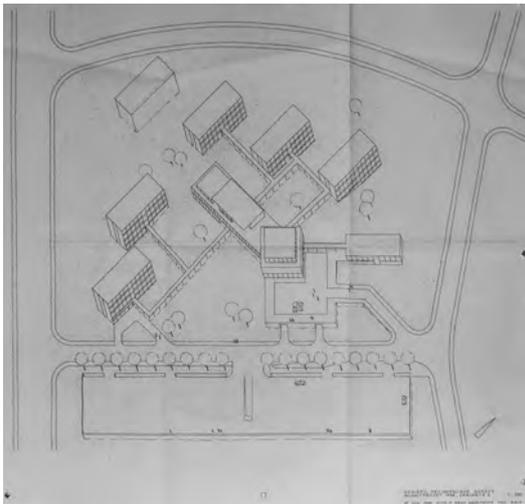
Avec la création du COE en 1948 (il sera enregistré comme une Association selon le Code civil suisse en 1950), la question du siège permanent se pose avec une certaine urgence. Une note du Secrétaire Général Willem A. Visser' t Hooft datant de l'immédiat second après-guerre fait remarquer clairement que « le siège de la route de Malagnou se révèle trop exigu par rapport au développement du COE et que donc des nouvelles options d'agrandissement doivent être rapidement engagées »⁴. Les besoins d'une organisation très active et dont le nombre de fonctionnaires ne cesse d'augmenter⁵ sont systématiquement soulignés par la Direction : on envisage alors la réalisation d'un véritable centre logistique, un ensemble d'envergure pour permettre non seulement le déroulement des activités administratives dans des bonnes conditions, mais aussi d'accueillir les manifestations internationales prévues dans le statut de l'organisme. Également, le manque d'une chapelle – reconnue comme « fondamentale pour la vie du COE » – dans laquelle les employés puissent se recueillir et où puissent avoir lieu les rencontres internationales, est déploré par le Comité exécutif.

Dans cette optique, en 1955, un mandat de prospection pour la réalisation du Centre œcuménique sur le site de Malagnou est confié à Henri Lesemann (1909-93), architecte-conseil de l'organisme et auteur, quelques années auparavant, de la rénovation du château de Bossey (occupé en location dès 1946, puis acheté en 1950) transformé en l'Institut d'Études œcuméniques. Parallèlement aux négociations avec les autorités cantonales et municipales en vue de l'octroi d'un droit de superficie des parcelles 13 et 19 à 23 de la route de Malagnou, l'architecte genevois travaille à une première proposition de bâtiment qui regroupe les divers services dispersés jusqu'à ce moment dans des bâtiments existants, aménagés dans l'urgence. Cette première esquisse de Lesemann – dont nous ne disposons malheureusement pas de documentation graphique – n'aura toutefois pas de suite ; l'option du développement sur le site de Malagnou sera abandonné suite à un accord avec la ville et le canton de Genève qui offrent un vaste terrain agricole sur la Rive droite, l'ancienne propriété Pictet, en échange des parcelles dont le Conseil œcuménique était propriétaire. La proposition des autorités locales, motivée par la volonté de regrouper les Organisations internationales dans un même secteur de la ville tout en développant les infrastructures nécessaires, sera accueillie favorablement par le Comité exécutif du Conseil⁶. L'acte d'échange

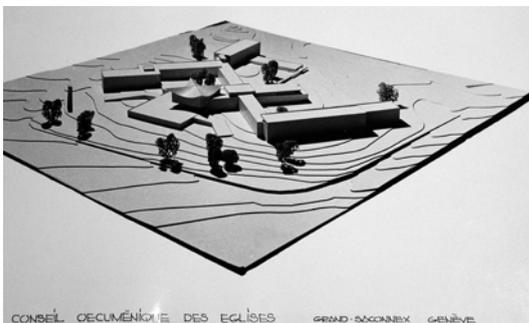
4 Willem A. Visser' t Hooft, COE, *Notes on the World Council Headquarters Building at Geneva*, 18 mai 1945 ; archives COE.

5 La croissance est exponentielle. Entre le moment de sa constitution en 1948 et 1962, le nombre d'Églises membres passe de 147 à 197. Le Conseil œcuménique des Églises compte aujourd'hui 349 membres.

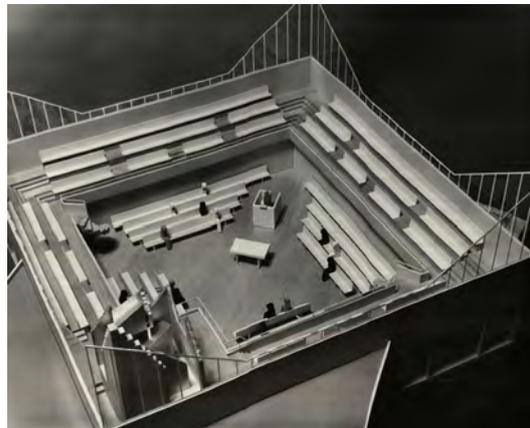
6 COE, *Report to ad hoc Headquarters Properties Committee*, 18 mai 1956 ; archives COE.



Otto Senn, premières variantes pour le siège du COE, juin-août 1958 (COE)



Otto Senn, schéma d'implantation retenu par le Comité exécutif du COE, automne 1958 (COE)



Otto Senn, maquette de la chapelle œcuménique, version avec la galerie au pourtour (COE)

de la parcelle située entre la route de Ferney et la route des Morillons, dont la validité informelle était reconnue dès 1956, sera officialisé le 28 août 1959.

Bien que rapidement abandonné, l'avant-projet élaboré par Lesemann en 1955 est l'occasion pour le Conseil exécutif d'établir assez précisément le programme du nouveau siège. Un groupe de travail est en effet créé à cet effet au sein du COE – le Headquarters Properties Committee – afin de définir non seulement les données quantitatives du projet, mais également les principes de fonctionnement et de distribution du nouvel ensemble. Des bureaux pour le personnel (environ 150 bureaux), une chapelle pour 300 personnes, une salle de conférences pour les assemblées (250-300 places assises), ainsi qu'une bibliothèque, formeront un véritable 'Centre' dont la modernité architecturale devra être clairement exprimée.

La question de la logique d'implantation est aussi largement débattue. L'option du volume compact, qui rassemble les diverses activités sur le modèle du bâtiment administratif du second après-guerre, est fermement rejetée par l'Headquarters Committee qui aimerait privilégier un schéma plus ouvert, du type « campus ». Également, des précisions sont données en ce qui concerne l'organigramme des services du COE (du Secrétariat général aux services techniques, en passant par les diverses missions œcuméniques) ainsi que sur l'utilisation de la salle de conférences et la bibliothèque, que l'on souhaite séparée de l'ensemble. Mais les discussions plus vives se développent sans doute autour de la chapelle, véritable symbole du mouvement œcuménique. Deux aspects sont en effet au centre du débat : l'emplacement central du corps destiné aux services religieux ainsi que les caractéristiques spatiales de la salle, dont l'aménagement était censé accueillir les offices des diverses traditions chrétiennes (« to go forward together », selon la formule employée par le Comité exécutif).

I.3 L'avant-projet de Otto Senn

C'est probablement cette complexité inédite du problème liturgique qui justifie le mandat du Conseil œcuménique à l'architecte bâlois Otto Senn (1902-93), membre du CIAM et figure clé de l'histoire de l'architecture suisse du XX^e siècle⁷, mais surtout théoricien de l'architecture sacrée, un thème qu'il développe, à partir du début des années 1950, dans des nombreuses contributions marquantes – citons son célèbre article « Die reformierte Kirchenbau gestern und heute » paru en 1954⁸.

Les premières études de Senn pour le nouveau Centre œcuménique (Henri Lesemann gardera le rôle d'architecte d'opération) sont présentées au Comité exécutif en l'été 1958. L'architecte bâlois se concentre tout d'abord sur l'implantation des bâtiments, dont il élabore plusieurs variantes. La solution comportant des volumes séparés, rigoureusement orientés nord-sud et reliés par une galerie couverte à un corps central perpendiculaire intégrant la chapelle, est rapidement écartée comme peu propice à la communication interne entre les missions. On privilégie plutôt le plan masse se développant en forme de 'Z' (auquel s'ajoute la bibliothèque) par la continuité de volumes vitrés et articulés entre eux à 45 degrés. Comme dans le cas de la variante par volumes séparés, la chapelle – un volume au plan carré sur deux

7 Voir notice biographique en annexe, pp. 96-97.

8 Otto Senn, « Die reformierte Kirchenbau gestern und heute », *Schweizerische Bauzeitung*, vol. 72, 1954, pp. 215-223. Voir également : Otto Senn, « La construction d'église contemporaine », *Bulletin du Centre Protestant d'Étude*, n° 10, 1958, pp. 3-11.



Otto Senn, siège du COE au Grand-Saconnex, variantes de la chapelle, automne 1958 (COE)



L'Évêque Henry Knox Sherrill avec la maquette du projet d'Otto Senn, sans date, gauche (COE)
Le Secrétaire général Willem A. Visser't Hooft et l'architecte Otto Senn en 1959 (COE)



niveaux, posé sur pilotis – occupe une place centrale et, comme le recommande le Comité exécutif, directement visible depuis la voie d'accès principale, voire à l'angle entre les routes de Ferney et des Morillons.

Le plan masse arrêté, les critiques du Comité du bâtiment se concentrent essentiellement sur la chapelle. Les indications formulées par le COE sont claires quant à l'expression plastique du volume religieux : « il doit se présenter dans un style moderne », « toute option de pastiche néogothique ou 'classical design' étant considérée comme inappropriée pour symboliser l'organisation œcuménique »⁹. Le travail de Senn se poursuit dans cette direction par une série de variantes et remaniements. L'option du volume unitaire et épuré avec une toiture plane, scandé par une bande vitrée au pourtour selon les principes du Mouvement moderne (enrichi par un clocher accolé à la façade) est rapidement écartée au profit d'une plastique plus libre, mouvementée par une couverture bien plus sculpturale à secteurs de doubles pans inversés, plus hauts aux angles du bâtiment (le clocher, dans cette variante, se détache de l'ensemble pour devenir, selon les indications du Comité, un « véritable signe » depuis la rue). En parallèle, Senn travaille à une variante plus 'calme', un volume entièrement fermé, dont la conception rappelle très directement son célèbre projet non réalisé pour la Thomaskirche à Bâle de 1954 par le traitement des façades, dont la surface ponctuée par de plots de verre circulaires, évoque l'église néo-apostolique de Max Haefeli et Werner Moser à Genève (1948-51).

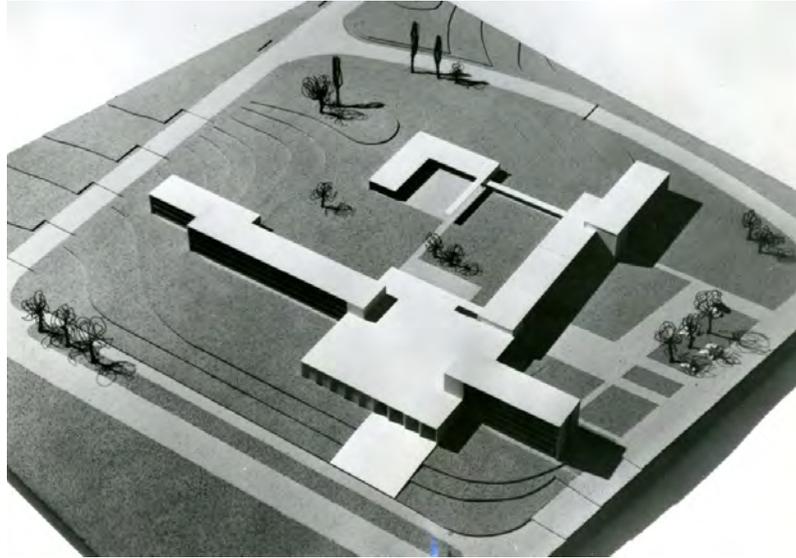
L'expression architecturale de la chapelle soulève quelques critiques du Conseil (elle sera qualifiée par certains membres comme une « pagode très bizarre »...) qui demande que des solutions à plan octogonal ou carré avec les angles brisés soient explorées davantage. Au delà de la question architecturale proprement dite, les aspects liturgiques et théologiques occupent une place centrale dans les discussions du Comité, qui désigne à ce moment un groupe de travail formé par les experts des diverses traditions chrétiennes¹⁰. Les experts relèvent notamment l'organisation « excessivement protestante » de l'espace sacré proposé par Senn, qui semble négliger les modalités des cultes « orthodoxes, voire vieilles-catholiques »¹¹, par une disposition 'centripète' de l'aménagement, accentuée d'ailleurs par la présence d'une galerie au pourtour du bâtiment.

Senn travaillera deux ans sur le projet du siège du COE au Grand-Saconnex intégrant systématiquement les remarques du Conseil exécutif, sur fond d'un débat riche et assurément très ouvert qui, comme on le verra, résume clairement la complexité de l'architecture religieuse au XX^e siècle. Également, les aspects fonctionnels et architecturaux de l'ensemble – des ailes de bureaux aux espaces d'assemblée, en passant par les services annexes – seront traités dans le détail par Senn. Assisté par Lesemann, l'architecte bâlois sera en effet en mesure de confier au COE le dossier au 1/50^e qui aurait du servir de base pour les appels d'offres, dont le lancement était prévu selon le planning pour l'automne 1960. A ce moment, la recherche de

9 COE, *Headquarters Properties : the Chapel, PV de la séance du 3 juillet 1959 avec les architectes Senn et Lesemann* ; archives COE.

10 Le comité consultatif d'experts est formé par les représentants des Églises Reformée, Congrégationniste, Épiscopale, Luthérienne et Orthodoxe, ainsi que par la direction du Secrétariat du Comité œcuménique des Églises. COE, *Chapel in Headquarters, Notes of discussion between the architect, Mr Otto Senn, and six consultants from different liturgical or theological traditions*, 14 octobre 1959 ; archives COE.

11 COE, *Notes on Dr. Senn's article on « Contemporary church architecture » with reference of the WCC Headquarters*, 16 septembre 1959 ; archives COE.



De haut en bas, de gauche à droite :

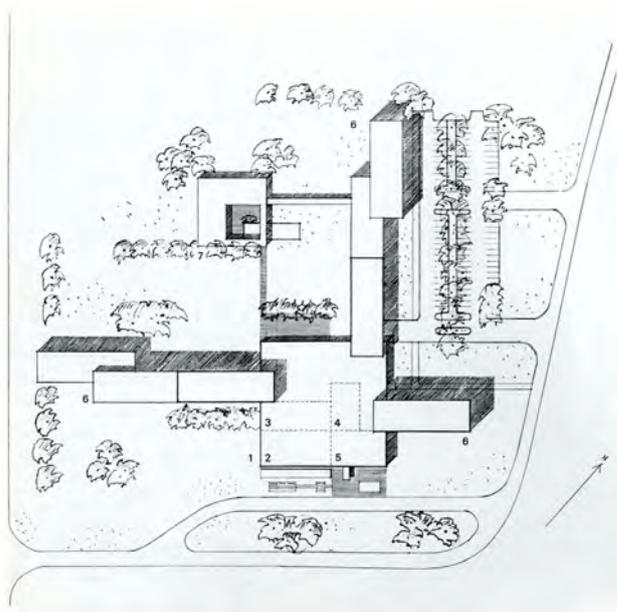
Honegger frères et H. Lese-
mann, maquette de l'en-
semble, 1960 (Archives ville du
Grand-Saconnex)

Photo aérienne, vers 1970,
après surélévation de l'aile B-
Jura (COE)

Plan masse avec possibilités
d'extensions (*Arkitektur*, 1966)

Honegger frères, Maquette de
la première étape de l'en-
semble (COE)

Alan Haigh, responsable du
COE pour la réalisation du
nouveau siège, présente la
maquette aux fonctionnaires
de l'organisme (COE)



fonds externes (notamment les contributions des Églises membres) fait l'objet des préoccupations du Conseil, le budget prévisionnel estimé sur la base de la proposition de Senn (qui figure d'ailleurs sur la plaquette de 'promotion' éditée à cet effet) est bien loin d'être atteint¹².

I.4 Le projet des frères Honegger et Henri Lesemann

Ce sont probablement des raisons financières qui motivent, en juillet 1960, un revirement du projet pour le Centre œcuménique. Otto Senn est en effet subitement écarté de la direction, qui est reprise par les frères Honegger (Henri Lesemann reste l'architecte d'opération). Nous ne connaissons pas les raisons précises de ce changement radical ; nous pouvons toutefois raisonnablement penser que la renommée du bureau dirigé à l'époque par Jean-Jacques Honegger quant à sa parfaite maîtrise des coûts de construction (basée sur un calcul de « marges d'imprévus, prévus pour des travaux non prévus » !)¹³ ai joué un rôle essentiel dans ce choix¹⁴. En particulier, on peut imaginer que la rationalité des systèmes constructifs proposés par le bureau genevois ait séduit le Comité exécutif, qui visite d'ailleurs l'ensemble de Budé qu'il venait d'achever. Ce dernier, entre l'automne 1959 et le printemps 1960, avait par ailleurs déjà évoqué l'option d'une structure entièrement préfabriquée comme gage d'économie par une étude comparative du projet de Senn réalisé soit selon une méthode traditionnelle en béton coulé sur place, soit selon le système français de préfabrication lourde 'Barets' (avec une économie de 20% sur les coûts globaux de construction en faveur de la préfabrication)¹⁵.

Les Honegger reprennent donc la responsabilité du projet en juillet 1960. Bien que, il est utile de le rappeler, la proposition d'Otto Senn entrait alors dans la phase de l'exécution, les architectes ne se limitent pas uniquement à la rationalisation du projet du confrère bâlois. Ils envisagent « l'adoption d'un plan-masse revu et simplifié en vue d'en limiter le coût ainsi que d'en réduire les longueurs des couloirs de distribution. Dans notre esprit et sous réserve d'une étude soignée du programme – poursuivent les nouveaux concepteurs – nous pensons que ce nouveau plan resterait un bâtiment articulé dans l'esprit du dessin de M. Senn »¹⁶. Le premier projet pour le siège du COE se trouvera amplement modifié, ou, pour ainsi dire, l'opération repart à zéro.

La simplification est en effet radicale : le projet des Honegger, qui correspond assez précisément à la réalisation, comporte en effet un corps central de deux niveaux qui abrite les services communs, y compris la salle de réunion et la chapelle reliées par un vaste hall d'entrée qui se prolonge dans une zone dite d'expositions sur double hauteur. Trois ailes de bureaux (conçus selon le schéma classique à couloir central)

12 Entretien avec Mme Inge Northam, Genève, 14 janvier 2013.

13 Le budget sera pour finir effectivement respecté. Jean-Jacques Honegger, qui avait au départ ajouté 10% à ses calculs, raconte : « en plus du devis, et en supplément, des kyrielles de travaux imprévus, (...) nous avons dû avaler la lustrerie, une installation sophistiquée de téléphone intérieur, que sais-je encore. Et, tout compte fait, nous sommes strictement restés dans le cadre prévu, sans dépassement » ; Jean-Jacques Honegger, in *Jean-Jacques Honegger raconte Honegger Frères*, plaquette publiée à l'occasion du 50e anniversaire de Honegger Frères, Schmitt et Cie, Genève, s.d. (c. 1981), p. 83.

14 Entretien avec M. Pierre Meier architecte, Chêne-Bougeries, 22 janvier 2013. Ancien collaborateur du bureau Honegger frères, M. Meier fut, à l'époque du projet du COE, le responsable de la réalisation. Il suivra par la suite la conception et la construction de l'aile Salève.

15 Les procès-verbaux des séances de l'Advisory Committee du COE, en présence des architectes Senn et Lesemann, attestent d'une expertise conduite par la société SIREC, distributeur du brevet Barets en Suisse ; archives COE.

16 Lettre de Jean-Jacques Honegger à Frank Northam (COE), 29 juillet 1960 ; archives COE.

De haut en bas,
de gauche à
droite :

Chapelle œcu-
ménique, 1969
(Centre d'icôno-
graphie Gene-
voise, dorénavant
CIG)



Façade sud-
est (chapelle et
entrée), vers 1970
(COE)

Chapelle, ma-
quette de travail
de Svend Erik
Møller avant l'inté-
gration des vitraux
artistiques (COE)

L'artiste Knud
Lollesgaard
(gauche) et l'archi-
tecte Svend Erik
Møller examinent
le prototype des
vitraux sur le
chantier de la
chapelle (COE)



sont connectées de manière asymétrique au bâtiment central, avec une orientation qui suit le tracé des routes existantes, l'aile B (aujourd'hui Jura) parallèle à la route de Ferney, les ailes A et C (aujourd'hui Rhône et Lac) à la route des Morillons. Le volume indépendant de la bibliothèque, en forme de 'L', délimite l'ensemble à l'ouest. Quant à la matérialité, les choix sont définis très rapidement. En ce qui concerne la structure porteuse, les architectes se tournent très logiquement (pour les raisons de rapidité d'exécution évoquées plus haut) vers le béton coulé sur place pour les supports verticaux associé au système de préfabrication des dalles par petits éléments « Honnegger Afrique ». Si les façades des ailes de bureaux réalisées selon le principe du mur-rideau évoquent les expériences de l'ensemble administratif Arve-Rhône auquel les frères Honnegger travaillaient en parallèle, pour la définition architecturale et matérielle des enveloppes du bloc central il faudra attendre, en février 1961, la nomination de l'architecte danois Svend Erik Møller officiellement désigné pour le projet des intérieurs mais qui finira par marquer également l'image extérieure de l'ensemble.

I.5 La contribution de Svend Erik Møller

Particulièrement dynamiques dans le mouvement œcuménique international dès ses premiers développements, les Églises des Pays scandinaves furent en effet parmi les membres les plus actifs dans le financement du siège genevois du COE. La proposition – sur initiative du Danemark – de participer à la réalisation de l'ensemble par le don des aménagements intérieurs est accueillie très favorablement par le Comité qui compte sur la solide tradition des Pays du Nord dans le design et le mobilier pour enrichir ses nouveaux bâtiments. La contribution scandinave ira toutefois bien au delà du don du mobilier et d'une partie des beaux luminaires : on propose en effet de nommer un architecte danois comme consultant des architectes suisses. L'architecte Hauning, qui participe aux premières discussions sera rapidement remplacé par Svend Erik Møller (1909-2002) « architecte de renom, très expérimenté dans l'architecture religieuse en tant que advisory architect de la Church Building Foundation de Copenhague, et qui, comme c'est souvent le cas aux Pays du Nord, a également une grande pratique dans l'architecture d'intérieurs et le mobilier »¹⁷. Figure importante de la scène architecturale danoise, proche collaborateur de Arne Jacobsen pour des nombreux bâtiments emblématiques et lui même auteur de réalisations d'envergure¹⁸, Møller aura un rôle assurément central dans le développement du projet. Si, au moment de sa nomination, l'ensemble des plans produits par le bureau Honnegger et Henri Lesemann est approuvé par le Comité exécutif lors de sa séance de Buenos Aires (février 1960) et l'autorisation de construire déposée au canton de Genève¹⁹, son apport sera fondamental non seulement dans la parfaite maîtrise des intérieurs – notamment de la splendide chapelle œcuménique –, mais également des façades de celle-ci, un aspect qui caractérise très fortement, comme nous le verrons, l'image du bâtiment. Møller saura aussi s'entourer d'une équipe d'artistes qui participeront activement à la définition des bâtiments, du danois Knud

17 Lettre de Frank Northam à Eugène C. Blake, 24 mars 1961 ; archives COE.

18 Voir la notice biographique en annexe, p. 96.

19 Requête autorisation de construire signée par Honnegger frères et Lesemann, n° A 40911, déposée le 21 février 1961 et délivrée le 13 juin 1961 par le Conseiller d'État en charge du Département des Travaux Publics Jean Dutoit.



Nouveau siège du COE au Grand-Saconnex, chantier, septembre 1961 et 1963 (COE)



Nouveau siège du COE au Grand-Saconnex, maquette et chantier, 1964 (COE)



Cérémonie d'inauguration du nouveau siège, 11 juillet 1965 ; photo John Taylor (COE)

Lollesgaard (1911-97), auteur des vitraux de la chapelle, au suédois Einar Forseth (1892-1988), designer de la tapisserie qui enrichit la grande salle de conférences. Une période d'échanges fructueux (parfois quelque peu frénétiques...) entre le bureau Honegger qui a conçu les volumes du corps central et l'architecte danois qui en dessine les intérieurs s'ouvre donc en 1961 ; cet aller-retour continu finira pour produire un ensemble remarquable. Le siège genevois du COE, derrière une apparence solide et plutôt rationnelle par la répétition de la trame modulaire, cache en effet une spatialité intérieure d'un raffinement rare et précieux, relevé d'ailleurs par la presse locale à l'occasion l'inauguration de l'ensemble qu'elle définit « solennel et harmonieux »²⁰.

I.6 Du chantier à l'inauguration

L'autorisation de construire délivrée, le chantier du siège du COE s'ouvre officiellement le 21 juin 1961 avec une cérémonie de pose de la première pierre, présidée par le Secrétaire général Willem A. Visser' t Hooft. La construction est planifiée par étapes successives, de manière à permettre le déménagement rapide des fonctionnaires du siège de Malagnou, désormais trop étroit. Ainsi, les bâtiments de bureaux sont réalisés en priorité, tout d'abord l'aile C-Lac qui, hormis les finitions, est terminée début 1963, puis les ailes B-Jura et A-Rhône achevées une année plus tard et occupées par les utilisateurs dès avril 1964. Suivent la cafétéria et le hall d'entrée qui trouvent place respectivement aux extrémités nord et sud du bloc central. La chapelle, la salle de conférences et le hall d'exposition, dont la définition matérielle sera plus laborieuse, seront achevées en l'été 1965. La bibliothèque, pour laquelle une autorisation *ad hoc* sera déposée le 1^{er} février 1965 (sur la base des plans établis en 1962), ne sera achevés qu'en 1967. Les remarquables aménagements extérieurs, dûs au célèbre architecte-paysagiste d'origine zurichoise Walter Brugger (1924-2002), complètent la réalisation de l'ensemble.

Le nouveau siège du Conseil œcuménique des Églises sera officiellement inauguré le 11 juillet 1965 (la dernière étape n'était pas encore achevée), par une importante cérémonie de consécration de la chapelle œcuménique (transmise en Eurovision sur les chaînes belge, danoise, écossaise, française, allemande et américaine !).

20 Victor Friedmann, « Genève. Inauguration du Centre œcuménique », *La Gazette de Lausanne*, 12 juillet 1965.



DEUXIEME PARTIE - Analyse des bâtiments

II.1 L'ensemble du Centre œcuménique

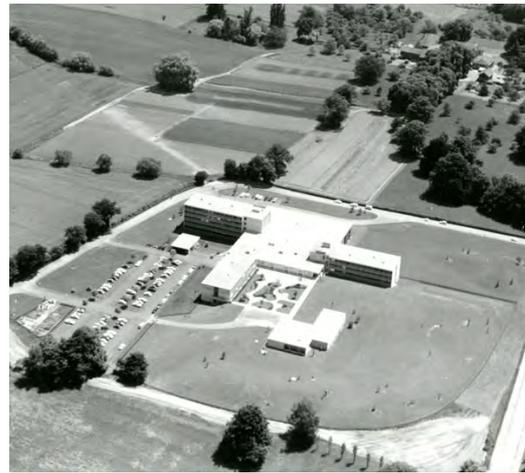
II.1.a Le parti d'implantation

Comme nous l'avons évoqué dans la première partie de cette étude, le principe d'implantation du nouveau siège du COE a fait l'objet de nombreuses variantes. De la solution – écartée d'emblée – du bâtiment administratif compact, à la composition des volumes séparés reliés par une galerie couverte sur le modèle du « campus », au plan très articulé disposé dans la diagonale du terrain proposé par Otto Senn en 1958 (qui rappelle son projet pour l'université de Bâle développé dans les mêmes années), diverses options sont explorées. Entre 1955 et 1961, elles font l'objet d'une discussion très fructueuse, voire d'une critique systématique (et constructive) du maître d'ouvrage, dont l'objectif est clairement établi : un ensemble architecturalement accompli et surtout très efficace du point de vue strictement fonctionnel.

Sur la base de ce postulat, les frères Honegger optent pour un parti d'implantation largement simplifié, qui se détache de manière radicale de l'articulation complexe étudiée par Otto Senn. Bien que, du point de vue plastique, la proposition des Honegger soit nettement moins aboutie que le projet de l'architecte bâlois (valorisé d'ailleurs par l'objet-sculpture qui est le *campanile* en béton armé à l'entrée du site), l'agencement des différents corps correspond à un schéma particulièrement rationnel, où l'on retrouve toute la pratique du bureau genevois.

Les bâtiments bas sont ainsi réorientés dans la géométrie générale du terrain (et non pas, comme le proposait Senn, en fonction des conditions optimales d'ensoleillement). Un corps central à double niveau, le « centre » selon l'appellation des architectes, sert de pivot à la composition. Les trois ailes destinées aux bureaux viennent s'agencer sur cette « galette » qui accueille les fonctions publiques (notamment la chapelle et la grande salle de conférence, mais aussi les services internes tels que la cafétéria) et, grâce à un vaste hall à double hauteur pourvu d'une galerie sur trois côtés, fonctionne comme dispositif de distribution pour l'ensemble des activités. Les trois bras, ou ailes, destinés aux bureaux, d'une longueur identique dans le plan masse du dossier d'autorisation de construire de février 1961, sont connectés au volume central sur les façades sud-ouest (aile A-Rhône), nord-ouest (B-Jura) et nord-est (C-Lac). Leur agencement se fait non pas sur la base d'une règle de composition établie *a priori*, mais en fonction de l'organisation intérieure du « centre », notamment l'emplacement de deux grandes salles et du hall. Ainsi, l'aile Rhône se trouve dans la continuité de la grande salle de conférences, l'aile Jura prolonge au niveau du rez-de-chaussée inférieur la galerie couverte du hall d'expositions, et l'aile Lac est positionnée dans l'axe de la grande salle. Le volume indépendant d'un seul niveau en forme de 'L' destiné à la bibliothèque 'ferme' la composition de l'ensemble à l'ouest, délimitant un espace vert central à caractère plus privé, un jardin splendide dessiné, comme nous le verrons, par le paysagiste Walter Bruggler.

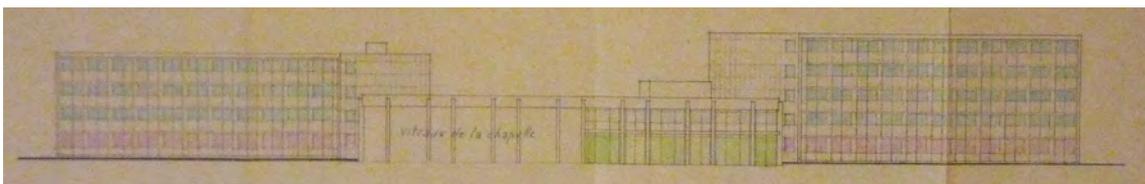
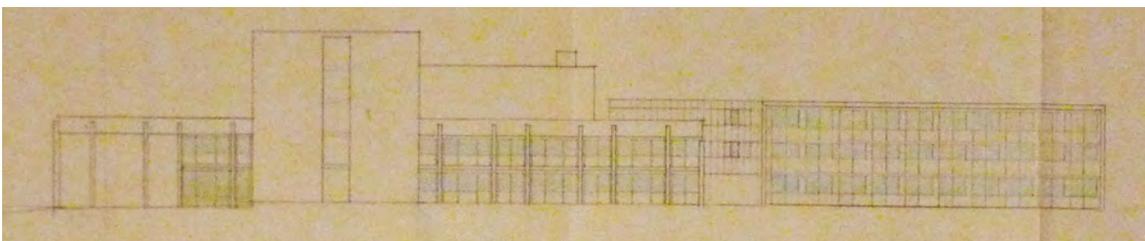
Cette disposition distributive assurément « logique » correspond, en termes de volumétrie, à un ensemble cohérent, à peine mouvementé par les différences de niveaux entre les ailes. Cet aspect est d'ailleurs valorisé par une insertion heureuse de l'en-



Nouveau siège du COE, maquette ; photo Vincent Bouverat (COE). Photo aérienne, vers 1967 (COE)



Nouveau siège du COE, photo aérienne, après surélévation de l'aile B-Jura, vers 1970 ; photo Trepper (COE)



Honegger frères et H. Lesemann, élévations de l'ensemble, 1/200^e, sans date (COE)

semble dans la vaste parcelle qui longe la route de Ferney. Le projet tire en effet parti de la déclivité naturelle du terrain : les différences de niveaux sont accentuées par la définition d'un double niveau de référence. Le rez-de-chaussée inférieur de l'entrée principale sur la route des Morillons et le rez-de-chaussée supérieur, au niveau de la galerie, directement connecté au jardin, par le prolongement extérieur de la cafétéria. Cette disposition extrêmement efficace permet également de positionner la cour intérieure en surplomb par rapport au niveau de la rue. Les mouvements artificiels du terrain et l'arborisation du parc accentuent cet aspect fondamental pour la lecture du parti d'implantation de Centre œcuménique dans cet ancien domaine agricole au Grand-Saconnex.

II.1.b L'unité architecturale

La question de l'expression architecturale est abordée en amont du projet par le Comité exécutif : « les bâtiments doivent être dignes de l'organisation à caractère international et ecclésiastique qu'est le Conseil œcuménique des Églises. Néanmoins ils ne doivent pas être luxueux, mais maintenir un caractère de modestie tout en fournissant des locaux répondant bien aux besoins auxquels ils sont destinés »¹. Ce propos résume clairement les intentions du COE qui souligne la valeur symbolique de son nouveau siège administratif. Les exigences de représentation sont adaptées à la nature communautaire et au caractère confessionnel de l'institution. Nous sommes bien loin donc du monumentalisme quelque peu ostentatoire de l'architecture des Organisations internationales (pensons aux résultats du concours pour le siège de l'Organisation mondiale de la Santé en 1960, une véritable « Biennale d'architecture ») ; l'expression architecturale 'retenue' du COE correspond parfaitement à l'image que l'organisation œcuménique souhaite véhiculer.

Une certaine 'modestie' du complexe semble en effet acquise dès les premières esquisses du projet. Le Comité exécutif exprime toutefois le souhait d'un ensemble accompli, voire caractérisé par un principe d'unité architecturale qui en permette une lecture cohérente. Bien que, au niveau de l'expression, l'on puisse distinguer de manière très nette le bloc central, dont les façades sont scandées par des piliers en béton armé, et les ailes de bureaux, caractérisées par des murs-rideaux plutôt lisses dans les tons du bleu clair, l'ensemble garde l'image d'un complexe architecturalement achevé. Cela s'exprime notamment par une utilisation savante du béton brut de décoffrage. Qu'il s'agisse de vastes surfaces pleines à l'endroit de l'interpénétration des ailes dans le bloc central, ou de la trame des piliers en saillie et continus sur la double hauteur de celui-ci, l'alternance de parties traitées avec des enveloppes légères et des éléments 'bruts', se fait selon une articulation maîtrisée. Particulièrement réussie aux endroits des connexions entre les bureaux et le « centre » (citons, par exemple, l'angle rentrant entre la paroi de la salle de conférence et l'aile A-Rhône), cette stratégie d'ensemble proposée par les frères Honegger répond parfaitement aux exigences d'expression 'tranquille' manifestées par le COE.

¹ COE, *Nouveau siège du Conseil œcuménique – mémoire aux architectes*, 24 août 1960 ; archives COE.



Walter Brugger, étude des aménagements extérieurs de la chapelle (COE)



Walter Brugger, jardin intérieur dans la continuité de la cafétéria (COE)



Walter Brugger, perspective d'étude du jardin intérieur, gauche ; photo 1967 (Jakob, Audénoud, 2005)

II.1.c Les aménagements paysagers de Walter Brugger

Les aménagements extérieurs sont l'oeuvre de l'architecte-paysagiste Walter Brugger, auteur des plus significatifs projets du second-après-guerre en Suisse romande, avec qui les frères Honegger avaient eu l'occasion de collaborer à plusieurs reprises (entre autres dans l'ensemble de Budé, avec Addor et Julliard, en 1958-64).

L'apport de Brugger dans le siège du COE va bien au delà d'une simple indication sur les plantations et leur emplacement. Par l'étude de la situation de la parcelle et la prise en compte de l'aménagement futur du quartier envisagé par les autorités cantonales, le paysagiste définit, avec les frères Honegger et Lesemann, le principe d'insertion de la parcelle du COE dans le plus vaste secteur des organisations internationales. Brugger, qui travaille en parallèle sur les remarquables aménagements extérieurs du siège de l'OMS (une partie du terrain de déblai sera par ailleurs vendue et transférée dans la parcelle voisine), définit tout d'abord le rapport à la route de Ferney, dont on préconisait le développement en « grande route », voire axe principal d'accès à la dite « zone internationale ». Le terrain agricole, à l'origine plat et en légère déclivité, est alors mouvementé par des collines artificielles le long de la route de Ferney ; arborisées par des concentrations de pins sylvestres, frênes et bouleaux (les cèdres sont un ajout ultérieur), cette masse végétale compacte (une sorte de 'bastion', accentué par les bosquets de feuillards) protège très efficacement et de manière très nette l'ensemble du COE des nuisances de la route, qui se situe à un niveau plus bas. On retrouve le caractère de cet aménagement très arboré, dans les plantations isolées (notamment des frênes) au pourtour du volume du « centre ». L'accès au site fait l'objet d'un travail particulièrement soigné du paysagiste. La colline proéminente et arborisée de manière très dense à l'angle des routes de Ferney et des Morillons, ouvre en effet une percée visuelle traitée en prairie qui correspond à l'accès de l'ensemble. Les façades au sud – la chapelle et l'entrée – dégagées, sont encadrées par deux groupes de peupliers de part et d'autre et valorisées par une série de plantations plus basses choisies avec minutie (les buissons 'sculptés' actuels sont un ajout ultérieur). L'option des plantes rampantes sur la façade de la chapelle est rapidement écartée par crainte d'entretien ; ainsi, Brugger privilégie des prunus rouges et blancs, associés à un arbre de Judée (don d'une Église membre). Au mois de mai, la floraison dans les tons du rose et du rouge de ces arbres enrichit les enveloppes de la chapelle créant un effet réellement suggestif (reconnu comme tel par les usagers du COE) qui mérite d'être sauvegardé.

Comme Brugger le fait souvent (citons le parc de la cité du Lignon, en 1963-71) l'aménagement à caractère 'bocager' du périmètre extérieur du terrain, fait contrepont, à l'arrière du bloc central, à un jardin nettement plus 'architecturé'. Situé au niveau du rez-de-chaussée supérieur, dans le prolongement de la cafétéria, ce jardin est littéralement dessiné, voire 'peint', dans la meilleure tradition de « l'art des jardins ». Ponctué par quelques arbres dont l'essence est sélectionnée avec grand soin (notamment les deux acacias ainsi que le magnifique érable japonais aux feuilles rouge vif proche de la bibliothèque), le jardin est subtilement mouvementé par des massifs de forme organique, qui rappellent les oeuvres du célèbre paysagiste brésilien Roberto Burle-Marx (qui réalisera d'ailleurs selon ce principe le jardin de l'OMPI à la place des Nations en 1979). Walter Brugger, qui disait « avoir eu beaucoup de mal à mettre ensemble les sensibilités propres aux traditions chrétiennes les plus



Walter Bruggier, banc en béton armé et bois (COE) ; photo Giulia Marino, 2013



Jardin intérieur (gauche) et aménagements extérieurs de la chapelle, photos Philippe Grandvoinet, 2006



Aménagements extérieurs de la façade de la chapelle, photo Philippe Grandvoinet, 2006

disparates »², intègre dans son projet des considérations issues du symbolisme de la tradition chrétienne, voire les principes de la « botanique biblique » (pensons à la large utilisation des frênes). Les haies vertes sont ainsi enrichies de bruyères minutieusement sélectionnées, telles que la lavande ou les éricacées ; de la même manière, les massifs, étudiés selon un code chromatique très précis sur les tons du rouge, sont ponctués par des groupes fleuris (notamment des plantes à bulbes, mais aussi des pensées et des violas) soigneusement choisis. Cet ensemble, splendide au printemps, est parfaitement dessiné au sol par l'alternance des massifs plantés et des surfaces minérales que nous venons d'évoquer. Comme on le remarque sur les vues aériennes, le très remarquable jardin de Brugger délimite une zone intérieure de l'ensemble à caractère plus intime, plastiquement très réussie.

Le paysagiste d'origine zurichoise utilise ici les éléments du mobilier urbain qu'il a lui-même conçus à l'occasion des aménagements extérieurs de la cité Meyrin de Georges Addor et Louis Payot (1960-64) et qui deviendront un véritable leitmotiv de sa production : les luminaires extérieurs (dans les deux versions, cylindrique très élancée et circulaire horizontale) et les bancs en béton armé et bois.

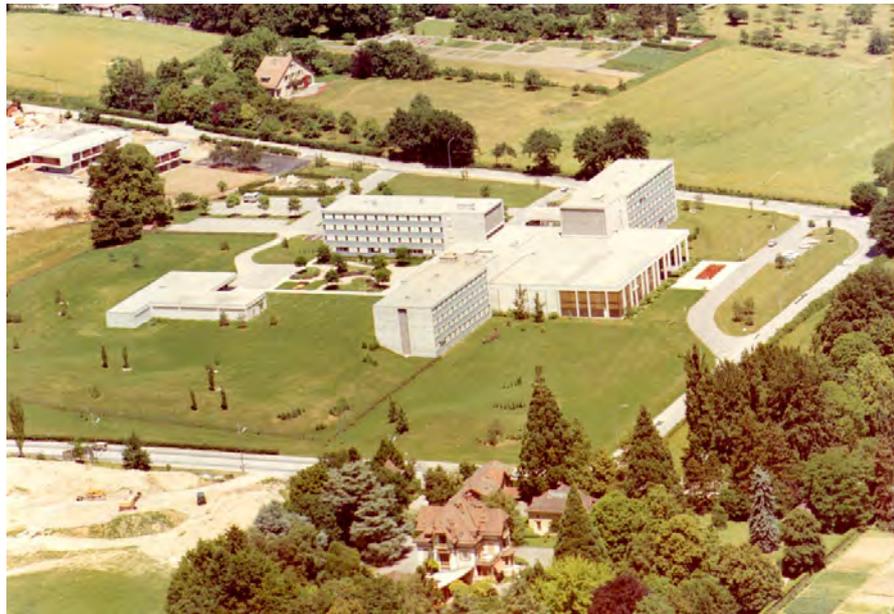
Moins abouti par son côté assurément plus utilitaire, le parking à l'arrière du site est également projeté par Brugger.

État actuel

Très apprécié par les utilisateurs du COE (mais aussi par les fonctionnaires des Organisations internationales voisines), le jardin intérieur garde aujourd'hui toute sa lisibilité. Hormis quelques modifications mineures (notamment l'ajout de graminées), le projet de Brugger est encore aujourd'hui d'une richesse extraordinaire. Sachant que les changements survenus ces dernières années sont largement réversibles³ (les deux acacias abattus récemment ont d'ailleurs repoussé spontanément...) on pourrait facilement envisager de revenir à l'état d'origine, grâce notamment à l'abondante documentation disponible.

² Mme Paola Alfani, paysagiste, ancienne associée de Walter Brugger, 11 janvier 2013.

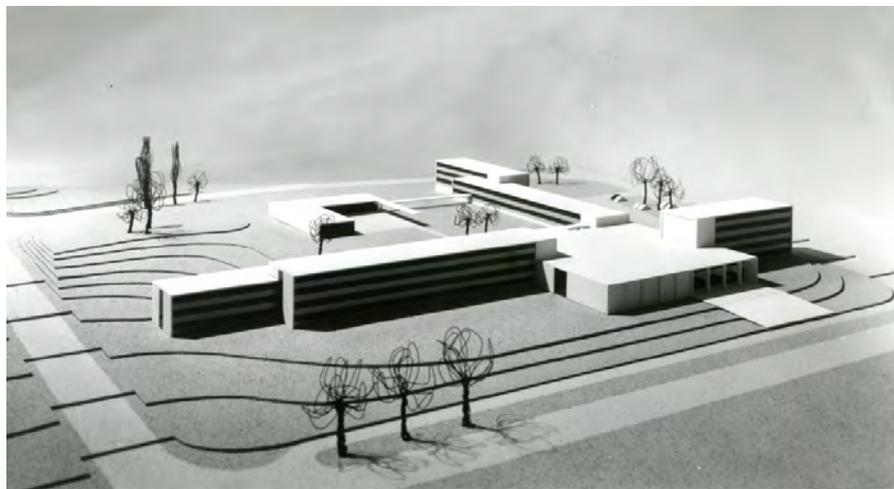
³ M. René Jan, jardinier en charge du parc du COE, Genève, entretien du 15 janvier 2013.



De haut en bas, de gauche à droite :

Nouveau siège du COE, photo aérienne, après surélévation de l'aile B-Jura (COE)

Honegger frères et H. Lesemann, maquette de l'ensemble, 1960, photo F. Martin (COE)



Tribune de Genève, 1984

Photo aérienne après la construction de l'aile Salève, juin 1995, photo Peter Williams (COE)



II.1.d Les stratégies d'extension

« Le maximum de souplesse est à retenir dans la disposition des locaux afin de faire face aux développements possibles et variés de notre organisation. Les bâtiments compris dans la première étape sont à concevoir et à disposer dans le terrain disponible de façon à permettre l'adjonction dans l'avenir d'une ou de plusieurs ailes »⁴. Le COE non seulement se soucie de la durabilité de ses bâtiments par leur conception simple et l'utilisation de matériaux 'solides' ; l'organisation souhaite également intégrer dès cette première étape de conception les stratégies d'extensions futures dans une vision à long terme de développement du mouvement œcuménique.

Les Honegger intègrent cette contrainte en proposant de mesures d'agrandissement qui se concentrent uniquement sur les corps administratifs afin de maintenir l'organisation distributive et fonctionnelle de l'ensemble. Premièrement, « les fondations de l'ensemble des ailes de bureaux sont conçues pour supporter cinq étages, la surélévation permettant de subvenir aux besoins futurs d'extension des bâtiments existants »⁵. Cette possibilité – expérimentée d'ailleurs rapidement dans l'aile B-Jura – est accompagnée d'une indication très claire quant à l'emplacement des éventuels nouveaux corps de bâtiments, dans la continuité des ailes achevées en 1965. Exprimée déjà dans le dossier d'autorisation de construire, cette mesure concernait, selon le projet des Honegger et Henri Lesemann, uniquement les ailes A-Rhône et B-Jura, par l'ajout d'un premier corps placé dans le prolongement des bâtiments existants, et d'un deuxième, partiellement superposé et légèrement décalé par rapport à ceux-ci. Cette stratégie, en mesure de doubler les surfaces réservées à l'administration, aurait permis de conserver la lecture du schéma d'implantation, tout en donnant une nouvelle centralité à la bibliothèque, pour laquelle on envisageait aussi une extension, ce qui explique la volonté d'un volume séparé.

État actuel

Des modifications que le siège du COE a subi depuis son état d'origine (notamment une opération « d'amélioration des conditions de sécurité » en 2007-08), nous en ferons systématiquement part dans les paragraphes suivants spécialement consacrés aux différents volumes du « centre ». Quant aux transformations majeures, deux étapes d'agrandissements successifs sont à signaler.

La première concerne la surélévation de deux étages de l'aile B-Jura (de deux niveaux à l'origine) une intervention qui, probablement planifiée dans le cadre de l'opération d'origine, débute immédiatement après l'achèvement de l'ensemble, en 1968 (au même moment on aménage un appartement pour le concierge au rez-de-chaussée). Conduit par les mêmes architectes, ce premier agrandissement se fait dans la continuité du bâtiment existant : le gros-œuvre est poursuivi ; les enveloppes sont réalisées selon le modèle d'origine. Cela concerne le mur-rideau, ainsi que les *claustra* en béton préfabriqué qui se trouvent sur le pignon et en tête de l'aile, à l'endroit de l'agencement avec le bloc central.

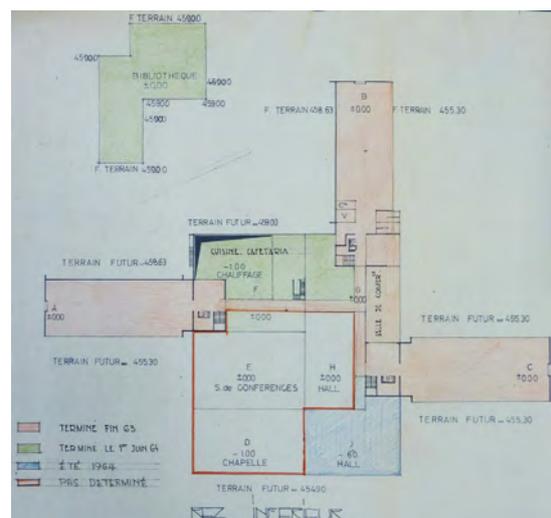
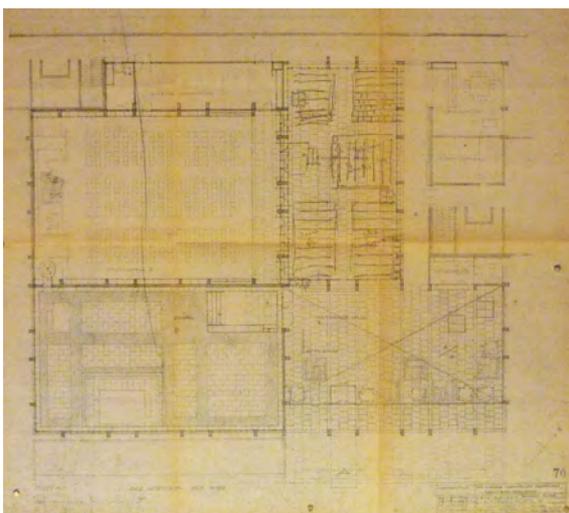
La deuxième intervention, bien plus conséquente, a comporté l'ajout d'un nouveau

4 COE, *Nouveau siège du Conseil œcuménique – mémoire aux architectes*, 24 août 1960 ; archives COE.

5 COE, *Background Informations about the Ecumenical Centre*, dossier de presse pour l'inauguration de l'ensemble, 11 juillet 1965 ; archives COE.



« Centre », façades de la chapelle et de la grande salle de conférences (Jean-Jacques Honegger raconte Honegger frères, haut ; COE)



S.E. Møller, « Centre », avant-projet des aménagements intérieurs 1/100^e, avril 1963, gauche (COE)
 Honegger frères et H. Lesemann, schéma de l'ensemble, planning des travaux, juillet 1963 (COE)

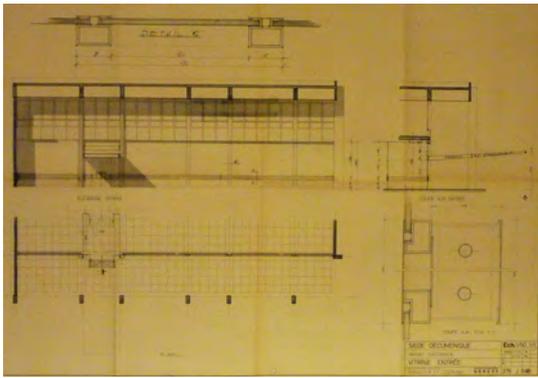
volume de 4 niveaux (l'aile Salève), perpendiculairement à l'aile A-Rhône. A l'étude depuis 1977, le projet d'agrandissement conduit par le bureau Honegger et Henri Lesemann, se concrétise entre 1984 et 1986⁶. Réalisé en béton armé préfabriqué, ce nouveau volume est placé le long de la route de Ferney, non pas donc selon le plan masse des extensions futures indiqué par les architectes, mais selon une disposition qui rompt la composition de l'ensemble tout en fermant le site du côté ouest. L'aile Jura présente, du point de vue architectural, un intérêt certainement secondaire.

II.2 Le « centre »

Comme nous l'avons évoqué, le « centre », ou la « galette », est le véritable pivot de la composition de l'ensemble, desservant par le hall central les diverses parties. Il intègre la chapelle œcuménique, la grande salle de conférences ainsi que les bureaux du Secrétariat général, placés au niveau supérieur, sur l'entrée. Volume bas de deux niveaux accentué par la pente douce du terrain, le « centre » rassemble donc des fonctions différentes, très spécifiques et pour cela clairement exprimées en façade. Dans le souci d'unité architecturale évoqué dans le paragraphe précédent, les frères Honegger font en effet recours à un dispositif simple bien que particulièrement efficace : la trame de l'ossature porteuse verticale, continue sur la double hauteur du bâtiment et laissée en béton apparent unifie l'expression architecturale de la galette ; les remplissages, plus ou moins en retrait par rapport aux piliers, sont en revanche différents selon les diverses fonctions qu'ils abritent. La salle de conférence, par exemple, était caractérisée à l'origine par une façade entièrement opaque, une surface de béton brut placée au nu intérieur des piliers ; les enveloppes transparentes du hall d'entrée et du Secrétariat général à l'étage au-dessus, sont en revanche fortement reculées, créant un portique au niveau de l'entrée principale, marquée par un auvent partiellement en porte-à-faux. La chapelle enfin se distingue par le traitement remarquable des belles enveloppes dessinées par Møller – de façades à grille posées entre les poteaux et enrichies par les vitraux décoratifs.

Il est utile de rappeler que l'ensemble des intérieurs du « centre » est l'œuvre de Svend Erik Møller qui saura s'insérer de manière très subtile dans les volumes projetés par Honegger et Lesemann, tirant systématiquement parti des importantes contraintes spatiales qui lui sont imposées. La proposition de l'architecte danois pour l'ensemble des enveloppes des façades sud-est et sud-ouest est abandonnée probablement pour des raisons de budget. Tout en se conformant au rythme modulaire des piliers en béton des Honegger, Møller suggérait en effet des enveloppes entièrement en bois et systématiquement posés au nu intérieur. Les façades étaient caractérisées par un dessin différent selon les destinations d'usage, des lames verticales très serrées pour la salle de conférences, une trame plus espacée, par des montants disposés en quinconce pour le hall d'entrée, et la double grille qui sera finalement réalisée pour la chapelle.

6 Paul Kleim, « Une nouvelle aile pour le COE », *Tribune de Genève*, 2 août 1984.



II.2.a Le hall d'entrée (*Lobby*)

Dès les premières versions du projet, le hall d'entrée affiche une continuité avec l'espace central de distribution à double niveau. Très ouvert sur le jardin et aux enveloppes largement vitrées, il est conçu dans une logique plus liée au confort fonctionnel que de représentation proprement dite. En effet, bien que les perspectives dessinées par le bureau Honegger, laissent deviner une ambiance de « hall d'aéroport » (avec des hommes d'affaires et des 'Barcelona chairs' de Mies van der Rohe !), l'aménagement intérieur dessiné par Møller se fait plutôt dans la continuité de l'ambiance du hall d'exposition. Cela s'exprime notamment par le revêtement du sol, du marbre serpentin très foncé et brillant, ainsi que par le traitement des faux-plafonds (des panneaux perforés qui intégraient, à l'origine des luminaires encastrés) dont le niveau, légèrement plus haut, laisse apercevoir les grilles en bois de revêtement de la galerie.

État actuel

Parmi les modifications majeures que cet espace d'entrée a subi, figure le déplacement, dans les années 1980, de la réception. Placée à l'origine devant le mur plein (probablement revêtu de lames de bois à l'origine) à côté de la rampe sous galerie, elle est aujourd'hui à proximité du beau sas d'entrée transparent. Ce changement, apparemment anodin, ainsi que l'ajout de vitrines en bois disposées perpendiculairement à la façade nuit considérablement à la lecture de la spatialité très dégagée du hall d'entrée.



Page 34

De haut en bas, de gauche à droite :

Honegger frères et H. Lese-mann, coupes et façade de l'entrée principale, 1/50^e et 1/1^e, février 1963 (COE)

Entrée principale et façade est, photos Giulia Marino, 2013

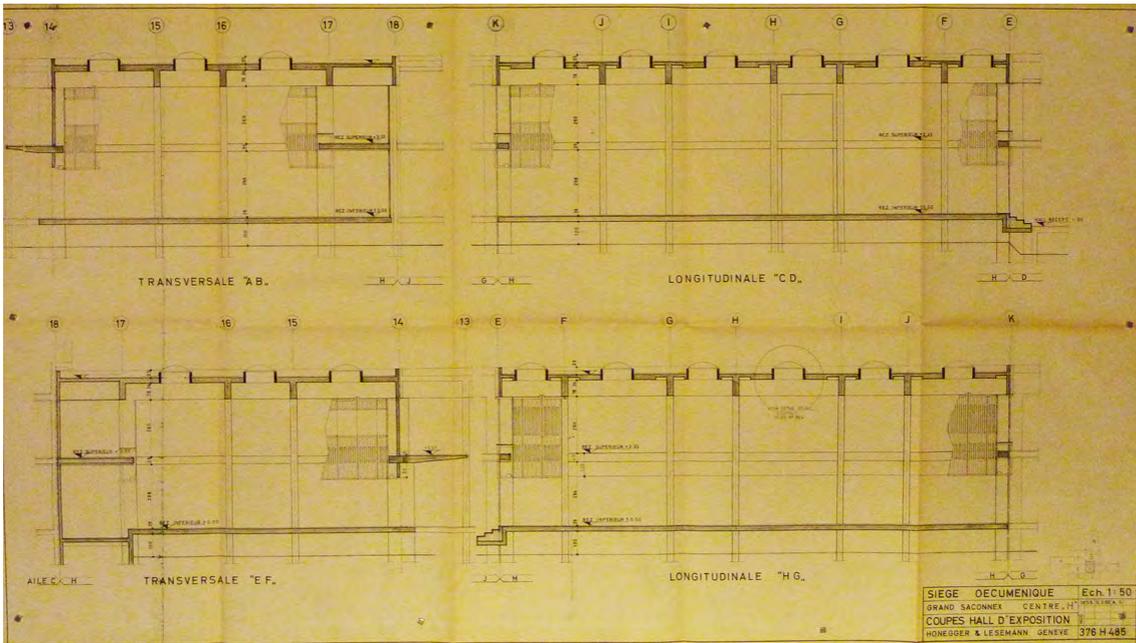


Honegger frères et H. Lese-mann, perspective du hall d'entrée, sans date (COE)

Hall d'entrée, photo Giulia Marino 2013 (gauche) ; Peter Williams 1990 (COE)

Page 35 :

Entrée principale, années 1990 (haut, COE) ; 2006, photo Franz Graf



De haut en bas, de gauche à droite :

Honegger frères et H. Lesemann, coupes hall des expositions 1/50°, mars 1963 (COE)

Chantier du hall des expositions, sans date (COE)

Le hall pendant une manifestation du Conseil œcuménique, 1987, photos Peter Williams (COE)

Hall des expositions, vue depuis le hall d'entrée, vers 1970 (CIG)

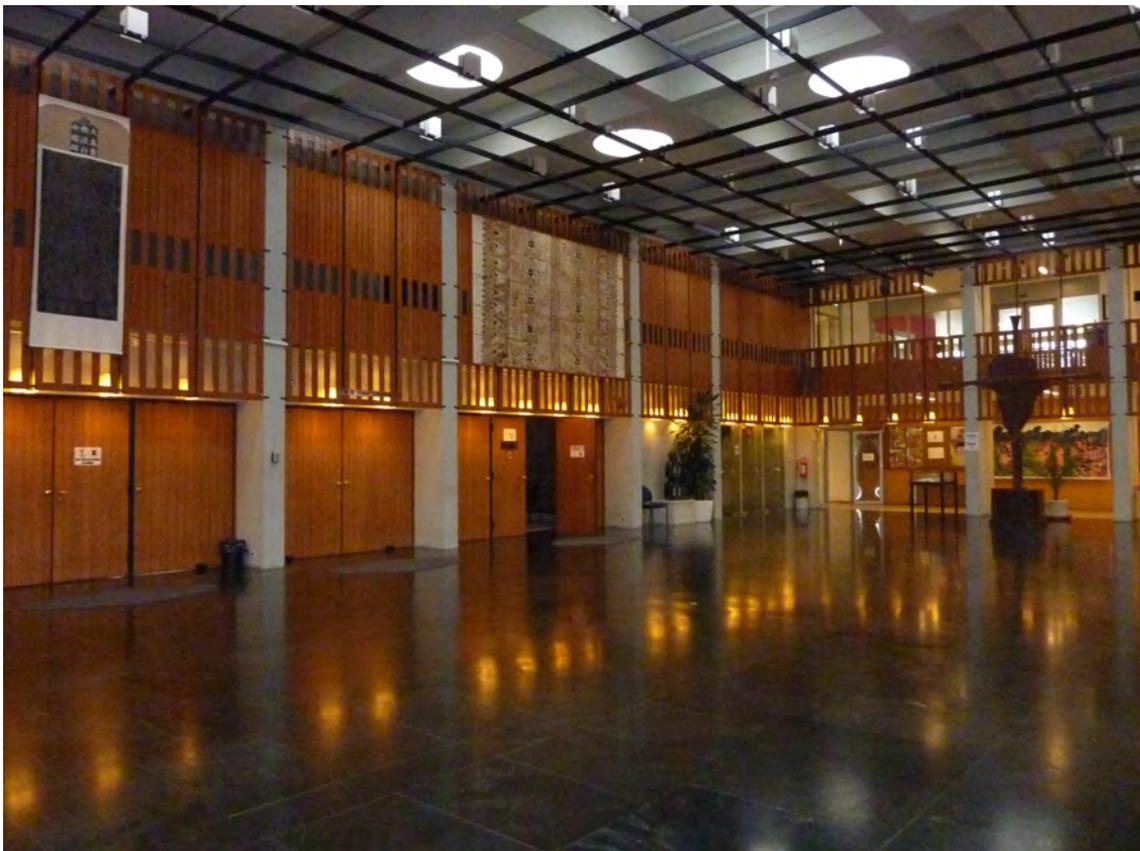
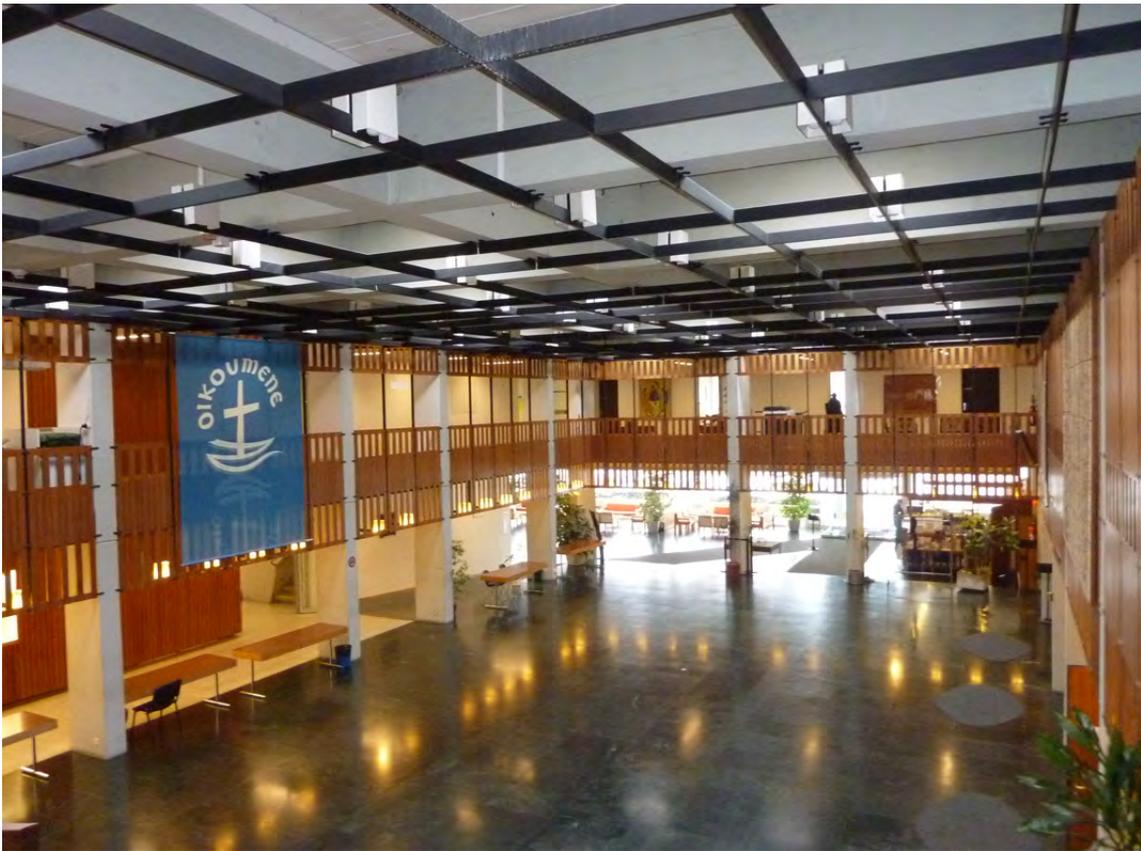


II.2.b Le hall des expositions

Comme nous l'avons évoqué, le hall dit « des expositions » représente le centre névralgique de l'ensemble, et cela à plusieurs titres. Il s'agit tout d'abord de l'aspect distributif, voire son rôle de point de départ de toutes les circulations, y compris les amorces avec les ailes de bureaux. Les diverses parties de l'ensemble convergent en effet dans ce volume à double hauteur, de la chapelle (l'accès se fait dans la partie basse du hall d'entrée, en connexion directe), à la grande salle de conférences, dont il constitue très naturellement le prolongement et le foyer en cas d'importantes manifestations. La galerie qui se développe sur trois côtés et caractérise si fortement le hall des expositions, fonctionne en plus comme une sorte de « salle des pas perdus » qui relie les trois ailes administratives, ainsi que les bureaux du Secrétariat (volontairement séparés) et la cafétéria ouverte sur le jardin. Indissociable donc des espaces qui composent l'ensemble, le hall des expositions constitue le véritable cœur fonctionnel du siège du COE, le centre de l'agencement logique et rationnel des salles étudié par les frères Honegger.

En plus du statut de « pivot distributif » à l'échelle de l'ensemble, la valeur du hall est également architecturale. La définition des intérieurs, à laquelle Møller travaille en parallèle de la grande salle de conférences, est minutieuse. Très suggestif, le hall est en effet fortement caractérisé par des panneaux en lames de bois de chêne posés devant la dalle de la galerie entre les poteaux et se prolongeant sur la paroi de la salle de conférences. Ajourés, ces panneaux laissent passer la lumière naturelle du hall d'entrée accentuant ainsi la profondeur de l'espace d'accueil. Dans la même logique, par l'intégration des luminaires produits par la célèbre marque danoise Poulsen (véritable référence dans le design scandinave), les panneaux diffusent la lumière artificielle au pourtour de la galerie inférieure, créant une ligne de lumière indirecte très expressive. Au niveau de la galerie, les panneaux sont doublés d'une bande plus étroite en partie supérieure ; la structure métallique dont la couleur noire contraste avec les teintes chaudes du bois, sert de liaison entre les panneaux qui ne fonctionnent plus donc comme simples garde-corps, mais constituent des « façades » finement travaillées et dans la continuité du revêtement de la paroi de la grande salle de conférences.

L'aspect foncé et brillant du revêtement de sol en marbre serpentín contraste admirablement avec le traitement du plafond, architecturalement très accompli : la structure en béton armé, un quadrillage dans l'épaisseur des poutres, est doublée par une grille en profilés métalliques peints en noir et posée en décalage. Cet effet « d'écossais », accentué par la lumière (naturelle zénithale et artificielle par des luminaires fixés en quinconce sur la grille métallique), donne au plafond une certaine profondeur. L'espace profite ainsi de la superposition parfaitement calibrée de « strates », source de richesse spatiale et véritable leitmotiv de l'ensemble dessiné par Svend Eric Møller (nous allons d'ailleurs retrouver ce principe dans la chapelle ainsi que dans la salle de conférences).



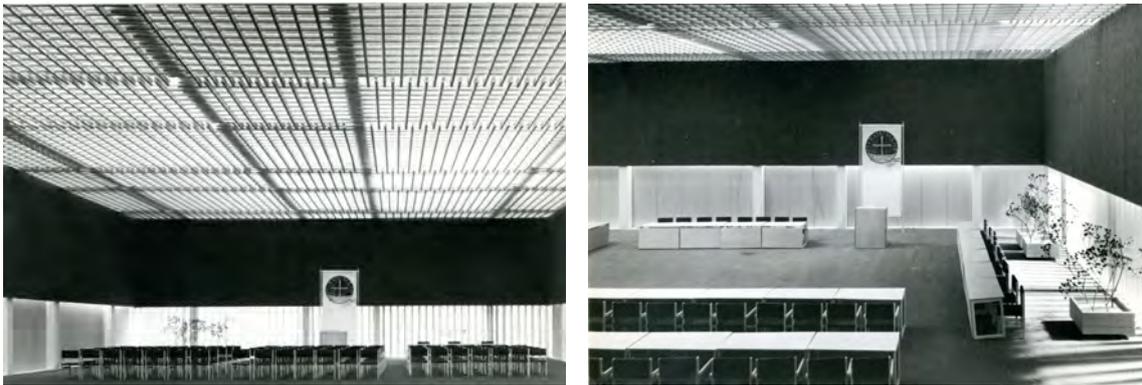
Hall des expositions, photos Giulia Marino, 2013

État actuel

Hormis quelques petits changements très ponctuels (comme c'est le cas du remplacement des coupes éclairantes qui fonctionnent aujourd'hui comme exutoires de fumées), le hall des expositions se trouve dans un état très proche de celui d'origine. La transformation plus importante concerne l'ajout de portes coupe-feu de compartimentage des cages d'escaliers en 2007-08 ; réalisées en aluminium et verre, les nouvelles portes sont manifestement étrangères au registre feutré d'inspiration nordique des intérieurs. Dans le cas de la connexion avec l'aile C-Lac, cela apparaît particulièrement évident par leur juxtaposition avec le revêtement en lames de bois de la salle de lecture qui longe la galerie inférieure.



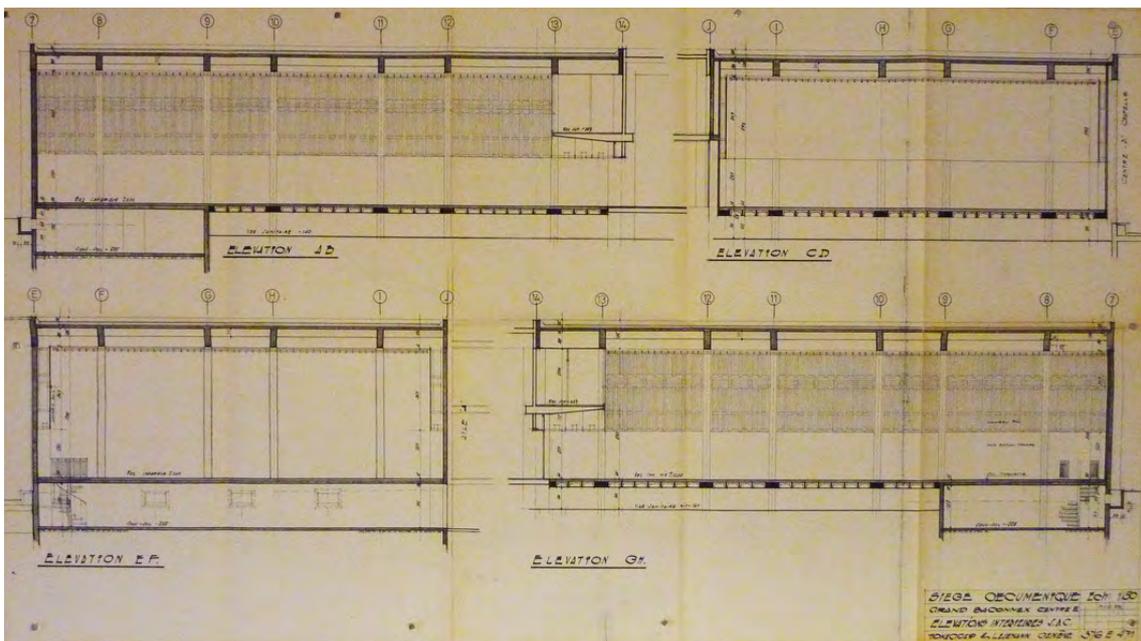
Hall des expositions, galerie supérieure et détails, photos Giulia Marino, 2013



S.E. Møller, salle de conférences, maquette de l'avant projet, automne 1962 (COE)



Salle de conférences, 1987, photo Peter Williams (COE)



Honegger frères et H. Lesemann, salle de conférences, élévations intérieures 1/50^e, 1964 (COE)

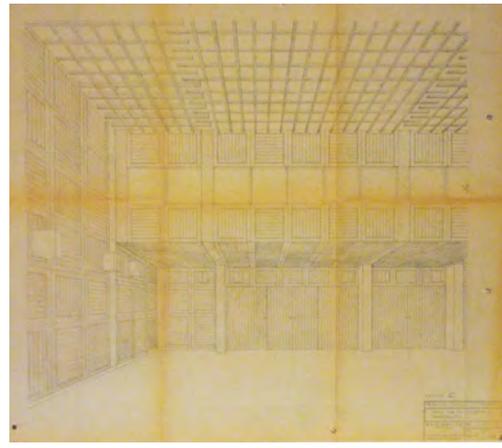
II.2.c La salle de conférences (*Main Hall*)

La genèse du projet de la salle de conférences connaît plusieurs revirements. Les discussions concernent tout d'abord l'opportunité de prévoir des ouvertures. Les deux options, celle de la salle ouverte sur le parc et du volume entièrement fermé sont en effet comparées de manière systématique. Pour finir, on privilégiera le volume parfaitement étanche, où l'ambiance intérieure (lumineuse et hygrothermique) est contrôlée uniquement grâce aux équipements, conçus par l'entreprise suédoise Technic'Air et particulièrement complexes pour l'époque⁷.

Sur cette base, Møller est chargé des aménagements intérieurs de ce « parallélépipède » qui a été réservé dans les plans des Honegger (18 x 26 x 6 mètres). Les premiers dessins de l'architecte danois décrivent un traitement du volume en deux parties. Pour les trois faces aveugles, les boiseries sont posées en partie haute devant les piliers en béton armé ; ce revêtement opaque s'arrête à environ deux tiers de la hauteur, laissant apparaître le mur en béton brut et la base des piliers. Les photos de la maquette d'étude nous laissent deviner un dispositif d'éclairage indirect placé dans l'interstice entre le mur et les boiseries dont l'effet aurait pu être très suggestif : un socle lumineux sur le pourtour de la salle, en contrepoint du plafond éclairant formé par des grilles en bois légèrement superposées. En ce qui concerne la façade sud, elle affiche le même traitement au niveau des boiseries et une grande ouverture sur le jardin en partie basse, une large baie vitrée protégée du soleil par des lamelles extérieures en bois massif, peu espacées.

Bien que cette solution ait trouvé l'approbation du COE, elle sera toutefois écartée, suite aux discussions avec Clarence Dillon, banquier nord-américain (responsable du budget facilité par Eisenhower) qui finance intégralement la réalisation de la salle, un mémorial à sa femme Anne. Par l'intermédiaire de son architecte-conseil, F. Burrall Hoffmann, Dillon participera en effet très (très) activement aux choix de l'aménagement. A partir de l'automne 1962, le projet de Møller se trouvera ainsi largement bousculé. La salle que le COE aurait voulu « attractive as well utilitarian » devient tout d'un coup, selon les souhaits du banquier, « warmly and energetically »... Si le revêtement de sol continu « en couleur claire qui rappelle la teinte du béton apparent » ainsi que le beau plafond éclairant du premier projet de Møller sont maintenus, le traitement des parois est en revanche largement modifié. Tout d'abord, les piliers en saillie sur les deux longs côtés que l'architecte danois aurait voulu en béton brut seront revêtus de plaques de marbre serpentinite brillant. La salle, désormais un volume aux parois complètement opaques (y compris sur le jardin), est recouverte de boiseries lisses, à peine mouvementées par un motif en rectangles assurément plus 'classique' que les éléments en grille utilisés par Møller (la solution proposée par Dillon de revêtements en marbre sur l'ensemble des parois est fermement rejetée par l'architecte danois). Sur le choix de l'essence du bois les discussions sont plus que vives. L'architecte danois aurait en effet privilégié du chêne non traité ou du pin, les deux ayant une teinte claire qui s'harmonisait avec le sol et le plafond éclairant. Pour finir, on retiendra un placage en acajou (un don de l'Eglise membre du Ghana), dont les nuances rouges et plutôt foncées s'accordent avec la grande tapisserie prévue au fond de la salle. Dessinée par le célèbre artiste suédois Einar Forseth, la conception de la tapisserie est en effet le résultat de nombreux échanges avec les architectes, qui l'intègrent d'ailleurs systématiquement dans les

⁷ M. Pierre Meier architecte, Chêne-Bougeries, 22 janvier 2013.



La salle de conférences pendant une manifestation du COE, 1986, photo Peter Williams, gauche (COE) ; S.E. Møller, perspective intérieure de la salle, galerie des interprètes, 1964 (COE)



La tapisserie de Einar Forseth en cours de montage, 1967, gauche (COE) ; photo Giulia Marino, 2013



Salle de conférences, vers 1970 (CIG)

maquettes d'étude⁸ : les finitions intérieures et les couleurs de l'œuvre artistique sont harmonisées afin de créer ainsi une ambiance « unitaire et agréable ».

Véritable œuvre d'art intégrée, la tapisserie de Forseth, réalisée par les très réputés ateliers Pinton frères d'Aubusson en 1966-67 (les ateliers des tapisseries d'artistes du XX^e siècle, de Sonia Delaunay, Lurcat à Le Corbusier), mérite une mention particulière. Au delà de sa valeur artistique – il s'agit sans doute de l'une des pièces qui ont le plus d'intérêt dans l'ensemble – la tapisserie est en effet indissociable des intérieurs du *Main Hall*. Elle est également un témoin majeur du courant de « l'art sacré » qui se développe au XX^e siècle, au moment où les architectes 'modernes' s'interrogent sur la 'forme' et le 'caractère' des espaces religieux. Comme en témoigne le choix de l'artiste, auteur de projets emblématiques d'intégration d'œuvres d'art dans l'architecture religieuse – citons l'Unity Chapel de la nouvelle cathédrale de Coventry (Sir. Basil Spence, 1954-62), une véritable référence en la matière –, le COE est bien conscient de l'importance de ces aspects (l'option du concours sur invitation est d'ailleurs sérieusement pris en compte). Nous retrouverons d'ailleurs cette attitude – fondamentale pour la lecture architecturale de l'ensemble –, dans l'intégration des vitraux de Knud Lollesgaard dans les façades de la chapelle.

Officiellement inauguré le 19 octobre 1967, quand finalement la tapisserie est mise en place, le *Main Hall* du siège du COE est, comme nous l'avons vu, le résultat d'un long processus. Cet aller-retour continu entre Svend Erik Møller, les architectes du bureau Honegger, F. Burrall Hoffmann ainsi que le maître d'ouvrage, a probablement compromis le bel espace proposé par l'architecte danois qui résulte quelque peu 'alourdi' par des finitions plus recherchées (c'est le cas du revêtement des piliers), mais aussi plus ordinaires, qui s'éloignent du registre des intérieurs 'scandinaves' que l'on trouve dans le hall des expositions ou encore dans la chapelle. La grande salle de conférence reste toutefois une pièce majeure du siège du COE, indissociable de l'ensemble non seulement en termes de distribution, mais aussi de langage architectural.

8 L'idée d'intégrer des tapisseries dans l'aménagement intérieur remonte à l'avant-projet de Møller qui proposait la pose de textiles issus de la tradition finlandaise, dont les typiques dessins géométriques auraient été intégrés dans la conception des boiseries. Lettre de Erik Møller à Frank Northam, 17 avril 1963 ; archives COE.



Salle de conférences,
vers 1970, gauche (CIG) ;
1987, photo Peter Williams
(COE)

Salle de conférences, pho-
tos Giulia Marino, 2013

Façade de la salle de
conférences en 1966,
gauche (*Arkitektur*, 1966)
et en 2006, photo Philippe
Grandvoinet

Façade après les nou-
veaux percements, photo
Giulia Marino, 2013

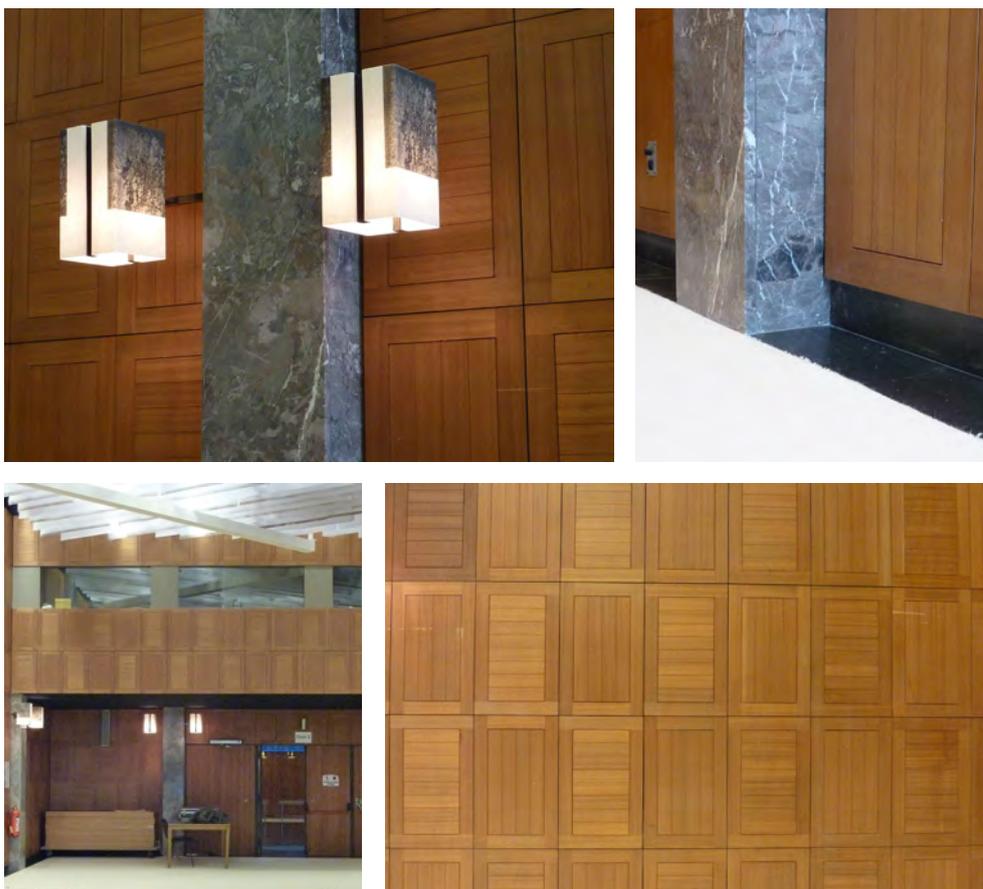


État actuel

Le *Main Hall* a subi récemment quelques modifications majeures, en partie justifiées par de raisons de remise aux normes⁹. Il faut mentionner notamment le percement de deux grandes ouvertures de part et d'autre de la tapisserie, une mesure de sécurité et d'amélioration du confort (rappelons que le système de climatisation date de 1965, avec les quelques problèmes de réglage que cela peut engendrer) qui nuit pourtant très fortement à la lecture de l'espace d'origine. Dans la même logique, on ne peut que regretter le remplacement du plafond éclairant d'origine, un dispositif caractéristique des années 1960, dont la valeur plastique était comparable aux éléments mis en place par Jean Tschumi dans le siège voisin de l'OMS. Bien que l'œuvre *Breath of God* de l'artiste suisse Etienne Krähenbühl intègre le principe d'un éclairage continu, cette intervention a comporté une modification importante de l'architecture intérieure.

Les espaces d'accès aux cabines des traducteurs situées sur le vestibule d'entrée ont été rénovés récemment ; également, dans le cadre de l'intervention de 2009, la salle de cinéma qui trouvait place à l'origine dans la continuité de la salle de conférences du côté du jardin est supprimée (elle sert aujourd'hui de local de stockage).

⁹ Cette intervention, conduite en 2009, concernait essentiellement une remise aux normes incendie et une amélioration des installations électriques afin de diminuer les consommations. Le système de sprinklers d'origine, opportunément mis à jour a été maintenu. Un dispositif qui vise uniquement la protection de la tapisserie a été en outre ajouté.



Salle de conférences, détails, photos Giulia Marino, 2013



Chapelle, 1976, haut et milieu (COE)



Chapelle, 1983, gauche et 1984, photos Peter Williams (COE)



II.2.d La chapelle œcuménique

L'Assemblée générale de Toronto, déjà en juin 1950, reconnaît la chapelle œcuménique comme « le centre de la vie du COE ». Destinée à accueillir les services hebdomadaires internes, mais également les manifestations religieuses propres à l'institution, cet espace se veut le véritable cœur du nouveau siège, avec les implications symboliques et théologiques qu'en découlent. Lors de la cérémonie de consécration, le 11 juillet 1965, le Secrétaire général Wisser' t Hooft souligne en effet que « le travail accompli dans le siège du COE [...] sera soutenu, nourri et inspiré par la parole de Dieu, raison pour laquelle la chapelle n'a pas été conçue comme un volume séparé, mais elle est parfaitement intégrée dans l'ensemble administratif »¹⁰. « La formule *Ora et Labora* », poursuit Wisser' t Hooft qui avait personnellement soutenu le projet du nouveau siège, « résume l'essence du centre où travail et prière sont indissociables »¹¹. Ainsi, tout au long du développement du projet, dès les premières esquisses de 1955, la chapelle fait l'objet d'une attention particulière. Les indications du Comité exécutif du COE sont en ce sens très claires et concernent non seulement les critères d'intégration de la chapelle dans l'ensemble, mais aussi son caractère tant liturgique qu'architectural, les deux aspects étant indissociables. Parcourir la genèse du projet, à partir de premières propositions d'Otto Senn, aide à saisir la valeur – y compris symbolique – de la chapelle œcuménique du siège du COE genevois, non seulement dans le contexte local, mais aussi en relation à la place centrale qu'elle occupe dans le débat international sur l'architecture sacrée au XX^e siècle.

L'intégration dans l'ensemble et la conception architecturale

Les principes d'intégration de la chapelle dans l'ensemble sont rapidement énoncés : on précise qu'elle devra être « centrale, proéminente et architecturalement accomplie »¹². Comme le montrent bien les premières propositions non réalisées d'Otto Senn, cet aspect conditionne fortement la conception du plan masse ainsi que l'organisation distributive du siège conçu, il est utile de le rappeler, tant comme un pôle administratif et logistique, que comme image symbolique de l'organisme œcuménique. Cette centralité de l'espace sacré, parfaitement lisible dans les variantes élaborées par l'architecte bâlois, sera maintenue comme l'un des axes forts de la composition dans le projet des frères Honegger.

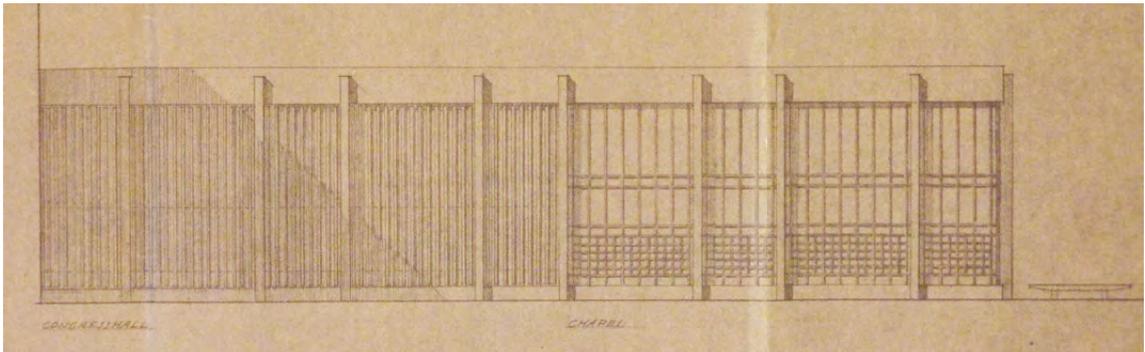
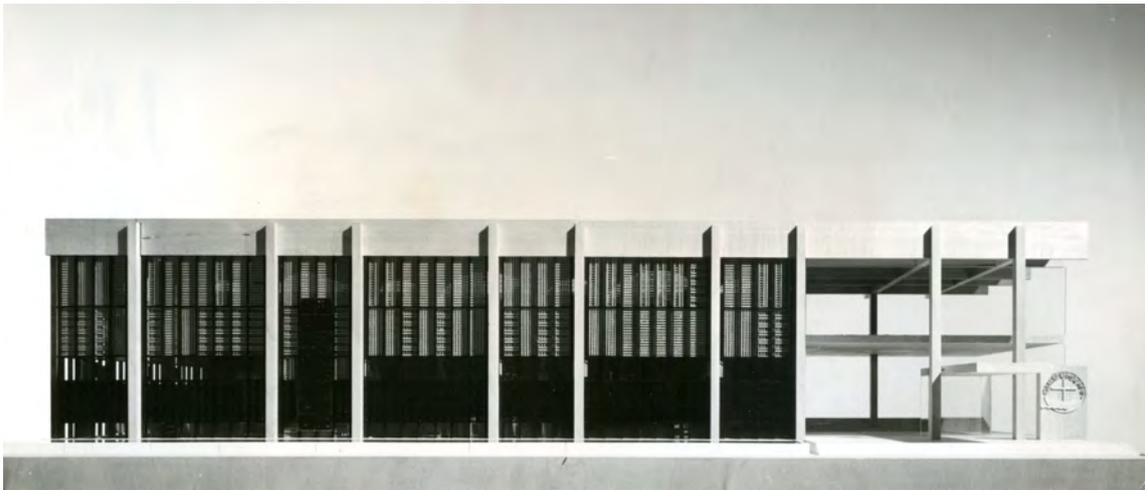
Sur la question 'architecturale' au sens strict, le Comité exécutif donne également des indications explicites : l'espace sacré « devra être la chapelle d'un Centre œcuménique plutôt qu'une 'cathédrale' des Églises du Monde ». Également, il « devra être d'un très haut niveau artistique, sans être pour autant une chapelle d'artiste (Le Corbusier, Matisse) »¹³. Avec cette ouverte référence à la chapelle Notre-Dame-du-Haut à Ronchamp (1951-55) et à la Chapelle des Dominicains à Vence, œuvre ultime de l'artiste Henri Matisse (1949-51), mais aussi au « petit musée d'art moderne » qui est l'église Notre-Dame-de-Toute-Grâce du plateau d'Assy (1937-50), on plante le

¹⁰ COE, *Sermon delivered by Dr. W.A. Wisser 't Hooft, General Secretary of the World Council of Churches on the occasion of the Dedication of the Ecumenical Centre*, 11 juillet 1965 ; archives COE.

¹¹ *Ibidem*.

¹² COE, *Headquarters Properties : the Chapel*, procès-verbal de la séance du 3 juillet 1959 ; archives COE.

¹³ COE, *Ecumenical Centre Chapel*, Geneva, 25 novembre 1969 ; archives COE.



De haut en bas, de gauche à droite :

S.E. Møller, maquette de la chapelle, vue extérieure (COE)

S.E. Møller, élévation est avec proposition de façade en bois de la salle de conférences, automne 1962 (COE)

Vue extérieure de la chapelle avant la pose de la croix dessinée par S.E. Møller (COE)

Vue extérieure de la chapelle et de la salle de conférences dans la version réalisée entièrement opaque (COE)



décor : on cherche à exprimer clairement le caractère œcuménique mais sans manifestations spectaculaires, avec la discrétion et la simplicité donc qui conviennent à une institution sociale et confessionnelle. Si le côté 'sensationnel' est fortement rejeté, on ne se plie pas non plus aux manifestations 'historicistes', voire la réinterprétation fidèle des caractères de l'architecture sacrée 'classique' sur le modèle des pastiches néo-gothiques qui encore persistent dans la production du second après-guerre. « La chapelle doit afficher un style contemporain par l'utilisation de matériaux contemporains, tout en étant en harmonie avec le reste de l'ensemble »¹⁴ ; ce parti, fortement défendu par le Comité exécutif, deviendra un point fondamental du projet. Du parallélépipède très fermé de la première variante, aux versions à plan octogonal avec des façades en plots de verre, jusqu'au dernier projet, avec la plus sculpturale couverture en « pagode », les propositions d'Otto Senn décrites dans les chapitres précédents répondent en effet à cette volonté du COE. Ce principe sera repris par les frères Honegger dans une version plus 'compacte', qui intègre la chapelle dans l'agencement intelligent des espaces du corps central. Bien qu'exprimée de manière plus discrète, la chapelle gardera en effet « sa situation dominante accusant le caractère ecclésiastique de l'organisation »¹⁵.

Svend Erik Møller, mandaté en février 1961, intègre les considérations issues des premières phases du projet, en se conformant aux principes énoncés par le Comité exécutif. L'architecte danois s'insère – littéralement – dans le parallélépipède réservé à cet effet dans le « centre » du plan Honegger. Il le fait de manière très discrète, sans ostentation, par une enveloppe en bois de chêne placée en retrait de la structure apparente. Cette grille continue sur la double hauteur du bâtiment, finement dessinée, intègre, en partie basse, les vitraux. Conçus par l'artiste danois Knud Lollesgaard, avec qui Møller avait l'habitude de collaborer, cette œuvre d'art intégrée – sur laquelle nous reviendrons – s'insère dans une trame carrée et beaucoup moins espacée des parties supérieures (26 x 28 cm) ; elle crée un léger mouvement des enveloppes qui gardent toutefois un caractère volontairement discret (qui profite d'ailleurs de l'absence du poteau d'angle). La chapelle est ainsi exprimée à l'extérieur uniquement par la présence de la grande croix dessinée par Møller – sa proposition de bassin sur la façade sud-est ne sera malheureusement pas retenue pour des raisons de budget –, selon la volonté du COE, qui souhaite « que les symboles de la chrétienté soient incorporés dans l'image du bâtiment »¹⁶.

La conception 'liturgique'

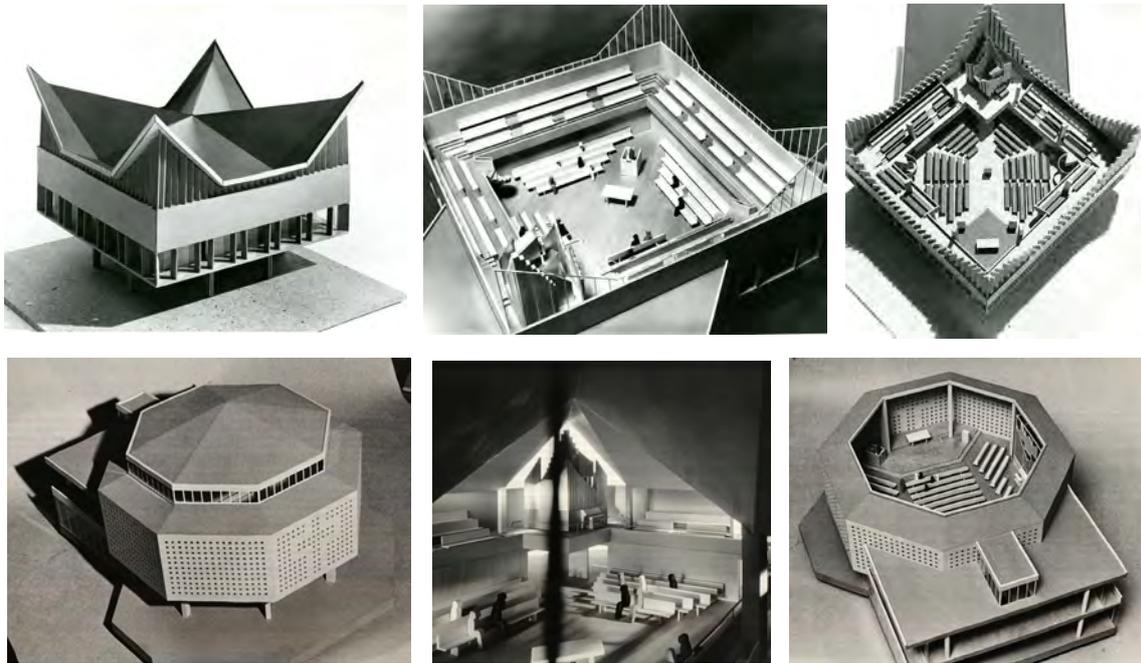
Comme nous venons de l'évoquer, le projet de Møller s'insère dans un espace déjà clairement défini du point de vue dimensionnel, y compris en ce qui concerne la trame structurelle, arrêtée à 4.50 mètres (on calcule en effet, au même moment, l'emplacement des armatures du béton). L'architecte danois saura tirer parti de cette contrainte, non seulement par une définition des intérieurs extrêmement raffinée, mais également par une solution qui, du point de vue strictement liturgique, trouvera la pleine approbation du COE.

La question de l'aménagement de l'espace sacré est en effet d'une complexité iné-

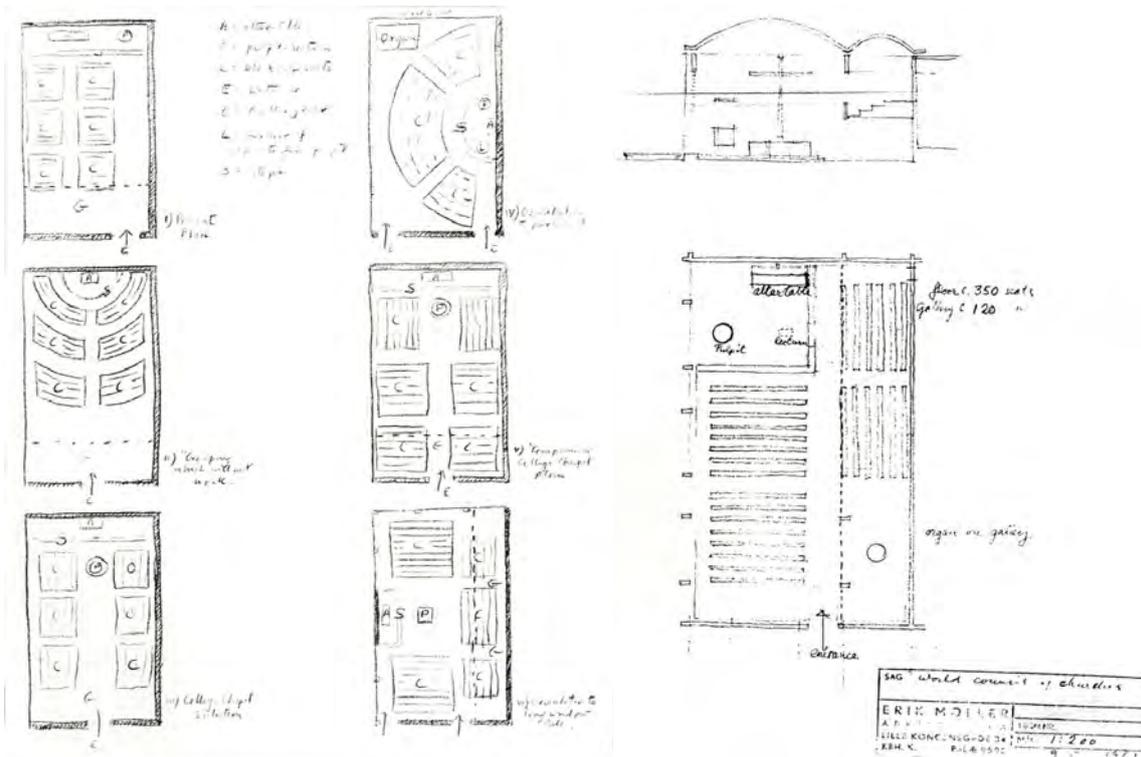
14 COE, *Notes for participants in the consultation with the architect, Mr. Otto Senn, on the chapel for the new Headquarters*, 23 septembre 1959 ; archives COE.

15 COE, *Nouveau siège du Conseil Œcuménique – mémoire aux architectes*, 24 août 1960 ; archives COE.

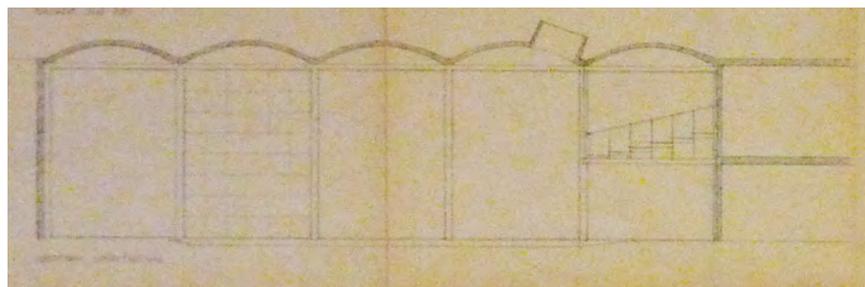
16 COE, *Chapel in Headquarters. Notes of discussion between the architect, Mr. Otto Senn, and six consultants from different liturgical or theological traditions*, 14 octobre 1959 ; archives COE.



Otto Senn, variantes d'aménagement de la chapelle œcuménique, 1958-1959 (COE)



S.E. Møller, variantes d'aménagement liturgique de la chapelle, correspondance avec Frank Northam, 1962 (COE)



dite. On le dit clairement : « la chapelle doit être quelque chose de plus d'un simple espace de culte. Elle doit pouvoir rassembler des gens de confessions chrétiennes les plus diverses sous un même toit, comme un symbole de l'Unité des Églises »¹⁷. Dans une note à Otto Senn, le Comité exécutif souligne l'importance de l'aspect œcuménique, voire multiconfessionnel : « il ne s'agit pas d'une paroisse ou d'une congrégation dans le sens courant du terme ; c'est un groupe de personnes qui appartiennent à des traditions d'Églises très différentes qui se réunissent dans la prière sur leur lieu de travail »¹⁸. Le COE souhaite donc véhiculer, par son propre siège, et tout particulièrement par la conception 'liturgique' de la chapelle, le principe de l'Unité des Églises, véritable essence du mouvement œcuménique¹⁹ ; mais comment concilier les traditions les plus disparates, à un moment historique reconnu d'ailleurs comme « l'ère œcuménique »²⁰ qui correspond à la globale tendance de « renouveau » des églises à l'échelle mondiale ?

A partir de l'entre-deux-guerres, cette question – essentiellement théorique – est amplement abordée, sur fond d'un débat international très riche²¹. Il ne s'agit pas uniquement de la distinction historique entre le plan orienté des traditions catholiques qui prônent la prédominance des Sacrements dans le culte, et l'espace central des traditions protestantes, (luthériennes et réformées) qui privilégient en revanche la Parole (de « l'espace unanime » théorisé par Otto Bartning, au *Zentralprinzip* de Karl Barth). Les réflexions sont bien plus larges, en grande partie concentrées sur l'assemblée, voire le rôle des participants aux célébrations et leur 'rapport' à l'officiant (pensons à l'approche phénoménologique de Rudolf Schwartz). Cet aspect préoccupe tout particulièrement le comité d'experts du COE formé, comme nous l'avons évoqué, par des représentants des diverses confessions : ils soulignent que « les participants ne devront pas avoir le rôle de 'spectateurs' mais participer activement au service religieux »²², indépendamment de leur traditions d'origine et sans que l'espace sacré finisse par rassembler à un « meeting hall »²³, comme cela avait d'ailleurs été reproché au projet de Senn en raison de galeries au pourtour.

Dans cette logique, bien que l'orientation longitudinale de la salle soit imposée par le plan Honegger, Møller travaille à plusieurs variantes d'aménagement intérieur, systématiquement commentées par le COE. Ainsi l'architecte teste, pour ne citer que les options les plus extrêmes, un espace plutôt 'central' et symétrique donné par l'emplacement de l'autel sur le long côté du rectangle avec les fidèles placés en demi-cercle, ainsi qu'un schéma plus 'classique', linéaire et unidirectionnel, orienté par le sanctuaire (autel et pupitre) disposé au fond de la salle avec l'assemblée qui fait face à l'officiant. Cette option, pourvue d'une galerie sur la paroi longitudinale du côté de la grande salle de conférences (sur le modèle de la paroisse de Zurich-

17 COE, *Headquarters Properties : the Chapel*, Procès-verbal de la séance du 3 juillet 1959 ; archives COE.

18 COE, *Notes of Dr. Senn article on 'Contemporary church architecture', with reference to the chapel of the WWC Headquarters*, 16 septembre 1959 ; archives COE.

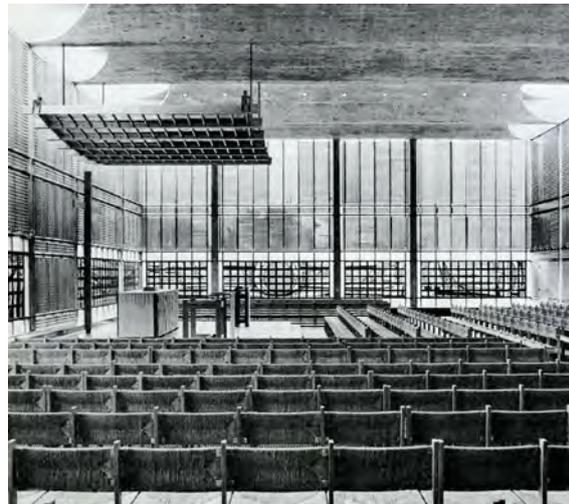
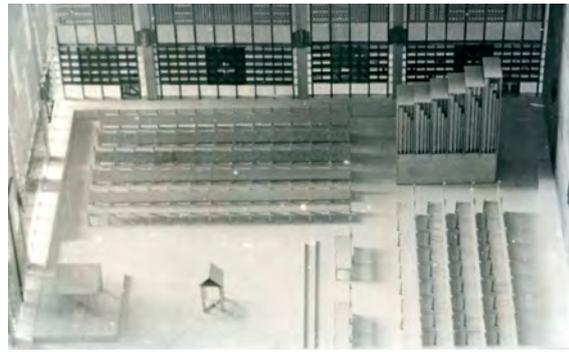
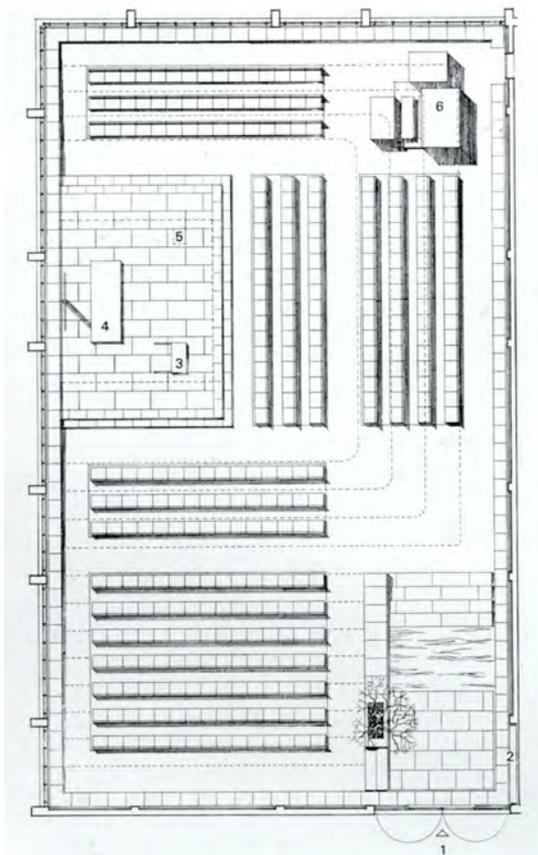
19 COE, *Memorandum-notes for participants in the consultation on the chapel for the new WCC Headquarters*, 29 septembre 1959 ; archives COE.

20 William Lockett, *The moderne architectural setting of the liturgy*, SPCK, Londres, 1964, pp. xi-xii.

21 Voir, à titre d'exemple : Frédéric Debuyst, *Modern Architecture and Christian Celebrations*, Lutherworth Press, Londres, 1968.

22 COE, *Notes of Dr. Senn article on 'Contemporary church architecture', with reference to the chapel of the WWC Headquarters*, 16 septembre 1959 ; archives COE.

23 COE, *Headquarters Properties : the Chapel*, PV de la séance du 3 juillet 1959 ; archives COE.



Chapelle, plan de l'aménagement intérieur et photo vers la façade sud-ouest, gauche et bas (*Arkitektur*, 1966) ; S.E. Møller, maquette d'étude de la chapelle (COE)



Chapelle, vue intérieure avant la pose de l'iconostase (CIG)

Altstetten de Werner Moser, 1936-42), qui avait été retenue dans un premier temps par le COE, sera progressivement abandonnée au profit de la solution que nous connaissons aujourd'hui : le groupement convergeant de la communauté autour du petit axe de la nef, le sanctuaire étant placé de manière asymétrique par rapport à la façade longitudinale.

L'aménagement de la chapelle du siège du COE est unanimement reconnu – y compris par la littérature spécialisée – « comme optimal dans l'état actuel de l'œcuménisme ». Du côté des théologiens, « il faut souligner », écrit André Biéler dans son livre *Architecture + liturgie* en commentant les plans de Møller, « que l'on redoute pas, mais que l'on assume au contraire pleinement, et pour des solides raisons spirituelles reconnues par toutes les confessions, les travées en vis-à-vis, expression visible de la rencontre communautaire »²⁴. Du côté des architectes, on salue l'équilibre de la composition, l'image accomplie de ces intérieurs parfaitement calibrés du point de vue spatial, grâce entre autres au contrôle savant des éléments intégrés²⁵.

La spatialité et la matérialité

Si, du point de vue strictement liturgique, l'organisation de la chapelle convient parfaitement au mouvement œcuménique, la spatialité intérieure est également très évocatrice, grâce notamment à la parfaite maîtrise de la lumière tant naturelle qu'artificielle, un thème incontournable de l'architecture sacrée du XX^e siècle, d'ailleurs amplement abordé par l'histoire et la critique.

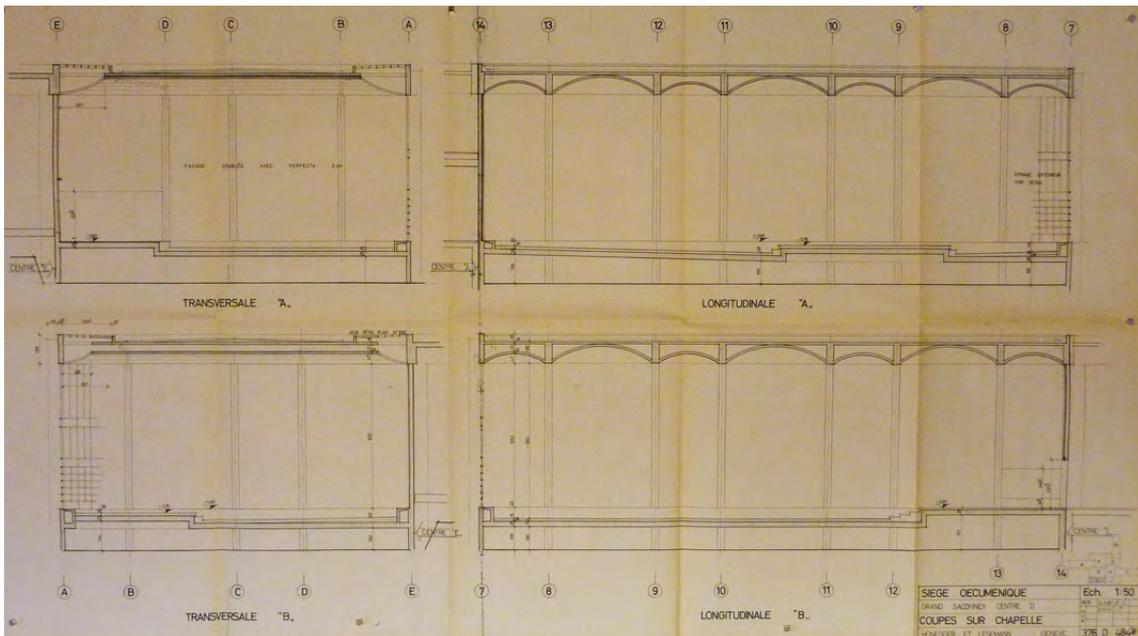
Il s'agit tout d'abord de la conception des enveloppes par une deuxième façade intérieure, dont la texture est finement travaillée et qui filtre les rayons du soleil créant des effets d'ombre particulièrement suggestifs. Dans la meilleure tradition nordique, Møller (qui demande très tôt qu'on lui fasse parvenir les diagrammes d'ensoleillement saisonnier de la région genevoise), 'construit' littéralement l'espace avec la lumière. Longuement travaillée en maquette, la lumière est canalisée ou diffusée par des dispositifs de grande efficacité, comme c'est le cas de la superposition des deux trames de façade : un pan vitré extérieur et des claires intérieures, une sorte de *moucharabieh*, animé par la disposition verticale et horizontale des grilles alternées (les premières versions, par un dessin en quinconce étaient également très plastiques). Scandée par la structure métallique de fixation qui crée deux fines bandes horizontales à mi-hauteur, cette façade intérieure – bien plus qu'une boiserie – s'accorde parfaitement, par son caractère et par le contraste des matériaux, avec le plafond voûté en béton apparent qui évoque, dans la lecture des fidèles, « la tente du pèlerin »²⁶.

Ce traitement du plafond en béton brut de décoffrage est sans doute l'un des éléments remarquables de la chapelle : une succession de voûtes d'hauteurs alternées, suspendues aux sommiers de la dalle de couverture. La surface, 'plissée' dans le sens transversal, est caressée par la lumière provenant des « échancrures » percées sur les deux longs côtés de la chapelle. Cet éclairage zénithal continu permet aussi de retrouver une spatialité accomplie dans la salle qui n'a que deux ouvertures

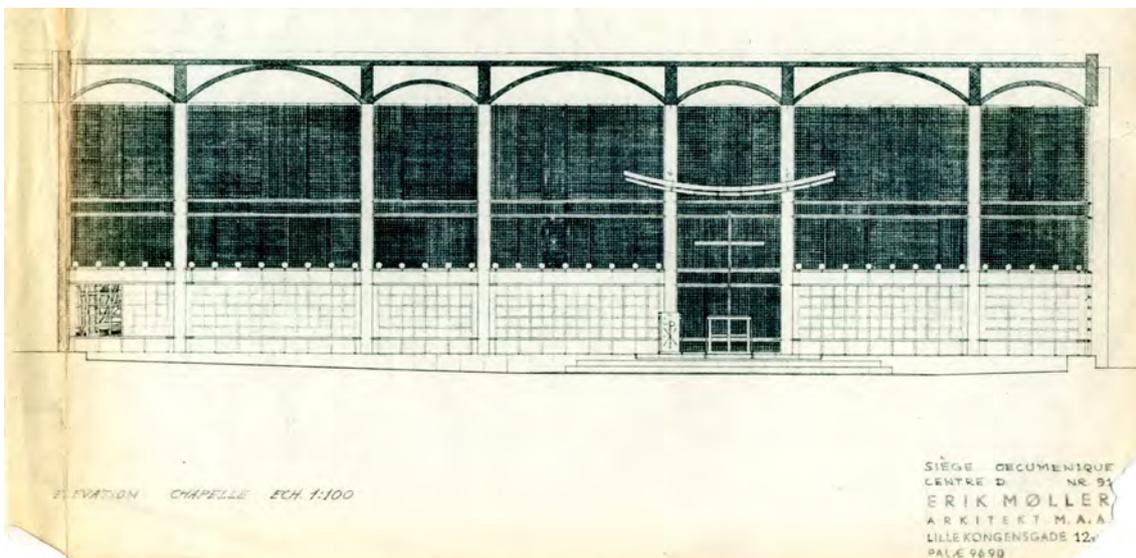
24 André Biéler, *Architecture + liturgie. Le temple des chrétiens*, Labor et Fides, Genève, 1961, pp. 110-111.

25 « Eric Møller : Chapel at the headquarters of the World Council of Churches, Geneva », *Arkitektur*, n° 1, janvier 1966, pp. 32-37.

26 Francis House, « On the Pilgrim Way. Ecumenical Centre chapel », *One World*, n° 126, juin 1987, pp. 16-18 : 16.



Honegger frères et H. Lesemann, coupes sur chapelle 1/50°, mars 1963 (COE)



S.E. Møller, élévation intérieure de la chapelle 1/100°, (COE)



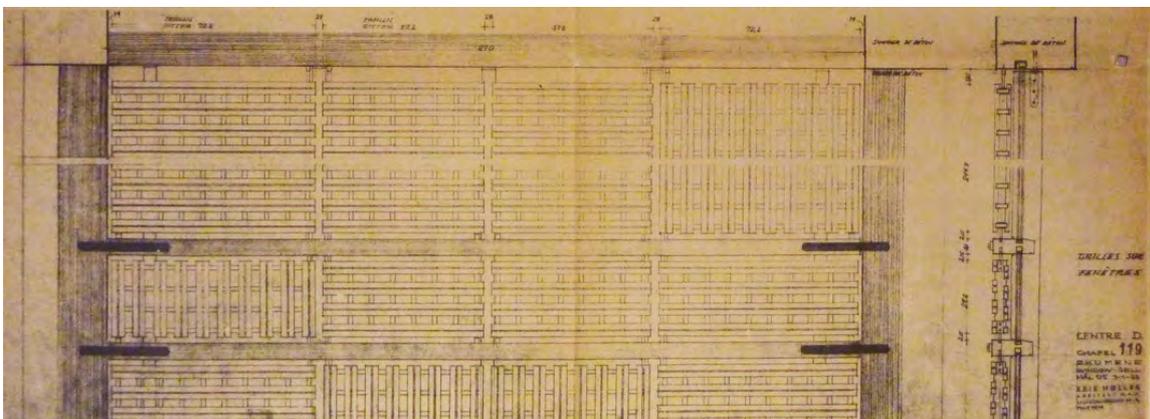
Chapelle, maquette de travail de Svend Erik Møller avant l'intégration des vitraux de Knud Lollesgaard, gauche (COE) ; la chapelle en 1969, photo P. Solbejerghoj (COE)

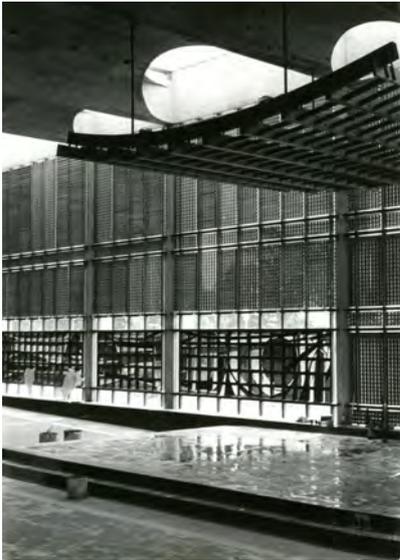
vers l'extérieur. Dans la même logique, les *moucharabieh* revêtent l'ensemble de la pièce, qui, au dépit de son orientation liturgique asymétrique, apparaît comme parfaitement équilibrée du point de vue spatial (l'éclairage artificiel est conçu dans la même logique, par une succession continue de globes en verre fixés aux parois, au pourtour de la salle).

Les vitraux de Lollesgaard, dans une parfaite logique de « synthèse des arts », participent à plein titre à la définition de l'intérieur qui rappelle, par la maîtrise de la lumière colorée et l'utilisation du béton brut, l'ambiance suggestive de la célèbre église Notre-Dame du Raincy des frères Perret (1922-23). Réalisés par le vitrier danois Jørgen Freese, ces 550 petits éléments juxtaposés de verre coloré dans les nuances de bleu, ocre et violet créent une bande continue sur les façades extérieures entre deux lignes transparentes qui l'encadrent. Valorisée par les journées ensoleillées (il s'agit des façades sud et ouest), cette frise filtre de manière subtile la lumière dans des tons que l'artiste veut « très naturels », contribuant en large mesure à accentuer l'aspect « spirituel » de la chapelle.

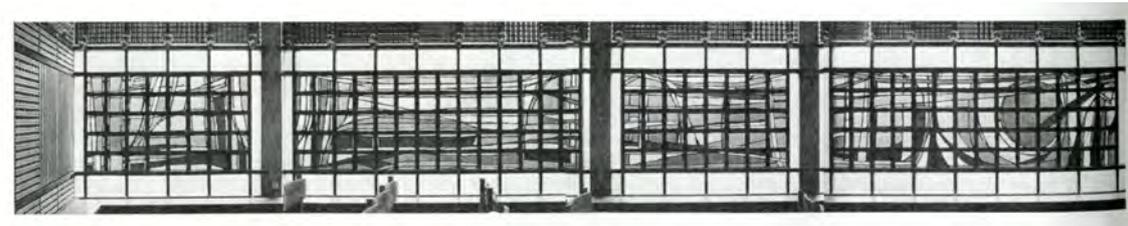
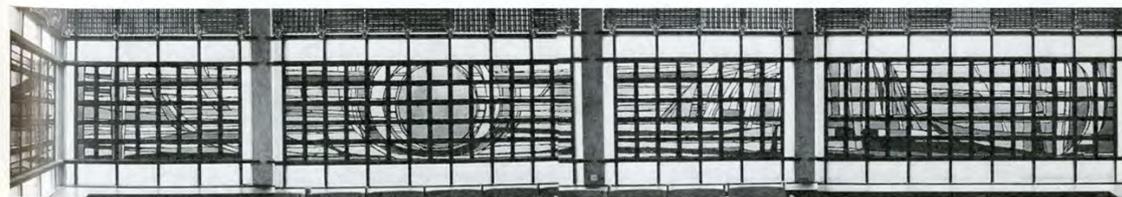
Quant au sol, son traitement architecturé est digne d'une composition d'Adolphe Appia. A peine mouvementé par des pentes très douces, le sol de la chapelle est ponctué en effet d'événements architecturaux, de la rampe délimitée par un bac à fleurs de l'entrée, aux marches de l'autel, jusqu'au socle de l'orgue. Le revêtement dans les tons vert foncé en marbre serpentín d'Italie (sur le ton foncé Møller n'a aucune hésitation) suit ces décrochements savamment disposés accentuant l'effet d'équilibre spatial de la chapelle, dont la forme régulière est à peine perceptible grâce à la disposition asymétrique des éléments. Dans la même logique, il faut mentionner le traitement du sol par l'alternance de petits éléments mats en mosaïque et plaques lisses et plutôt brillantes. Ces deux finitions se recomposent à l'entrée de la chapelle, dans l'œuvre d'art intégrée au sol de l'artiste genevois Peter Siebold qui représente les eaux du Baptême, symboliquement le seul Sacrement reconnu par l'ensemble des traditions chrétiennes.

En ce qui concerne la spatialité de la salle, deux éléments méritent d'être mentionnés : l'orgue et le « Canopy », deux 'objets' éminemment utilitaires qui sont ici traités comme des dispositifs plastiques à plein titre. L'orgue, placé au fond de la chapelle, sur la façade sud-ouest, est conçu par la maison Alexander Schuke de Potsdam (la Rolls Royce des orgues, un don des églises de la DDR...), en étroite collaboration avec l'architecte, qui intervient dans le choix des essences du bois de revêtement, ainsi que (partiellement) sur le dessin de cet élément imposant mais parfaitement intégré. Quant au « Canopy », il fait partie des dispositifs qui caractérisent pleinement l'architecture sacrée du XX^e siècle. Occasion de développer des formes très expressives, cette sorte de 'baldaquin' suspendu ou en porte-à-faux sur le pupitre caractérise fortement l'espace (notamment dans les Pays nordiques), et est souvent le résultat d'une collaboration avec des artistes (citons l'église Allerheiligen de Hermann Baur à Bâle, 1948-51). Le baldaquin de la chapelle du COE, courbé et suspendu sur l'autel, représente l'un des exemples les plus aboutis, parfaitement cohérent avec l'expression architecturale donnée par les enveloppes en bois et le plafond en béton apparent. La transparence de ce dispositif, une structure en bois de chêne avec des remplissages en pavés de verre à l'origine, est exploitée par l'architecte qui en fait un éclairage artificiel particulièrement réussi (la lumière est simultanément dirigée sur l'autel et diffusée sur les voûtes au plafond).

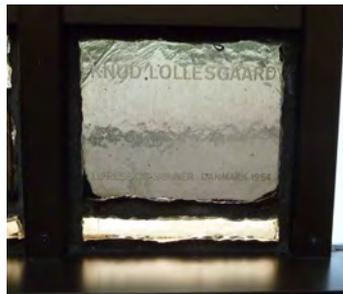




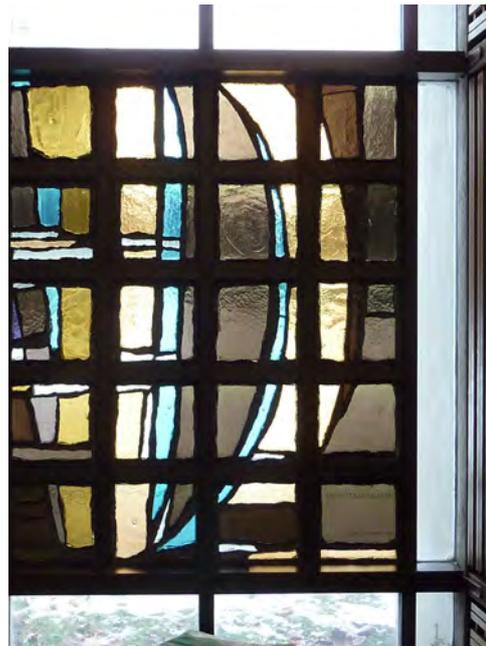
Chapelle, chantier, gauche (COE) ; photo Giulia Marino, 2013



Chapelle, vitraux artistiques de Knud Lollesgaard (*Arkitektur*, 1966)



Chapelle, vitraux artistiques de Knud Lollesgaard (gauche, *Arkitektur*, 1966 ; Giulia Marino, 2013)



Page 56 :

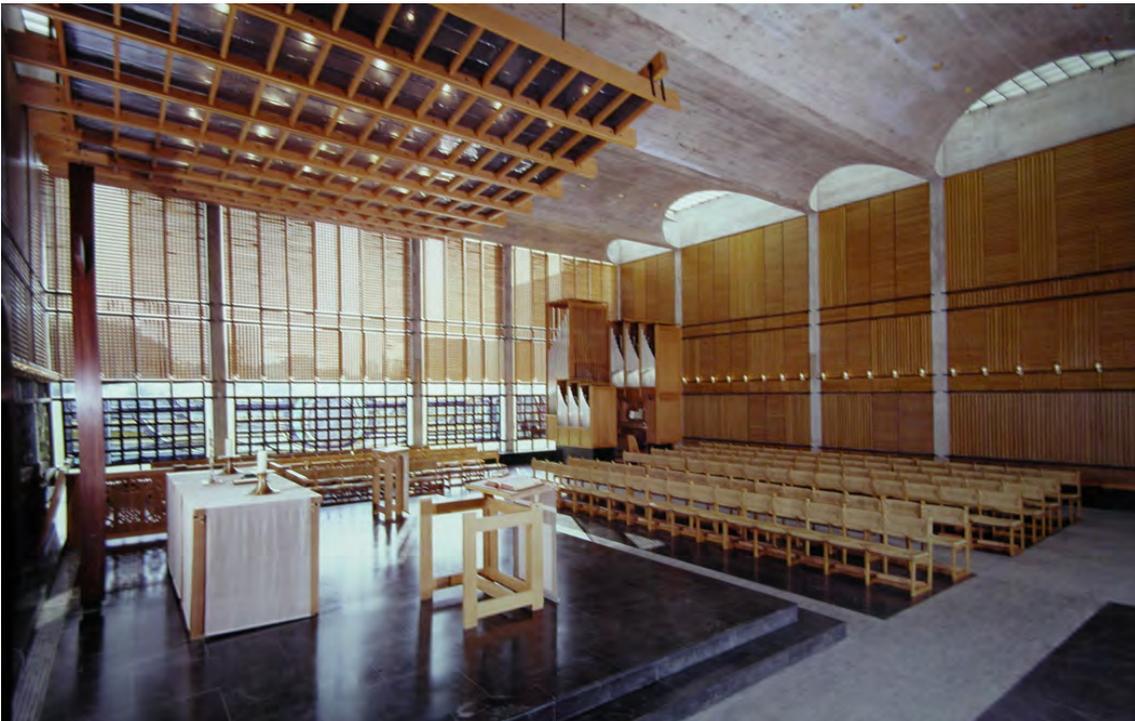
Chapelle, chantier (COE)

Chapelle, vue intérieure, années 1990, photo Max Oetli (Archives DCTI)

S.E. Møller, détails des claies, mars 1963 (COE)



Chapelle, orgue (gauche, brochure Schuke-Potsdam, COE); photo Giulia Marino, 2013



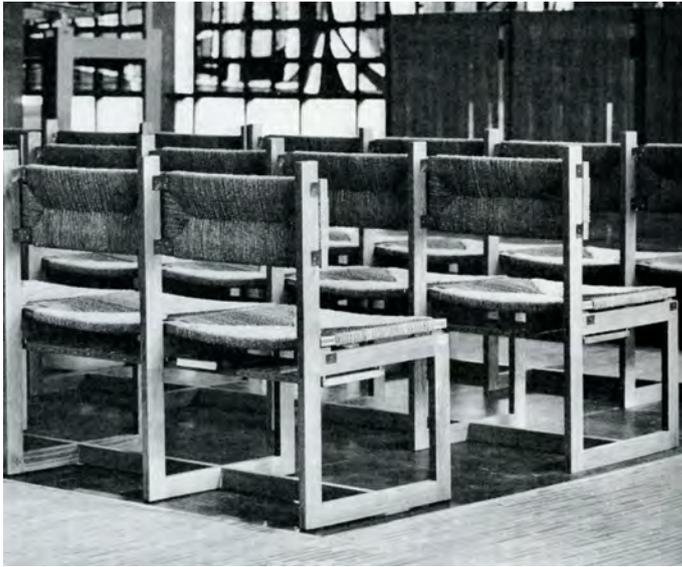
Chapelle, vue intérieure, avant la pose de l'iconostase (CIG)



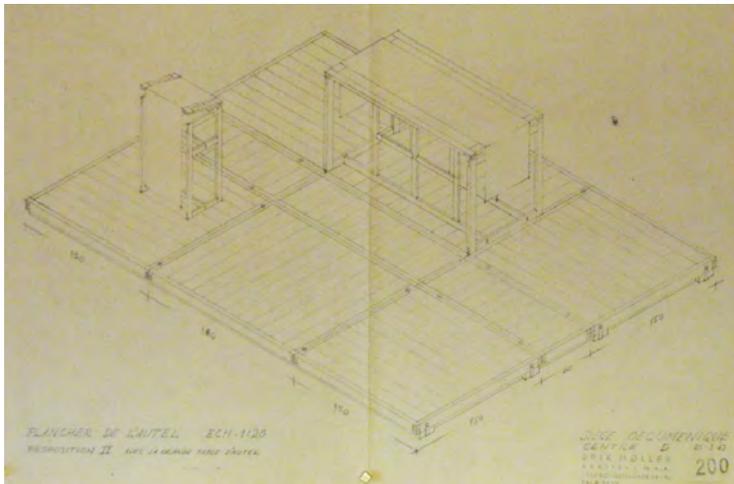
Chapelle, baldaquin avec remplissages d'origine, photo Philippe Grandvoinet, 2006 ; baldaquin après le remplacement des pavés de verre, photos Giulia Marino, 2013

Le mobilier et les œuvres d'art

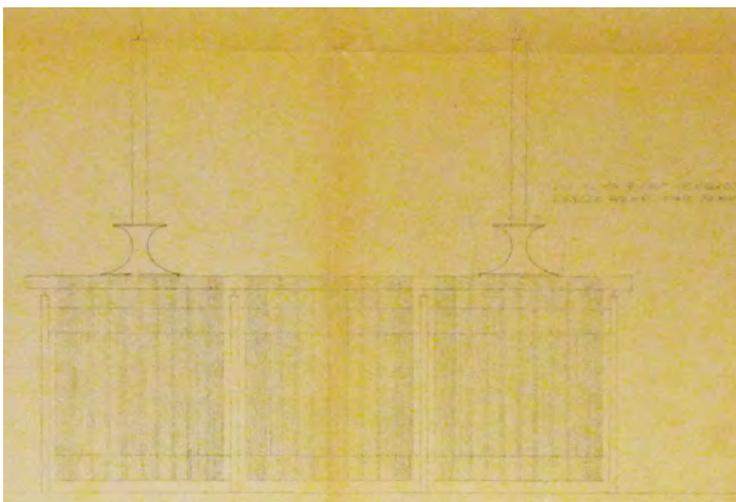
Les nombreux plans conservés dans les archives du COE attestent un très grand soin de l'architecte danois dans le dessin des éléments mobiles. Si pour les splendides chaises en bois, il profite de la collaboration du designer finlandais Ilmari Tapiovaara, il conçoit lui-même l'ensemble des éléments, étudiés dans le détail et jusqu'au niveau de la production (danoise pour les chaises). Cela concerne non seulement les éléments intégrés, comme c'est le cas de la bibliothèque à l'entrée, mais également les objets mobiles, y compris les objets liturgiques (citons la grande croix très élancée ainsi que les beaux chandeliers). La tradition du design scandinave moderne est ici remarquablement exprimée ; les éléments mobiles participent à la définition d'une ambiance qui se veut parfaitement contrôlée, qui réunit à la fois un raffinement et une richesse extraordinaires et le caractère œcuménique, voire « humble », comme le dit l'architecte, recherché par le COE.



Chapelle, mobilier liturgique (gauche, *Arkitektur*, 1966, photo Giulia Marino, 2013)



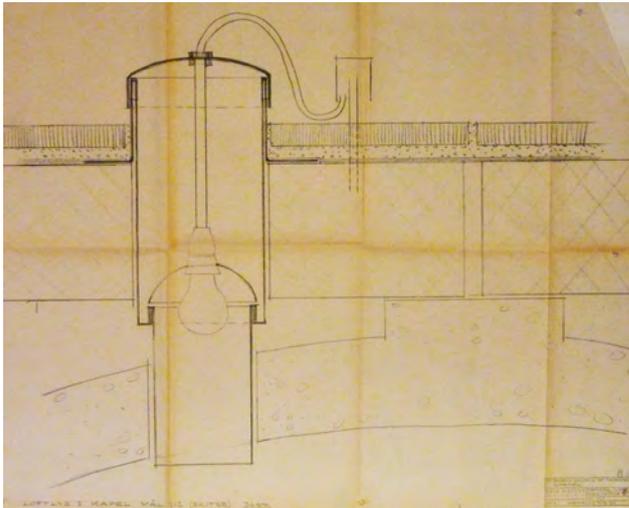
S.E. Møller, axonométrie du mobilier liturgique et du plancher de l'autel 1/20^e, mars 1963, gauche (COE) ; photo Giulia Marino, 2013



S.E. Møller, détails du mobilier liturgique et des chandeliers 1/20^e, mars 1963, gauche (COE) ; photo Giulia Marino, 2013



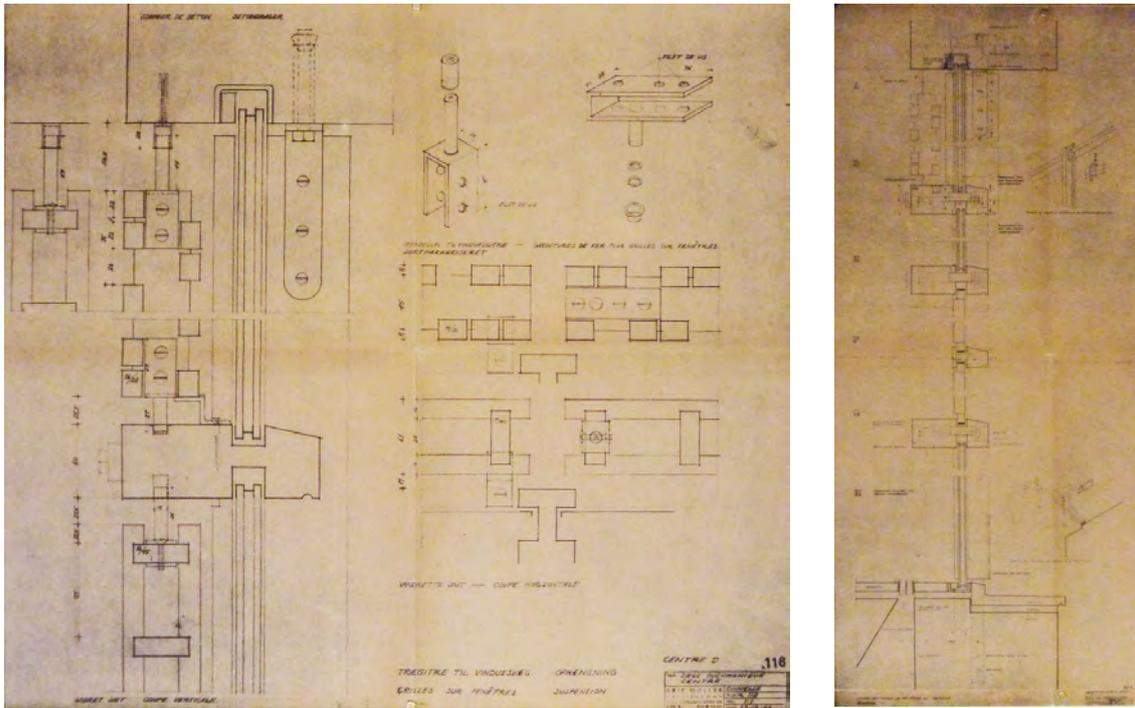
Entrée de la chapelle avec l'œuvre de Peter Siebold (gauche, *Arkitektur*, 1966, photo Giulia Marino, 2013)



S.E. Møller, détail du dispositif d'éclairage intégré dans les voûtes 1/1°, mars 1963, gauche (COE)
photo Giulia Marino, 2013



Détails de l'éclairage artificiel, photos Giulia Marino, 2013



S.E. Møller, détails d'exécution des enveloppes de la chapelle (COE)

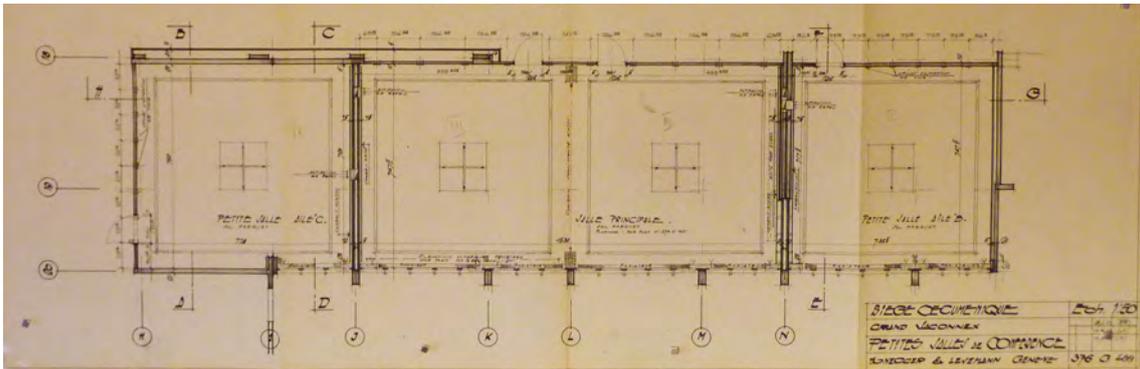


Photos Giulia Marino, 2013

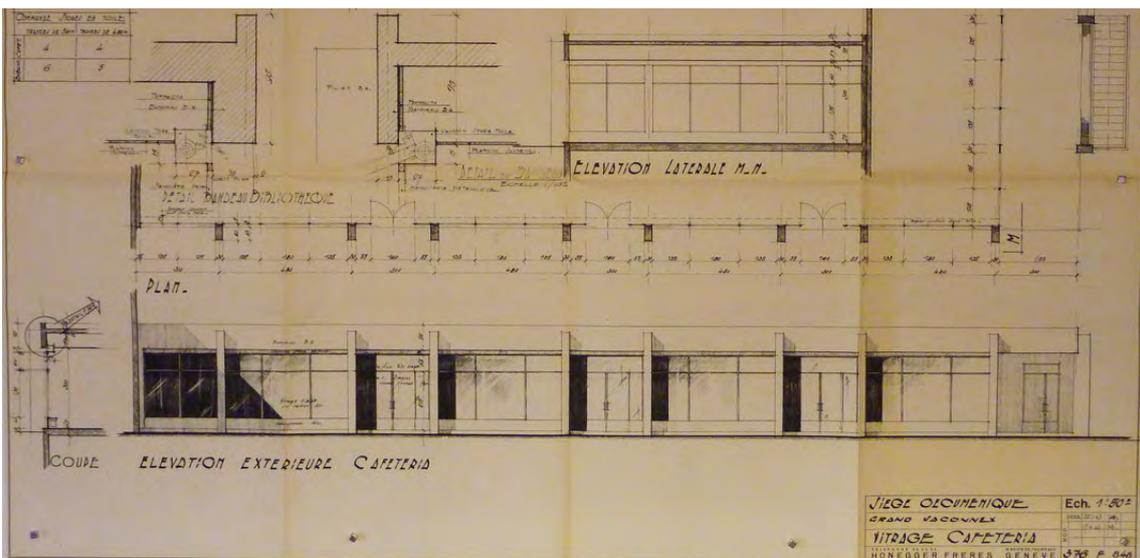
État actuel

La chapelle œcuménique est globalement en très bon état, grâce à un entretien régulier du COE qui se montre très attaché à l'espace sacré et conscient de sa valeur, entre autres architecturale. Deux transformations majeures ont toutefois intéressé la chapelle œcuménique, les deux datant de la période immédiatement successive à la réalisation. La première concerne le remplacement de la façade extérieure en bois, dont l'exécution avait posé tant de problèmes aux menuisiers locaux n'ayant pas l'habitude de travailler avec des éléments en bois massif sur une telle hauteur comme on le fait couramment dans les Pays nordiques (les plans d'exécution sont de Møller). Très rapidement, quelques années après l'achèvement des travaux, des problèmes d'infiltrations endommagent en effet fortement les enveloppes jusqu'à provoquer des problèmes de stabilité des remplissages vitrés. Les premières mesures prises dans l'urgence n'ayant pas donné satisfaction, le choix des architectes Honegger et Lesemann est celui du remplacement intégral. Ce nouveau mur-rideau en aluminium éloxé bronze (la couleur est choisie pour rappeler le bois d'origine), réalisé au tout début des années 1970, perturbe la lecture de la chapelle ; notamment, le traitement unitaire des intérieurs et des extérieurs est quelque peu compromis.

Tout comme la copie d'une mosaïque du XII^e siècle à l'entrée, l'iconostase en bois (reproduction d'une pièce byzantine) qui trône sur l'autel est un don du Patriarche œcuménique de l'Église orthodoxe grecque qui remonte à la consécration de la chapelle, en 1965 (la communauté orthodoxe était en effet la seule qui n'était pas complètement satisfaite de l'aménagement liturgique, son culte prévoyant une séparation très nette entre les officiants et l'assemblée...). Bien que l'insertion ait été suivie directement par Møller, qui veille à l'harmoniser avec l'ensemble (son utilisation aurait dû être sporadique), cet élément, du point de vue purement architectural, alourdit l'aménagement intérieur, tout comme l'ensemble des objets liturgiques et des œuvres d'art don des Églises membres qui sont venus s'ajouter au fil des années (Bomb-Cross, Woman-Cross, Albanian-Cross, Roman Catholic Cross, etc...). Parmi les changements à signaler dans la chapelle figure le remplacement des pavés de verre transparents du baldaquin suspendu avec des éléments en verre translucide, nettement plus banals.



Honegger frères et H. Lesemann, salles de réunions 1/50°, 1963, haut (COE)
photos Giulia Marino, 2013



Honegger frères et H. Lesemann, façade de la cafétéria 1/50°, 1963 (COE)

Cafétéria, terrasse et jardin, vers 1970 (CIG)



II.2.e Les salles de réunions

Le « centre » intègre deux salles de réunions modulables qui auraient dû se connecter, à l'origine, avec deux pièces de la même dimension placées respectivement dans l'aile B-Jura et C-Lac. Le principe est celui d'une enfilade de petites salles à plan carré. Grâce à une grande partition en accordéon (coulissante dans les premières versions), on peut retrouver un espace continu, caractérisé par une façade transparente, ouverte sur le parc.

Un grand soin est apporté par les architectes dans les finitions intérieures de ces salles « en style scandinave moderne », à l'ambiance quelque peu feutrée. Dessinées par Møller, les boiseries en acajou s'harmonisent parfaitement avec la grande paroi en accordéon qui fait la liaison avec la salle contiguë, ainsi qu'avec le parquet en bois de Norvège naturel. Un léger décrochement du faux plafond aide à la définition de la spatialité des pièces, simple et agréable.

État actuel

Parfaitement intégrées dans le volume « centre », au niveau distributif et du caractère architectural, les salles de conférence (aujourd'hui numéros 2 et 3) n'ont pas subi des modifications majeures, hormis le remplacement des chaises (les tables sont d'origine).

II.2.f La cafétéria

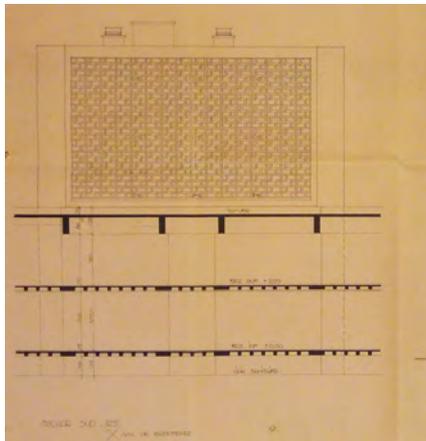
Saluée à l'époque comme une véritable innovation par le recours au *Self-Service* à l'américaine, la cafétéria trouve place dans le rez-supérieur du « centre », accessible depuis la galerie du hall des expositions. Du point de vue distributif, la cafétéria est conçue dans le prolongement naturel du splendide jardin supérieur. La façade, entièrement vitrée et scandée par les imposants piliers qui caractérisent ce bloc central, est conçue en effet de manière à permettre une continuité visuelle avec le jardin, dont la première bande accolée au bâtiment fonctionne en été comme une terrasse ombragée, particulièrement appréciée par les usagers.

État actuel

Les aménagements d'origine ont été remplacés à plusieurs reprises au fil des années. Cela concerne également la porte d'accès au niveau de la galerie supérieure, le revêtement de sol et les faux-plafonds (la dernière intervention date du changement de l'exploitant, en 2005). Les façades sont d'origine ; récemment, les vitrages simples des grandes baies ont été remplacés par des vitrages doubles isolants, posés sur les menuiseries en aluminium existantes.



Honegger frères et H. Lesemann, maquette de l'ensemble, sans date (COE)



Honegger frères et H. Lesemann, aile B, façades latérales 1/50^e, 1961, gauche (COE)
Chantier de l'aile C, décembre 1962 (COE)



« Centre », connexion avec les ailes B-Jura et C-Lac, photos Giulia Marino, 2013

II.3 Les ailes de bureaux

Si la définition intérieure du « centre » est essentiellement due, comme nous l'avons vu, à Svend Erik Møller, les ailes de bureaux sont du ressort de l'association Honegger-Lesemann. Les architectes genevois, auteurs du plan masse, se chargent en effet du projet des ailes des bureaux en ce qui concerne tant les aspects constructifs et techniques au sens large, que la volumétrie et le traitement architectural, y compris les aménagements intérieurs, bien plus « spartiates » que les chaleureux espaces dessinés par l'architecte danois.

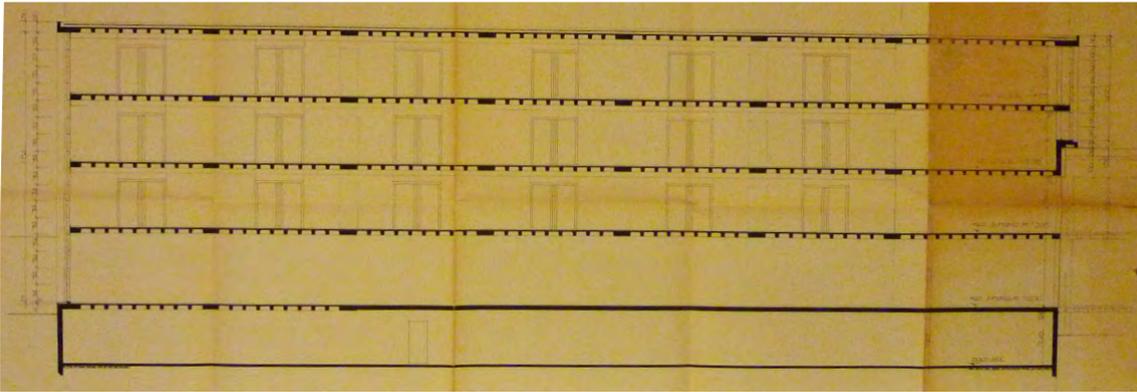
L'ensemble d'origine comportait au total 260 bureaux, disposés dans les trois ailes : A-Rhône de 3 étages, B-Jura de 2 étages (rapidement surélevée à 4 niveaux) ainsi que C-Lac de 5 étages. Les trois ailes se connectent au « centre » par un même système d'amorce, un volume légèrement plus étroit qui abrite les circulations verticales (escaliers et ascenseurs) ainsi que les services. Ce dispositif est à la fois fonctionnel et volumétrique. Il sert de véritable pivot entre les zones réservées aux bureaux et la « galette » qui abrite les grands espaces communs, sans créer une connexion directe entre eux, voire sans communication non contrôlée entre les espaces 'publics' et 'privés'. En même temps, du point de vue de l'organisation générale du projet, ce « volume tampon » permet d'accrocher les ailes et le « centre » en les distinguant clairement, sans nuire pour autant à la lecture unitaire de l'ensemble. Ce décrochement, qui joue de manière subtile le rôle de transition entre le volume central très compact et les ailes des bureaux, est d'ailleurs clairement exprimé en façade par un traitement en mur plein en béton brut de décoffrage qui contraste avec les façades-rideaux des corps principaux. Le *claustra* qui éclaire naturellement la cage d'escalier émergeait au niveau de la toiture (supprimé dans les années 1990), soulignant cet astucieux dispositif volumétrique.

II.3.a Distribution et spatialité

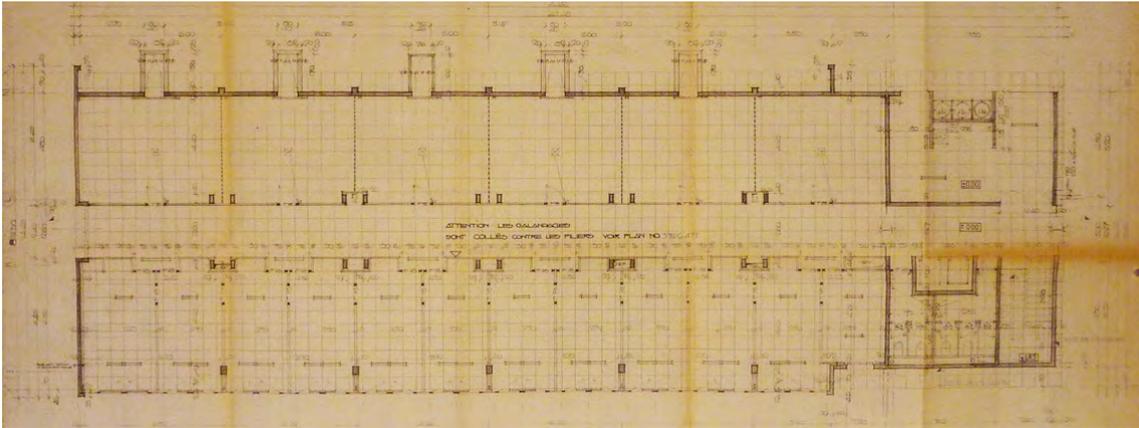
En ce qui concerne le volume réservé aux bureaux, l'aménagement des ailes est identique (hormis l'aile Jura, qui intégrait, à l'origine un atelier de reprographie au rez-de-chaussée – récemment supprimé – et les petites salles de conférence aux étages supérieurs). Le plan comporte, sur une largeur de 14.40 mètres, deux rangées de bureaux en façade, desservis par un couloir central (avec un décrochement à l'endroit de deux portes couplées), selon un schéma plutôt traditionnel (« standard », comme le demande le Conseil Exécutif) qu'on retrouve d'ailleurs dans la production administrative des frères Honegger. Les bureaux, modulables, sont aménagés sur la trame structurelle de base de 6 mètres d'entre-axe, ce qui correspond à deux modules de fenêtres.

II.3.b Matérialité et expression architecturale

La structure porteuse en béton armé est conçue selon un système mixte qui associe les piliers coulés sur place (dédoublés dans la travée centrale pour permettre le passage des gaines et canalisations) aux dalles réalisées selon le système de petits éléments à caisson préfabriqués dit « Honegger Afrique » (HA). Développés



Honegger frères et H. Lesemann, aile A, coupe longitudinale 1/50^e, 1961 (COE)



Honegger frères et H. Lesemann, aile A, rez inférieur 1/50^e, 1961 (COE)



Aile B-Jura, gauche (COE)

Aile C-Lac, photo Giulia Marino, 2013

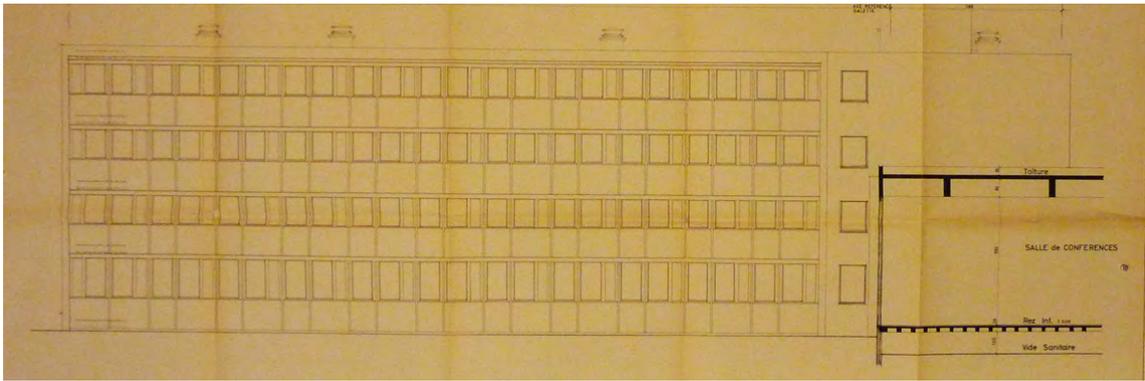


Aile C-Lac, bureau type, photos Giulia Marino, 2013

dans les années 1940 et véritable marque distinctive de la production du bureau, les caissons HA étaient cachés, à l'origine, par un plafond en staff.

En ce qui concerne les enveloppes, comme nous l'avons évoqué, les ailes de bureaux sont caractérisées par le contraste entre les surfaces en béton brut de décoffrage et le mur-rideau. Les volumes de connexion avec la « galette » ainsi que les pignons affichent en effet un traitement lisse et continu, interrompu uniquement par le cadrage des marques des dalles ainsi que par une bande verticale de fenêtres. Les surfaces en béton brut étaient enrichies à l'origine par la présence des *claustras* formés par des petits éléments de béton préfabriqué disposés en quinconce, malheureusement supprimés lors de deux campagnes de rénovation successives, en 1995 dans les cages d'escaliers et en 2007-08 en façade-pignon.

Les façades longitudinales, indépendamment de l'orientation des différentes ailes, sont identiques, constituées de panneaux légers en bois et aluminium. Disposés de manière à former une surface continue sur la hauteur du bâtiment (une fine bande de béton apparent couronne le volume), et légèrement en retrait par rapport au nu de l'ossature porteuse, les panneaux sont agencés selon l'alternance d'un module de 1.80 mètres comportant un ouvrant (oscillo-battant, en bois avec parcloses extérieures en aluminium) et un élément fixe en verre émaillé, et un module de 1.20 mètres de fenêtre. Dans les deux cas, les allèges sont revêtues d'une tôle en aluminium finement nervurée, sur le modèle des enveloppes étudiés par les Honegger une année auparavant dans les ensembles Arve-Rhône (boulevards Saint-Georges et Carl-Vogt) et Acacias-centre. Cette double trame, ainsi que l'agencement habile des matériaux et des teintes, confèrent aux façades-rideaux un traitement soigné, à peine mouvementé par les changements de couleur dans les tons du bleu clair. Au printemps 1962, le traitement chromatique des enveloppes fut en effet au centre des discussions des architectes avec le maître d'ouvrage, qui, sur la base d'une série d'échantillons, craignait un contraste excessif du mur-rideau avec les surfaces en béton brut. Les frères Honegger sauront défendre leur projet, face aux critiques du COE qui suggérait l'utilisation de couleurs plus neutres (« In any case, blue should be abandoned as a colour ! »), sur les nuances du gris. Ainsi, les surfaces opaques en verre teinté émaillé bleu foncé (encadrées par les menuiseries en bois de la même couleur avec un profilé en parclose extérieure en aluminium naturel) s'alternent aux allèges en aluminium nervuré bleu clair, et aux parties vitrées des ouvrants. Scandées par les montants des panneaux en aluminium naturel, les façades affichent, par la juxtaposition de teintes et de finitions différentes, un certain équilibre dans la composition et une apparence plutôt 'calme', voire sobre, qui semble bien convenir au caractère architectural de l'ensemble. Bien qu'ils ne soient ni plastiquement très marquants, ni particulièrement raffinés dans le dessin, les murs-rideaux des ailes de bureaux s'harmonisent toutefois avec le traitement du siège du COE, selon la volonté de caractère unitaire (et une certaine modestie) recherchée par l'organisme. Également, si les enveloppes ne peuvent pas être considérées comme des prouesses techniques au sens strict, leur excellent état de conservation démontre une conception technique rationnelle et une bonne exécution.





Aile A-Rhône, mur-rideau, photos Giulia Marino, 2013



Mur-rideau, détails des ouvrants (haut) et des parties en verre émaillé teinté ; photos Giulia Marino, 2013

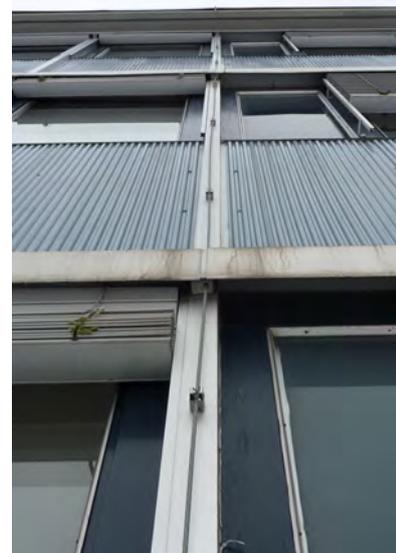
Page 70

De haut en bas, de gauche à droite :

Honegger frères et H. Lese-
mann, aile A, façade sud-est
1/50°, 1961 (COE)

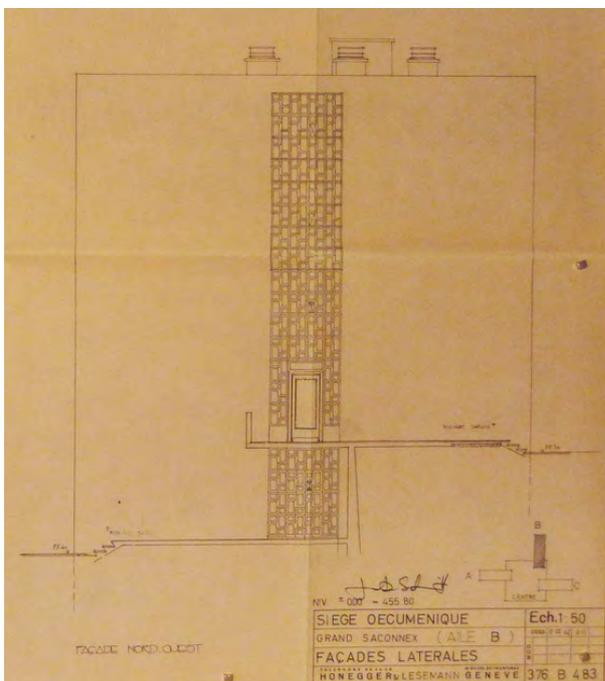
Aile C-Lac, photo John Taylor
(COE)

Aile A-Rhône, photo Giulia
Marino, 2013





Aile B-Jura, façade côté jardin avec nouveau mur-rideau « à l'identique » ; photos Giulia Marino, 2013



Honegger frères et H. Lesemann, aile B, façades latérales 1/50^e, 1961, gauche (COE)
Aile B, *claustra* (aujourd'hui supprimé) ; photo Philippe Grandvoinet, 2006



Claustra des cages d'escalier, vers 1970, gauche (COE) ; nouvelle façade rideau des années 1990 ; photo Giulia Marino, 2013

État actuel

Hormis quelques problèmes liés aux fixations des stores à lamelles extérieures et à la 'fatigue' physiologique d'éléments qui datent des années 1960, les façades ne présentent pas de problématiques majeures. Qu'il s'agisse des ouvrants ou des allèges, aucun désordre mécanique ni d'étanchéité est à signaler. Quant à leur performance énergétique, elle est bien évidemment en dessous des valeurs légales exigées aujourd'hui. Une intervention d'amélioration thermique de la façade côté jardin de l'aile Jura a été d'ailleurs entreprise dans les années 1998-2001. Financée par le canton de Genève, l'opération (conduite dans le cadre d'un réaménagement plus général de l'aile) a comporté le remplacement intégral de la façade selon le principe de la reconstruction 'à l'identique' en ce qui concerne les couleurs et les finitions avec des matériaux plus performants (avec une simplification assez radicale des éléments et un général épaississement des profilés). Pendant la même campagne de travaux, une radicale opération de traitement de la carbonatation des bétons a été effectuée, selon les techniques utilisées quelques années auparavant pour les Tours de Carouge.

Les ailes de bureaux ont été les plus touchées par le projet d'envergure d'amélioration des conditions de sécurité que le COE a entrepris en 2007. Outre la suppression des *claustra* en façade pignon afin de percer une sortie de secours, la rénovation a comporté la pose systématique de portes coupe-feu, y compris à l'endroit de l'amorce entre le « centre » et les ailes de bureaux, en créant un compartimentage de cages d'escalier (désormais munies d'un exutoire de fumées automatique zénithal). Également, une intervention conséquente sur les installations électriques a justifié la pose d'un faux-plafond en lamelles métalliques micro-perforées, avec une diminution conséquente de la hauteur sous-plafond, ce qui augmente l'effet de 'couloir' des circulations qui, déjà à l'origine, n'étaient pas très généreuses.



Bibliothèque, 1990, photo Peter Williams, gauche (COE) ; photo Giulia Marino, 2013

Bibliothèque, vue intérieure de la salle de lecture, vers 1970, gauche (CIG) ; photo Giulia Marino, 2013

Bibliothèque, vue intérieure, vers 1970, photo John Fulton, gauche (COE) ; photo Giulia Marino, 2013

Bibliothèque, dépôts, sans date, gauche (COE) ; photo Giulia Marino, 2013



II.4 La bibliothèque

Comme nous l'avons évoqué, la bibliothèque est conçue dès le début du projet comme un « volume d'un seul étage, clairement séparé du *Main Building* »²⁷. Ce choix est le résultat de nombreuses consultations avec des spécialistes (la suggestion vient notamment du directeur de la célèbre Yale Divinity School Library) qui soulignent les avantages d'une implantation solitaire non seulement en termes de mise en sécurité des collections mais aussi de confort des lecteurs. Également, cette solution est présentée comme celle qui s'adapte le mieux aux exigences d'extension futures (la collection passera en effet rapidement de 30'000 à 100'000 volumes).

Comme dans le cas des ailes de bureaux, le bâtiment de la bibliothèque est de l'entier ressort des frères Honegger et d'Henri Lesemann. Bien qu'il figure dans le plan masse déposé pour l'autorisation de construire en février 1961, il fera l'objet d'une procédure administrative séparée et plus tardive, comme dernière étape de réalisation de l'ensemble. L'expression architecturale de ce petit volume d'un seul étage hors sol en forme de 'L' est plutôt modeste (« not very impressive from the outside », remarquera-t-on au COE). Muni d'une large casquette dans les premiers plans des Honegger, dont l'emprise est réduite au cours du projet, le bâtiment se caractérise par l'alternance de parois opaques et de larges baies vitrées à l'endroit des salles de lecture. Dans un souci d'unité architecturale à l'échelle de l'ensemble, les architectes reproduisent certains éléments du « centre », notamment les dimensions des piliers qui scandent les enveloppes sur une double trame alternée, qui s'arrêtent toutefois ici à l'épaisse corniche de couronnement, sans dépasser ce profil comme c'est le cas, par exemple, de la façade de la cafétéria. Également, à l'arrière, la façade-*claustra* en éléments préfabriqués de béton (utilisés dans les ailes de bureaux) se prolonge en une petite bande disposée en partie haute qui éclaire naturellement l'espace des rayonnages.

Conçus plus dans un souci de confort des lecteurs que de représentation, les espaces de la bibliothèque répondent au fonctionnalisme le plus strict, non seulement au niveau des dépôts en sous-sol, mais aussi à l'étage de consultation. Comme les photos d'origine le montrent bien, loin d'être particulièrement recherchés ni en termes de spatialité, ni de finitions, les intérieurs sont toutefois soignés. Citons par exemple les réflexions des architectes sur le mobilier moderne (y compris les beaux luminaires danois aujourd'hui disparus) et les revêtements, du marbre dans la zone d'entrée, du teck pour les sols et les boiseries de la grande salle, ainsi que de la moquette dans la galerie de lecture.

État actuel

Une grande partie de la collection a été récemment déplacée dans les locaux de l'Institut œcuménique de Bossey. Aujourd'hui partiellement désaffectée, la bibliothèque a subi quelques transformations mineures – essentiellement des intérieurs – ces dernières années. Outre le système d'éclairage dont nous avons fait mention, cela concerne notamment le mobilier, du beau meuble intégré de la réception en teck, aux tables et fauteuils qui meublaient la salle principale.

²⁷ COE, *Nouveau siège du Conseil œcuménique - note aux architectes*, 24 août 1960 ; archives COE.



Grande salle de conférences, mobilier, 1986, photo Peter Williams, gauche (COE) ; « Aarhus chair » (COE)



Arne Jacobsen, Svend Erik Møller, hôtel de ville de Aarhus, 1937-42, gauche ; « Aarhus chair » dans la salle de conférences, photo Giulia Marino, 2013



Mobilier d'origine dans les petites salles de réunion et dans la salle de lecture de la bibliothèque, photos Giulia Marino, 2013

II.5 Le mobilier

Hormis les ailes des bureaux et le volume de la bibliothèque, pour lequel le choix se fait sur catalogue par le bureau Honegger, Svend Erik Møller, chargé du projet des intérieurs du « centre », s'occupe également du mobilier (en partie un don des Pays scandinaves). Si certaines pièces, comme c'est le cas des chaises de la chapelle, sont dessinées *ex-novo* par l'architecte danois (conçues en collaboration avec le designer finlandais Ilmari Tapiovaara, et produites par Hansen et Chrillesen de Copenhague), la plupart du mobilier est issu de séries commerciales de marque scandinave. En particulier, les chaises-fauteuil qui meublent la salle de conférences sont les mêmes utilisées par Arne Jacobsen et Møller pour l'hôtel-de-ville de Aarhus (1937-42) œuvre emblématique que le Comité exécutif du COE visitera d'ailleurs en 1961, lors d'un voyage organisé par l'architecte danois pour présenter ses œuvres. On retrouve dans les pièces retenues pour le siège œcuménique genevois l'excellente facture et le design aux lignes épurées qui caractérisent la production du mobilier nordique (pensons aux œuvres du suédois Axel Larsson ou du finlandais Olof Ottelin), et tout particulièrement danois, par des designers du calibre de Knud Juul-Hansen ou Hans J. Wegner et des fabricants comme France & Daverkosen ou Fritz Hansen. La qualité des pièces du mobilier, sans angles vifs, qui associent le traitement quasiment sculpté du bois aux textiles extrêmement soignés sont reconnues par le COE, qui en apprécie, comme on le dit clairement, l'ergonomie et l'esthétique.

État actuel

Les chaises de la chapelle (dont les rangées sont solidarisées, dès l'origine, sur indication de la Police du feu pour des raisons de sécurité), ont fait l'objet d'une restauration soignée conduite, lors de plusieurs campagnes successives par le COE. Quant aux fauteuils de la salle de conférence (les fameuses *Aarhus Chairs*), il en reste que quelques pièces, toujours utilisées par le COE lors des manifestations officielles, tout comme la tribune et la table de conférences, les deux dessinées par Møller.

L'ensemble du mobilier a été progressivement remplacé. Quelques pièces subsistent toutefois dans la bibliothèque (groupe de fauteuils et table basse) ou dispersées dans les couloirs, notamment dans l'aile Jura (fauteuils et bibliothèques). Les tables des petites salles de conférence ont été conservées dans l'ensemble.



TROISIEME PARTIE - Définition de la valeur patrimoniale

III.1 L'authenticité de l'ensemble

Les indications du Comité exécutif aux architectes chargés de la réalisation étaient, en 1961, très claires : « pour limiter les frais d'entretien et de remplacement à l'avenir, les matériaux employés doivent être de bonne qualité »¹. Dans cette logique de durabilité maximale, le pragmatisme et la rationalité de la conception technique, ainsi qu'une exécution très soignée – véritables 'marque de fabrique' Honegger frères – ont favorisé la sauvegarde de l'ensemble. Les campagnes périodiques d'entretien (pensons au traitement des bétons carbonatés) montrent d'ailleurs un réel attachement du COE à son siège qui est aujourd'hui, globalement, en très bon état de conservation.

Abstraction faite de la performance énergétique d'un ensemble datant des années 1960 (au niveau de la matérialité mais aussi de ses équipements), aucune pathologie majeure n'est en effet à signaler. A l'échelle de l'ensemble, hormis l'ajout de l'aile Salève dans les années 1980, le principe d'implantation d'origine est aujourd'hui parfaitement lisible. De même, au delà de quelques modifications majeures comme c'est le cas du remplacement du mur-rideau de l'aile Jura et de la très malheureuse substitution des enveloppes extérieures de la chapelle dans les années 1970, l'expression architecturale garde aujourd'hui toute sa clarté.

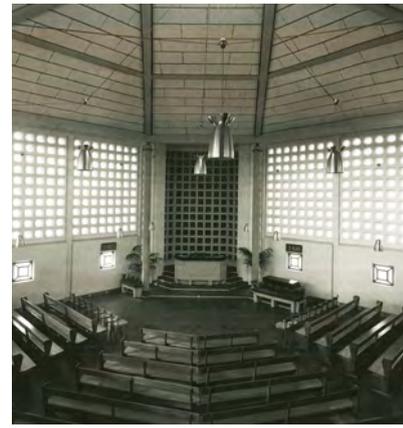
En ce qui concerne les intérieurs, en revanche, les campagnes de remise aux normes sécurité engagées ces dernières années ont entraîné des transformations ponctuelles, plus ou moins lourdes (pensons au remplacement du plafond éclairant et au percement de la façade du *Main Hall*, ou encore à la suppression des *claustras* des ailes de bureaux), et cela en l'absence d'une stratégie d'intervention globale. Heureusement, cela ne concerne nullement la chapelle, véritable 'pièce maîtresse' de l'ensemble, qui, au delà du remplacement de la façade et de quelques modifications mineures (citons le baldaquin suspendu ou l'ajout de toute sortes d'objets liturgiques) se trouve aujourd'hui dans un état très proche de celui d'origine.

III.2 La valeur patrimoniale

Systématiquement répertorié dans les guides d'architecture moderne à Genève, le siège du COE, par son caractère retenu et son usage essentiellement privé, reste aujourd'hui méconnu par le grand public. Classé comme 'bâtiment intéressant' dans le cadre du recensement « Honegger frères (1930-69), architectes et constructeurs : inventaire, évaluation qualitative, recommandations » (2006-08), le siège du COE ne fait actuellement pas l'objet d'une mesure de protection légale à l'échelle cantonale, bien qu'il bénéficie d'une reconnaissance informelle amplement partagée par les spécialistes.

Cette étude, par l'approfondissement de la fiche compilée dans le cadre du 'recensement Honegger', a permis de dégager un certain nombre d'éléments significatifs. Il est également ressorti qu'une évaluation à l'échelle de l'ensemble serait réductive ; la complexité du projet et la multiplication des auteurs motivent une analyse plus ciblée et organisée selon les parties qui composent l'ensemble. Cet aspect mérite

¹ COE, *Nouveau siège du Conseil œcuménique – mémoire aux architectes*, 24 août 1960 ; archives COE.



André et Francis Gaillard, Temple de Châtelaine, Genève, 1958-61 (gauche)
 Max Haefeli et Werner Moser, Église Néo-apostolique, Genève, 1948-51



Walter Maria Förderer, Église Saint-Nicolas de Myre, Hérémente, 1961-68 (gauche)
 Werner Max Moser, Paroisse de Zurich-Altstetten, 1936-41



Eero Saarinen, Kresge Chapel dans le campus du MIT à Cambridge-MA, 1950-55 (gauche)
 Sir Basil Spence, Einar Forseth, Unity Chapel, Cathédrale de Coventry, 1954-62

d'être pris en compte dans la définition de la valeur patrimoniale, en distinguant clairement la chapelle œcuménique, le « centre » comme point distributif névralgique duquel l'espace sacré est indissociable, ainsi que la valeur de l'ensemble – notamment en termes de parti l'implantation. A l'instar des volumes bâtis, les espaces paysagers sont aussi évalués.

III.2.a La chapelle œcuménique

Par sa cohérence volumétrique, la spatialité suggestive ainsi que le raffinement des aménagements intérieurs, la chapelle œcuménique du siège du COE est sans doute parmi les exemples marquants du patrimoine religieux à l'échelle cantonale, comme le montre la comparaison systématique avec des édifices officiellement reconnus par les recensements des instances du patrimoine. Par sa valeur intrinsèque – architecturale, spatiale, symbolique – la chapelle œcuménique figure dans l'ouvrage *L'architecture à Genève 1919-1975*² aux côtés de bâtiments comme le temple de Montbrillant (Roger Breitenbücher et Gérard Châtelain, 1958-59) ou le centre paroissial de Malagnou (Michel et Gilbert Frey, 1970-72). Contrairement à ces deux exemples, inscrits dans le *Recensement des Édifices religieux du Canton de Genève* comme « ayant valeur d'inscription à l'inventaire »³, la chapelle œcuménique n'est malheureusement signalée dans aucune liste élaboré par le Canton (y figurent en revanche des bâtiments de loin plus modestes comme l'église Saint-Martin d'Onex ou celle de Saint-Bernard-de-Menton à Plan-les-Ouates).

Négligée par les documents officiels, la chapelle du siège du COE est unanimement reconnue comme un bâtiment remarquable, qui mériterait d'être inclus dans la liste des *50 objets d'architecture du XX^e siècle à protéger*, proposée par la Société d'Art Public (actuellement Patrimoine Suisse Genève) et entérinée par la Commission des Monuments, de la Nature et des Sites (CMNS) en février 2003⁴. Comparée à l'église Néo-apostolique (Max Haefeli et Werner Moser, 1948-51), au Temple de Châtelaine (André et Francis Gaillard, 1958-61) et à l'église Sainte Claire aux Acaïas (André et François Grobety, 1962-64), les trois recensés comme ayant valeur d'inventaire, la chapelle de Møller ne démerite certainement pas. Bien au contraire, sa conception limpide et sa matérialité très soignée, justifient sans doute l'ouverture d'une **procédure d'inscription à l'inventaire**.

L'attribution certaine de cette valeur à l'échelle locale se justifie aussi par un caractère architectural remarquable qui va bien au delà des frontières cantonales, voire nationales. Cela s'exprime par un critère d'originalité dans le *corpus* des édifices religieux suisses du second après-guerre. Nous sommes en effet bien loin, pour ne citer que deux tendances opposées, du registre des volumes sculpturaux de Walter Maria Förderer (dont l'emblématique église Saint-Nicolas de Myre à Hérérence, 1961-68) ou des intérieurs austères parfaitement maîtrisés de Fritz Metzger (pensons à l'église Saint-Karli à Lucerne en 1930-34 ou à la plus tardive Sankt-Franz-

2 Isabelle Charollais, Jean-Marc Lamunière, Michel Nemeč, *L'architecture à Genève 1919-1975*, Direction du Patrimoine et des Sites, Payot, Lausanne, 1999, pp. 746-747. Philippe Grandvoinet, *Centre œcuménique des Églises*, in Catherine Courtiau (éd.) *XX^e – un siècle d'architecture à Genève*, Infolio, Gollion, p. 378

3 Canton et République de Genève, DAEL-SMS, *Recensement des édifices religieux du Canton de Genève*, août 1997.

4 *50 objets d'architecture du XX^e siècle à protéger*, in *Commission des Monuments, de la Nature et des Sites, Rapport de législature 2002-2006*.



Auguste et Gustave Perret, Église Notre-Dame du Raincy, 1922-23 (gauche)
Egon Eiermann, Église Kaiser Wilhelm, Berlin, 1957-61



Svend Erik Møller, Chapelle du siège du COE, Genève, 1961-65 (COE)



Susanne Gröss, Église Maria-Magdalena, centre œcuménique, Freiburg Riesefeld, 2001-05

kus en 1948-50), ou encore des œuvres de Werner Max Moser, dont la paroisse de Zurich-Altstetten (1936-41), qui a récemment fait l'objet d'une restauration conservatrice très soignée⁵. La chapelle œcuménique a son propre caractère, qui rend difficile son rattachement à un courant architectural. Dans la production suisse, elle se distingue par un traitement intérieur d'une complexité et d'un raffinement très rares, certainement liés à la figure de son concepteur danois, dont l'apport dans le projet a été jusqu'à ce moment largement sous-estimé. Derrière une apparence extérieure 'modeste', la chapelle exprime une spatialité sans doute parmi les plus évocatrices de la production suisse contemporaine. Pour retrouver une ambiance intérieure d'un tel niveau de suggestion, il faut en effet se tourner vers des exemples de renommée bien établie à l'échelle internationale, tels que l'église Sainte-Anne à Düren de Rudolph Schwartz (1951-56) par le contraste subtil entre la lumière filtrée par les vitraux et les éléments en béton apparent, ou l'Eglise Kaiser Wilhelm à Berlin de Egon Eiermann (1957-61), qui, bien que très différente sur le plan strictement architectural, par son ambiance envoûtante découlant de la maîtrise de l'éclairage naturel diffus, rappelle l'atmosphère des *moucharabieh* du siège du COE.

Au delà de ses caractéristiques intrinsèques, la chapelle œcuménique revêt un intérêt certain pour l'histoire de l'architecture religieuse (et bien évidemment du mouvement œcuménique moderne), comme l'un des témoignages les plus aboutis des recherches sur la forme idéale de l'espace sacré multiconfessionnel dans la phase de renouveau de l'église qui caractérise le XX^e siècle. L'œuvre de Møller est d'ailleurs reconnue comme un véritable modèle dans la littérature internationale spécialisée, qui salue l'admirable synthèse que l'architecte danois a su établir entre les exigences liturgiques (et donc spatiales) des divers cultes⁶. Cette valeur de prototype est justifiée non seulement par le caractère exceptionnel du bâtiment réalisé : elle est « d'autant plus intéressante qu'elle a fait l'objet d'importantes études préparatoires, de discussions essentielles au sein du Comité exécutif du Conseil œcuménique »⁷. La portée, entre autre symbolique, de l'aménagement liturgique, se justifie également par sa genèse, voir le très large débat qu'elle suscite à l'intérieur du mouvement œcuménique, suivi d'ailleurs avec le plus grand intérêt par les architectes⁸. Exemple au moment de sa réalisation, la chapelle de Møller était considérée comme une pièce unique, pionnière, sachant en outre que « au moment du projet du COE, très peu de chapelles à vocation œcuménique avaient été réalisées dans le monde »⁹.

Dans l'attribution de la valeur patrimoniale, cet aspect est certainement central. Certes, il est possible de repérer quelques exemples d'architecture œcuménique remarquable, comme la splendide Kresge Chapel dans le campus du MIT à Cambridge-MA (Eero Saarinen, 1950-55), ou encore la Unity Chapel comprise dans la

5 Silvio Schmed et Arthur Rüegg architectes, 2006-12 ; Cf. Arthur Rüegg, Silvio Schmed, « Werner Max Moser's New Altstetten Church, 1936-1941 », *Docomomo Journal*, n° 47, 2/2012, pp. 46-51.

6 R. M. C. Jeffery, « Church Buildings and Ecumenical Experiments », *Churchbuilding*, pp. 9-12.

7 André Biéler, *Architecture + liturgie. Le temple des chrétiens*, Labor et Fides, Genève, 1961, p. 110-111 : 110.

8 Citons le colloque international sur le thème de l'architecture œcuménique qui s'est tenu au sein du COE à Bossey, en mai 1959.

9 Francis House, « On the Pilgrim Way. Ecumenical Centre chapel », *One World*, n° 126, juin 1987, pp. 16-18 : 16.

colossale reconstruction de la Cathédrale de Coventry de Sir Basil Spence (1954-62) vers laquelle le Comité du COE se penchait avec intérêt. Les deux sont actuellement classées Monument historique, mais sont toutefois des espaces 'neutres', dans lesquels la complexité de l'aménagement liturgique n'est nullement abordée. Au delà des considérations sur l'architecture, notamment en relation à la splendide salle éclairée zénithalement de Saarinen, la chapelle du siège du COE résume les principaux thèmes abordés dans le cadre du débat très large sur le caractère de l'architecture sacrée qui se développe à partir de l'entre-deux-guerres, une raison supplémentaire pour en décréter la valeur historique au sens large.

Dans ce sens, il est utile de citer la récente église Maria-Magdalena du centre œcuménique de Freiburg Riesefeld, objet d'une réception enthousiaste : comme ce fut le cas de la chapelle genevoise de Møller à l'époque de sa réalisation, ce projet emblématique, conçu au début des années 2000 par l'architecte allemande Susanne Gröss, est présenté à la communauté œcuménique internationale comme « un espace sacré idéal »¹⁰, répondant aux principes d'aménagement qui rassemblent les traditions chrétiennes les plus disparates. Les similitudes évidentes entre l'aménagement de la chapelle du siège du COE et la chapelle œcuménique de Freiburg (notamment par la distribution groupée des fidèles) non seulement confirment la portée du projet d'origine de l'architecte danois, mais en soulignent l'actualité dans le panorama international.

III.2.b Le « centre » et la valeur d'ensemble

L'évaluation patrimoniale du « centre », intimement connecté à la chapelle tant du point de vue spatial et distributif, qu'au niveau de l'expression en façade, est indissociable de celle-ci. La valeur patrimoniale de cette « galette » est en effet plus liée à son imbrication avec l'espace sacré qu'à sa valeur intrinsèque, bien que l'on puisse relever une très grande cohérence et un certain raffinement des aménagements. Cela s'exprime notamment par l'unité spatiale et architecturale du projet de Møller qui, il est important de le rappeler, est l'auteur de l'ensemble des aménagements. Hormis les modifications qui ont concerné la salle de conférences, le bloc central garde aujourd'hui son caractère lié à une matérialisation très fine et particulièrement soignée qui mérite d'être sauvegardée impérativement dans une logique de densification et réaménagement de la parcelle.

Quant à la valeur de l'ensemble, le principe d'implantation par un corps central auquel viennent se greffer des ailes constitue un dispositif représentatif de l'architecture administrative des années 1950-60, proposé avant tout pour ses potentialités d'agrandissement éventuel. Cet aspect est d'ailleurs souligné par le Comité exécutif à l'époque, qui en accepte sans discussions le principe comme rationnel et efficace dans une stratégie à long terme. Sur la base de ces considérations, le parti d'implantation peut être évalué selon un critère de représentativité (il correspond à un schéma plutôt répandu) qui confirme l'appréciation 'intéressant' formulée dans le cadre du 'recensement Honegger'.

L'agencement des volumes à l'échelle de la parcelle profite également, dans sa définition, de deux éléments : la bibliothèque qui délimite le complexe à l'ouest, et la

¹⁰ « Ökumenische Kirche in Freiburg », *Detail*, vol. 44, n° 9, septembre 2004, pp. 974-975.

présence de jardin intérieur dessiné par Brugger. Si l'aile Salève, réalisée dans les années 1980, rend plus complexe la lecture de l'importance de la bibliothèque par rapport à l'ensemble, le jardin intérieur garde aujourd'hui le rapport très étroit avec les bâtiments construits à l'origine.

III.2.c Les aménagements paysagers et le dégagement des bâtiments

Les aménagements paysagers de Walter Brugger méritent une mention particulière. Assurément remarquable, le projet du paysagiste s'insère dans le vaste aménagement de la zone internationale. Il faut en effet rappeler que Brugger est également l'auteur, dans les mêmes années, des aménagements du parc de Budé, du Bureau international du Travail ainsi que de l'Organisation mondiale de la Santé. Des traits communs peuvent être relevés entre ces projets. Par l'arborisation unitaire et l'intervention savante sur la topographie, cette réelle continuité des espaces naturels extérieurs, constitue un élément fondateur qui mérite d'être mis en avant comme tel à l'échelle du secteur.

En plus de cet aspect remarquable qui touche l'urbanisation de la zone dite internationale, le jardin intérieur dessiné par Brugger dans la continuité de la cafétéria se distingue sans doute comme une pièce particulièrement marquante. Comparable à des projets emblématiques de jardins du XX^e siècle à Genève (pensons aux aménagements extérieurs de l'OMPI de Roberto Burle-Marx, ou au jardin suspendu de l'hôpital cantonal, un projet des années 1980 de Brugger lui même), ce petit havre intérieur très apprécié par ses utilisateurs a sans doute un caractère exceptionnel.

CONCLUSION

La chapelle œcuménique du siège du COE est sans doute parmi les espaces sacrés modernes les plus suggestifs du canton de Genève. En plus de sa valeur intrinsèque – architecturale et artistique, mais aussi matérielle et constructive –, son caractère de prototype résume clairement le débat international sur le rapport entre architecture et liturgie qui se développe au XX^e siècle ; son importance, voire sa valeur symbolique tant pour l'histoire de l'architecture que pour le mouvement œcuménique, va bien au delà des frontières nationales.

Comparée à des objets concernés par une instance de protection au titre de la loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS) à l'échelle cantonale, son **caractère exceptionnel** et son indéniable valeur patrimoniale justifient amplement l'ouverture d'une procédure **d'inscription à l'inventaire**. Objet emblématique, la chapelle du siège du COE mérite d'être protégée ; elle doit impérativement faire l'objet d'un projet de sauvegarde conduit dans les règles de l'art de la conservation monumentale, notamment en ce qui concerne les aspects matériels.

Comme il ressort de cette étude, l'espace sacré de la chapelle est indissociable du volume central, véritable pivot de la composition de l'ensemble du COE. Son imbrication architecturale, matérielle et distributive est une raison supplémentaire pour justifier la sauvegarde de la « galette », ayant par ailleurs une **valeur intrinsèque remarquable**. Pour ces raisons, la conservation dans son intégralité du volume central est indispensable, tant en ce qui concerne les aménagements intérieurs que des enveloppes.

Quant à la valeur patrimoniale à l'échelle de l'ensemble, notamment en termes de cohérence du parti d'implantation et d'unité architecturale, cette étude a confirmé l'appréciation donnée dans le cadre du Recensement Honegger **d'objet intéressant**. Bien que les ailes des bureaux aient une **valeur intrinsèque secondaire** qui permettrait d'envisager des opérations de transformation lourde, leur situation mérite d'être conservée. Leur éventuelle démolition/reconstruction doit être envisagée au même emplacement. Cela concerne notamment l'emprise au sol, leur volumétrie pouvant, le cas échéant, être augmentée (nombre de niveaux et longueur du corps), et cela de manière cohérente avec les prévisions d'extension du site préconisées à l'origine.

Les volumes d'amorce des ailes en béton armé qui abritent actuellement les circulations verticales doivent être conservés, non seulement afin de garantir la lecture du parti d'implantation d'origine, mais également pour préserver le volume central des conséquences matérielles indirectes que des interventions lourdes à proximité (notamment en cas de démolition/reconstruction) pourraient entraîner.

Le volume de la bibliothèque, bien que parfaitement intégré dans la composition d'origine à l'échelle de l'ensemble, revête un **intérêt secondaire** tant du point de vue architectural que matériel. La cohérence de son implantation par rapport aux bâtiments du COE apparaît par ailleurs fortement compromise par la densification à l'ouest du site, par la future réalisation de l'imposant siège du Global Fund 'Campus Santé' en limite de parcelle. Pour ces raisons, la démolition du bâtiment de la bibliothèque est admise dans le cadre du projet de réaménagement de la parcelle envisagé par l'organisme.

De même, l'aile Salève, ajoutée dans les années 1980 perpendiculairement à l'aile Rhône (nuisant à la lecture de la composition d'origine), peut être considérée comme un élément **sans intérêt** à l'échelle du site. Sa démolition peut être envisagée.

Quant aux extérieurs dus au paysagiste Walter Brugger, ils sont sans doute **remarquables**. Si, dans le cadre du projet de densification, il apparaît peu réaliste de sauvegarder l'ensemble des aménagements (dont une partie est par ailleurs vouée à la disparition pour laisser place au projet du Global Fund), quelques éléments doivent impérativement être maintenus.

Cela concerne tout d'abord le jardin à l'arrière du site, dont le **caractère exceptionnel** justifie une opération de sauvegarde et valorisation, dans le respect du projet d'origine encore clairement lisible.

De même, le maintien des aménagements dans l'aire paysagère et d'accueil situés devant l'entrée du siège du COE se révèle indispensable pour la lecture des bâtiments conservés, à savoir, le « centre » et sa chapelle intérieure. Cette bande de terrain à l'angle de la route de Ferney, le long de la route des Morillons, doit être considérée comme non constructible, comme il est d'ailleurs préconisé par le Plan Directeur de Quartier « Jardin des Nations » (n° 29350 A). Cela concerne le dégagement des bâtiments d'origine ainsi que l'arborisation du parc, dans la continuité de la pénétrante de verdure prévue dans les projets d'aménagement à l'échelle cantonale.

RECOMMANDATIONS

Annexées au cahier des charges

 - **La valeur de la chapelle justifie son inscription à l'inventaire.**

Sur la base de ce constat, la chapelle doit faire l'objet d'un projet de sauvegarde conduit dans les règles de l'art de la **conservation monumentale**.

Sa matérialité doit être impérativement conservée ; cela concerne la structure porteuse, les enveloppes, les aménagements intérieurs, les œuvres d'art intégrés, les finitions et les éléments du mobilier d'origine, qui seront soigneusement préservés.

 - **Le volume central (« centre ») doit être maintenu dans son intégralité** ; il est impératif de garder son rôle de véritable pivot de la composition, tant du point de vue volumétrique que distributif.

La matérialité intérieure doit être conservée ; cela concerne le hall d'entrée, le hall des expositions y compris la galerie supérieure ainsi que la salle de conférences (*Main Hall*). Leur spatialité, aménagements intérieurs ainsi que les finitions d'origine répertoriés dans l'étude du TSAM doivent être maintenues.

Les parties lourdement transformées peuvent faire l'objet d'un réaménagement (ex. cafétéria, bureaux du Secrétariat, etc.). En ce qui concerne le hall d'entrée, il est envisageable de retrouver la spatialité originale, fortement compromise lors des interventions des années 1980 et 1990, tout en gardant les matériaux et les finitions qui subsistent.

 Les **enveloppes extérieures** sont à conserver.

Une éventuelle amélioration thermique peut se faire par l'adaptation de nouveaux verres isolants et en reprenant l'isolation de la toiture.

Pour les enveloppes de la chapelle, seule une intervention de remplacement en bois selon le dessin original peut être envisagée. Pour retrouver les teintes, détails constructifs et proportions il faut se référer à la documentation rassemblée dans le cadre de cette étude.

 - **Le principe d'implantation des trois ailes d'origine (A-Rhône, B-Jura et C-Lac) doit être maintenu, tout comme leur amorce au volume central**

 - **La volumétrie des ailes peut toutefois être modifiée.** Des opérations de démolition/reconstruction peuvent être admises à condition que :

- l'emprise au sol ne soit pas modifiée
- la connexion avec le volume central soit maintenue. La conservation de la distribution existante est souhaitable.

 - **La démolition de l'aile Salève est admise.**

 - **La démolition de la bibliothèque peut être envisagée.**

- **La démolition des annexes à proximité de l'aile C-Lac est admise.**

- Toute densification du secteur sud et sud-est est à proscrire, afin de garder le dégagement nécessaire pour valoriser le bâtiment central préservé et le caractère paysager de l'ensemble auquel sont attachées les usagers du COE mais aussi les externes.

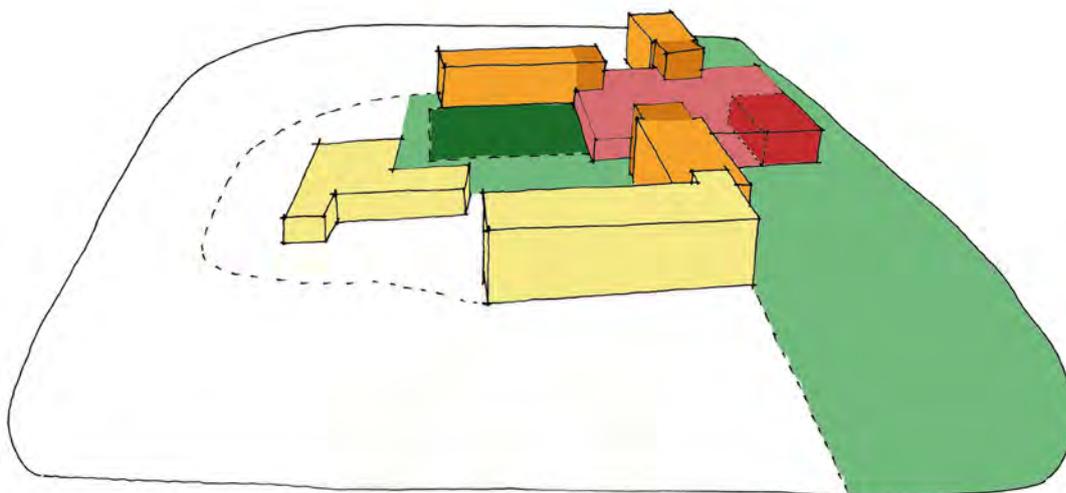
L'angle compris entre la route de Ferney et la route des Morillons, ainsi que la bande de terrain qui longe le volume central doivent être considérés comme non-constructibles, les aménagements extérieurs (arborisation et topographie) seront conservés.

- Les aménagements extérieurs à caractère bocager de Walter Brugger doivent être respectés dans la mesure du possible. Cela concerne tout particulièrement l'arborisation au sud ainsi que l'ensemble de la végétation autour du « centre ».

- Le jardin architectural au niveau du rez-de-chaussée supérieur (dans le prolongement de la cafétéria actuelle) doit être impérativement conservé. La documentation rassemblée dans le cadre de l'étude du TSAM permet de retrouver son état d'origine (les massifs sont rétablis selon les choix d'origine, les éléments rapportés systématiquement épurés).

- Les éléments du mobilier d'origine doivent être conservés et, si besoin, faire l'objet d'une restauration soignée. Cela concerne le mobilier fixe ainsi que les pièces qui subsistent, en particulier :

- les fauteuils de la salle de réunion
- l'ensemble du mobilier de la chapelle
- les tables des salles de réunion
- les éléments du mobilier dispersés dans l'ensemble (notamment les 'Aarhus Chairs').





ANNEXES

NOTICES BIOGRAPHIQUES

Walter Brugger (1924-2002)

Né en 1924 à Zurich, Walter Brugger est diplômé de l'école d'horticulture de Genève-Châtelaine. Il se forme ensuite en Suède, en Angleterre (chez la célèbre paysagiste Gertrude Jekyll), et aux Etats-Unis, où il commence sa carrière professionnelle au sein d'une importante agence. Rentré en Suisse en 1959, il ouvre à Genève son propre bureau, l'une de premières structures de paysagisme en Suisse romande. A partir de la fin des années 1950 Walter Brugger devient en effet une figure incontournable dans les grands projets du Canton. Il travaille notamment, dans le cadre de la politique de création des nouveaux ensembles d'habitation soutenue par les autorités cantonales, aux espaces extérieurs de cités-satellite de Meyrin en 1960-64 et du Lignon en 1963-71 (toujours avec le bureau Addor et Julliard, il est l'auteur des parcs de Budé en 1958-64 et de l'ensemble Plein Soleil en 1967-71). Parmi ses œuvres remarquables, il faut citer les aménagements paysagers de l'Exposition Nationale de Lausanne 1964, le parc du CERN autour des bâtiments conçus par Rudolf Steiger (1954-62), l'hôpital cantonal, ainsi que les autoroutes de Genève et Vaud. En plus de nombreux jardins privés, Brugger est l'auteur des aménagements paysagers des projets d'envergure dans la zone internationale, notamment le parc du siège de l'Organisation mondiale de la Santé de Jean Tschumi en 1960-66 et celui du Bureau international du Travail d'Eugène Beaudouin, Alberto Camenzind et Pier Luigi Nervi en 1969-72

Dans la continuité de ces aménagements extérieurs qui caractérisent la Rive Droite, le projet pour le Conseil œcuménique des Eglises est particulièrement représentatif. Le jardin du siège du COE résume en effet clairement les traits dominants de sa production, associant de vastes zones à caractère 'naturel' avec un remarquable équilibre dans la dispositions des arbres et des bosquets, à des parties plus structurées, caractérisées par des vastes surfaces de plantes couvre-sol et des zones buissonnantes, parfaitement dessinées.

Carl Einar Forseth (1892-1988)

Né à Linköping en Suède en 1892, Carl Einar Forseth est un artiste diplômé de l'Académie des Beaux-Arts de Stockholm en 1919. Professeur et animateur du cercle d'artistes, architectes et hommes de lettres qui fréquente sa propre maison à Bromma (« le cercle de Bromma »), Forseth est reconnu comme l'un des plus importants artistes suédois du XX^e siècle. Sa première notoriété est liée à la mosaïque d'inspiration byzantine qui décore la salle d'Or de l'Hôtel de ville de Stockholm (Ragnar

Östberg architecte, 1911-23). On retrouve la modernité de cette œuvre où les figures allégoriques sont représentées par des lignes épurées caractéristiques des années 1920, dans ses nombreuses contributions intégrées dans l'architecture religieuse européenne. Qu'il s'agisse du retable de l'église Brännkyrka à Stockholm (1918), des vitraux de l'église Nasby à Västmanland (1919), ou des peintures murales des églises de Riseberga (1937) et Sainte-Marie de Helsinborg (1937), les œuvres intégrées relèvent des techniques les plus disparates tout en gardant une admirable cohérence stylistique, par une représentation des symboles œcuméniques qui peut rappeler l'art naïf. La notoriété internationale de Einar Forseth est certainement liée à son intervention dans la nouvelle cathédrale de Coventry, reconstruite par Sir Basil Spence entre 1954 et 1962 : l'artiste suédois est chargé de la chapelle œcuménique – la Unity Chapel – pour laquelle il conçoit non seulement les vitraux décoratifs mais aussi les sols finement travaillés par des surfaces de marbres de couleurs différentes et l'ensemble du mobilier liturgique.

La production extrêmement variée de l'artiste suédois – il est également l'auteur de collections de porcelaines – garde, tout au long de sa carrière, un très haut niveau, comme le relève la critique lors de nombreuses expositions qui lui sont consacrées. Entre les peintures murales de l'école Stagneliuskolan à Kalmar (1932-33) et les œuvres qui décorent les parois de la salle Air Force Memorial dans le Palais de l'armée à Stockholm (1960) on peut en effet retracer les traits caractéristiques de la production de Einar Forseth. La tapisserie achevée en 1967 pour le Main Hall du Centre œcuménique genevois est dans ce cadre une œuvre particulièrement représentative, non seulement en ce qui concerne sa composition générale, mais également quant à la représentation quelque peu stylisée des figures.

Honegger frères

Après une brève association avec Louis Vincent dans les années 1930, les frères Jean-Jacques (1903-85) et Pierre (1905-92), les deux ingénieurs mécaniciens, puis Robert (1907-74), dessinateur-architecte, fondent officiellement le bureau Honegger en 1948. Structure polyvalente, cette agence de « constructeurs » sera à l'origine d'une production quantitativement exceptionnelle à Genève, notamment dans le second après-guerre, grâce à l'utilisation d'un système de construction préfabriquée en petits éléments (plancher-caissons) dit « Honegger Afrique ». Très réputés par leur parfaite maîtrise du processus de production – du plan à la construction – les frères Honegger seront les auteurs de plus de 400 bâtiments, dont 9000 logements, parmi lesquels quelques opérations emblématiques telles que les ensembles Constellation-Grande-Ourse (1953-57), de Budé (avec Georges Addor, 1958-64), cité Carl-Vogt (1960-64) ou encore cité d'Aïre (1960-63). Parmi les immeubles tertiaires et administratif, aux côtés du splendide bâtiment Arcoop aux Acacias (1958-59), de l'ensemble Arve-Rhône (1960-74) ou l'immeuble Grand-Quai (1958-60), le Centre œcuménique des Eglises figure parmi les expériences les plus significatives du bureau Honegger frères, grâce entre autre à la parfaite synergie qui s'établit avec les architectes et les artistes impliqués dans le projet (on retrouve cet aspect dans la Mission permanente de Slovaquie, en 1967-69).

Le projet pour le COE correspond à un moment charnière du bureau Honegger frères, par l'entrée dans l'association de Jean-Denis Schmitt qui prend la place de

son beau-père Jean-Jacques Honegger en 1962 qui se retire des affaires pour des raisons de santé. Le bureau Honneger frères-Schmitt & Cie dans sa nouvelle configuration (intégrant, dès 1967, les héritiers des fondateurs), continuera la collaboration avec le COE, non seulement en ce qui concerne les interventions successives sur les bâtiments d'origine, mais également avec la réalisation de l'aile Salève dans les années 1980.

Henri Lesemann (1919-1993)

Né à Genève en 1919, Henri Lesemann est architecte diplômé de l'Ecole des Beaux Arts de Genève (prof. Henry Baudin). Membre de l'Atelier d'Architectes avec Louis Vincent, Marc-Joseph Saugey et René Schwertz entre 1933 et 1940, il co-signe quelques œuvres emblématiques du patrimoine cantonal moderne comme l'immeuble des Marins au quai Gustave-Ador (1934-37) et la Tour de Rive (1935-37), premier bâtiment genevois de grande hauteur destiné au logement. Lesemann ouvre son propre bureau en 1940 et se spécialise rapidement dans la transformation d'édifices existants, dont la rénovation du Château de Bossey pour l'Institut d'études œcuméniques au début des années 1950. En parallèle de sa carrière d'architecte projeteur, Lesemann participe à de nombreuses commissions officielles du canton de Genève ; il est notamment membre de la Commission d'urbanisme et la de la Commission des monuments et des sites entre 1958 et 1965.

Knud Ruge Lollesgaard (1911-1997)

Né à Jutland au Danemark en 1911, Knud Ruge Lollesgaard est un artiste diplômé de Royal Danish Academy of Art (1955). Ses œuvres, essentiellement de la peinture et du dessin à grands traits dans un premier temps, d'inspirent de thèmes champêtres (il est fermier avant d'entreprendre des études d'art) ; il est l'auteur de nombreux paysages dont la tendance abstraite – dans certains cas quasiment 'impressionniste' – et l'usage des teintes de la nature dans de tons plutôt foncés sont très appréciés par la critique.

Régulièrement exposé dans les galeries et les musées danois et internationaux (notamment aux Etats-Unis) à partir des années 1950, Knud Lollesgaard est connu surtout pour ses vitraux artistiques, intégrés dans de nombreuses églises danoises de la seconde moitié du XX^e siècle. Les vitraux qui enrichissent les façades de la chapelle œcuménique de Genève (il est invité directement par Møller qu'il connaît ses décorations en mosaïques pour l'autel de l'église Hans Tausen à Odense en 1960), s'insère dans une série de remarquables œuvres intégrées : de l'église de Saint-Clément à Randers (1969), à la belle église à plan octogonal de Munkebjerg à Odense (1940-62), à l'église de Freden (1974). On retrouve dans les vitraux du siège du COE genevois – reconnu comme l'une de ses œuvres les plus réussies – le caractère de sa production : un style décoratif simple qui résulte d'une abstraction très graphique de thèmes bibliques et de l'évangile, enrichie par des couleurs dans les nuances de la terre et du ciel (des verts, ocre, mais aussi bleus et violets) parfaitement composés.

Svend Erik Møller (1909-2002)

Né en 1909 à Aarhus au Danemark, Svend Erik Møller ouvre son propre bureau d'architecte en 1930. Il collabore avec Arne Jacobsen sur des nombreux projets ; en particulier, ils gagnent ensemble le concours pour l'hôtel de ville de Aarhus en 1936, reconnu par la critique internationale comme une œuvre majeure de la production de Jacobsen (ils collaborent également au projet de siège de la Municipalité de Søllerød en 1938-42). Le partenariat avec le très réputé architecte danois se poursuit dans le second après-guerre, notamment par la réalisation de l'hôtel de ville de Rødovre (1955-56), le premier bâtiment avec de façades-rideau au Danemark, considéré comme le prototype des enveloppes du fameux Royal Hôtel SAS à Copenhague dessiné par Jacobsen à la fin des années 1950.

Svend Erik Møller est l'auteur de nombreux projets d'envergure dans la capitale danoise, parmi lesquels se distinguent les Magasins du Nord (1958-60), un ensemble commercial qui englobe, derrière une façade vitrée plastiquement très réussie, un bâtiment préexistant du XIX^e siècle, le premier siège du groupe commercial Bella Center (1965), ainsi que le plus tardif House of Industry (1978-80). Les publications consacrées à Svend Erik Møller citent aussi régulièrement quelques réalisations de logements dans la tradition des lotissements nordiques, comme l'ensemble de Hjem des années 1960 ou les projets de Rosengade et Fredericiagade à Copenhague (1974-75). Par l'utilisation de la brique, la disposition parfaitement équilibrée des percements ainsi qu'une grande maîtrise du détail, la bibliothèque de Nyborg qu'il réalise avec Flemming Lassen architecte en 1940, constitue également l'un des exemples les plus représentatifs de l'architecture danoise du XX^e siècle.

En parallèle de sa carrière de projeteur Møller signe de nombreuses contributions critiques, consacrées non seulement à l'architecture mais également aux domaines du design et de l'architecture d'intérieur. En plus des articles parus dans la revue *Arkitektur*, citons les livres *Enfamilienhuset af idag* sur le thème de la maison individuelle en 1953 et *Danish design at table* de 1956.

Proche du mouvement œcuménique des Pays du Nord, Møller s'intéresse au thème de l'architecture sacrée dès les années 1940 ; au même titre que l'église de l'Advent à Vanløse (1942-44), la chapelle du siège du COE à Genève représente sans doute l'une des œuvres marquantes de la production de l'architecte danois.

Otto Senn (1902-1993)

Né en 1902 à Bâle, Otto Senn est architecte diplômé de l'Ecole Polytechnique de Zurich (prof. Karl Moser). Après avoir collaboré quelques années avec l'architecte-urbaniste Hans Schmidt – avec son associé Paul Artaria une figure emblématique du Mouvement moderne suisse –, il poursuit sa formation aux Etats-Unis puis en Angleterre où il étudie les cités-jardin sous la direction de l'urbaniste Hans Bernoulli. Il ouvre son propre bureau en 1933 avec son frère Hans-Walter. Il est l'auteur de quelques œuvres iconiques du *Neues Bauen* ayant marqué la production suisse du XX^e siècle : citons sa maison familiale à Bâle-Riehen (1934), la villa Turmgut à Bern-Gerzensee (1935) ou encore le splendide immeuble de logements Zum Zossen à Bâle (1934-35). Membre actif du CIAM suisse, Otto Senn participe également à l'exposition internationale Interbau à Berlin où il réalise une tour à plan pentagonal

en 1956-57 (une typologie qu'il proposera à nouveau pour le gratte-ciel Hechtliacker 44 à Bâle dans les années 1960). Parmi ses œuvres significatives du second après-guerre figurent la remarquable nouvelle bibliothèque universitaire de Bâle (1962-68) ainsi que l'ensemble de 1240 logements Wittigkofen à Berne (1972-80).

Dès 1950 Otto Senn s'intéresse à l'architecture religieuse réformée, un thème qu'il abordera par d'importantes contributions théoriques. Les principes énoncés dans le cadre de ses recherches seront appliqués dans de nombreux projets de temples et églises qui ne seront toutefois jamais réalisés. Comme la célèbre Thomaskirche à Bâle (1950-54) ou l'église réformée de Velbert (1958), sa proposition pour le Centre œcuménique genevois constitue l'un de témoignages majeurs de ses réflexions sur la liturgie protestante appliquée à l'architecture ; le même schéma sera d'ailleurs repris dans les concours pour les églises réformées de Hambourg (1960) et Stuttgart (1963).

SOURCES ET CONTACTS

Archives du COE (Bibliothèque), Genève
M. Hans von Rütte, archiviste

Archives du COE (Archives du bâtiment), Genève
Mme Corinne Ott

Archives d'architecture, Université de Genève
Fonds Zschokke-Spinedi
Fonds Henri Lesemann
Mme Bernadette Odoni, archiviste

Archives de la ville du Grand-Saconnex, Genève
Mme E. Ethonoz, service technique

Archives Honegger frères (Jean-Marc Honegger), Genève

Archives du Département de l'Urbanisme, État de Genève
Décision Autorisation (1961)
DD40911 du 28-02-1961 (Centre œcuménique)
DD44134 et DD44135 (Bâtiment bibliothèque et cabine)
DD52121 du 07-06-1967 (Agrandissement bibliothèque)
DD51753 du 16-03-1967 (Surélévation bâtiment B)
M. Armand Zambrella

Mme Paola Alfani, architecte-paysagiste, St. George

M. Jacky Cretton, Président de l'association La Mémoire du Grand-Saconnex, Genève

M. Michael Jakob, architecte, Genève

M. René Jan, entretien des jardins, Genève

Mme Malle Niilus, architecte, ancienne employée du COE

Mme Inge Northam, ancienne employée du COE

M. Pierre Meier, architecte, ancien collaborateur Honegger frères, Chêne-Bougeries

Mme Corinne Ott
Financial Business Manager, COE, Genève

Mme Heather Stunt, COE, Genève

Mme Charlotte Vanel, Service de communication, COE, Genève

BIBLIOGRAPHIE

Le Conseil œcuménique des Églises (COE)

Le Conseil œcuménique des Églises, chronologie établie par l'association Mémoire du Grand-Saconnex, document dactylographié, s.d.

Willem A. Visser't Hooft, *Le temps du rassemblement – mémoires*, éditions du Seuil, Paris, 1975 (éd. originale 1973)

« And so set up Signs. The World Council of Churches' first 40 Years », *One World*, n° 138, août-septembre 1988, pp. 4-11

Hans-Ruedi Weber, *Ecumenical Institut of Bossey*, in Nicholas Lossky et alii (éd.), *Dictionnaire of Ecumenical Movement*, 2^{ème} édition, WCC Publications, Genève, 2002, pp. 125-126

Le siège du COE au Grand-Saconnex

COE, *Guide du Centre œcuménique*, s.d. (vers 1968)

André Biéler, *Architecture + liturgie. Le temple des chrétiens*, Labor et Fides, Genève, 1961, pp. 110-111

Victor Friedmann, « Genève. Inauguration du Centre œcuménique », *La Gazette de Lausanne*, 12 juillet 1965

Jean-Jacques Honegger, *Et pour changer un peu*, in Jean-Jacques Honegger raconte Honegger Frères, plaquette publiée à l'occasion du 50^e anniversaire de Honegger Frères, Schmitt et Cie, Genève, s.d. (c. 1981), p. 83.

« Eric Møller : Chapel at the headquarters of the World Council of Churches, Geneva », *Arkitektur*, n° 1, janvier 1966, pp. 32-37

Paul Kleim, « Une nouvelle aile pour le COE », *Tribune de Genève*, 2 août 1984

Armand Bruhlart, Erica Deuber-Pauli, in *Ville et Canton de Genève - Arts et Monuments*, Georg éditeur, Genève, 1985, p. 215

Francis House, « On the Pilgrim Way. Ecumenical Centre chapel », *One World*, n° 126, juin 1987, pp. 16-18

Centre œcuménique des Eglises, in Isabelle Charollais, Jean-Marc Lamunière, Michel Nemeč (éd.), *L'architecture à Genève 1919-1975*, Direction du Patrimoine et des Sites, Payot, Lausanne, 1999, pp. 746-747

Centre œcuménique, Genève, in Michael Jakob, William Audénoud, *Walter Bruggler, architecte paysagiste*, Infolio, Gollion, 2005, pp. 35-37

Franz Graf, Yvan Delemontey, Philippe Grandvoinet, *Centre œcuménique des Eglises*, fiche synthétique, in *Honegger frères (1930-1969), architectes et constructeurs : inventaire, évaluation qualitative, recommandations*, Etat de Genève, DCTI-SMS, 2006-2008

Philippe Grandvoinet, *Centre œcuménique des Eglises*, in Franz Graf (éd.), *Honegger frères architectes et constructeurs 1930-1969. De la production au patrimoine*, Infolio, Gollion 2010, pp. 114-117

Philippe Grandvoinet, *Centre œcuménique des Eglises*, in Catherine Courtiau (éd.), *XX^e – un siècle d'architecture à Genève*, Infolio, Gollion, 2009, p. 378

Les acteurs du projet

Honegger frères

Jean-Jacques Honegger, *Jean-Jacques Honegger raconte Honegger Frères*, plaquette publiée à l'occasion du 50^e anniversaire de Honegger Frères, Schmitt et Cie, Genève, s.d (c. 1981)

Franz Graf, *Préfabrication 'haute-couture' (IGECCO) versus 'prêt-à-porter' (HA). Les systèmes constructifs en béton pour le logement en Suisse romande (1950-75)*, in Catherine Dumont d'Ayot, Uta Hassler, *Architecture de la croissance, les paradoxes de la sauvegarde*, Zurich/Gollion, Infolio, 2009, pp. 120-133

Franz Graf (éd.), *Honegger frères architectes et constructeurs 1930-1969. De la production au patrimoine*, InFolio, Gollion, 2010

Henri Lesemann

Archives d'architecture de l'Université de Genève, Fonds Henri Lesemann, Notice ISAD(G)

Isabelle Charollais, Jean-Marc Lamunière, Michel Nemeč (éd.), *Henri Lesemann* (notice biographique), in *L'architecture à Genève 1919-1975*, Direction du Patrimoine et des Sites, Payot, Lausanne, 1999, p. 879

Svend Erik Møller

Poul Erik Skriver, *Guide to modern danish architecture*, The Danish Architectural Press, Copenhagen, 1964 ; *infra* :

Søllerød Radhus, notice n° 1

Magasin du Nord, notice n° 5

Block of Flats, A/S Hjem, notice n° 41

Tobias Faber, *New Danish Architecture*, Arthur Niggli Verlag, Teufen, 1968 ; *infra* :

Town Halls de Aarhus et Søllerød, pp. 10-11

Public Library, Nyborg, pp. 12-13

Magasins du Nord Department stores, Copenhagen, pp. 178-179

Kim Dirckinck-Holmfeld, *Modern Danish Architecture*, The Danish Architectural Press, Copenhagen, 1982 ; *infra* :

Town Hall de Aarhus, pp. 20 et 51

Housing Projects Rosengade et Fredericiagade (1974-75), Copenhagen, pp. 116-117

House of Industry, Copenhagen (1978-80), p. 126

E. Møller, F. Solaguren-Beascoa de Corral, L. B. Jørgensen, *Arne Jacobsen*, GG Gustavo Gili, Barcelone, 1995

Martin Keiding (éd.), *Danish Architecture since 1754*, The Danish Architectural Press, Copenhagen, 2007 ; *infra* :

City Hall Aarhus, (avec Arne Jacobsen, 1938-42), pp. 208-210

Nyborg Public Library (avec Flemming Lassen, 1940), p. 213 et 221

<http://deu.archinform.net/arch/1482.htm>

Otto Senn

Rolf Gutmann, « L'œuvre de Otto Senn, architecte », *Architecture, Formes+Fonction*, n° 7, 1960-61, pp. 110-117

Otto Senn, « Raum als Form », *Werk*, vol. 42, 1955, pp. 369-393

Dorothee Huber (éd.), *Otto Senn. Raum als Form*, catalogue de l'exposition (Architekturmuseum, Bâle, 1990), AM, Bâle, 1990

Martina Desax, *Otto Senn*, in *Architektenlexikon der Schweiz 19./20.Jahrhundert*, Birkhäuser, Bâle, 1998, pp. 494-495

Walter Brugger

Michael Jakob, William Audénoud, *Walter Brugger, architecte paysagiste*, Infolio, Gollion, 2005

Udo Weilacher, Peter Wullschleger, *Guide suisse de l'architecture et du paysage*, PPUR, Lausanne, 2005

Christine Amsler, Isabelle Bovay, Milto Thomaïdes, *Jardin, Jardins. 3 siècles d'histoire des jardins à Genève* (catalogue d'exposition, Genève, 2008), Infolio, Gollion, 2008

Einar Forseth

Ingrid Böhn-Jullander, *Einar Forseth*, in *Nationalecyclopedin*
<http://einar.forseth.se/artiklar/stiftelsen.html>

Edvard Bolin, « Einar Forseth - förnyare av det kyrkliga glasmåleriet », *Bromma hembygdsförenings* årsskrift, n° 56, 1985, pp. 18-21

Ingrid Böhn-Jullander, « Nya konstverk av Einar Forseth i Västerledskyrkan », *Bromma hembygdsförenings* årsskrift, n° 53, 1982, pp. 77-87

Herman Stolpe, « Einar Forseth en konstnär i Bromma », *Bromma hembygdsförenings* årsskrift, n° 36, 1965, pp. 19-35

Knud Lollesgaard

Mette Højsgaard, *Knud Lollesgaard*, in *Kunstindeks Danmark and Weilbachs Kunstnerleksikon*, <https://www.kulturarv.dk/kid/VisWeilbach.do?kunstnerId=1097&wsektion=al>

http://www.rosekamp.dk/kbb_74_ALL/L.htm#LOLLESGAARD%20Knud

Architecture moderne et liturgie

L'Art Sacré, n^{os} 1-2, 1947 (numéro monographique *Reconstruire les églises*)

Otto Senn, « Die reformierte Kirchenbau gestern und heute », *Schweizerische Bauzeitung*, vol. 72, 1954, pp. 215-223

L'Architecture d'Aujourd'hui, n° 71, 1957 (numéro monographique *Architecture religieuse*)

Otto Senn, « La construction d'église contemporaine », *Bulletin du Centre Protestant d'Etude*, n° 10, 1958, pp. 3-11

Richard Biedrzyński, *Kirchen unserer Zeit*, Hirmer Verlag, Munich, 1958

Das Werk, vol. 46, n° 8, août 1959 (numéro monographique *Eglises protestantes*)

Das Werk, vol. 47, n° 6, juin 1960 (numéro monographique *Eglises catholiques*)

Das Werk, vol. 48, n° 12, décembre 1961 (numéro monographique *Eglises*)

André Biéler, *Architecture + liturgie. Le temple des chrétiens*, Labor et Fides, Genève, 1961, pp. 110-111

Otto Satzinger, *Zur kirchlichen Kunst der Gegenwart*, Evang. Presseverband für Bayern, Munich, 1961

Jean-Philippe Ramseyer, *La parole et l'image. Liturgie, architecture et art sacré*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1963

William Lockett, *The moderne architectural setting of the liturgy*, SPCK, Londres, 1964, pp. xi-xii

Oskar Söhngen (éd.), *Kirchenbau in der Zivilisationslandschaft*, actes du colloque (Essen, 1963), Friedrich Wittig Verlag, Hambourg, 1965

Donald J. Bruggink, Cael H. Droppers, *Christ and Architecture. Building Presbyterian/Reformed Churches*, William B. Eerdmans Publishing Company, Grands Rapides-Michigan, 1965

R. M. C. Jeffery, « Church Buildings and Ecumenical Experiments », *Churchbuilding*, avril 1969, pp. 9-12

Simon Texier, « Archives d'architectes et églises du XX^e siècle », *In Situ* (en ligne), n° 11, 2009

Marie-Dina Salvione-Deschamps, *Décrire l'indicible : connaissance et sauvegarde de l'éclairage naturel dans l'architecture moderne sacrée occidentale*, thèse provisoire EPFL, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2012

PUBLICATIONS REPRÉSENTATIVES

« Eric Møller : Chapel at the headquarters of the World Council of Churches, Geneva », *Arkitektur*, n° 1, janvier 1966, pp. 32-37

Francis House, « On the Pilgrim Way. Ecumenical Centre chapel », *One World*, n° 126, juin 1987, pp. 16-18

Philippe Grandvoinnet, *Centre œcuménique des Eglises*, in Franz Graf (éd), *Honegger frères architectes et constructeurs 1930-1969. De la production au patrimoine*, Infolio, Gollion 2010, pp. 114-117

Annexe 5.6.2.1

Coordonnées géographiques des sondages
pédologiques et de la fosse. Ecotec
Environnement, novembre 2015

Annexe 5.6.2.1

Sondage pédologique	Coordonnée X	Coordonnée Y
1	2498989	1120729
2	2498994	1120687
3	2498992	1120638
4	2498910	1120643
5	2498931	1120576
6	2498860	1120712
7	2498875	1120750
8	2498907	1120701
9	2498894	1120693
10	2498894	1120678
11	2498879	1120654
12	2498824	1120667
Fosse	2498876	1120571

Annexe 5.6.2.2

Rapport d'analyse.
Sol-Conseil, décembre 2015



N° commande: 15-01149
N° client: 10430
Date de réception: 19.11.2015

Nyon, le 11.12.2015

ECOTEC ENVIRONNEMENT S.A.
David Egger
3, rue François Ruchon
1203 GENÈVE

RAPPORT

N° échantillon: 15-01149-001
Nom de l'échantillon: Implenja-accès-A
Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	25,6	%	
Silt	GRAN	34,0	%	sol moyen à lourd sableux
Sable	GRAN	40,4	%	
MO	Corg(MO)	6,2	%	riche
pH	pH H2O	7,5		faiblement alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	4,7	%	peu calcaire

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.



RAPPORT

N° échantillon: **15-01149-002**
 Nom de l'échantillon: Implenja-accès-C
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	19,4	%	
Silt	GRAN	41,2	%	sol moyen silteux
Sable	GRAN	39,4	%	
MO	Corg(MO)	1,0	%	faible
pH	pH H2O	8,2		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	19,2	%	moyennement calcaire

N° échantillon: **15-01149-003**
 Nom de l'échantillon: Implenja-jardin-A
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	25,2	%	
Silt	GRAN	33,4	%	
Sable	GRAN	41,4	%	
MO	Corg(MO)	5,8	%	riche
pH	pH H2O	7,6		faiblement alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	6,3	%	peu calcaire

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.



RAPPORT

N° échantillon: **15-01149-004**
 Nom de l'échantillon: Implenja-jardin-B
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	22,8	%	
Silt	GRAN	36,7	%	sol moyen sableux
Sable	GRAN	40,5	%	
MO	Corg(MO)	1,7	%	faible
pH	pH H2O	8,1		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	11,2	%	moyennement calcaire

N° échantillon: **15-01149-005**
 Nom de l'échantillon: Implenja-parc-A
 Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	10-30%		moyennement graveleux
Argile	GRAN	24,2	%	
Silt	GRAN	31,9	%	sol moyen sableux
Sable	GRAN	43,8	%	
MO	Corg(MO)	4,8	%	riche
pH	pH H2O	7,5		faiblement alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	5,0	%	peu calcaire

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.



RAPPORT

N° échantillon: 15-01149-006
Nom de l'échantillon: Implenja-parc-B
Matériel: TERRES

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	10-30%		moyennement graveleux
Argile	GRAN	26,7	%	
Silt	GRAN	32,8	%	sol moyen à lourd sableux
Sable	GRAN	40,5	%	
MO	Corg(MO)	1,6	%	faible
pH	pH H2O	8,0		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	6,8	%	peu calcaire

Conseiller: Jonas Siegrist

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.

Annexe 5.6.2.3

Rapport d'analyse OSol.
Wessling, décembre 2015

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
ECOTEC Environnement SA
Monsieur Egger
3 rue François Ruchon
1203 Genève

Commande n°.: ULS-04210-15
Interlocuteur: N. Amstutz
Ligne directe: +41 32 387 67 41
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

Lyss, le 08.12.2015

Rapport no. ULS15-005651-1

Implenia-Osol



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. ULS15-005651-1
Lyss, le 08.12.2015

Désignation d'échantillon			Implenia-Osol-R- 1m	Implenia-Osol-R- 10m	Implenia-Osol-0- 20cm (ten. totales)	Implenia-Osol-0- 20cm (ten. dissoutes)
N° d'échantillon	Unité	LQ	15-175208-01	15-175208-02	15-175208-03	15-175208-03-1

Préparation

Lixiviati						21.11.2015
Matières sèches (40°C)	Gew% MB		21.11.2015	21.11.2015	21.11.2015	21.11.2015
Partie fine < 2mm	Gew% MS		21.11.2015	21.11.2015	21.11.2015	21.11.2015

Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b

Après minéralisation par HNO3 2 M	MS		26.11.2015	26.11.2015	26.11.2015	
-----------------------------------	----	--	------------	------------	------------	--

Métaux, métaux lourds et autres éléments

Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a

Plomb (Pb)	mg/kg MS	1	33	24	23	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		0.2	0.2	0.2	0.008
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1	45	50	52	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1	25	30	30	4.7
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1	<1	<1	<1	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	52	64	65	0.7
Zinc (Zn)	mg/kg MS		67	63	60	0.3

Mercuré OFEV F14

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0.05	0.08	0.07	0.07	
--------------	----------	------	------	------	------	--

Paramètres organiques globaux

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	1000	26000	42000	29000	
-------------------------------	----------	------	-------	-------	-------	--

DIOXINES ET FURANES (haute définition)

Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)

2,3,7,8 TCDD	ng/kg MS	0.5				
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg MS	1				
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS	1.5				
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg MS	1.5				
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS	1.5				
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg MS	7.5				
Octa CDD	ng/kg MS	25				

Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)

2,3,7,8 TCDF	ng/kg MS	0.5				
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg MS	1				
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg MS	1				
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS	1.5				
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg MS	1.5				
2,3,4,6,7,8 HxBDF	ng/kg MS	1.5				
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS	1.5				
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg MS	7.5				
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS	7.5				
Octa CDF	ng/kg MS	25				

Valeurs calculées

PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg MS					
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg MS					
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. 1/2 LOQ	ng/kg MS					

Cations, anions et éléments non métalliques

Fluorure selon OFEV E-7

Fluorures (F)	mg/l E/L	0.1				0.13
---------------	----------	-----	--	--	--	------

Substances organiques moyennement et peu volatiles

PCB selon OFEV S-12

Rapport no. ULS15-005651-1
Lyss, le 08.12.2015

Désignation d'échantillon			Implenia-Osol-R- 1m	Implenia-Osol-R- 10m	Implenia-Osol-0- 20cm (ten. totales)	Implenia-Osol-0- 20cm (ten. dissoutes)
N° d'échantillon	Unité	LQ	15-175208-01	15-175208-02	15-175208-03	15-175208-03-1
PCB n° 28	mg/kg MS	0.002				
PCB n° 52	mg/kg MS	0.002				
PCB n° 101	mg/kg MS	0.002				
PCB n° 118	mg/kg MS	0.002				
PCB n° 138	mg/kg MS	0.002				
PCB n° 153	mg/kg MS	0.002				
PCB n° 180	mg/kg MS	0.002				
Somme des 6 PCB	mg/kg MS					
Somme des 7 PCB	mg/kg MS					
Somme des 6 PCB (x4,3)	mg/kg MS					

HAP selon OFEV S-13

Naphtalène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Acénaphtylène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<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	<0,05	<0,05		
Anthracène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Pyrène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Chrysène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05	<0,05		
Somme des HAP	mg/kg MS		-/-	-/-		

Fluorures (F)	mg/kg MS				1.3
Après minéralisation à la soude	MB	24.11.2015	24.11.2015	24.11.2015	
Fluor (F) total sur matière sèche	Gew%	2.42	2.11	2.09	

Rapport no. ULS15-005651-1
Lyss, le 08.12.2015

Désignation d'échantillon			Implenia-Osol-0-20cm (ten. organiques)	Implenia-Osol-20-40cm (ten. totales)	Implenia-Osol-20-40cm (ten. dissoutes)	Implenia-Osol-20-40cm (ten. organiques)
N° d'échantillon	Unité	LQ	15-175208-03-2	15-175208-04	15-175208-04-1	15-175208-04-2

Préparation

Lixiviati					21.11.2015	
Matières sèches (40°C)	Gew% MB		21.11.2015	21.11.2015	21.11.2015	21.11.2015
Partie fine < 2mm	Gew% MS		21.11.2015	21.11.2015	21.11.2015	21.11.2015

Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b

Après minéralisation par HNO3 2 M MS 26.11.2015

Métaux, métaux lourds et autres éléments

Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a

Plomb (Pb)	mg/kg MS	1		18		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			0.2	0.004	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1		52		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1		27	3.6	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1		<1		
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1		64	0.3	
Zinc (Zn)	mg/kg MS			52	<0,1	

Mercuré OFEV F14

Mercuré (Hg) mg/kg MS 0.05 0.06

Paramètres organiques globaux

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	1000		16000		
-------------------------------	----------	------	--	-------	--	--

DIOXINES ET FURANES (haute définition)

Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)

2,3,7,8 TCDD	ng/kg MS	0.5	<0,5		<0,5
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg MS	1	<1		<1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS	1.5	<1,5		<1,5
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg MS	1.5	<1,5		<1,5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS	1.5	<1,5		<1,5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg MS	7.5	9.2		9.5
Octa CDD	ng/kg MS	25	41		39

Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)

2,3,7,8 TCDF	ng/kg MS	0.5	<0,5		<0,5
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg MS	1	<1		<1
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg MS	1	<1		<1
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS	1.5	<1,5		<1,5
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg MS	1.5	<1,5		<1,5
2,3,4,6,7,8 HxBDF	ng/kg MS	1.5	<1,5		<1,5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS	1.5	<1,5		<1,5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg MS	7.5	<7,5		<7,5
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS	7.5	<7,5		<7,5
Octa CDF	ng/kg MS	25	<25		<25

Valeurs calculées

PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg MS		0.1		0.11
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg MS		3.2		3.2
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½LOQ	ng/kg MS		1.6		1.7

Cations, anions et éléments non métalliques

Fluorure selon OFEV E-7

Fluorures (F) mg/l E/L 0.1 0.26

Substances organiques moyennement et peu volatiles

PCB selon OFEV S-12

Rapport no. ULS15-005651-1
Lyss, le 08.12.2015

Désignation d'échantillon			Implenia-Osol-0-20cm (ten. organiques)	Implenia-Osol-20-40cm (ten. totales)	Implenia-Osol-20-40cm (ten. dissoutes)	Implenia-Osol-20-40cm (ten. organiques)
N° d'échantillon	Unité	LQ	15-175208-03-2	15-175208-04	15-175208-04-1	15-175208-04-2
PCB n° 28	mg/kg MS	0.002	<0,002			<0,002
PCB n° 52	mg/kg MS	0.002	<0,002			<0,002
PCB n° 101	mg/kg MS	0.002	<0,002			<0,002
PCB n° 118	mg/kg MS	0.002	<0,002			<0,002
PCB n° 138	mg/kg MS	0.002	<0,002			<0,002
PCB n° 153	mg/kg MS	0.002	<0,002			<0,002
PCB n° 180	mg/kg MS	0.002	<0,002			<0,002
Somme des 6 PCB	mg/kg MS		-/-			-/-
Somme des 7 PCB	mg/kg MS		-/-			-/-
Somme des 6 PCB (x4,3)	mg/kg MS		-/-			-/-

HAP selon OFEV S-13

Naphtalène	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Acénaphylène	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	<0,05			<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05	<0,05			<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS		-/-			-/-

Fluorures (F)	mg/kg MS				2.6
Après minéralisation à la soude	MB			24.11.2015	
Fluor (F) total sur matière sèche	Gew%			2.31	

Rapport no. ULS15-005651-1
Lyss, le 08.12.2015

Désignation d'échantillon		
N° d'échantillon	Unité	LQ

Préparation

Lixiviat		
Matières sèches (40°C)	Gew% MB	
Partie fine < 2mm	Gew% MS	

Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b

Après minéralisation par HNO3 2 M MS

Métaux, métaux lourds et autres éléments

Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a

Plomb (Pb)	mg/kg MS	1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1
Zinc (Zn)	mg/kg MS	

Mercuré OFEV F14

Mercuré (Hg) mg/kg MS 0.05

Paramètres organiques globaux

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	1000
-------------------------------	----------	------

DIOXINES ET FURANES (haute définition)

Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)

2,3,7,8 TCDD	ng/kg MS	0.5
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg MS	1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS	1.5
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg MS	1.5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS	1.5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg MS	7.5
Octa CDD	ng/kg MS	25

Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)

2,3,7,8 TCDF	ng/kg MS	0.5
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg MS	1
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg MS	1
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS	1.5
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg MS	1.5
2,3,4,6,7,8 HxBDF	ng/kg MS	1.5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS	1.5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg MS	7.5
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS	7.5
Octa CDF	ng/kg MS	25

Valeurs calculées

PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg MS	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg MS	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. 1/2 LOQ	ng/kg MS	

Cations, anions et éléments non métalliques

Fluorure selon OFEV E-7

Fluorures (F) mg/l E/L 0.1

Substances organiques moyennement et peu volatiles

PCB selon OFEV S-12

Rapport no. ULS15-005651-1
Lyss, le 08.12.2015

Désignation d'échantillon		
N° d'échantillon	Unité	LQ
PCB n° 28	mg/kg MS	0.002
PCB n° 52	mg/kg MS	0.002
PCB n° 101	mg/kg MS	0.002
PCB n° 118	mg/kg MS	0.002
PCB n° 138	mg/kg MS	0.002
PCB n° 153	mg/kg MS	0.002
PCB n° 180	mg/kg MS	0.002
Somme des 6 PCB	mg/kg MS	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	
Somme des 6 PCB (x4,3)	mg/kg MS	

HAP selon OFEV S-13

Naphtalène	mg/kg MS	0.05
Acénaphylène	mg/kg MS	0.05
Acénaphène	mg/kg MS	0.05
Fluorène	mg/kg MS	0.05
Phénanthrène	mg/kg MS	0.05
Anthracène	mg/kg MS	0.05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05
Pyrène	mg/kg MS	0.05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0.05
Chrysène	mg/kg MS	0.05
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0.05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0.05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05
Somme des HAP	mg/kg MS	

Fluorures (F)	mg/kg MS
Après minéralisation à la soude	MB
Fluor (F) total sur matière sèche	Gew%

Rapport no. ULS15-005651-1
Lyss, le 08.12.2015

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	15-175208-01	15-175208-02	15-175208-03	15-175208-03-1	15-175208-03-2
Date de réception:	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015
Désignation	Implemia-Osol-R-1m	Implemia-Osol-R-10m	Implemia-Osol-0-20cm (ten. totales)	Implemia-Osol-0-20cm (ten. dissoutes)	Implemia-Osol-0-20cm (ten. organiques)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement par:	ECOTEC SA	ECOTEC SA	ECOTEC SA	ECOTEC SA	ECOTEC SA
Début des analyses:	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015
Fin des analyses:	08.12.2015	08.12.2015	08.12.2015	08.12.2015	08.12.2015
Echantillon-n°	15-175208-04	15-175208-04-1	15-175208-04-2		
Date de réception:	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015		
Désignation	Implemia-Osol-20-40cm (ten. totales)	Implemia-Osol-20-40cm (ten. dissoutes)	Implemia-Osol-20-40cm (ten. organiques)		
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol		
Prélèvement par:	ECOTEC SA	ECOTEC SA	ECOTEC SA		
Début des analyses:	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015		
Fin des analyses:	08.12.2015	08.12.2015	08.12.2015		

Méthodes

Paramètres

Matières sèches sur solide (séché à l'air à 40 °C)
Tamisage de solides
Fluor total
Minéralisation par fusion à la soude
Minéralisation pour antimoine
Métaux/Elements (ICP-OES/ICP-MS) sur matière solide
Mercure (Hg) sur matière solide
Teneur en eau
Humidité
Analyse de l'humidité
Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche)
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
Lixiviation à l'eau
Fluorures
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)- Méth. interne ION adaptée de
PCB - Méth. interne HAP-PCB adaptée de
Dioxines polychlorés dans les sols
Furanes polychlorés dans les sols
Valeurs calculés de dioxines et furanes polychlorés dans les so
Homogenisierung

Norme

EN 12880 mod.^A
ISO 11464^A
DIN 38405 D4-2 (ISE)^A
WES 095
VBB^{oA}
ISO 11885 / ISO 17294-2^A
ISO 16772^A
DIN 51718A / CEN/TS 15414-1/-2^A
CEN/TS 15414-1/-2 / DIN 51718^A
DIN 51718^A
ISO 10694 mod.^A
DIN 38414 S23^A
DIN 38414-4^A
DIN 38405-4^A
DIN EN ISO 10304-1^A
ISO 10382^A
DIN 38414 S24^A
DIN 38414 S24^A
DIN 38414 S24^A
WES 092^A

Laboratoire

Laboratori Lyss / Bern (CH)
Laboratori Lyss / Bern (CH)
Umweltanalytik Oppin (D)
Umweltanalytik Oppin (D)
Laboratori Lyss / Bern (CH)
Laboratori Lyss / Bern (CH)
Laboratori Lyss / Bern (CH)
Umweltanalytik Oppin (D)
Laboratori Lyss / Bern (CH)
Umweltanalytik Oppin (D)
Laboratori Lyss / Bern (CH)
Umweltanalytik Altenberge (D)
Umweltanalytik Altenberge (D)
Umweltanalytik Altenberge (D)
Laboratori Lyss / Bern (CH)

MB = matière brute
MS = matière sèche
LQ = limite de quantification
E/L = eau / lixiviat

Heinrich Kalt
Directeur, Dr. rer. nat

Annexe 5.10

Etude de risque OPMA. CSD, 2015

DETA - SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RISQUES MAJEURS

DALE - OFFICE DE L'URBANISME

GRAND PROJET – GRAND-SACONNEX

ROUTE DE FERNEY / AUTOROUTE A1

SCREENING ROUTIER SELON L'OPAM DANS LES SECTEURS :

- PRÉ-DU-STAND
- SUSETTE
- CARANTEC – COLOMBIÈRES – MARRONNIERS
- CONSEIL OEUCOMINIQUE DES EGLISES
- TRÈFLE
- BOIS-BRULÉ
- 3 PARCELLES 3'294
- MORILLON
- FEUILLANTINES

Genève, le 15.01.2016
GE1670 – V3

CSD INGENIEURS SA

Avenue Industrielle 12

CH-1227 Carouge

t +41 22 308 89 00

f +41 22 308 89 11

e geneve@csd.ch

www.csd.ch

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	1
2.	DOCUMENTS DE BASE	2
3.	DONNÉES LIÉES À LA POPULATION PRÉSENTE DANS LES PÉRIMÈTRES D'INFLUENCE	2
3.1	Population « place de travail » et « résidente »	3
3.1.1	Calcul des facteurs de présence	3
3.1.2	Etat actuel	3
3.1.2.1	Autoroute A1	3
3.1.2.2	Route de Ferney	4
3.1.3	Etat futur	5
3.1.3.1	Secteurs à densifier ou à urbaniser selon le Grand-projet Grand-Saconnex	5
3.1.3.2	Données « Synthurba »	9
3.1.3.3	Objets particuliers	12
3.2	Objets particuliers	13
4.	SCREENING DE LA ROUTE DE FERNEY	21
4.1	Description de la route de Ferney	21
4.2	Méthodologie	23
4.3	Comptages – Route de Ferney	23
4.3.1	Comptage 1 : Nord de la place de Carantec	24
4.3.2	Comptage 2 : Place des Nations – avenue de l'Ariana	24
4.4	Autres hypothèses spécifiques à la route de Ferney	25
4.4.1	Taux de fuite moyen	25
4.4.2	Trafic journalier moyen (TJM)	25
4.4.3	Part locale du transport de matière dangereuse par substance (PTMD_i)	26
4.4.4	Facteur correcteur du taux local d'accidents	28
4.5	Densités de population	28
4.6	Résultats du screening de la route de Ferney	31
4.6.1	Tronçon 2 – Route de Ferney	33
4.6.2	Tronçon 3 – Route de Ferney	35
4.6.3	Tronçon 5 – Route de Ferney	36
4.6.4	Tronçon 6a – Route de Ferney	38
4.6.5	Tronçon 6b – Route de Ferney	39
4.6.6	Tronçon 7 – Route de Ferney	41
5.	SCREENING DE L'AUTOROUTE A1	42
5.1	Description de l'autoroute A1 et méthodologie	42
5.2	Hypothèses spécifiques à la A1	44
5.2.1	Taux de fuite moyen	44

5.2.2	Trafic journalier moyen des jours ouvrables (TJOM)	44
5.2.3	Part locale du transport de matière dangereuse par substance (PTMD _j)	44
5.2.4	Densité de population A1	45
5.3	Résultats du screening de l'autoroute A1	45
5.3.1	Résultats du screening du tronçon 1 – Périmètre Susette	45
5.3.2	Résultats du screening du tronçon 2- Périmètre du Pré-du-Stand	46
6.	CONCLUSION	47

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1	Facteurs de présence de la population résidente et au travail (source : Rapport sur la méthodologie du screening, 1 ^{er} avril 2010)	3
Tableau 3.2	Synthèse des éléments de la couche Synthurba (DD, DP, POT, PLQ)	10
Tableau 3.3	Données de population – Objets particuliers	20
Tableau 4.1	Rayons d'impact pour chaque type d'accident	23
Tableau 4.2	Résultats du comptage routier (Nord de la place de Carantec)	24
Tableau 4.3	Résultat du comptage routier (place des Nations-av de l'Ariana)	24
Tableau 4.4	Trafics journaliers moyens considérés dans le cadre du screening	25
Tableau 4.5	PTMD _j , - Route de Ferney - Variante 1 – Situation actuelle (2015) - Tronçons 1, 2, 3, 5	26
Tableau 4.6	PTMD _j , - Route de Ferney - Variante 1 – Situation actuelle (2015) – Tronçons 6a, 6b, 7	26
Tableau 4.7	PTMD _j , - Route de Ferney - Variante 1 – Situation future (2030) – Tronçons 1, 2, 3, 5	27
Tableau 4.8	PTMD _j , - Route de Ferney - Variante 1 – Situation future (2030) – Tronçons 6a, 6b, 7	27
Tableau 4.9	PTMD _j , - Route de Ferney - Variante 2 – situations actuelle (2015) et future (2030)	27
Tableau 4.10	Hypothèses de population – Tronçon 1, situation actuelle	28
Tableau 4.11	Hypothèses de population – Tronçon 1, situation future	28
Tableau 4.12	Hypothèses de population – Tronçon 2, situation actuelle	28
Tableau 4.13	Hypothèses de population – Tronçon 2, situation future	29
Tableau 4.14	Hypothèses de population – Tronçon 3, situation actuelle	29
Tableau 4.15	Hypothèses de population – Tronçon 3, situation future	29
Tableau 4.16	Hypothèses de population – Tronçon 5, situation actuelle	29
Tableau 4.17	Hypothèses de population pour la situation actuelle – Tronçon 5, situation future	30
Tableau 4.18	Hypothèses de population – Tronçon 6a, situation actuelle	30
Tableau 4.19	Hypothèses de population – Tronçon 6a, situation future	30
Tableau 4.20	Hypothèses de population – Tronçon 6b, situation actuelle	30
Tableau 4.21	Hypothèses de population – Tronçon 6b, situation future	31
Tableau 4.22	Hypothèses de population – Tronçon 7, situation actuelle	31

Tableau 4.23	Hypothèses de population – Tronçon 7, situation future	31
Tableau 5.1	Résumé des trafics journaliers moyens des jours ouvrables utilisés dans le cadre du screening	44
Tableau 5.2	PTMD _{j,-} A1 - situations actuelle (2015) et future (2030)	44

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Tronçons A1 - Route de Ferney	1
Figure 3.1	Densité population A1 - situation actuelle sans objets particuliers (source : extrait de carte - MISTRA application STR OFROU, novembre 2015)	4
Figure 3.2	Plan des projets de développement	6
Figure 3.3	Objets « Synthurba » intégrés à l'état futur d'urbanisation (source Office de l'Urbanisme)	11
Figure 3.4	Situation des objets particuliers	14
Figure 4.1	Carte des tronçons étudiés dans le cadre du screening de la route de Ferney	22
Figure 4.2	Variante 1 - Tronçon 1 – Route de Ferney – TMD selon comptage	32
Figure 4.3	Variante 2 - Tronçon 1 – Route de Ferney, TMD par défaut	32
Figure 4.4	Tronçon 2 – Route de Ferney – variante 1 - TMD selon comptage	33
Figure 4.5	Tronçon 2 – Route de Ferney – TMD par défaut	34
Figure 4.6	Tronçon 3 – Route de Ferney – TMD selon comptage	35
Figure 4.7	Tronçon 3 – Route de Ferney – TMD par défaut	35
Figure 4.8	Tronçon 5 – Route de Ferney – TMD selon comptage	36
Figure 4.9	Tronçon 5 – Route de Ferney – TMD par défaut	37
Figure 4.10	Tronçon 6a - Route de Ferney - TMD selon comptage	38
Figure 4.11	Tronçon 6a – Route de Ferney – TMD par défaut	38
Figure 4.12	Tronçon 6b - Route de Ferney - TMD selon comptage	39
Figure 4.13	Tronçon 6a - Route de Ferney - TMD par défaut	40
Figure 4.14	Tronçon 7 - Route de Ferney - TMD selon comptage	41
Figure 4.15	Tronçon 7 - Route de Ferney - TMD par défaut	41
Figure 5.1	Tronçons étudiés dans le cadre du screening de l'Autoroute A1	43
Figure 5.2	Screening de l'Autoroute A1 – Situations actuelle et future – Susette	45
Figure 5.3	Screening de l'Autoroute A1 – Situations actuelle et future – Pré-du-Stand	46

ANNEXES

ANNEXE A	Cahier des charges du screening, SERMA/OU
ANNEXE B	Tronçons étudiés et rayons d'impact
ANNEXE C	Résultats du comptage routier
ANNEXE D	Données de base du screening (Rte Ferney)
ANNEXE E	Résultats du screening pour tous les tronçons étudiés et pour toutes les substances représentatives, selon les TMD selon comptage et par défaut
ANNEXE F	Segmentation A1
ANNEXE G	Densités de population prises en compte pour le screening A1

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, CSD décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

1. Introduction

Dans le cadre du Grand-Projet « Grand-Saconnex », plusieurs projets d'extension ou de densification urbaines sont prévues à proximité de la route de Ferney (entre la jonction autoroutière du Grand-Saconnex et la Place des Nations) et de l'autoroute A1 (PK 12.300 au PK13.800).

L'autoroute A1 et la route de Ferney sont actuellement soumises à l'Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs (OPAM) en raison du transport de matières dangereuses.

Dans ce contexte, le Service de l'environnement et des accidents majeurs (SERMA) et l'Office de l'Urbanisme (OU) du canton de Genève ont mandaté le bureau CSD Ingénieurs SA en octobre 2015 pour réaliser un screening des tronçons concernés de la route de Ferney et de l'autoroute A1. Ceci, dans le but d'évaluer la situation du secteur du point de vue du risque, à l'état actuel et à l'état futur horizon 2030.

Afin d'étayer le screening de la route de Ferney, deux comptages des flux de transport de matières dangereuses qui empruntent effectivement cette route ont été réalisés sur la route de Ferney dans la semaine du 26 au 31 octobre 2015, au nord de la place de Carantec, et du 9 au 14 novembre 2015 à proximité de la place des Nations.

Le présent rapport a pour objectif de présenter le screening de l'autoroute A1 entre les kilomètres PK 12.300 et 13.800 divisée en deux tronçons et le screening de la route de Ferney divisée en huit tronçons (tronçons 1, 2, 3, 5, 6a, 6b et 7).

La présente version du rapport annule et remplace le rapport intermédiaire du 13 novembre 2015.

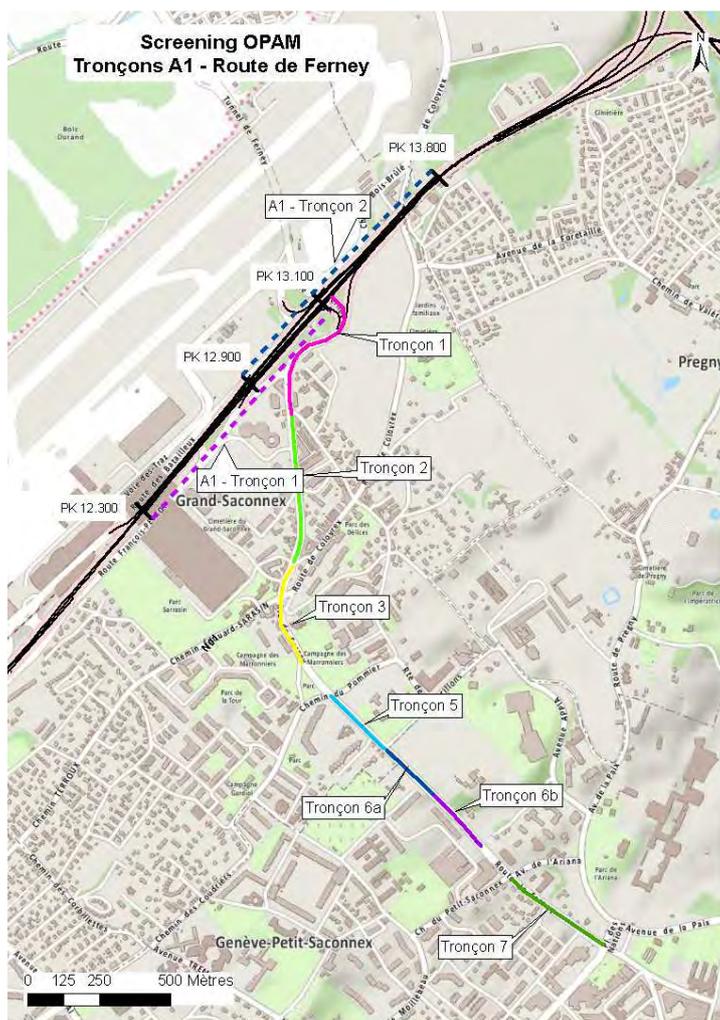


Figure 1.1 Tronçons A1 - Route de Ferney

2. Documents de base

- Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs, RS 814.012, 27 février 1991 (état le 1^{er} juin 2015), [1] ;
- Guide de planification, Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs, ARE / OFEV / OFT / OFEN / OFROU, octobre 2013, [2] ;
- Risques d'accident majeur sur les routes de grand transit, rapport sur la méthode du screening, OFROU / OFEV, 1^{er} avril 2010, [3] ;
- Risques d'accident majeur sur les routes de grand transit, Manuel du logiciel "Screening des routes de grand transit" version 1.0, 12 avril 2011, [4] ;
- Cahier des charges pour le screening et les comptages routiers de la route de Ferney, SERMA, 15 octobre 2015 [5].
- Mise en œuvre de l'ordonnance sur les accidents majeurs sur les routes nationales – Manuel d'utilisation de l'application métier Accidents majeurs (STR) – ASTRA 69510, 2014 [6];
- Etude faisabilité – rapport d'étude Bâtiment de la police de sécurité et centre de départ de la Confédération dans le domaine de la politique d'asile, Brodbeck-Roulet SA, octobre 2015 [7] ;
- Etude faisabilité Pré-du-Stand – Pôle football, CSD Ingénieurs SA, mars 2015 [8] ;
- SITG, données Synthurba 2015 [9] ;
- OFROU – A1 – données MISTRA 2011 [10] ;
- OFS – population résidente 2014, population emploi 2013 [11] ;
- Assainissement du bruit – Etude des données de trafic – A1 : tronçon Bardonnex – Nyon, Transitec SA, Mars 2014. [12]
- Projections d'effectifs d'élèves en lien avec le projet d'aménagement « Grand Projet – Grand-Saconnex », scénarios d'évolution des besoins de nouvelles classes 2013-2030, SRED 2013 [13]

3. Données liées à la population présente dans les périmètres d'influence

Les données de population situées dans le périmètre d'étude et nécessaires au screening comprennent :

- les **emplois et les résidents**, dans un périmètre de 500 m de part et d'autre de la route pour :
 - la route de Ferney, avec un périmètre fixé par rapport au bord de la route,
 - l'autoroute A1, avec un périmètre fixé à partir de l'axe de la A1 (selon la méthodologie STR les échangeurs et autres embranchements autoroutiers ne sont pas pris en compte spécifiquement).
- les **objets particuliers** de part et d'autre de la route dans un périmètre de :
 - 200 m par rapport au bord de la route pour la route de Ferney,
 - 500 m par rapport à l'axe de la route pour l'autoroute A1.

3.1 Population « place de travail » et « résidente »

3.1.1 Calcul des facteurs de présence

La distinction entre les personnes se trouvant en plein air ou à l'intérieur de bâtiments s'effectue à l'aide des facteurs de présence. Ces facteurs précisent la répartition de la population résidente et des personnes au travail en plein air et dans les bâtiments en fonction des tranches horaires suivantes :

- Heures de travail (08h00 – 17h00 les jours ouvrés, soit 45h par semaine)
- Autres heures en dehors des heures nocturnes interdites à la circulation des poids lourds (05h00 – 08h00 et 17h00 – 22h00 les jours ouvrés, ainsi que 05h00 – 22h00 le samedi, soit 57h par semaine), désignées comme « période restante et samedi ».

Type de population	Période	A l'intérieur	En plein air
Population résidente	Durant les heures de travail (45 heures)	22%	3%
	Période restante et samedi (57 heures)	54%	6%
Personnes au travail	Durant les heures de travail (45 heures)	81%	9%
	Période restante et samedi (57 heures)	4.5%	0.5%

Tableau 3.1 Facteurs de présence de la population résidente et au travail (source : Rapport sur la méthodologie du screening, 1^{er} avril 2010)

3.1.2 Etat actuel

3.1.2.1 Autoroute A1

Les données de la population « résidente » et « place de travail » pour la situation actuelle sont directement issues des données de l'OFS (2011) pour chaque point de données des deux tronçons étudiés au moyen de l'application STR de l'OFROU.

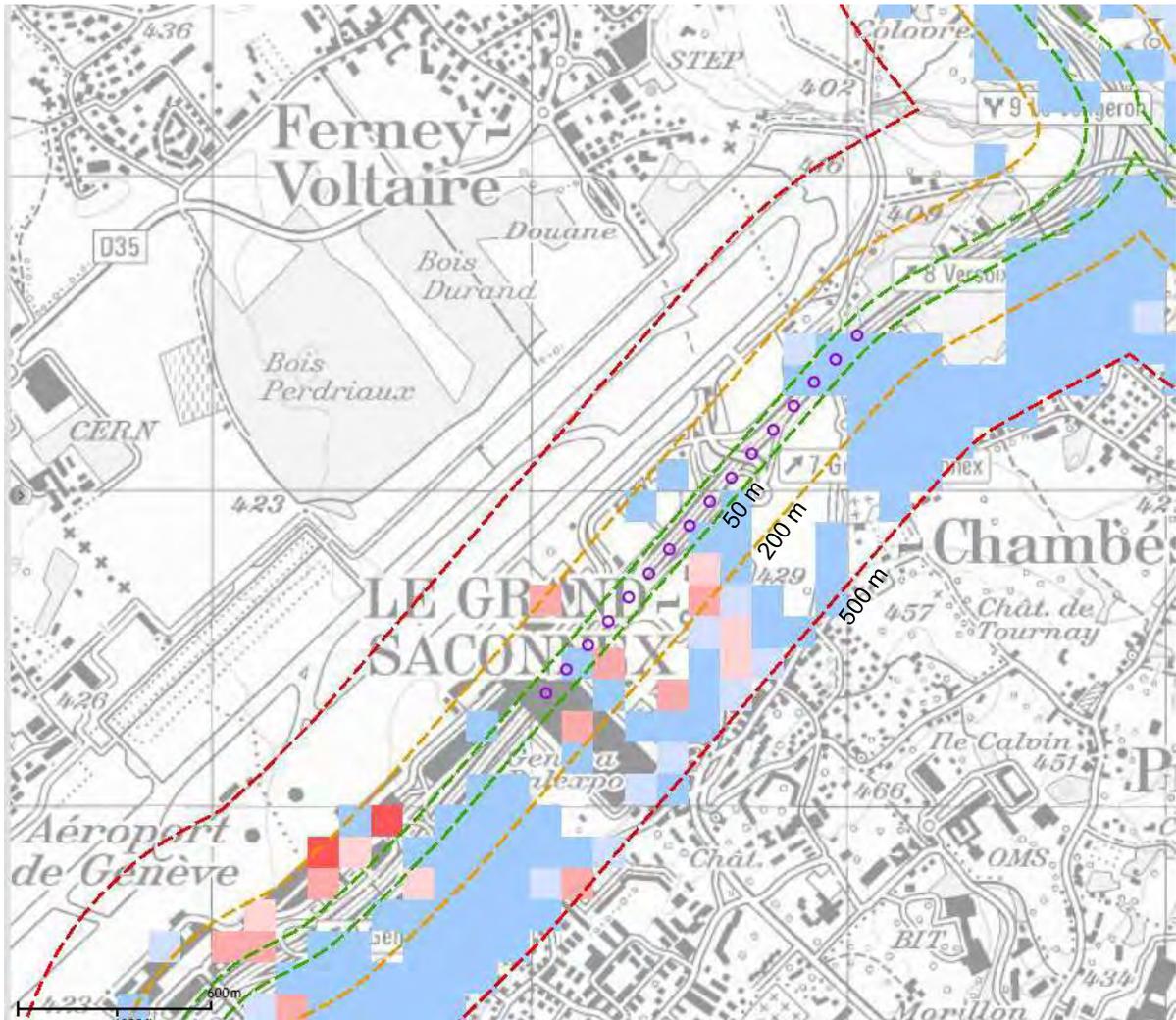


Figure 3.1 Densité population A1 - situation actuelle sans objets particuliers (source : extrait de carte - MISTRA application STR OFROU, novembre 2015)

A cela ont été ajoutés les objets particuliers de l'état actuel non inclus dans les statistiques de la population dont les hypothèses d'occupation sont présentées au paragraphe 3.2. Pour la A1, à l'état actuel, il s'agit des 5 objets suivants :

- Gare CFF
- Palexpo
- L'Arena
- Centre commercial Migros de la gare CFF aéroport
- L'Ecole Place

3.1.2.2 Route de Ferney

Les données des résidents et des emplois pour la situation actuelle (données 2013 pour les emplois et 2014 pour les résidents) sont issues de l'Office fédéral de la statistique (OFS). Ces données ont été pondérées par les facteurs de présence donnés au tableau du paragraphe 3.1.1.

A cela ont été ajoutés les objets particuliers de l'état actuel non inclus dans les statistiques de la population dont les hypothèses d'occupation sont présentées au paragraphe 3.2. Il s'agit des 7 éléments suivants :

- Proxi du Grand-Saconnex
- Palexpo

- Ecole Place
- Ecole Village
- Ecole Tour
- Coop du Budé
- Hôtel Intercontinental
- Tram et terminus ligne n°15

3.1.3 Etat futur

Les données des résidents et des emplois pour la situation future ont été évaluées à partir des données OFS pour la situation actuelle auxquelles ont été additionnés les éléments suivants :

- Résidents et emplois futurs induits par les périmètres à densifier ou d'extension urbaine planifiés par le Grand-projet Grand-Saconnex soit :
 - Périmètres de : Bois-Brulé, Pré-du-Stand, Carantec, Susette, Marronnier, COE, Trèfles, 3 parcelles 3'924, Morillon, Feuillantines pour la route de Ferney
 - Périmètre de : Bois-Brulé, Pré-du-Stand et Susette pour l'autoroute A1
- A l'extérieur des périmètres d'urbanisation du Grand-projet Grand-Saconnex, résidents et emplois futurs liés à d'autres projets futurs, selon les données Synthurba et objets particuliers.

Les hypothèses d'occupation suivantes ont été retenues pour le calcul du nombre de résidents et d'emplois futurs à partir des données de projets indiqués en m² de surface brute de plancher (SBP) :

- Résidents : 2,4 personnes / 100 m² SBP
- Emplois : 1 personne / 25 m² SBP

Les résidents et emplois actuels liés à des bâtiments qui seront démolis dans le cadre des projets d'urbanisation considérés n'ont pas été comptabilisé pour l'analyse de la situation future.

3.1.3.1 Secteurs à densifier ou à urbaniser selon le Grand-projet Grand-Saconnex

Les secteurs à densifier ou à urbaniser selon le Grand-projet Grand-Saconnex à l'horizon 2030 présents dans la zone des 500 m de part et d'autre de la route de Ferney et de la A1 pour les segments concernés par le présent rapport sont présentés à la figure ci-après.

Secteur Pré-du-stand

Conformément au plan directeur cantonal de 2030, le projet Pré-du-Stand a pour objectif de développer un nouveau quartier en extension sur la zone agricole à destination d'activités et d'équipements. A cet effet, l'actuelle zone agricole sera déclassée en zone de développement 3, pour partie affectée à des équipements publics. Une zone de bois et forêt est également envisagée le long de l'autoroute (futur merlon forestier qui protégera les futurs développements vis-à-vis des nuisances de l'autoroute).

Le programme prévisionnel définie par l'Office de l'urbanisme au printemps 2015 prévoit :

- Pôle football cantonal, regroupant 5 terrains et 5'000 m² de SBP destiné aux vestiaires et locaux techniques et administratifs ;
- 90'000 m² de SBP administrative et commerciales ;
- une caserne de secours intercommunale (équipement communaux ou intercommunaux)

Le pôle football et la caserne de secours ont été identifiés comme des éléments particuliers dont les hypothèses d'occupation sont présentées au chapitre 3.2.

A l'état actuel, le périmètre présente seulement un bâtiment, voué à disparaître à l'horizon de réalisation.

Secteur Bois-Brulé

Actuellement en zone artisanale et industrielle, le secteur nord Bois-Brulé, situé au nord du chemin du Bois-Brulé fera l'objet d'une modification de zone pour passer en zone de développement 3. Le reste du secteur Bois-Brulé restera en zone artisanale et industrielle. En fonction des affectations, les surfaces se répartiront comme suit :

PDZIA Bois-Brulé :

- Ouest : 7'140 m² de SBP d'activités
- Centre : 5'600 m² de SBP d'activités
- Est : 3'486 m² de SBP d'activités

PSI (Police de Sécurité Internationale), CCPD (Centre de Coopération Police et Douanes), SARA (Centre de détention administrative de courte durée avant renvoi), CDCH (Centre de Départ de la Confédération) :

- 17'300 m² de SBP d'activités

L'ensemble des bâtiments existants de ces deux sous-secteurs sont prévus d'être démolis.

Secteur Susette

L'urbanisation prévue sur le secteur Susette a pour objectif de restructurer en profondeur la zone industrielle et artisanale existante pour y développer un nouveau quartier mixte, en transition entre la vitrine économique et les grands équipements de la façade aéroportuaire d'une part, et le tissu urbain en renouvellement de la route de Ferney et de la place Carantec d'autre part. Il fera pour cela l'objet d'une modification de zone pour passer de la zone de développement industrielle et artisanale actuelle à une zone de développement 3.

Une étude de faisabilité a été réalisée et a permis d'établir un plan directeur provisoire du secteur Susette, en été 2015.

Trois parties ont été distinguées et ont permis d'évaluer le potentiel de développement comme suit selon les données transmises par l'OU :

Susette Nord (S1) :

Le périmètre Susette Nord (S1) est situé à proximité directe de l'autoroute (zone 50-200 m) et de la zone aéroportuaire impliquant la problématique bruit. De ce fait, seules des surfaces d'activités sont projetées :

- 55'000 m² de surfaces SBP d'activités tertiaires ;
- une salle de sport destinée principalement à la pratique du basket de haut niveau. Le reste du temps la salle pourra être découpée en plusieurs salles « standards » et utilisée pour diverses activités sportives. Cet élément est traité comme élément particulier dont les hypothèses sont présentées au chapitre 3.2 ;

A l'état existant, aucun bâtiment n'est présent dans la zone Susette nord (S1).

L'urbanisation projetée sur le périmètre *Susette Nord (S2)* prévoit d'accueillir des logements et une surface de terrain à destination de locaux pour des équipements publics (crèche, centre d'action social, etc.) :

- 33'600 m² de logement ;
- 5'000 m² d'équipements publics.

Susette Sud (S3)

Le périmètre Susette sud (S3) sera aménagé sous forme d'une zone mixte qui accueillera :

- 18'250 m² de SBP logement ;
- 1'100 m² de SBP d'activité au rez des bâtiments projetés.

Les bâtiments existants du périmètre S3 sont prévus d'être entièrement démolis dans le cadre de la réalisation du projet.

Secteur Carantec

Le secteur Carantec (comprenant les secteurs Jo-Siffert, Sarasin/Ecole Place, Colombières et Marronniers) fait également l'objet de projets de développement visant à la requalification de la place Carantec et de densification de ses abords. Il fera pour cela l'objet d'une modification de zone (passage de la zone 4B actuelle à une zone de développement 3), pour partie affectée à des équipements (secteur Sarasin – Ecole Place).

A ce jour aucun projet n'est prévu dans le secteur Jo-Siffert.

Secteur Carantec-Colombières :

- 29'250 m² de SPB de logements ;
- 5'820 m² de SBP d'activités ;
- Une salle culturelle et polyvalente d'environ 500 places assises ou 1'000 debout est prévue. Cet élément est pris en compte comme objet particulier, décrit au chapitre 3.2.

Secteur Marronniers :

- 30'000 m² de logements

Pour ces deux sous-secteurs, l'ensemble des bâtiments existants seront démolis dans le cadre de la réalisation des projets.

Secteur Ecole-Place Sarasin

L'école « Place » de la commune de Grand-Saconnex prévoit une augmentation de 80 élèves d'ici 2030 selon l'étude SRED. Les écoles sont prises en compte comme des objets particuliers.

Secteur Conseil Œcuménique des Eglises (COE) – projet de PLQ

- 6'010 m² de SBP logements
- 55'690 m² de SBP activités

La totalité des bâtiments existants est prévue d'être démolie.

Secteur Trèfle

Le secteur Trèfle prévoit d'accueillir uniquement des activités (25'500 m² de SBP).

Les projets présentés ci-après se situent dans les zones tampons (50-200 m et 200-500m) du segment 5 de la route de Ferney et ont été intégrés à la première phase d'étude de la route de Ferney :

Parcelle 3'924 : 28'000 m² de SBP logements et 10'000 m² de SBP de bureaux,

Plan de site (PS) 29'969 Grand Morillon 4 : 2'700 m² de SBP logements,

Plan de site (PS) 29'969 Grand Morillon 5 : 1'800 m² de SBP logements,

Plan de site (PS) 29'969 Grand Morillon 6 : 5'100 m² de SBP de bureaux ,

Parcelles 5'432 et 5'434 : 2'300 m² de SBP logements.

Secteur Feuillantines

Le secteur Feuillantine, qui accueillera le projet de Haute Ecole de Musique (HEM) – Philharmonie sur les parcelles n° 2077, 2078 et 2079 de la commune de Genève Petit-Saconnex, se situe dans les rayons d'impact 0 -50 m et 50-200 m du segment n°7.

Le nouveau centre abritera les éléments suivants :

- Haute école de musique de Genève (HEM)
- Philharmonie de Genève
- Restaurant grand public de 206 m²
- Espaces commerciaux

Ces éléments sont pris en compte dans les objets particuliers et décrits dans le chapitre 3.2.

Selon les informations transmises par l'OU, 150 nouveaux emplois seront créés (100 professeurs et 50 emplois divers).

3.1.3.2 Données « Synthurba »

Pour les périmètres situés à l'extérieur des secteurs de densification ou d'extension urbaine prévus par le Grand-projet Grand-Saconnex, la population future a été définie grâce aux couches « synth_urba ». Ces dernières permettent d'exclure la population future correspondant à une concrétisation à saturation du Plan Directeur Cantonal 2030 (PDcn 2030) et regroupent les données suivantes :

- Demande définitive (DD)
- Demande Préalable (DP)
- Demande de Renseignement (DR)
- Plan Directeur de Quartier (PDQ)
- Plan Localisé de Quartier (PLQ)
- Modification de Zones (MZ)
- Potentielle (POT)

L'ensemble de ces couches a été analysé et les secteurs présentant des soldes de SBP activités ou logements à l'état futur supérieurs à l'état actuel ont été identifiés, d'entente avec l'Office de l'Urbanisme.

La compilation des couches Synthurba a pu mettre en avant les éléments futurs à intégrer suivants, dont les caractéristiques sont présentées au tableau et à la figure ci-après :

- 17 Demandes d'autorisation (DD)
- 2 Demandes Préalables (DP)
- 6 Zones potentielles (POT)
- 1 Plan Localisé de Quartier (PLQ)

TYPE	N°	ADRESSE	SBP Logement	SBP Activités
DD	105'566	19 A-B-C-D-F-G-H-I, avenue de la Foretaille 6, 8, 10, 12, chemin des Lupins	1'456	0
DD	105'127	10, 12, 14, chemin des Fins	7'253	0
DD	108'124	2 A-2 B, chemin des Magnolias	192	0
DD	107'156	6, impasse Colombelle	0	2'452
DD	106'529	5, 5A, chemin des Lupins	599	0
DD	107'828	28, route François- PEYROT	0	7'662
DD	102'145	4, impasse Colombelle	0	3'543
DD	107'427	9, chemin des Lupins	114	0
DD	101'727	193, route de Ferney	0	4'010
DD	106'729	28, avenue de Tournay	266	0
DD	108'292	2, chemin des Rocailles	476	0
DD	105'354	A définir	0	4'909
DD	104'826	16 à 18D, chemin du Champ-Baron, chemin des Genêts 4 à 6, chemin des Vignes	19'000	0
DD	104'329	2-4-14-16, rue Denis- De-ROUGEMONT	7'051	0
DD	105'218	5, rue Denis-De-ROUGEMONT	2'327	0
DD	105'272	11, route de Ferney 18-20, rue Denis- De-ROUGEMONT	4'063	1'034
DD	97'690	35, Chemin des Colombettes		18'390
DP	18'583	12, chemin des Ruches	0	1'059
DP	18'602	44, rue de Vermont	575	350
POT	204	OIT	0	11'000
POT	206	ANCIENNE ROUTE	0	7'134
POT	207	GRAND-MORILLON - OIT	0	32'500
POT	23	PLQ MOISE DUBOULE	30'000	0
POT	3	POINT-DU -JOUR	59'125	2'790
POT	208	PETIT MORILLON	0	100'000
PLQ	29'507	MORILLON PARC	6'600	0

Tableau 3.2 Synthèse des éléments de la couche Synthurba (DD, DP, POT, PLQ)

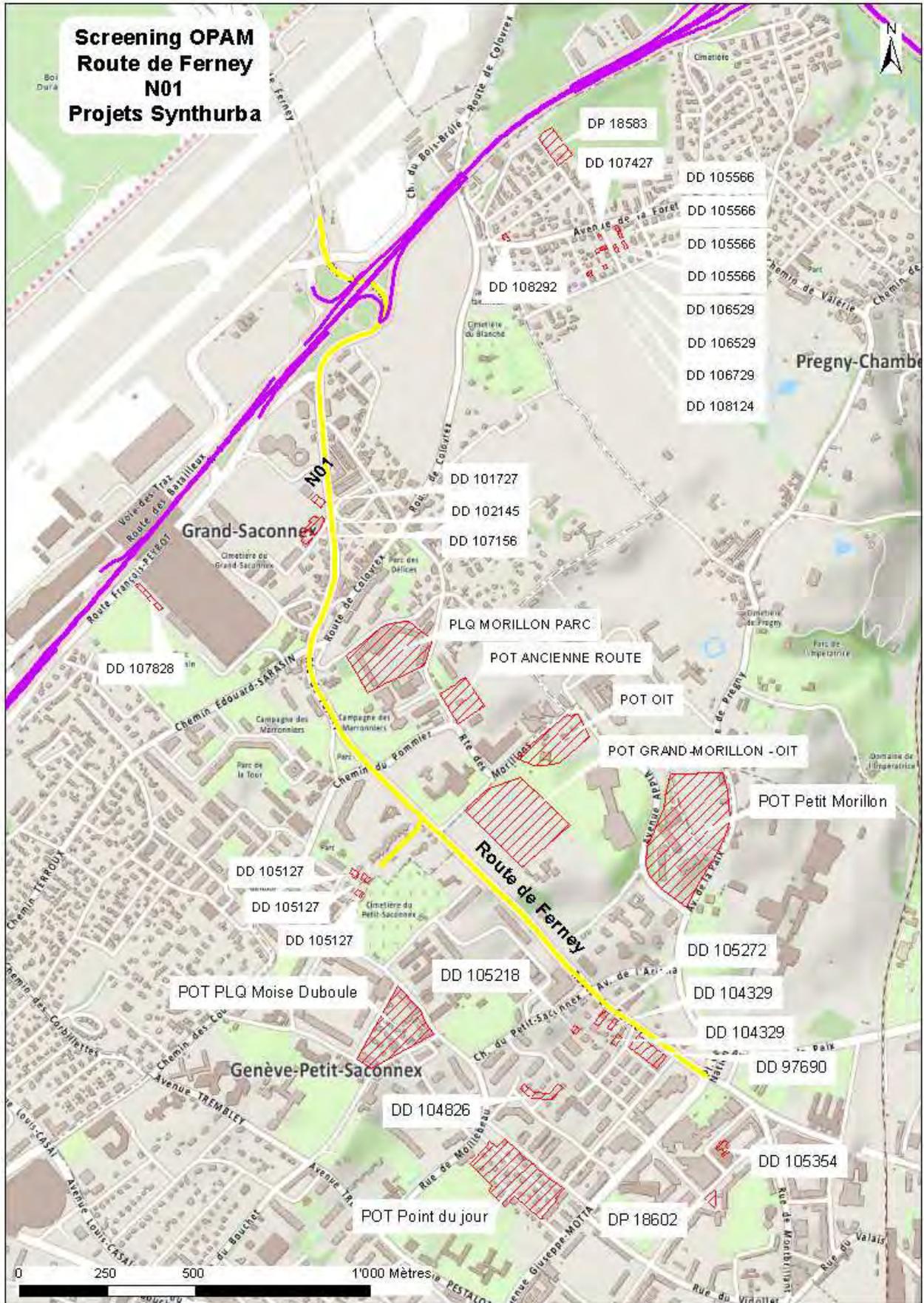


Figure 3.3 Objets « Synthurba » intégrés à l'état futur d'urbanisation (source Office de l'Urbanisme)

3.1.3.3 Objets particuliers

Les hypothèses d'occupation des objets particuliers sont décrites et synthétisées dans le chapitre 3.2.

A l'état futur les objets particuliers suivants ont été identifiés et intégrés à la population future :

L'autoroute A1 :

- Gare CFF
- Palexpo
- L'Arena
- Aéroport de Genève
- Centre commercial Migros de la gare CFF aéroport
- Salle de sport Susette
- Pôle football Pré-du-Sand
- Caserne de pompiers
- L'Ecole Place
- Le tram

La route de Ferney :

Tronçon 1

- Caserne de pompiers
- Pôle Football
- Le tram

Tronçon 2

- Ecole Village
- Ecole Place
- Salle polyvalente Carantec
- Proxi du Grand-Saconnex
- Le tram
- Salle de sport Susette (en partie)
- Palexpo (en partie)

Tronçon 3

- Salle polyvalente Carantec
- Proxi du Grand-Saconnex
- Ecole Place
- Ecole Tour
- Le tram
- Palexpo (en partie)

Tronçon 5

- Ecole Tour
- Le tram

Tronçon 6a

- Le tram

Tronçon 6b

- Hôtel Intercontinental Genève
- Coop de Budé
- Le tram

Tronçon 7

- Hôtel Intercontinental Genève
- Coop de Budé
- Le tram
- HEM – Philharmonie de Genève

3.2 Objets particuliers

Les objets particuliers susceptibles d'accueillir d'importants rassemblements de personnes (par ex. centre commerciaux, écoles, etc.) qui ne sont pas saisis dans les statistiques de la population résidente et des places de travail doivent être inventoriés et comptabilisés de manière spécifique.

Les hypothèses d'occupation des objets particuliers sont décrites ci-après. Elles ont été discutées et définies d'entente avec l'OU et le SERMA lors d'une séance de travail tenue le 5 novembre 2015. Pour l'ensemble des objets spéciaux il a été considéré que 90% de la population se situe à l'intérieur des bâtiments et 10% se situe à l'extérieur, sauf pour le pôle Football Cantonal où 90% des personnes sont considérées à l'extérieur et 10% à l'intérieur.

L'ensemble des objets particuliers intégrés à l'étude sont présentés à la figure ci-après et décrites aux pages suivantes :

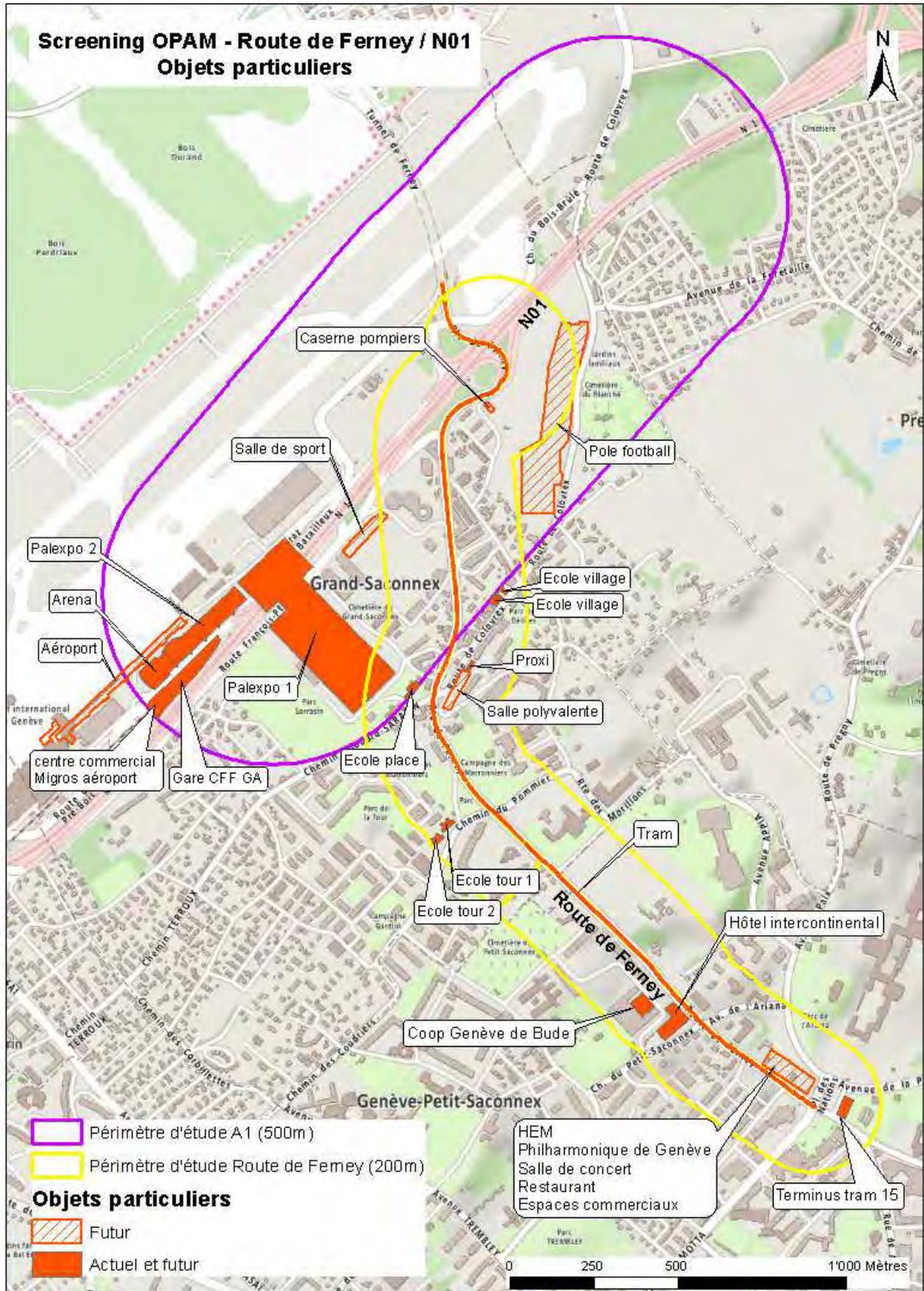


Figure 3.4 Situation des objets particuliers

Ecoles (état actuel et futur)

Plusieurs écoles sont présentes dans le périmètre d'étude de la route de Ferney et de l'A1 et doivent être intégrées dans le screening. Le personnel encadrant étant déjà comptabilisé dans la population active, seuls les élèves ont été pris en compte. En accord avec le SERMA, le nombre d'élève total a été considéré, selon les indications de l'état actuel et de l'état futur transmises par le Service de la recherche en éducation [13], et ceci pendant l'ensemble des heures de travail. L'occupation des écoles n'a pas été ajustée par rapport aux vacances scolaires et aux week-ends, l'hypothèse considérée est conservative.

Salle polyvalente de Carantec (état futur d'urbanisation)

La salle polyvalente prévue dans le secteur Carantec aura une capacité maximale de 1'000 places debout mais sera essentiellement occupée par 500 personnes assises. La fréquence d'occupation de la salle a été estimée à 52 jours / an soit tous les samedis et pour une durée de 4 heures. Les hypothèses d'occupation retenues sont les suivantes,

$$\text{Soit : } 500 \text{ p} * (52 \text{ jours} / 365 \text{ jours}) * (4 \text{ h} / 17 \text{ h}) * 5 = 83 \text{ personnes}$$

Un facteur de correction de 5 a été appliqué en accord avec le SERMA afin de réduire l'effet de dilution dû à la prise en compte de la moyenne arithmétique rapportée sur toute l'année. L'hypothèse d'occupation tenant compte d'une fréquentation correspondant à la pleine capacité de la salle (en configuration assise) lors de chaque manifestation est considérée conservative.

Les occupants ont été pris en compte pendant toute la période considérée par le screening, soit de 5h00 à 22h00 du lundi au samedi.

Salle de sport Susette (état futur d'urbanisation)

Une salle de sport pouvant accueillir 3'000 spectateurs lors de matchs de basket est projetée dans le périmètre Susette Nord à proximité directe de l'autoroute. Deux matchs par mois pendant la durée du championnat (d'octobre à mars soit 6 mois) y sont prévus. Lors des play-offs (avril et mai), un match par semaine se joue à domicile. Nous considérons une occupation de la salle de 2'000 personnes par match (hypothèse conservative majorant nettement l'affluence par rapport aux chiffres actuels) et ce pendant 3 heures. Sur cette base, les hypothèses d'occupation sont les suivantes :

$$\text{Soit : } 2'000 \text{ p} * (20 \text{ jours} / 365 \text{ jours}) * (3 \text{ h} / 17 \text{ h}) * 5 = 96 \text{ personnes}$$

De même que pour la salle polyvalente de Carantec, un facteur de correction de 5 a été considéré. Les occupants ont été pris en compte pendant toute la période considérée par le screening, soit de 5h00 à 22h00 du lundi au samedi.

Aéroport (état futur d'urbanisation)

Une partie de la future aile est de Genève Aéroport est incluse dans les rayons d'impact de l'autoroute A1. Il s'agit de portes d'embarquement sur une surface d'environ 6'000 m². Afin d'estimer le nombre de voyageurs présents dans le futur bâtiment, nous avons considéré une surface de 50 m² par personne en moyenne,

$$\text{Soit : } 6'000 \text{ m}^2 / 50 \text{ m}^2/\text{p} = 120 \text{ personnes}$$

Ces personnes ont été prises en compte pendant toute la période considérée par le screening, soit de 5h00 à 22h00 du lundi au samedi.

Gare CFF Genève-Aéroport (état actuel et futur)

Selon l'horaire en ligne des CFF, 83 trains atteignent et quittent la gare entre 5h00 et 22h00. Etant donné que la gare Genève-Aéroport est en cul-de-sac, les trains qui entrent en gare sont les mêmes qui repartent

quelques minutes plus tard (7 minutes en moyenne). Les hypothèses d'occupation suivantes sont retenues pour la gare CFF Genève-Aéroport.

- Nombre de personnes dans un train : 120 (source : Risques pour la population liés au transport ferroviaire de marchandises dangereuses – Screening) ;
- Nombre de personnes en gare lorsque le train arrive : 60.

Au vu du nombre élevé de trains par jour et leur temps de séjour dans la gare, on considère 180 personnes toujours présentes dans la gare. Cette hypothèse est conservatrice car l'intervalle de temps où les passagers qui descendent du train et les passagers qui attendent le train sur le quai se trouvent simultanément en gare est court. Seulement la moitié des quais se situe dans la zone 200-500 m ainsi le nombre de personne considéré est de 90 à l'état actuel.

A l'état futur 2030, l'aéroport prévoit une augmentation de ses passagers de plus de 60 %. Nous avons considérés de manière conservatrice que 30 % de ces passagers supplémentaires utiliseront le train comme moyen de déplacement soit un total de 117 personnes.

Ces personnes ont été prises en compte pendant toute la période considérée par le screening, soit de 5h00 à 22h00 du lundi au samedi. Etant donné que la gare est souterraine et fermée, 90% des personnes se trouvant à l'intérieur et 10% à l'extérieur ont été considérées.

Palexpo (état actuel et futur)

Les hypothèses d'occupation pour Palexpo découlent des données de fréquentation pour l'année 2013 fournies par l'Office Cantonal de la Statistique (OCStat).

1'514'584 visiteurs et 5'916 exposants (3 personnes par exposant considérées) ont été comptés pour l'année 2013. Le temps de présence de chaque visiteur a été estimé à 6 heures. Les hypothèses d'occupation prises en compte pour le screening sont les suivantes :

$$\text{Soit : } (1'532'000 \text{ p} / 365 \text{ jours}) * (6\text{h} / 17\text{h}) * 2 = 2'962 \text{ personnes}$$

Un facteur de correction de 2 a été pris en compte en accord avec le SERMA afin de compenser l'effet de dilution lié au calcul de la moyenne arithmétique. Cette occupation a été retenue pour toute la période durant laquelle des camions de matières dangereuses sont susceptibles de circuler (de 5h00 à 22h00).

En accord avec la direction de Palexpo, une augmentation des visiteurs de 15% est considérée pour l'état futur horizon 2030.

La construction d'un hôtel est prévue dans le périmètre de Palexpo. Ce projet est pris en compte pour l'évaluation de la situation future à l'horizon 2030, toutefois les personnes supplémentaires (306 employés et clients absolus) sont comptabilisée avec la population active.

Arena (état actuel et futur)

La salle de l'Arena a une capacité maximale de 9'500 personnes. Selon les informations recueillies auprès de l'exploitant, 50 événements sont prévus chaque année. Etant donné que la capacité maximale de la salle est atteinte seulement ponctuellement, une occupation de 6'500 personnes par événement, durant 3 heures, a été considérée pour le screening. Les hypothèses d'occupations sont les suivantes :

$$\text{Soit : } 6'500 * (50/365) * (3\text{h} / 17\text{h}) * 5 = 785 \text{ personnes}$$

De même que pour la salle de Carantec, un facteur de correction de 5 a été pris en compte. Les occupants ont été pris en compte pendant toute la période considérée par le screening, soit de 5h00 à 22h00 du lundi au samedi. Une augmentation du nombre de spectateurs de 15% a été prise en compte pour l'état futur horizon 2030.

Surfaces commerciales (état actuel et futur)

Plusieurs surfaces commerciales sont présentes dans le périmètre d'étude de la route de Ferney et de de l'A1. L'hypothèse d'occupation retenue pour les clients, étant donné que les employés sont déjà comptabilisés dans la population active, est la suivante : 1 p / 25 m² SBP.

Les commerces retenus et les surfaces correspondantes découlent des données SITG et sont les suivantes :

- Centre commercial de la Gare CFF Genève Aéroport (y.c. Migros) – surface incluse dans le périmètre d'étude : 2'000 m² ;
- Proxi Grand-Saconnex : 400 m² ;
- Coop de Bude : 2'000 m².

Caserne des pompiers (état futur d'urbanisation)

Les détails du projet de caserne des pompiers intercommunale prévue dans le périmètre de Pré-du-Stand ne sont à ce jour pas connus. Cette caserne est destinée aux pompiers volontaires des communes concernées ce qui limite les périodes de présence. Sur cette base, les hypothèses d'occupation retenues sont les suivantes :

$$\text{Soit : } 120 \text{ p}^1 * (52^2 / 365 \text{ jours}) * (4\text{h} / 17\text{h}) * 5 + 3^3 = 23 \text{ personnes}$$

¹ Nombre de pompiers volontaires lors des exercices

² Un exercice par semaine

³ Présence de 3 employés permanents en moyenne

Un facteur de correction de 5 a été retenu pour les pompiers volontaires. Les occupants ont été pris en compte pendant toute la période considérée par le screening, soit de 5h00 à 22h00 du lundi au samedi.

Tram (état futur d'urbanisation)

Les hypothèses d'occupation pour le tram sont les suivantes :

- 1 tram par sens tous les 6 minutes (soit 1 tram / 3 minutes dans les 2 sens) ;
- Circulant à une vitesse de 18 km/h (soit 20 secondes pour parcourir 100 m) ;
- Facteur de présence du tram sur un tronçon de 100 m : 20sec/180sec = 1/9 du temps (sur l'ensemble de la période de 5h00 à 22h00) ;
- Occupation moyenne des rames : 50% de la capacité maximale de 240 personnes, soit 120 personnes (hypothèses conservatrice étant donné la situation en tête de ligne) desquelles la moitié sont des personnes (habitants ou employés) à destination/provenance du périmètre d'étude (déjà comptabilisées dans le nombre d'habitants ou d'employés) et seule la moitié restante sont des personnes supplémentaires en provenance/destination du terminus à comptabiliser spécifiquement, soit un nombre moyen par rames de 60 personnes.

Nombre de personnes dans le tram par 100 mètres de route,

$$\text{Soit : } 240 \text{ p} * 0.5 * 0.5 * (20 \text{ sec} / 180 \text{ sec}) * 2 = 13 \text{ personnes} / 100 \text{ mètres}$$

Afin de répartir au mieux la population des tram sur l'axe de la route de Ferney, un objet particulier a été créé tous les 10 m comptant 1.3 personnes.

Un facteur de correction de 2 a été pris en compte.

Au vu du faible pouvoir de protection qu'offre la carrosserie du tram en cas d'incendie, les usagers sont considérés 100% à l'extérieur.

Tram terminus n°15 (état actuel et état futur)

Le terminus du tram n°15 se situe dans le rayon R50 – R200 m du tronçon n°7. Les hypothèses d'occupation suivantes ont été discutées puis validées avec le SERMA :

- Une rame toujours à l'arrêt ;
- Occupation moyenne des rames : 50% de la capacité maximale de 240 personnes, soit 120 personnes (hypothèse conservatrice étant donné la situation en tête de ligne) desquelles la moitié sont des personnes (habitants ou employés) à destination/provenance du périmètre d'étude (déjà comptabilisées dans le nombre d'habitants ou d'employés) et seule la moitié restante sont des personnes supplémentaires en provenance/destination du terminus à comptabiliser spécifiquement, soit un nombre moyen par rames de 60 personnes toujours présentes dans le périmètre.

Pôle Football cantonal (état futur d'urbanisation)

Le périmètre de Pré-du-Stand prévoit d'accueillir un futur « Pôle Football cantonal » soit un centre d'entraînement destiné aux équipes du Servette FC, en remplacement du centre actuel de Balaxert et d'autres équipes (Grand Saconnex ; sélections cantonales, etc.). Ce complexe comprend à terme la réalisation de 5 terrains de football et des bâtiments totalisant une surface de 5'000 m², destinés prioritairement aux vestiaires et locaux techniques, avec des bureaux destinés au personnel d'encadrement et des salles de réunions destinées aux joueurs.

Sur cette base, l'occupation suivante a été considérée pour cette infrastructure :

- Semaine : 50 personnes présentes sur une durée de 8 heures ;
- Samedi : 200 personnes (matches, manifestations) présentes sur une durée de 8 heures.

Soit : $(50 \text{ p} \cdot (5/6) \cdot (8 \text{ h} / 17 \text{ h})) + 200 \text{ p} \cdot (1/6) \cdot (8 \text{ h} / 17 \text{ h}) \cdot 2 = 70 \text{ personnes}$

Un facteur de correction de 2 a été pris en compte.

Hôtel Intercontinental Genève (état actuel et état futur)

L'hôtel Intercontinental de Genève comporte 333 chambres et un espace conférence d'une capacité maximale de 850 places. En accord avec le SERMA, 400 personnes ont été considérées (300 personnes qui occupent une chambre et participent également aux meetings et 100 personnes supplémentaires qui occupent une chambre sans participer aux conférences ou vice versa).

HEM – Philharmonie (état futur d'urbanisation)

Les futurs locaux de la Haute Ecole de Musique (HEM) et de la Philharmonie de Genève seront construits dans le secteur Feuillantine à proximité de la route de Ferney (segment n° 7). Le détail du projet n'est à ce jour pas connu et par conséquent une densité moyenne dans le secteur a été estimée puis validée avec le SERMA sur la base des informations transmises par l'OU. Le projet se composera des éléments suivants :

- HEM :
 - Etudiants : 500 personnes (présentes pendant les heures de travail)¹
- Philharmonie de Genève
 - 112 musiciens (présents pendant les heures de travail)¹

¹ Le facteur de présence pour la population active a été appliqué pour les étudiants ainsi que les musiciens de la philharmonie, soit 81% de la population présente pendant les heures de travail et 4.5% pendant le reste du temps.

- Autres aménagements prévus :
 - Salle de concert : 1'700 places
 - Salle de concert : 400 places
 - Salle de concert : 200 places
 - Restaurant de 206 m² (
 - Espace commercial de 165 m².

L'hypothèse d'occupation retenue pour les salles de concert est la même que pour la salle polyvalente de Carantec, soit une fréquence d'occupation des salles d'une fois par semaine et pendant 4 heures.

$$2'300 \text{ p} * (52 \text{ jours} / 365 \text{ jours}) * (4\text{h} / 17\text{h}) * 5 = 385 \text{ personnes}$$

Un facteur de correction de 5 a été appliqué.

En ce qui concerne le restaurant, une occupation moyenne d'une personne pour 5m² a été considérée pour un total de 41 personnes.

En considérant 1 personne pour 25 m², 7 personnes environ seront présentes dans les espaces commerciaux.

Les occupants des salles de concert, du restaurant et des espaces commerciaux ont été pris en compte pendant toute la période considérée par le screening, soit de 5h00 à 22h00 du lundi au samedi.

Les données des objets spéciaux sont synthétisées dans le tableau ci-après. Ces données ont, comme pour les données de population active et résidents, été réparties à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

Elément particulier	Personnes présentes – Etat actuel 2015		Personnes présentes – Etat futur 2030		Source
	Heures de travail (8h00-17h00) (90% int. et 10% ext)	Autre périodes de transport (6h00-8h00 et 17h00-22h00) (90% int. et 10% ext)	Heures de travail (8h00- 17h00) (90% int. et 10% ext)	Autre périodes de transport (6h00-8h00 et 17h00-22h00) (90% int. et 10% ext)	
Ecole Place	109	0	189	0	Service de la recherche en éducation (SRED)
Ecole Village	164	0	164	0	SRED
Ecole Tour 1 et 2	350	0	350	0	SRED
Salle polyvalente Carantec	0	0	83	83	Office cantonal de l'urbanisme (OU)
Salle de sport Susette	0	0	96	96	Office cantonal de l'urbanisme (OU)
Aéroport	0	0	120	120	A valider
Pelexpo	2'962	2'962	3'400	3'400	Office cantonal de la statistique /dir. Paexpo
Arena	785	785	900	900	www.arena-geneve.ch
Centre commercial (gare Genève Aéroport)	80	80	80	80	SITG
Proxi	16	16	16	16	SITG
Coop du Budé	80	80	80	80	SITG
Caserne des pompiers	0	0	23	23	Office cantonal de l'urbanisme (OU)
Tram	0	0	1.3p/10m (100% ext.)	1.3p/100m (100% ext.)	Estimation CSD / SERMA
Tram terminus n°15	60	60	60	60	Estimation CSD / SERMA
Pôle football Pré-du-Stand	0	0	70 (10 %int. et 90% ext.)	70 (10 %int. et 90% ext.)	Office cantonal de l'urbanisme (OU) /Estimation CSD
Gare CFF	90	90	117	117	Screening voies CFF – Genève aéroport
Hôtel Intercontinental	400	400	400	400	http://intercontinental-geneva.ch/
HEM - Etudiants	0	0	500	500	Office cantonal de l'urbanisme (OU)
Philharmonie – Musiciens	0	0	112	112	Office cantonal de l'urbanisme (OU)
Salles de concert	0	0	385	385	Office cantonal de l'urbanisme (OU)
Restaurant	0	0	41	41	Office cantonal de l'urbanisme (OU)
Espaces commerciaux	0	0	7	7	Office cantonal de l'urbanisme (OU)

Tableau 3.3 Données de population – Objets particuliers

4. Screening de la route de Ferney

4.1 Description de la route de Ferney

La route de Ferney est un axe majeur de circulation de l'agglomération genevoise. Elle appartient au réseau primaire et est classée route cantonale (RC7) selon le Règlement cantonal concernant la classification des voies publiques².

L'axe étudié a été divisé en huit tronçons représentés à la figure 4.1 ci-après, selon le cahier des charges du SERMA présenté à l'ANNEXE A) :

- Tronçon n°1 qui mesure environ 540 m ;
- Tronçon n°2 qui mesure environ 530 m ;
- Tronçon n°3 qui mesure environ 360 m ;
- *Tronçon n°4 qui mesure environ 130 m (non étudié après discussion avec le SERMA car non concerné par un secteur à urbaniser planifié par le Grand-projet Grand-Saconnex) ;*
- Tronçon n°5 qui mesure environ 270 m ;
- Tronçon n°6a qui mesure environ 225 m ;
- Tronçon n°6b qui mesure environ 250 m ;
- Tronçon n°7 qui mesure environ 385 m.

Le tronçon n° 6 a été découpé en 2 sous-tronçons 6a et 6b en accord avec le SERMA afin d'analyser le niveau du risque au droit des différents projets (3 parcelles 3'924 et Grand Morillon).

L'axe étudié emprunte le territoire de la commune du Grand-Saconnex et de la ville de Genève. Il se compose, en moyenne, de deux voies de circulation, sans terre-plein central avec une vitesse de circulation limitée à 50 km/h.

² RCVP du 27 octobre 1999

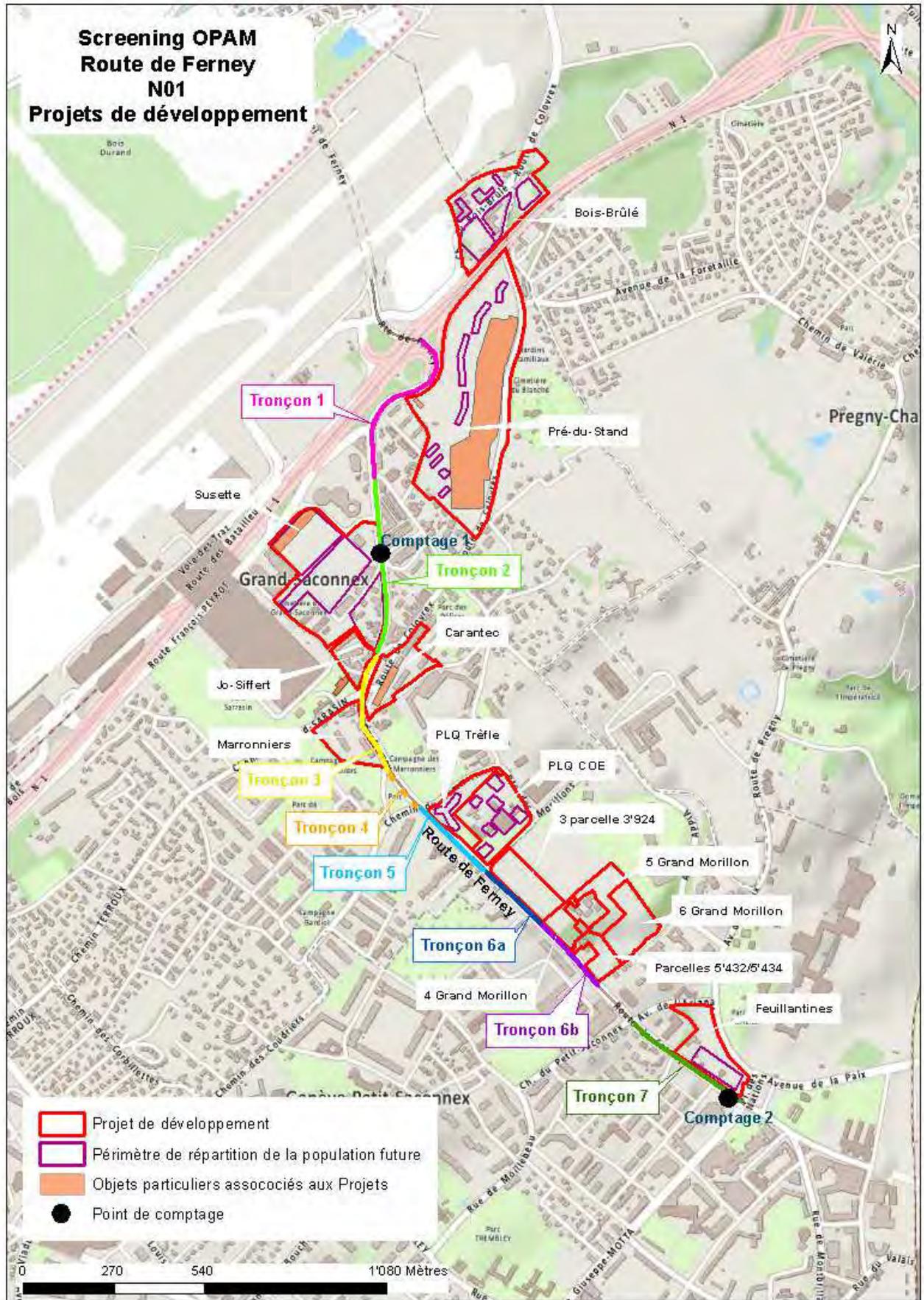


Figure 4.1 Carte des tronçons étudiés dans le cadre du screening de la route de Ferney

4.2 Méthodologie

La méthodologie appliquée pour la réalisation du screening est celle présentée dans [3].

Conformément au cahier des charges du SERMA, le screening de la route de Ferney se fera :

- selon les valeurs de transports de matières dangereuses (TMD) issues des comptages réalisés du 26 au 31 octobre et du 9 au 14 novembre 2015 ;
- et également selon les valeurs pas défaut de la méthodologie [3]

Le screening est réalisé sur les tronçons cités précédemment. L'évaluation se fait en tenant compte de trois rayons d'impacts définis par rapport au bord de la route : 0-50 m / 50-200 m / 200-500 m qui correspondent aux scénarios d'exposition des personnes par rapport aux différents types d'accidents pouvant survenir sur la route, dont une synthèse est présentée dans le tableau ci-dessous.

Substance représentative	Critères de dangerosité déterminant	Effets sur la population	Rayons d'impact concernés
Essence	Liquide facilement inflammable	Effets thermiques en cas d'incendie Onde de choc et projection de débris en cas d'explosion	0 – 50 m
Propane	Gaz liquéfié sous pression facilement inflammable	Effets thermiques en cas d'incendie Onde de choc et projection de débris en cas d'explosion	0 – 50 m 50 – 200 m
Chlore	Gaz liquéfié sous pression, toxique pour les humains	Toxicité inhalatrice pour les humains	0 – 50 m 50 – 200 m 200 – 500 m

Tableau 4.1 Rayons d'impact pour chaque type d'accident

Les 4 tronçons étudiés ainsi que leurs rayons d'impact sont présentés en ANNEXE B

4.3 Comptages – Route de Ferney

Afin d'estimer le taux de transport de matières dangereuses (TMD) effectif transitant par la route de Ferney, deux comptages routiers ont été organisés sur la route de Ferney dans les secteurs de la présente, au droit des études, en 2 point de comptage représentés sur la figure 4.1, soit :

- Point de comptage 1 : entre l'autoroute et la place Carantec, réalisé du 26 au 31 octobre 2015 (semaine 44) ;
- Point de comptage 2 : entre la place des Nations et l'avenue de l'Ariana, effectué du 9 au 14 novembre (semaine 46).

Selon le cahier des charges du SERMA, ces comptages ont été organisés de la manière suivante avec la présence de deux personnes par points de comptages, pendant l'horaire indiqué :

- Lundi : 5h00 – 22h00
- Mardi - Samedi : 6h00 – 20h00³

³ Aucun camion n'a été compte entre 5h00 et 7h00 et entre 20h00 et 22h00 le lundi.

4.3.1 Comptage 1 : Nord de la place de Carantec

Les résultats du comptage au nord de la place Carantec représentatifs pour l'étude des tronçons 1 à 5 sont présentés dans le tableau ci-après.

	Essence	Diesel/Mazout	Propane	Chlore	Autre	Total
Lundi	3		0	0	0	3
Mardi	1	3	0	0	0	4
Mercredi	4	2	0	0	0	6
Jeudi		3	0	0	0	3
Vendredi	5	3	0	0	0	8
Samedi	1		0	0	0	1
Total	14	11	0	0	0	25

Tableau 4.2 Résultats du comptage routier (Nord de la place de Carantec)

Au vu du seul camion compté le samedi, le TMD journalier de la situation actuelle pour la route de Ferney a été calculé sur la base des données du lundi au vendredi en accord avec le SERMA. Ceci afin de retenir une valeur conservative.

De plus, un facteur de pondération de 0.25 a été appliqué aux camions transportant du diesel ou mazout (point d'inflammation 23 – 61°C) en raison de la probabilité d'inflammation du mazout environ 10 fois plus basse que celle de l'essence, conformément à la méthodologie pour le screening des risques ferroviaires⁴ et en accord avec le SERMA.

Le TMD qui en découle est le suivant :

TMD : $(14 + (0.25 \times 11)) / 5 = 3.35$ (arrondi à **3.5** camions / jour).

A titre comparatif, le nombre de camions découlant des valeurs par défaut selon la méthodologie pour un TJM de 22'974 véhicules / jour (TJM 2014 route de Ferney, cf. Tableau 4.4) s'élève à 70 camions de marchandise dangereuse par jour, dont 42 transportant des substances type « essence », 7 du propane et 0.035 du chlore.

Les résultats complets du comptage sont présentés à l' ANNEXE C.

4.3.2 Comptage 2 : Place des Nations – avenue de l'Ariana

Les résultats du comptage réalisé entre la place des Nations et l'avenue de l'Ariana, représentatif pour l'étude des tronçons 6a, 6b et 7, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Essence	Diesel/Mazout	Propane	Chlore	Autre	Total
Lundi	2		0	0	0	2
Mardi	1	2	0	0	0	3
Mercredi	0	4	0	0	0	4
Jeudi	2		0	0	0	2
Vendredi	1	2	0	0	0	3
Samedi	0		0	0	0	0
Total	6	8	0	0	0	14

Tableau 4.3 Résultat du comptage routier (place des Nations-av de l'Ariana)

⁴ Risques pour la population liés au transport ferroviaire de marchandises dangereuses, Méthodologie et préparation des données Screening risques pour la population 2014 (Rapport screening méthodologie calcul des risques pour la population 2014), OFT, Février 2015.

Le TMD journalier de la situation actuelle pour la route de Ferney a été calculé sur la base des données du lundi au vendredi en accord avec le SERMA. Ceci afin de retenir une valeur conservative. Les camions transportant du diesel ou mazout ont été pondérés par un facteur de 0.25.

Le TMD pris en compte pour le screening est donc le suivant :

TMD : $(6 + (8 \cdot 0.25)) / 5 = 1.6$ (arrondi à 2 camions / jour).

Les résultats complets du comptage sont présentés à l' ANNEXE C.

4.4 Autres hypothèses spécifiques à la route de Ferney

4.4.1 Taux de fuite moyen

Taux de fuite moyen, selon [3], pour les « autres routes de grand transit » :

$$h_{\text{essence}} = 1.5 \times 10^{-9} \text{ par véhicule par 100 m}$$

$$h_{\text{propane}} = h_{\text{chlore}} = 1.5 \times 10^{-10} \text{ par véhicule par 100 m}$$

4.4.2 Trafic journalier moyen (TJM)

Les trafics journaliers moyens considérés pour la présente étude nous ont été transmis par la Direction générale des transports (DGT) en octobre 2015.

Les valeurs prises en compte sont résumées ci-dessous pour les deux horizons d'étude :

Tronçon étudié	Situation actuelle (2015)	Situation future (2030)
Tronçon 1	20'554	10'277
Tronçon 2	20'554	10'277
Tronçon 3	22'974	11'487
Tronçon 4	Non étudié en accord avec le SERMA. Aucun projet n'est prévu à proximité immédiate de ce tronçon.	
Tronçon 5	22'974	11'487
Tronçon 6a	22'974	11'487
Tronçon 6b	22'974	11'487
Tronçon 7	22'974	11'487

Tableau 4.4 Trafics journaliers moyens considérés dans le cadre du screening

4.4.3 Part locale du transport de matière dangereuse par substance (PTMD_j)

La PTMD_j a été estimée selon deux variantes : la variante 1 (selon comptage) et la variante 2 (selon méthodologie).

Variante 1 : selon les valeurs de comptage de TMD, effectué sur 6 jours (lundi – samedi), de 6h à 20h (de 5h à 22h le lundi), soit :

- Pour les tronçons 1, 2, 3 et 5 comptage n°1 effectué la semaine 44 : soit **3.5** camions MD par jour.

Substance j	PPL ⁵	PMD ⁶	PST _j ⁷	PTMD _j
Essence	3.8%	0.5%	97%	0.018%
Propane	3.8%	0.5%	1%	0.00019%
Chlore	3.8%	0.5%	0.05%	0.0000095%

Tableau 4.5 PTMD_j, - Route de Ferney - Variante 1 – Situation actuelle (2015) - Tronçons 1, 2, 3, 5

- Pour les tronçons 6a, 6b et 7 comptage n°2 effectué la semaine 46 : soit **2** camions MD par jour.

Substance j	PPL ⁸	PMD ⁹	PST _j ¹⁰	PTMD _j
Essence	3.8%	0.25%	97%	0.0092%
Propane	3.8%	0.25%	1%	0.000095%
Chlore	3.8%	0.25%	0.05%	0.0000047%

Tableau 4.6 PTMD_j, - Route de Ferney - Variante 1 – Situation actuelle (2015) – Tronçons 6a, 6b, 7

Les valeurs présentées dans les tableaux ci-dessus découlent des résultats des comptages et sont extrapolées des valeurs données dans [3] et présentées dans le Tableau 4.9. Les pourcentages de PMD (0.5% et 0.25%) ont été adaptés par rapport à la méthodologie (8%) et correspondent respectivement aux 3.5 et aux 2 camions issus des comptages routier pour un TJM d'environ 20'000 et 23'000 véhicules / jour. En accord avec le SERMA, le PST_j pour le propane et le chlore découlant de la méthodologie (1% et 0.05%) a été retenu malgré aucun camion transportant ce type de substance n'ait été observé lors du comptage.

Pour la **situation future**, le PTMD_j sera différent en raison de :

- Le TJM est inférieur de 50 % à celui de la situation actuelle,
- Selon le cahier des charges du SERMA, une augmentation du TMD de 20 % est considéré par rapport à l'état actuel (en admettant qu'aucun transit de matières dangereuses ne sera effectué par la nouvelle route des Nations.

⁵ PPL : Part locale du trafic de poids lourds dans le TJM

⁶ PMD : Part locale du transport de matières dangereuses dans le trafic poids lourds

⁷ PST_j : Part locale de la substance j du transport de matières dangereuses

⁸ PPL : Part locale du trafic de poids lourds dans le TJM

⁹ PMD : Part locale du transport de matières dangereuses dans le trafic poids lourds

¹⁰ PST_j : Part locale de la substance j du transport de matières dangereuses

- Pour les tronçons 1, 2, 3 et 5 : TMD horizon 2030 = TMD comptage 2015 * 20% = **4.5** camions MD par jour

Substance j	PPL	PMD	PST _j	PTMD _j
Essence	3.8%	1.15%	97%	0.042%
Propane	3.8%	1.15%	1%	0.00044%
Chlore	3.8%	1.15%	0.05%	0.000022%

Tableau 4.7 PTMD_j, - Route de Ferney - Variante 1 – Situation future (2030) – Tronçons 1, 2, 3, 5

Pour la situation future, la PMD a été adapté pour un TJM d'environ 10'500 véhicules / jour et un TMD de 4.5 camions / jour.

- Pour les tronçons 6a, 6b et 7 : TMD horizon 2030 = TMD comptage 2015 * 20% = **2.5** camions MD par jour

Substance j	PPL	PMD	PST _j	PTMD _j
Essence	3.8%	0.6%	97%	0.022%
Propane	3.8%	0.6%	1%	0.00023%
Chlore	3.8%	0.6%	0.05%	0.000011%

Tableau 4.8 PTMD_j, - Route de Ferney - Variante 1 – Situation future (2030) – Tronçons 6a, 6b, 7

Pour la situation future, la PMD a été adapté pour un TJM d'environ 11'500 véhicules / jour et un TMD de 2.5 camions / jour.

Variante 2 : selon les valeurs données par défaut dans [4]

$$PTMD_j = PPL \times PMD \times PST_j$$

PPL : part locale du trafic de poids lourds dans le TJM

PMD : part locale du transport de matières dangereuses dans le trafic poids lourds

PST_j : part locale de la substance j du transport de matières dangereuses

Substance j	PPL	PMD	PST _j	PTMD _j
Essence	3.8%	8%	60%	0.18%
Propane	3.8%	8%	1%	0.0030%
Chlore	3.8%	8%	0.05%	0.00015%

Tableau 4.9 PTMD_j, - Route de Ferney - Variante 2 – situations actuelle (2015) et future (2030)

D'une manière générale, les valeurs de PTMD_j issues du comptage sont inférieures aux valeurs utilisées par défaut dans la méthodologie du screening.

4.4.4 Facteur correcteur du taux local d'accidents

Au vu des caractéristiques de la route de Ferney et en accord avec le SERMA, un facteur correcteur pour le taux local d'accidents de 1 a été retenu (valeur moyenne pour une route rectiligne sans obstacles particuliers).

4.5 Densités de population

Les densités d'occupation prises en compte pour les tronçons 1, 2, 3, 5, 6a, 6b et 7 pour la situation actuelle et future sont résumées dans les tableaux ci-après. Elles découlent des hypothèses d'occupation décrites au chapitre 3.

Tronçon 1 – Situation actuelle				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	2'068	4'090	0	0
50 – 200 m	1'967	2'137	0	0
200 – 500 m	1'594	1'956	-	-

Tableau 4.10 Hypothèses de population – Tronçon 1, situation actuelle

Tronçon 1 – Situation future				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	2'068	4'090	306 (HT) 306 (APJ)	1'319 (HT) 1'319 (APJ)
50 – 200 m	1'996	13'713	13 (HT) 13 (APJ)	268 (HT) 268 (APJ)
200 – 500 m	2'854	6'709	-	-

Tableau 4.11 Hypothèses de population – Tronçon 1, situation future

Tronçon 2 – Situation actuelle				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	7'935	10'110	0	0
50 – 200 m	5'788	4'150	936	104
200 – 500 m	2'593	1'806	-	-

Tableau 4.12 Hypothèses de population – Tronçon 2, situation actuelle

Tronçon 2 – Situation future				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	15'287	11'386	0 (HT) 0 (APJ)	1'232 (HT) 1'232 (AJP)
50 – 200 m	9'705	10'633	1'515 (HT) 372 (APJ)	312 (HT) 185 (APJ)
200 – 500 m	3'075	5'984	-	-

Tableau 4.13 Hypothèses de population – Tronçon 2, situation future

Tronçon 3 – Situation actuelle				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	4'263	1'438	0 (HT ¹⁴) 0 (APJ ¹⁵)	0 (HT) 0 (APJ)
50 – 200 m	7'471	5'212	4'120 (HT) 2'287 (APJ)	458 (HT) 254 (APJ)
200 – 500 m	6'855	2'664	-	-

Tableau 4.14 Hypothèses de population – Tronçon 3, situation actuelle

Tronçon 3 – Situation future				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	14'337	2'334	496 (HT) 496 (APJ)	1'215 (HT) 1'215 (APJ)
50 – 200 m	10'644	6'593	4'749 (HT) 2'669 (APJ)	695 (HT) 464 (APJ)
200 – 500 m	8'457	9'402	-	-

Tableau 4.15 Hypothèses de population – Tronçon 3, situation future

Tronçon 5 – Situation actuelle				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	696	26	0	0
50 – 200 m	3'218	2'171	1557	173
200 – 500 m	7'977	1'717	-	-

Tableau 4.16 Hypothèses de population – Tronçon 5, situation actuelle

¹⁴ HT : Heures de travail

¹⁵ Autre période de la journée

Tronçon 5 – Situation future				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	2'240	22'589	0	1'264 (HT) 1'264 (APJ)
50 – 200 m	6'321	14'259	1'557 (HT) 0 (APJ)	366 (HT) 193 (APJ)
200 – 500 m	9'473	4'252	-	-

Tableau 4.17 Hypothèses de population pour la situation actuelle – Tronçon 5, situation future

Tronçon 6a – Situation actuelle				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	1'636	46	0	0
50 – 200 m	3'087	874	0	0
200 – 500 m	4'732	2'179	-	-

Tableau 4.18 Hypothèses de population – Tronçon 6a, situation actuelle

Tronçon 6a – Situation future				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	12'531	7'805	0	1'259 (HT) 1'259 (APJ)
50 – 200 m	5'747	1'4513	0	205 (HT) 205 (APJ)
200 – 500 m	6'297	6'734	-	-

Tableau 4.19 Hypothèses de population – Tronçon 6a, situation future

Tronçon 6b – Situation actuelle				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	7'322	1'607	0	0
50 – 200 m	3'288	2'049	2'179 (HT) 2'179 (APJ)	242 (HT) 242 (APJ)
200 – 500 m	4'992	1'457	-	-

Tableau 4.20 Hypothèses de population – Tronçon 6b, situation actuelle

Tronçon 6b – Situation future				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	10'956	2'734	0 (HT) 0 (APJ)	1'261 (HT) 1'261 (APJ)
50 – 200 m	6'405	6'613	2'179 (HT) 2'179 (APJ)	439 (HT) 439 (APJ)
200 – 500 m	6'746	10'522	-	-

Tableau 4.21 Hypothèses de population – Tronçon 6b, situation future

Tronçon 7 – Situation actuelle				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	551	471	0	0
50 – 200 m	4'048	2'836	1'648 (HT) 1'648 (APJ)	433 (HT) 433 (APJ)
200 – 500 m	6'327	2'917	-	-

Tableau 4.22 Hypothèses de population – Tronçon 7, situation actuelle

Tronçon 7 – Situation future				
	Résidents (pers/km ²)	Emplois (pers/km ²)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'int.)	Objets spéciaux (pers/km ² à l'ext.)
0 – 50 m	2'222	15'738	11'813 (HT) 5'890 (APJ)	2'547 (HT) 1'889 (APJ)
50 – 200 m	4'398	4'059	2'512 (HT) 2'080 (APJ)	691 (HT) 643 (APJ)
200 – 500 m	7'496	5'745	-	-

Tableau 4.23 Hypothèses de population – Tronçon 7, situation future

4.6 Résultats du screening de la route de Ferney

Les courbes de screening cumulées pour l'ensemble des trois substances, et pour chaque tronçon sont présentées sur les graphiques ci-après. Les données de base pour la réalisation des courbes, ainsi que le détail de chaque substance représentative (essence, propane et chlore) sont présentées respectivement aux ANNEXES D et E.

Les courbes les plus représentatives sont celle calculées selon le TMD découlant du comptage et sont celles considérées pour l'interprétation des résultats tandis que les courbes réalisées en tenant compte du TMD par défaut sont présentées à titre indicatif.

Notons que les courbes selon TMD par défaut présentent une diminution de la probabilité d'occurrence par rapport à la situation actuelle en raison de la réduction du TJM sur la route de Ferney à l'horizon 2030, sur lequel se base la méthodologie pour le calcul du TMD.

Tronçon 1 – Route de Ferney

Les résultats du screening pour le tronçon n° 1, au droit du secteur Pré-du-Stand, sont présentés ci-dessous.

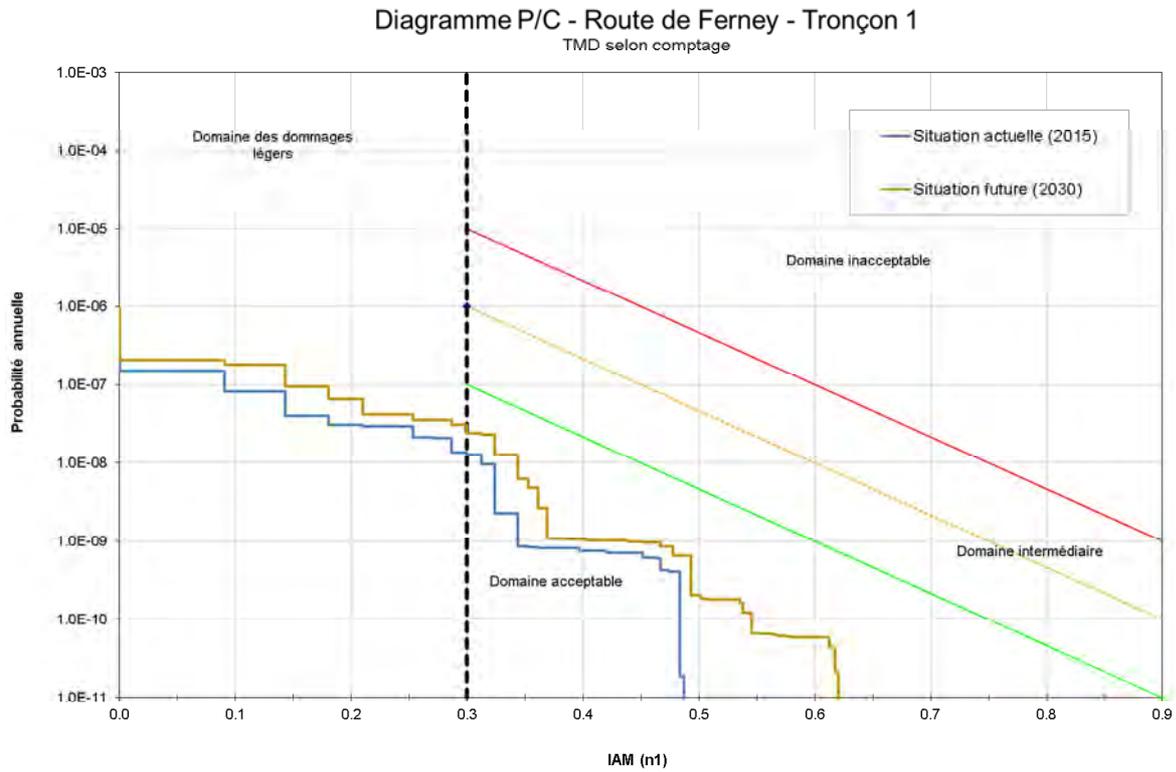


Figure 4.2 Variante 1 - Tronçon 1 – Route de Ferney – TMD selon comptage

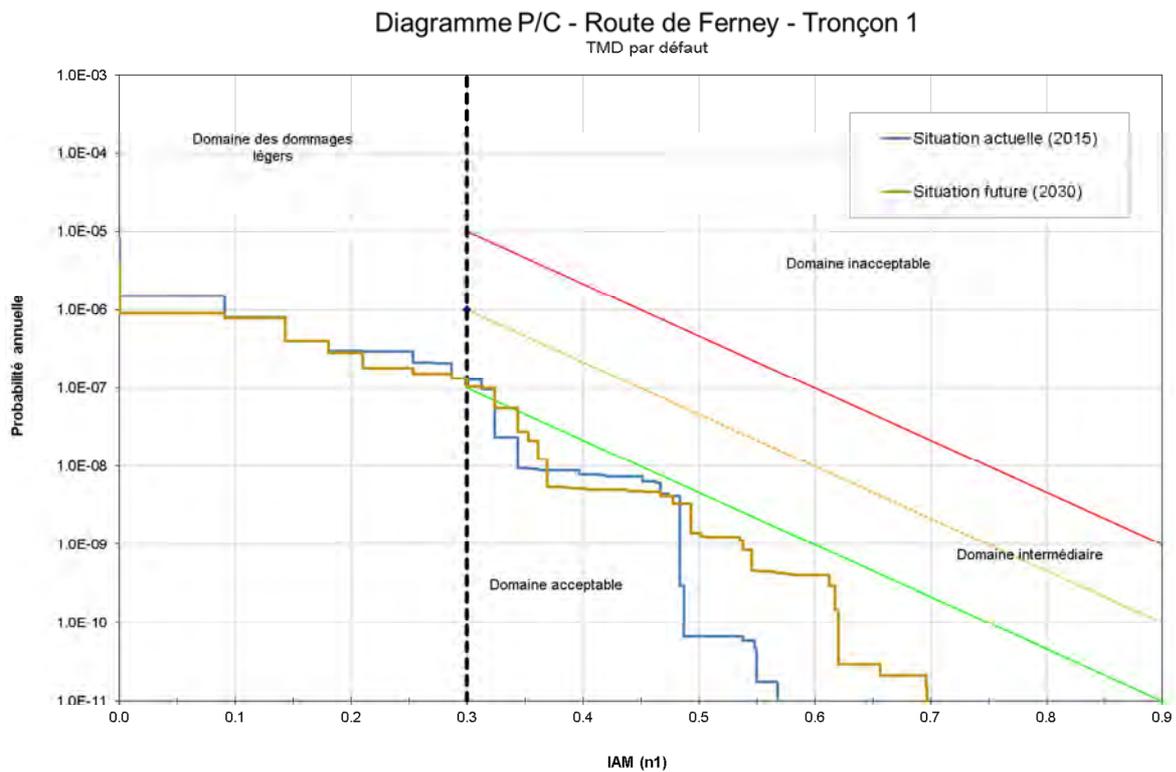


Figure 4.3 Variante 2 - Tronçon 1 – Route de Ferney, TMD par défaut

La courbe de risque pour le tronçon 1 avec TMD selon comptage s'inscrit dans le domaine des risques acceptables pour la situation actuelle et pour la situation future.

Le risque augmente légèrement en raison de la densification du secteur de Pré-du-Stand, mais également des secteurs Bois-Brulé et Susette

situés dans les rayons d'impact 50 – 200 m et 200 – 500 m de ce tronçon.

Aucun projet n'est en revanche prévu à proximité immédiate de la route (rayon 0 – 50 m).

Ceci explique l'évolution du nombre de victimes provoquée par un accident de type explosion ou libération d'un gaz toxique qui fait augmenter la courbe dans sa partie droite (un plus grand nombre de victimes potentielles sera présent dans le secteur mais avec des probabilités d'occurrence d'un accident qui restent faibles). Les conséquences engendrées par un accident avec substance type essence restent inchangées du fait qu'aucune variation de la densité de population à l'intérieur du rayon 0 – 50 m n'est constatée.

4.6.1 Tronçon 2 – Route de Ferney

Les courbes pour le tronçon 2, au droit du secteur Susette, sont présentées ci-après.

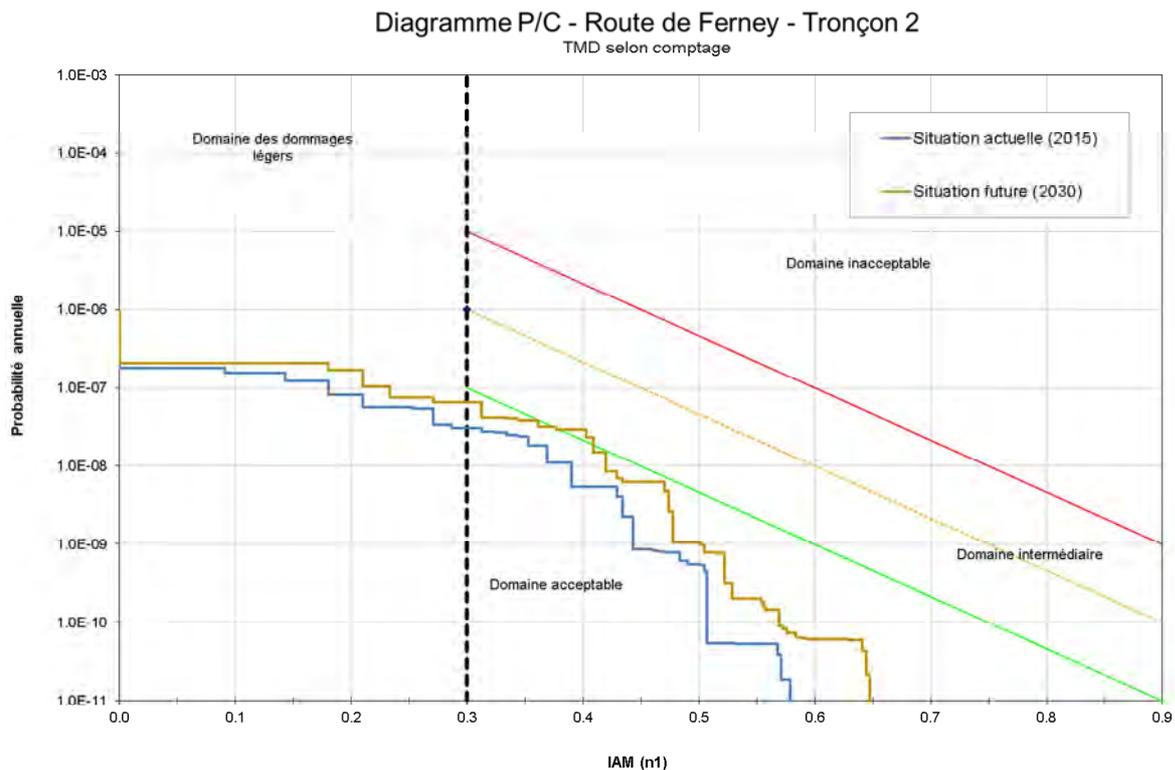


Figure 4.4 Tronçon 2 – Route de Ferney – variante 1 - TMD selon comptage

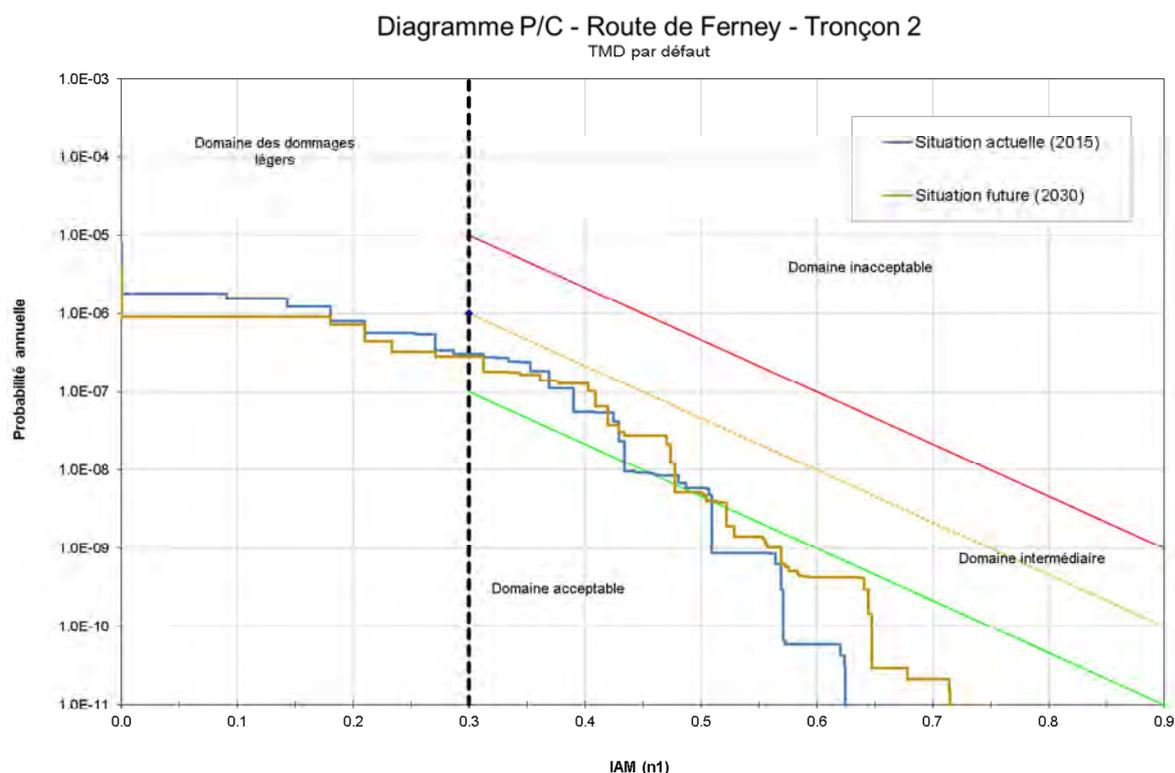


Figure 4.5 Tronçon 2 – Route de Ferney – TMD par défaut

La courbe de la situation actuelle, calculée pour le tronçon 2 avec TMD selon comptage, s’inscrit dans le domaine des risques acceptables. Avec la densification du périmètre prévue à l’horizon 2030, la courbe de la situation future empiète légèrement dans la partie inférieure du domaine intermédiaire, pour des évènements présentant des IAM de 0.4. La croissance est homogène sur toute la courbe car la densification dans ce secteur (Susette, Carantec, Marronniers) est prévue dans tous les rayons d’impacts du tronçon 2 et influe ainsi sur les conséquences d’un accident causé par les trois substances représentatives (essence, propane et chlore).

4.6.2 Tronçon 3 – Route de Ferney

Les résultats du screening pour le tronçon 3, situé au droit des secteurs Carantec et Marronnier, sont présentés ci-dessous.

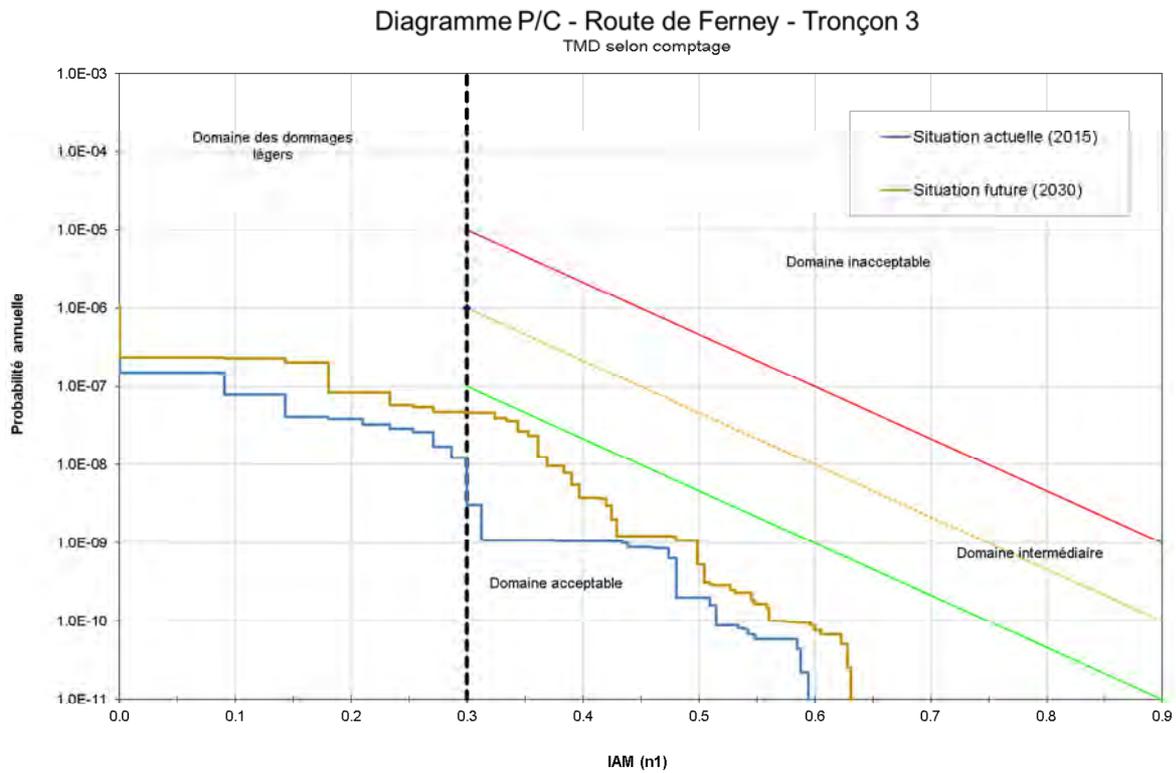


Figure 4.6 Tronçon 3 – Route de Ferney – TMD selon comptage

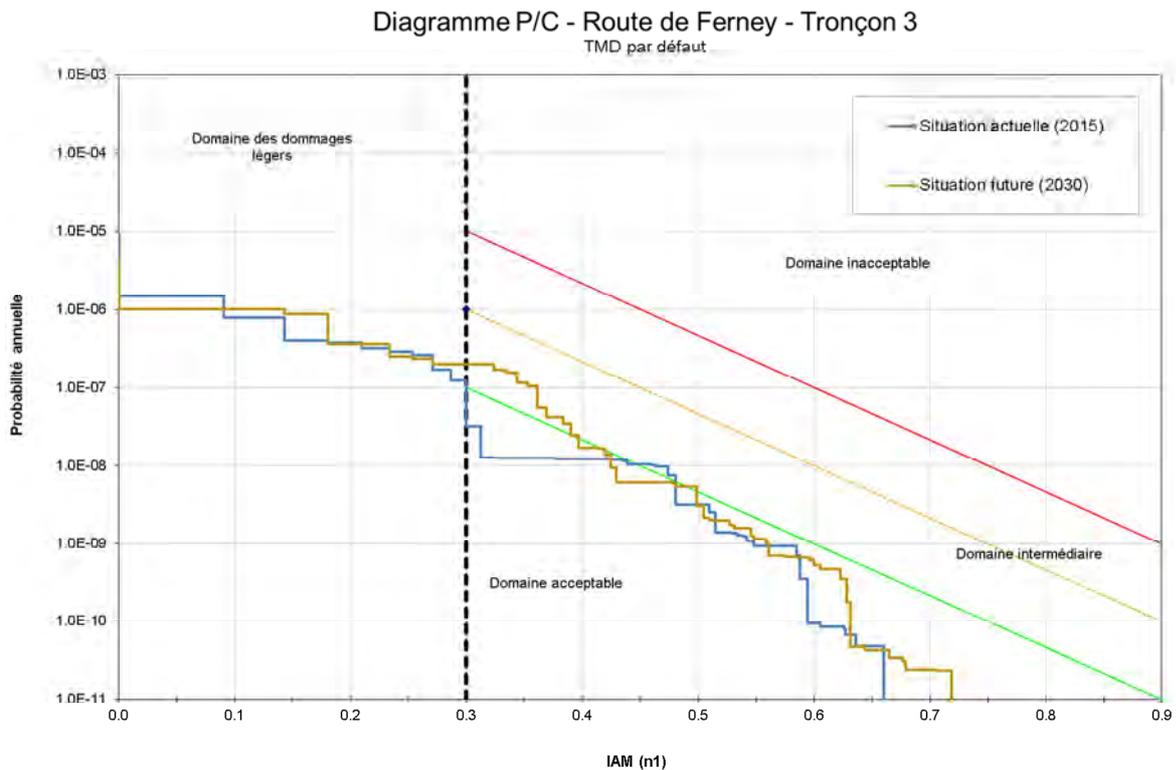


Figure 4.7 Tronçon 3 – Route de Ferney – TMD par défaut

En ce qui concerne le tronçon 3 (TMD selon comptage), les courbes de risque pour la situation actuelle et future se situent intégralement dans le domaine acceptable.

L'augmentation du risque dans le secteur est liée à la densification dans l'ensemble des rayons d'impacts du tronçon, notamment dans les secteurs Carantec et Marronnier, mais également dans une moindre mesure des secteurs Susette et COE.

4.6.3 Tronçon 5 – Route de Ferney

Les courbes du risque pour le tronçon 5, au droit du PLQ COE (Centre Œcuménique des Eglises) et du projet « Trèfle », sont présentées ci-après.

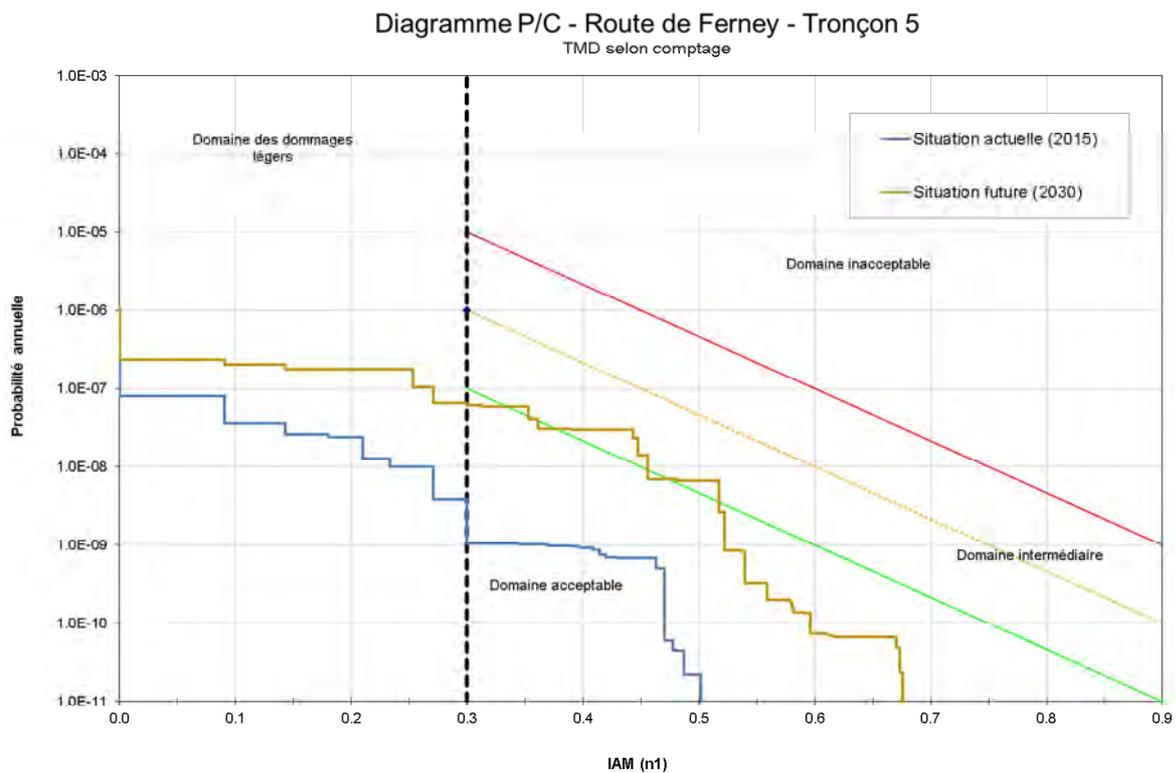


Figure 4.8 Tronçon 5 – Route de Ferney – TMD selon comptage

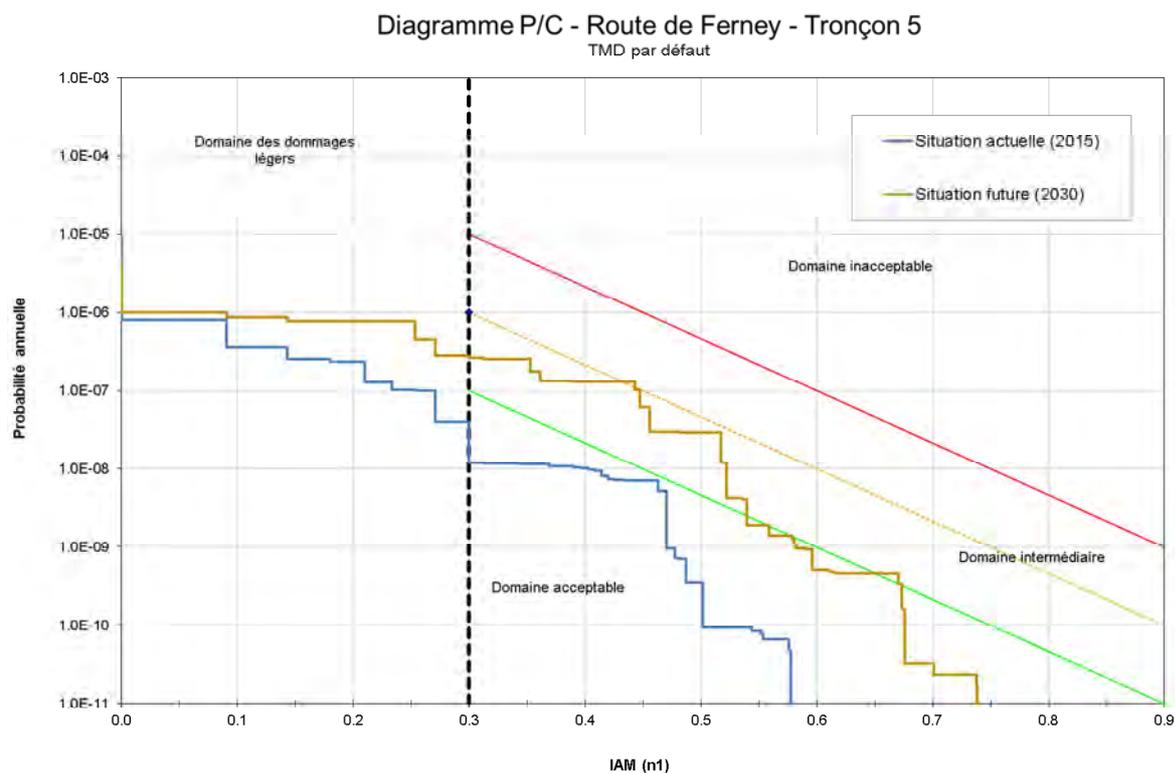


Figure 4.9 Tronçon 5 – Route de Ferney – TMD par défaut

Pour le tronçon 5, la courbe est intégralement située dans le domaine acceptable à l'état actuel et augmente à l'état futur pour se situer dans la partie inférieure du domaine intermédiaire.

Cette augmentation est directement liée au futur bâtiment « Trèfle » et, dans une moindre mesure, au bâtiment G du projet de COE qui généreront une augmentation considérable des emplois dans le rayon 0 - 50 m (respectivement environ 1'000 et 280 nouveaux emplois). Les autres bâtiments prévus dans le secteur du COE se situent hors du rayon de 50 mètres et ne seraient ainsi plus impactés par un accident de type incendie qui représente, dans le cas de la route de Ferney, le scénario d'accident prédominant.

Les projets Grand-Morillon et « 3 parcelles 3'924 » situés au sud du tronçon contribuent également à l'augmentation du risque dans le secteur, ainsi que, dans une plus faible mesure, les périmètres Marronniers et Carantec.

4.6.4 Tronçon 6a – Route de Ferney

Les résultats du screening pour le segment 6a au droit des 3 parcelles 3'924 sont présentés ci-dessous.

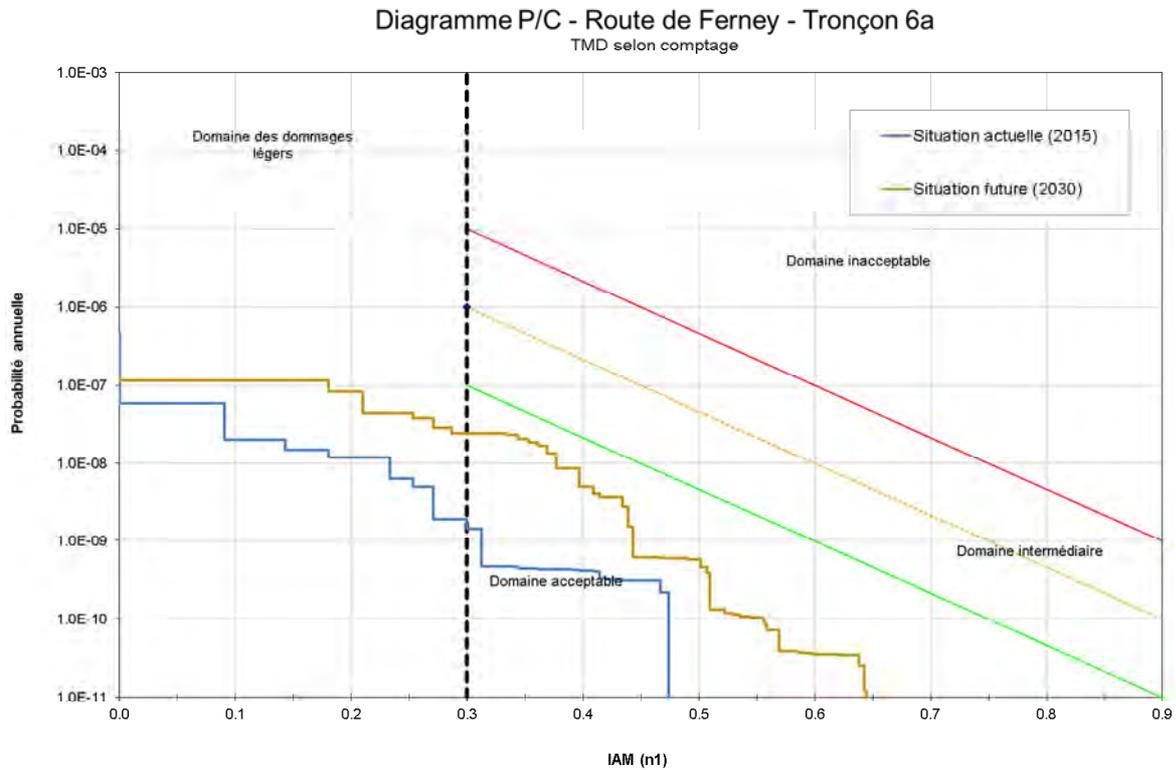


Figure 4.10 Tronçon 6a - Route de Ferney - TMD selon comptage

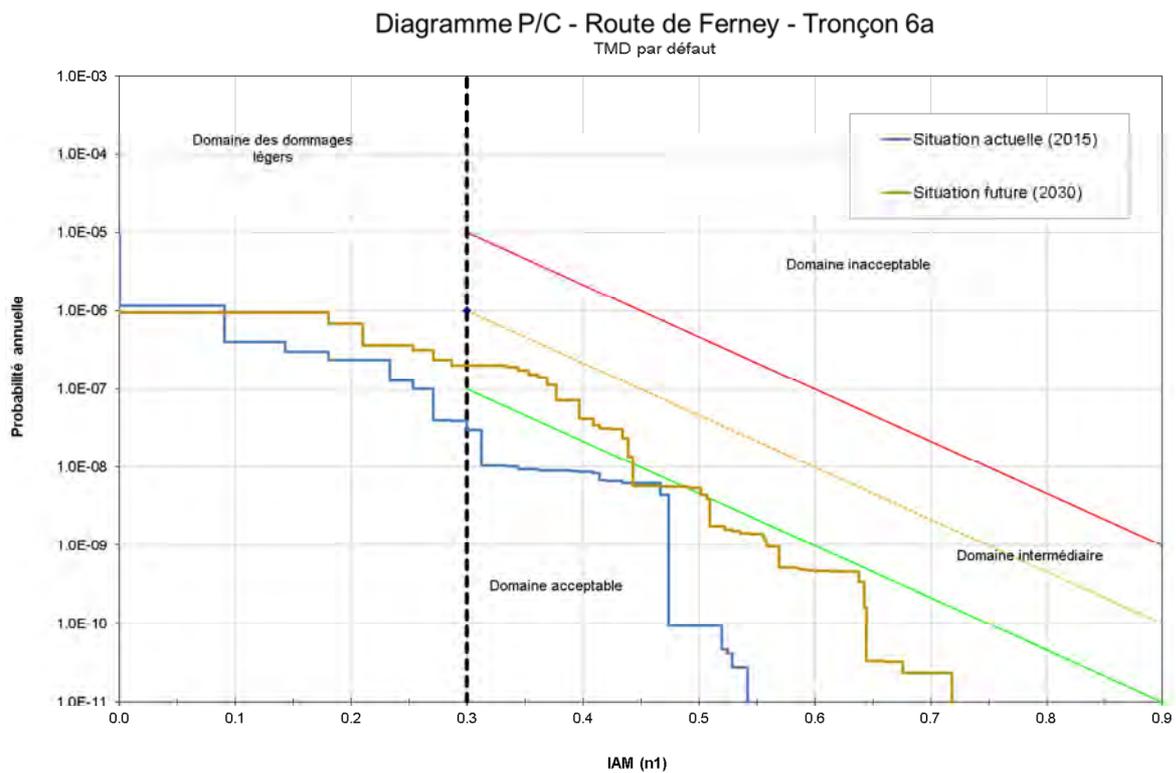


Figure 4.11 Tronçon 6a – Route de Ferney – TMD par défaut

Les courbes du risque de la situation actuelle et future selon comptage se situent entièrement dans le domaine acceptable.

L'augmentation du risque dans le secteur est due essentiellement à la densification prévue sur le projet « 3 parcelles 3'924 » (670 habitants et 400 emplois à l'état futur) qui se situe dans le rayon d'impact 0 – 50 m du segment 6a.

4.6.5 Tronçon 6b – Route de Ferney

Les résultats pour le segment 6b, au droit du secteur Morillon, sont présentés ci-dessous.

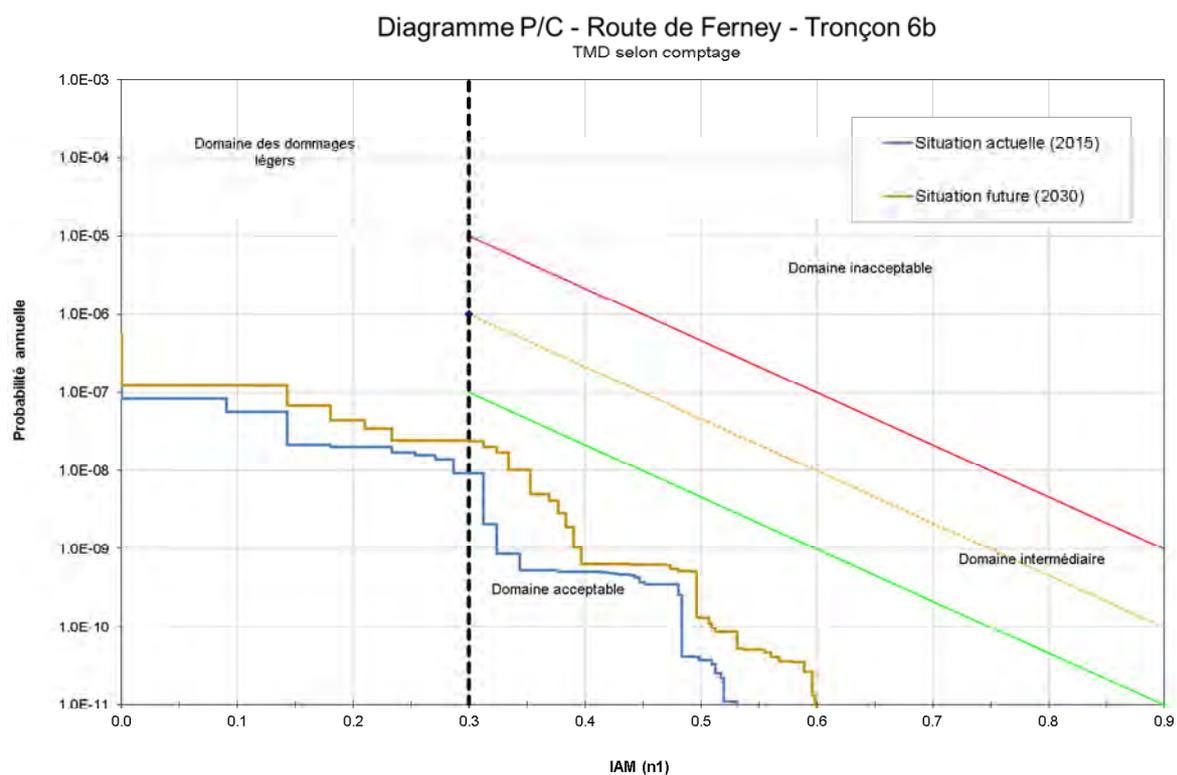


Figure 4.12 Tronçon 6b - Route de Ferney - TMD selon comptage

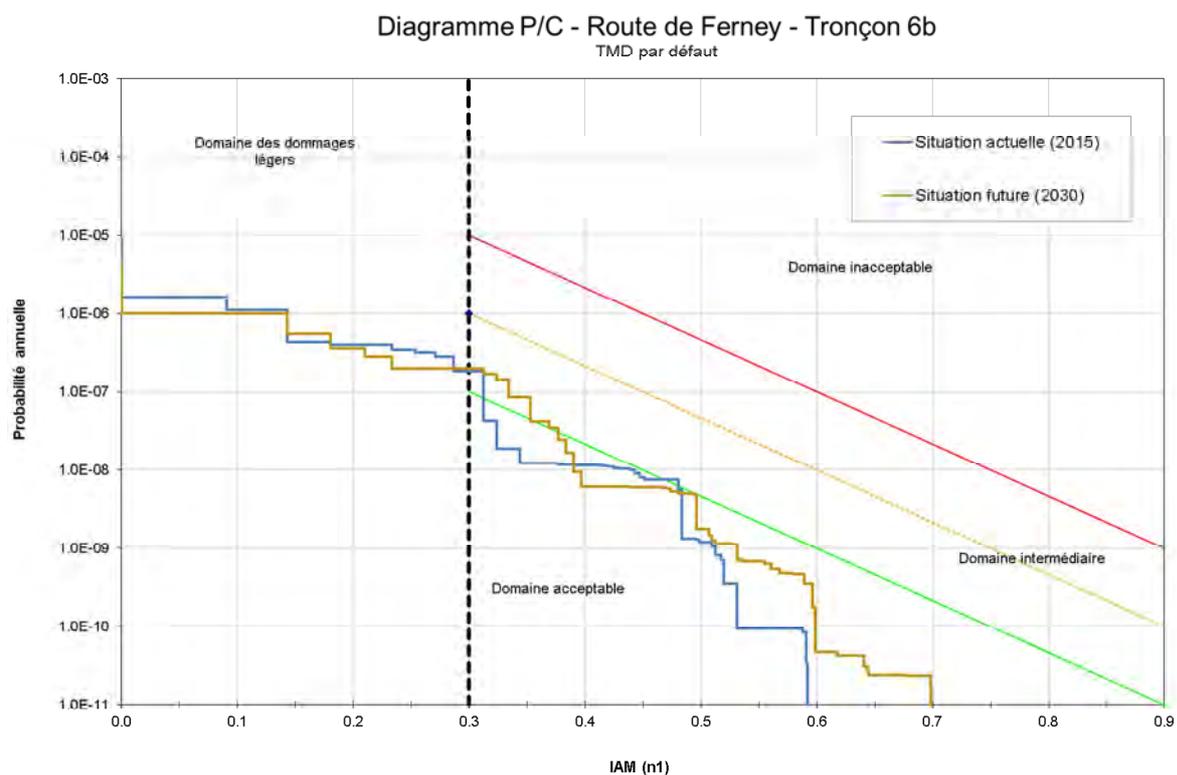


Figure 4.13 Tronçon 6a - Route de Ferney - TMD par défaut

Les courbes du risque pour la situation actuelle et future selon comptage au droit du secteur Morillon se situent entièrement dans le domaine acceptable.

4.6.6 Tronçon 7 – Route de Ferney

Les résultats du screening pour le segment 7 situé au droit du secteur Feuillantines sont présentés ci-après.

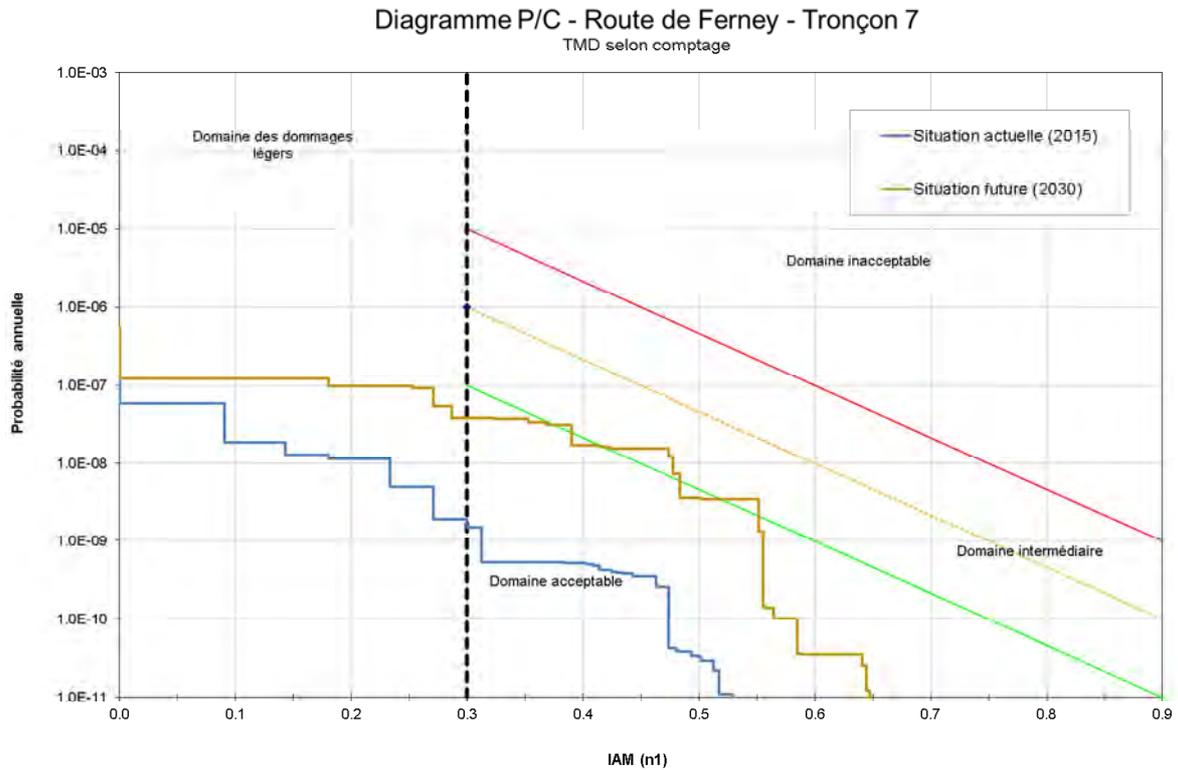


Figure 4.14 Tronçon 7 - Route de Ferney - TMD selon comptage

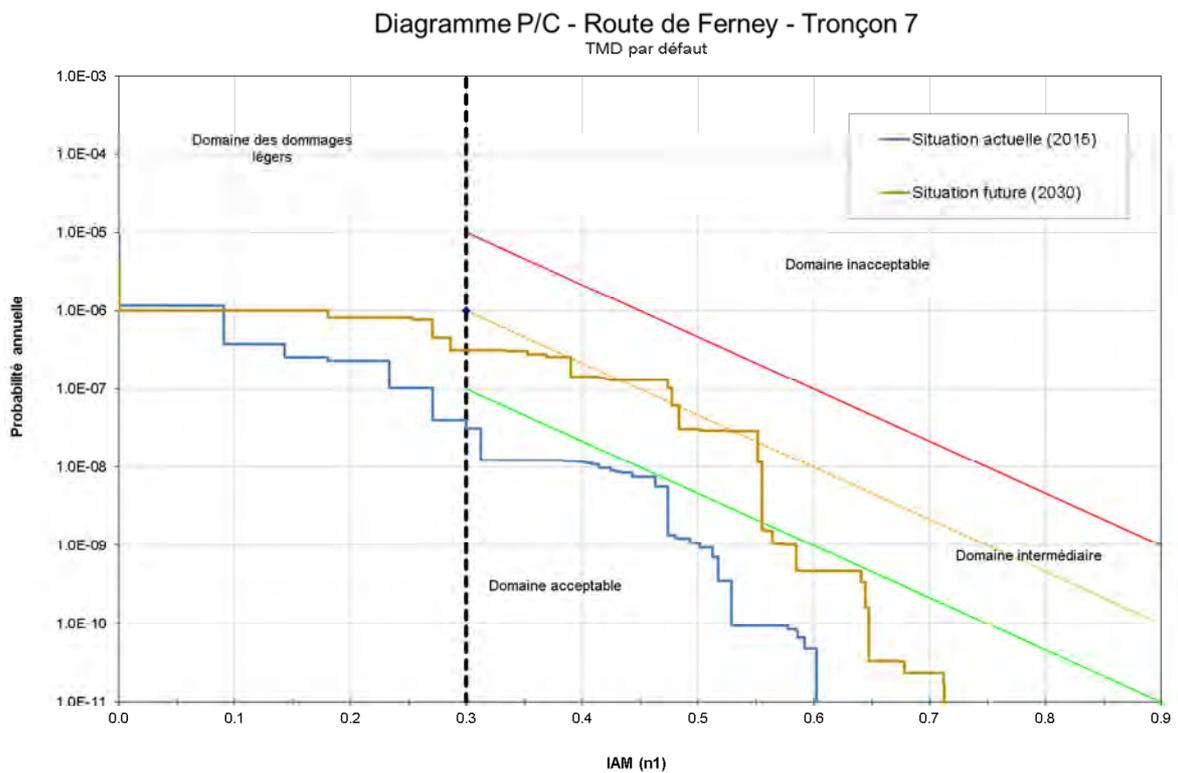


Figure 4.15 Tronçon 7 - Route de Ferney - TMD par défaut

La courbe du risque pour la situation actuelle, selon comptage, s'inscrit entièrement dans le domaine acceptable. La courbe pour la situation future, en revanche, se situe dans la partie inférieure du domaine intermédiaire.

Cette augmentation est due à la forte densification prévue proche de la route de Ferney (rayon 0 – 50 m) d'une part par la future HEM-Philharmonie de Genève et d'autre part par le bâtiment (DD 97'690) sis au chemin des Colombettes. Les deux projets engendrent une augmentation considérable des personnes dans le secteur potentiellement impacté par un accident de type incendie et ce pendant la journée (emplois et étudiants), lorsque les camions transportant des substances dangereuses sont susceptibles de transiter sur la route de Ferney.

5. Screening de l'autoroute A1

5.1 Description de l'autoroute A1 et méthodologie

La A1 ou RN1 (Route Nationale) appartient au réseau primaire dont la propriété et la gestion reviennent à l'Office Fédéral des Routes (OFROU).

Le screening est réalisé à l'aide de l'application MISTRA STR et le Manuel d'utilisation de l'application métier Accidents majeurs (STR), OFROU, 2014 entre le kilomètre 12.300 et 13.100, soit un tronçon total d'étude de 800 m. Il s'agit d'une nouvelle méthodologie spécifique aux autoroutes suisses, développée par l'OFROU et utilisée notamment pour l'établissement des rapports succincts OPAM des routes nationales.

L'axe étudié se divise en deux tronçons qui se superposent en partie (cf. figure ci-après) :

- Tronçon n°1 (PK 12.300 au PK13.100) qui mesure environ 960 m ;
- Tronçon n°2 (PK 12.900 au PK13.800) qui mesure environ 980 m ;

Dans le cadre de la méthodologie STR OFROU, chaque tronçon est redécoupé en segment de 100 m, ce qui représente un total de 32 points de données (pour les deux sens de circulation), cf. figure ci-après et ANNEXE F.

L'axe étudié emprunte le territoire de la commune du Grand-Saconnex. Il se compose, en moyenne, de quatre voies de circulation, avec terre-plein central et une vitesse de circulation limitée à 100 km/h.

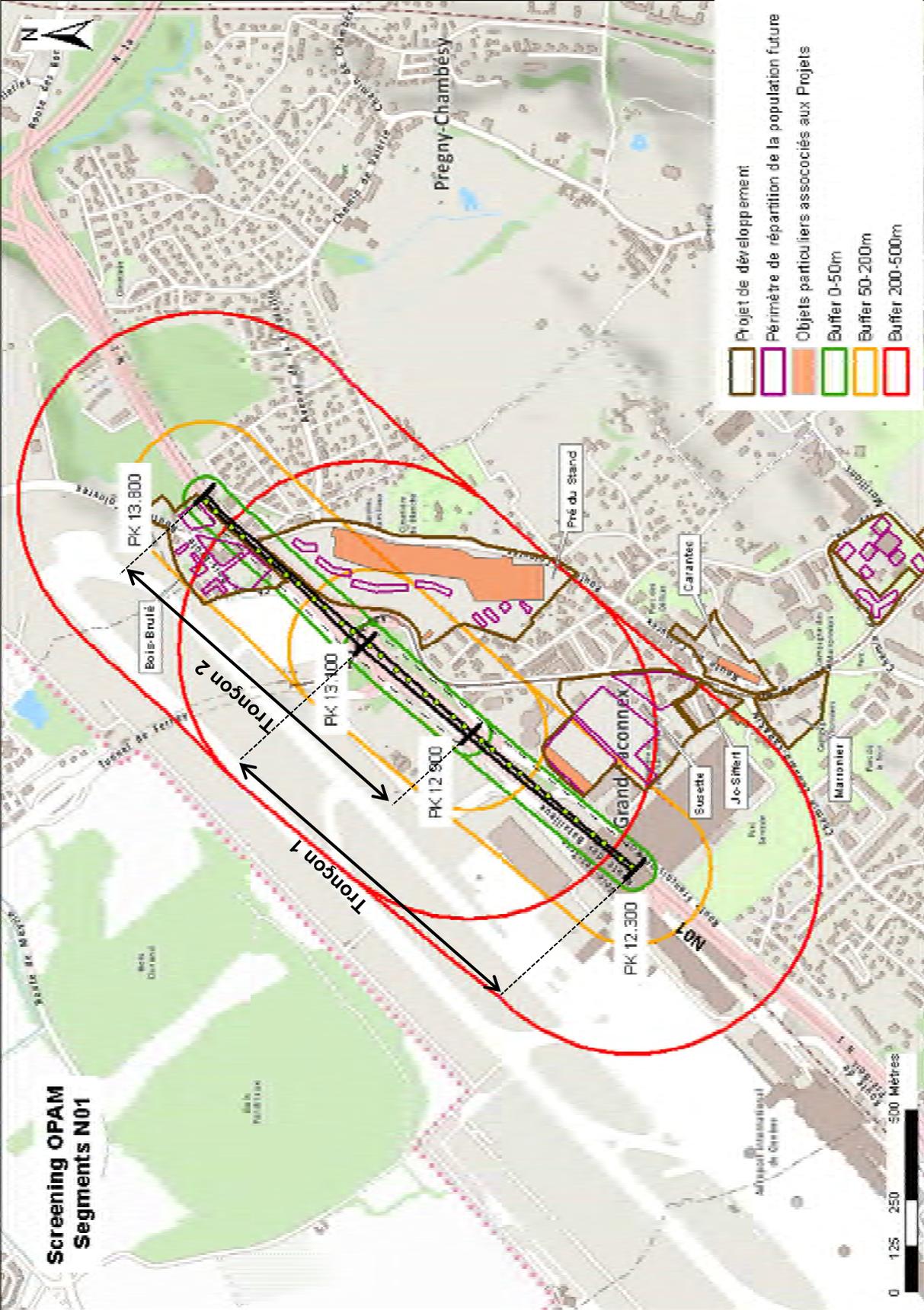


Figure 5.1 Tronçons étudiés dans le cadre du screening de l'Autoroute A1

Conformément au cahier des charges de l'OU, présenté à l'ANNEXE A, l'étude de la A1 sera réalisée selon les valeurs par défaut de la méthodologie STR OFROU [6].

Le screening est réalisé sur les deux tronçons cités précédemment. L'évaluation se fait dans trois rayons d'impacts définis par rapport à l'axe de l'autoroute uniquement conformément à la méthodologie STR (ne prend pas en compte les échangeurs et autres voies d'accès) : 0-50 m / 50-200 m / 200-500 m. Les substances représentatives ainsi que les scénarios d'accidents pouvant survenir sur la route découlent de [3] et sont les mêmes que pour la route de Ferney (cf. Tableau 4.1).

Les hypothèses considérées sont décrites dans les chapitres ci-après.

5.2 Hypothèses spécifiques à la A1

5.2.1 Taux de fuite moyen

Taux de fuite moyen, selon [3], pour les « Autoroutes » :

$$h_{\text{essence}} = 9.0 \times 10^{-10} \text{ par véhicule par } 100 \text{ m}$$

$$h_{\text{propane}} = h_{\text{chlore}} = 9.0 \times 10^{-11} \text{ par véhicule par } 100 \text{ m}$$

5.2.2 Trafic journalier moyen des jours ouvrables (TJOM)

Les trafics journaliers moyens des jours ouvrables considérés pour la présente étude sont issus de l'étude « Assainissement du bruit – Etude des données de trafic – A1 : tronçon Bardonnex – Nyon [12] », établie en mars 2014, pour la situation actuelle et future.

Les valeurs prises en compte sont résumées ci-dessous pour les deux horizons d'étude :

Tronçon étudié	TJOM Situation actuelle (2015)	TJOM Situation future (2030)
Tronçon 1 - PK 12.300 au 13.400	80'010	114'240
Tronçon 2 - PK 13.400 au 13.800	77'385	106'680

Tableau 5.1 Résumé des trafics journaliers moyens des jours ouvrables utilisés dans le cadre du screening

5.2.3 Part locale du transport de matière dangereuse par substance (PTMD_j)

PTMD_j a été estimé selon les valeurs par défaut de l'application MISTRA mises à jour en 2011.

$$PTMD_j = PPL \times PMD \times PST_j$$

PPL : part locale du trafic de poids lourds dans le TJOM (2011)

PMD : part locale du transport de matières dangereuses dans le trafic poids lourds (2011)

PST_j : part locale de la substance j du transport de matières dangereuses (2011)

Substance j	PPL	PMD	PST _j	PTMD _j
Essence	3.5%	5%	60%	0.11%
Propane	3.5%	5%	1%	0.0018%
Chlore	3.5%	5%	0.05%	0.00088%

Tableau 5.2 PTMD_j – A1 - situations actuelle (2015) et future (2030)

5.2.4 Densité de population A1

Les densités d'occupation prises en compte pour les situations actuelles et futures sont présentées pour chaque point de données de la base MISTRA (tous les 100m) en ANNEXE G. Ces densités intègrent les données des projets d'urbanisation et d'objets particuliers selon les figures 3.3 et 3.4.

5.3 Résultats du screening de l'autoroute A1

5.3.1 Résultats du screening du tronçon 1 – Périmètre Susette

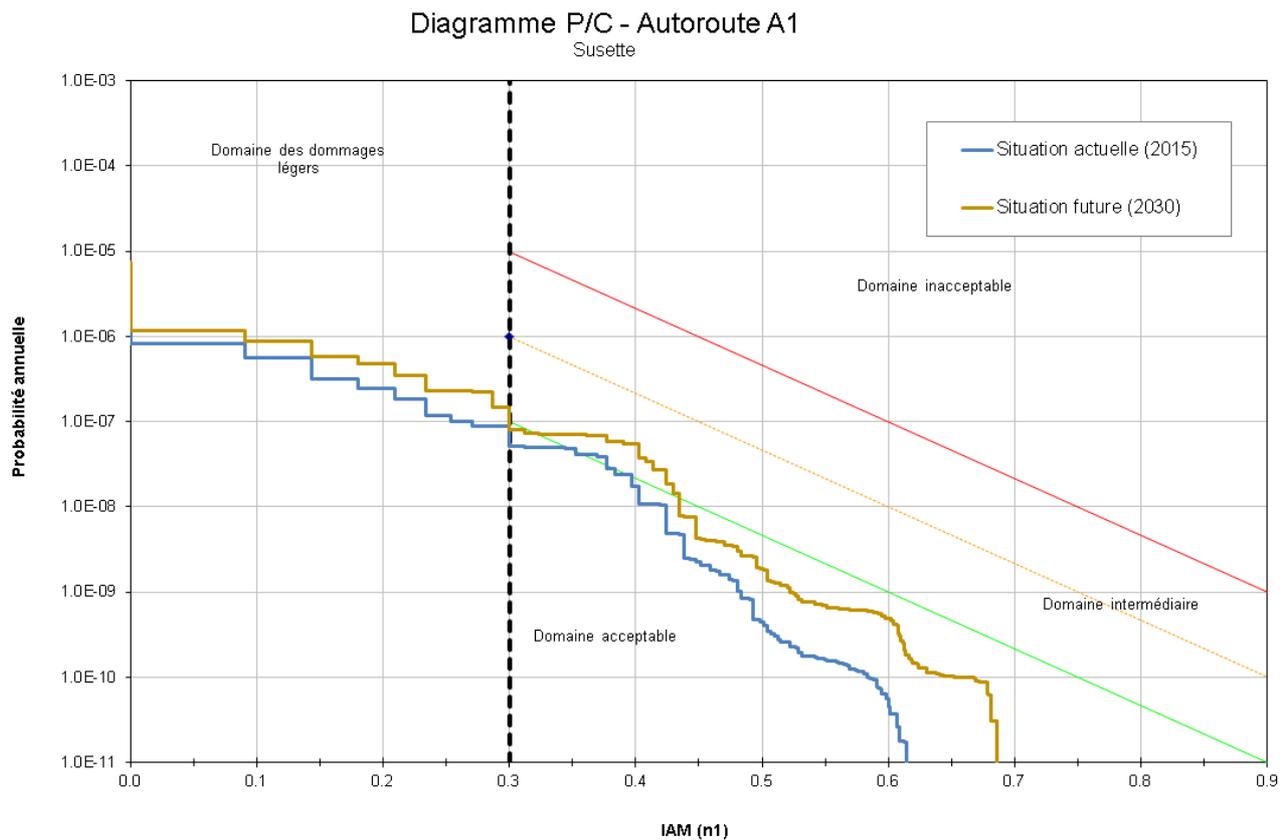


Figure 5.2 Screening de l'Autoroute A1 – Situations actuelle et future – Susette

La courbe de risque de l'autoroute A1 au droit du projet Susette se situe à l'état actuel quasi-intégralement dans le domaine acceptable avec une très faible incursion dans la partie inférieure du domaine intermédiaire.

La courbe de l'état futur présente une faible augmentation, et avec une incursion dans la partie intermédiaire qui reste largement contenue dans la partie inférieure.

5.3.2 Résultats du screening du tronçon 2- Périmètre du Pré-du-Stand

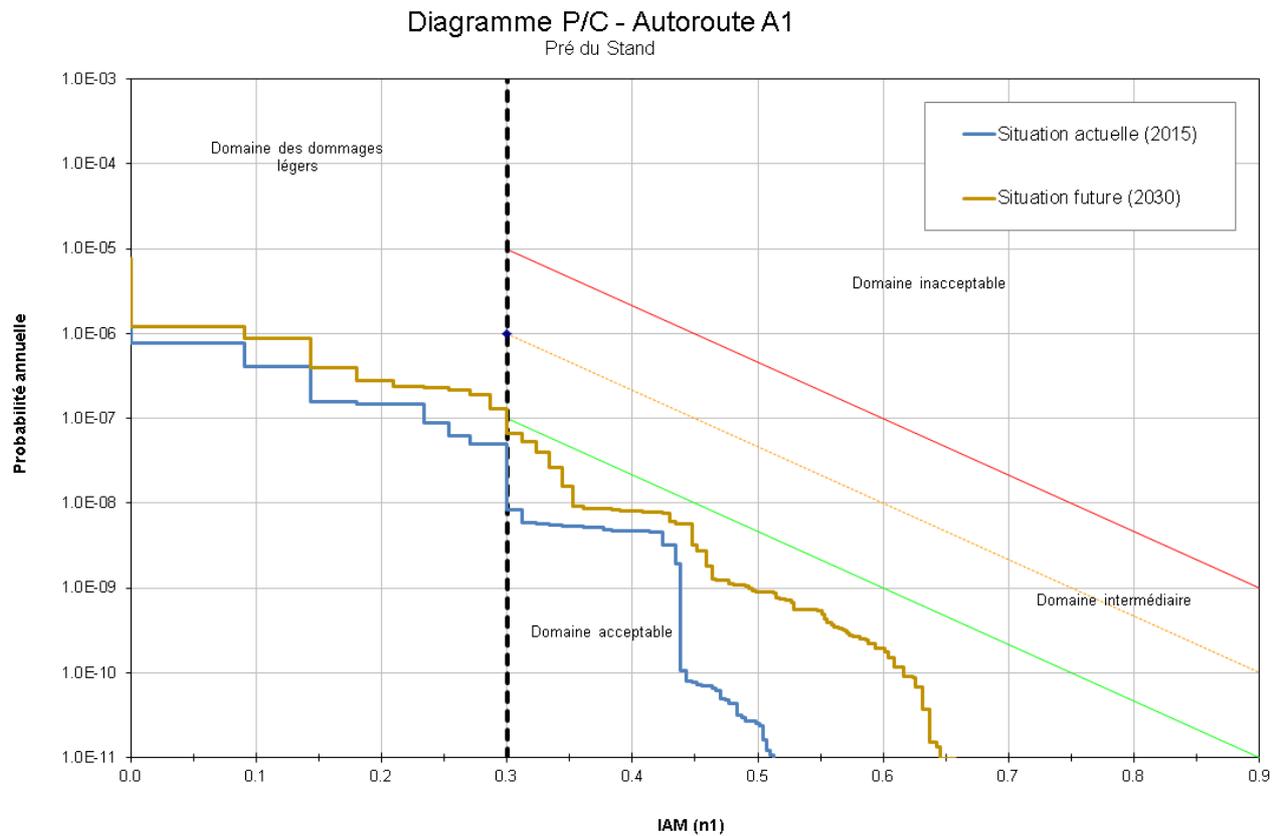


Figure 5.3 Screening de l’Autoroute A1 – Situations actuelle et future – Pré-du-Stand

Les courbes de risque de l’Autoroute A1 au droit du périmètre Pré-du-Stand se situent intégralement dans le domaine acceptable, pour les situations actuelle et future.

Cette situation s’explique notamment par l’éloignement relatif des projets, puisque les bâtiments projetés les plus proches se situent à plus de 60 m de l’axe de l’Autoroute et n’empiètent donc pas sur le rayon 0-50 m qui engendre les létalités les plus élevées.

6. Conclusion

Les résultats des screening effectués peuvent être résumés comme suit :

Pour l'autoroute A1, la situation peut globalement être caractérisée comme non problématique puisque la courbe de risque à l'état futur d'urbanisation reste intégralement maintenue dans le domaine acceptable au droit du périmètre Pré-du-Stand et ne présente qu'une incursion relativement marquée dans la partie inférieure du domaine intermédiaire au droit du secteur Susette.

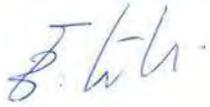
Pour la route de Ferney, la situation peut être résumée comme suit pour les différents tronçons considérés et les différents périmètres d'urbanisation prévus par le Grand-projet Grand-Saconnex :

- Pour les périmètres « Pré-du-Stand » (tronçon 1), « Carantec et Marronniers » (tronçon 3), « 3 parcelles 3'924 » (tronçon 6a) et « Morillon » (tronçon 6b), la situation peut globalement être qualifiée de non-problématique à ce stade de la modification de zone, la courbe à l'état futur reste inscrite dans le domaine des risques acceptables.
- Les périmètres « Susette » (tronçon 2), « Trèfle et PLQ COE » (tronçon 5), et Feuillantines (tronçon 7) engendrent une augmentation de la courbe de risques à l'état futur dans le domaine intermédiaire. Cette augmentation reste toutefois contenue dans la partie inférieure de ce dernier.

Rappelons que selon l'approche de l'Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs (OPAM), une situation avec une courbe de risque située dans le domaine intermédiaire implique l'étude de mesures de sécurité spécifiques et une pesée d'intérêt entre les intérêts publics et privés du projet et les besoins de protection de la population et de l'environnement. D'après [2], « *si la courbe cumulative se trouve partiellement dans le domaine intermédiaire, l'acceptabilité du risque est évaluée sur la base d'une pesée d'intérêts. Si l'autorité d'exécution juge que le risque n'est pas acceptable, elle demande des mesures de sécurité supplémentaires afin d'abaisser la courbe cumulative* ».

Les principaux risques pour les différents tronçons étudiés sont dus à la substance représentative « essence ». Des mesures constructives et techniques pourraient être envisagées le cas échéant pour protéger les occupants des bâtiments proches de la route et améliorer ainsi la situation du point de vue du risque.

CSD INGENIEURS SA



Eric Säuberli



e.r Matilde Ribolzi

Genève, le 15.01.2016

AUTRE(S) COLLABORATEUR(S) CHARGÉ(S) DE L'ÉTUDE

Carole Kolb, Ingénieure en environnement

Lia Sacchi, Ingénieure en environnement

Alice Metz, Ingénieure en environnement

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).

ANNEXE A CAHIER DES CHARGES DU SCREENING, SERMA/OU



DETA - SERMA
Secteur accidents majeurs
Quai du Rhône 12
1205 Genève

CSD Ingénieurs SA
A l'attention de M. Saüberli
Avenue industrielle, 12
1227 Carouge

N/réf. : PS/DL/ CC screening opam rte de Ferney

Genève, le 15.10.2015

Cahier des charges pour deux comptages TMD + screening de la route de Ferney

Objectifs :

- Déterminer le niveau du risque engendré par la route de Ferney en considérant les projets situés dans des bandes parallèles à la route à 500 m du bord de la chaussée.

Missions :

- Effectuer 2 comptages de trafic de matières dangereuses sur la route de Ferney.
- Effectuer un screening routier de la route de Ferney, entre la jonction autoroutière au Nord et la place des Nations au Sud, selon la méthodologie "Screening des routes de grand transit, 1er avril 2010" développée par l'OFEV :

Le screening devra être divisé en tronçons homogènes du point de vue du trafic (selon le TJM) et surtout des densités de population futures. La définition des tronçons est à valider par le SERMA. Les profils Probabilité-Conséquence (P-C) seront effectués pour chaque tronçon.

Pour établir la significativité du risque relative au projet, le screening sera établi pour l'état actuel et pour l'état futur horizon 2030, en tenant compte du développement à saturation des projets suivants:

- Pré du Stand,
- Susette,
- Carantec - Marronnier,
- Conseil œcuménique des églises (COE),
- Feuillantines.

L'hypothèse suivante sera prise en compte pour l'horizon 2030 : tout le trafic de matières dangereuses (MD) passera sur la route de Ferney. Aucun trafic de MD ne transitera via le tunnel des Nations.

Données à prendre en compte :

Trafic :

Pour le trafic : les TJM actuels et futurs (2030, selon les données fournies par la Direction générale des transports [DGT]).

Pour le transport de matières dangereuses (TMD) : effectuer deux comptages des camions de marchandises dangereuses sur la route de Ferney, entre la jonction autoroutière et la place des Nations au Sud. Les comptages s'effectueront sur chacun des 2 sens de la route.

Les comptages se feront sur la route de Ferney entre :

1. la route de la Vorge et la place de Carantec et
2. entre l'avenue de l'Ariana et la place des Nations

Les comptages seront réalisés sur une période d'une semaine (du lundi au samedi, hors vacances scolaires ou semaine comportant un (des) jour(s) férié(s)).

Horaires : de 5h00 à 22h00 le premier jour. Si aucun camion de matières dangereuses n'est relevé entre 5h00 et 6h00 ou entre 20h00 et 22h00, la période de comptage pourra être ramenée de 6h à 20 h.

Les résultats du comptage seront présentés sous deux formes :

1. résultats détaillés, heure par heure, pour chaque substance,
2. TMD journalier, pour chaque substance, basé sur les moyennes hebdomadaire.

Le TMD horizon 2030 sera basé sur le TMD compté en 2015 auquel on ajoutera 20%.

Nous rappelons que l'hypothèse prise en compte consistera à faire passer tout le trafic de matières dangereuses sur la route de Ferney. Dans les hypothèses de base du présent screening, aucun TMD ne circulera sur la route des Nations, à l'horizon 2030.

Ce(s) comptage(s) seront utilisés pour le screening de la route de Ferney, qui comportera 2 variantes (TMD par défaut et TMD selon comptage, chaque fois avec état actuel et état futur).

Densité de population :

Pour les densités de population :

- Données actuelles (selon l'office fédéral de la statistique (OFS), accès à voir avec le SERMA) et futures.

La densité de population future des secteurs Pré-du-Stand, Susette, Carantec, COE et Feuillantines seront fournies par l'Office de l'urbanisme sur la base des données des grands projets et de la base de données Synthurba (potentiels de développement maximum, employés et résidents). En particulier, il sera a priori retenu un ratio de 25 m² par employés. Si cette valeur devait être modifiée, le SERMA sera associé à la validation de cette donnée.

La densité de population future de la zone d'étude (habitant et emplois), hors périmètres de projet, seront issues des données de l'OFS et de l'Office de l'urbanisme (Synthurba), ou par les données disponibles issues de projets connexes.

Les objets spéciaux (écoles, centres commerciaux...) seront pris en compte.

Pour comptabiliser la population dans les bandes parallèles à la route (0-50 m, 50-200 m et 200-500 m), on considérera ces bandes à partir du bord de la chaussée (et non pas par rapport à l'axe de la route). De plus, à chaque bout du tronçon, on comptabilisera également la population située dans le demi-cercle correspondant à chaque bande et "débordant" du tronçon.

L'offre devra contenir une proposition pour tenir compte dans le calcul screening de la présence des personnes dans les trams et à l'extérieur, aux arrêts.

Livrables et séances :

Un rapport de synthèse illustré sera remis à l'issue de la mission.

Un rapport intermédiaire sera également fourni pour le rendu des premiers secteurs, pour lesquels les délais sont plus courts. (cf point suivant: "*Délais et calendrier*").

Le présent mandat comprend également la participation aux séances suivantes :

- 1 séance de lancement/travail,
- 1 séance intermédiaire avec l'Office de l'urbanisme et le SERMA pour valider la méthodologie et les étapes,
- une séance de présentation des résultats avec l'Office de l'urbanisme et le SERMA.

Ce mandat devra être coordonné avec le mandat lancé en parallèle par l'Office de l'urbanisme pour le linéaire autoroutier. Néanmoins, cette coordination sera assurée par l'Office de l'urbanisme et le SERMA et ne nécessitera pas de séance supplémentaire.

Délais et calendriers :

La priorité devra être mise sur les 3 secteurs suivants:

- Pré-du-Stand,
- Carantec – secteur Collombière,
- COE.

La durée prévisionnelle de cette mission est la suivante :

- Comptages et analyse: 2,5 semaines (4 novembre 2015).
- Pré du Stand, Carantec-secteur Collombière: 4 semaines (13 novembre 2015)
- Carantec-autres secteurs, COE: 8 semaines (11 décembre 2015).
- Susette et Feuillantines : 9 semaines (17 décembre 2015).

Cahier des
grand
projet
Gd-Saconnex

Secteurs
Pré-du-Stand
Susette/Carantec

Screening OPAM
Autoroute RN1

9 octobre 2015

Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

Grand projet Grand-Saconnex

Cahier des charges du 9 octobre 2015
Secteur Pré-du-Stand et Susette/Carantec
Screening OPAM – Autoroute RN1

Etat de Genève

DALE / OU / DDU-RD

5, rue David-Dufour

CP 224

1211 Genève 8

Offre du candidat à remettre jusqu'au 16 octobre 2015

Sommaire

1. Clauses relatives à la procédure	4
2. Contexte général	6
3. Objet du mandat	9
4. Calendrier	14

Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

1. Clauses relatives à la procédure

1.1. Autorité adjudicatrice

L'office de l'urbanisme (OU) du département de l'aménagement du logement et de l'énergie (DALE) du canton de Genève est l'autorité adjudicatrice de l'étude.

Mme Aliénor Giroud-Bonnefond, cheffe de projet GP Grand-Saconnex est la personne de référence pour cette procédure:

DALE - Office de l'urbanisme
5, rue David-Dufour - CP 224 - 1211 Genève 8
Tél. + 41 22 546 00 13
E-mail: alienor.giroud-bonnefond@etat.ge.ch

1.2. Forme de procédure

Gré à gré.

1.3. Prix

L'enveloppe prévisionnelle de ce mandat a été estimée à 15'000.- CHF TTC.

1.4. Calendrier de la procédure

- > Transmission du cahier des charges : 9 octobre 2015.
- > Rendu de l'offre: 16 octobre 2015.
- > Début de l'étude: mi-octobre.

1.5. Durée du mandat

Le présent mandat est estimé pour une durée de 2 mois, à compter de la réception de la commande.

Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

1.6. Compétences recherchées

Bureau d'étude en environnement.

1.7. Contenu de l'offre

L'offre de prestation devra comprendre:

- > Une proposition de méthode de travail.
- > Un délai nécessaire à la réalisation de la mission.
- > Une proposition de prix.

1.8. Remise de l'offre

L'offre sera remise par courrier à:

Aliénor Giroud-Bonnefond

Etat de Genève- DALE / OU / DDU-RD

5, rue David-Dufour

CP 224

1211 Genève 8

le vendredi 16 octobre, à 18h dernier délai.

Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

2. Contexte général

2.1. Le grand projet en bref

Le projet Grand-Saconnex en bref :

> commune concernée

Le Grand-Saconnex.

> potentiels de développement à long terme

600 logements, 2'400 à 4'100 emplois.

> surface

Le grand projet couvre 120 hectares sur les 437 que compte la commune.

> secteurs à développer

30 hectares.

Porte d'entrée de Genève par la route et l'autoroute A1, la ville du Grand-Saconnex l'est aussi depuis l'aéroport international qui couvre plus d'un tiers de son territoire. Située en limite de la ville dense, elle bénéficie d'un cadre naturel et paysager de grande qualité. Son accessibilité et son attractivité en font un lieu privilégié pour l'accueil d'équipements cantonaux (Palexpo, Arena), de grandes entreprises et d'organisations internationales. Le Grand-Saconnex est surtout le lieu de vie de près de 12'000 habitants qui ont vu leur nombre s'accroître notablement avec les récents développements du Pommier et du chemin des Fins. Dans le cadre du Grand projet, elle accueillera près de 600 logements supplémentaires.

Par sa situation, la ville du Grand-Saconnex est soumise à de fortes pressions qui fragilisent la cohésion des différents quartiers qui la composent. Les développements urbains récents et à venir doivent être accompagnés pour permettre au Grand-Saconnex de conserver son unité et sa qualité de vie. Les mobilités et les espaces publics doivent être améliorés dans les années à venir : le projet de route des Nations et de jonction autoroutière, ainsi que le prolongement du tramway, constituent des leviers importants pour engager cette requalification urbaine.

Il s'agira également de participer à la dynamique de la façade aéroportuaire en développant sa vitrine économique, en accompagnant l'aéroport dans sa croissance et en améliorant son accessibilité. Enfin, le développement urbain s'adaptera aux nuisances sonores des avions : les activités et les équipements seront programmés dans les zones les plus exposées au bruit, les logements prenant place dans les secteurs les plus calmes. La démarche de grand projet doit permettre au Grand-Saconnex de renforcer la qualité de vie sur son territoire tout en accueillant de nouveaux développements.

2.2. Composantes et enjeux du territoire

Le périmètre du projet Grand-Saconnex porte sur 120 hectares. Il s'organise autour de trois projets de mobilité et de trois principaux secteurs d'urbanisation.

En termes de mobilité :

- 1. Le projet de la route des Nations et de la jonction autoroutière du Grand-Saconnex** est aujourd'hui à l'enquête publique et doit être intégré à un projet urbain de qualité. La maîtrise du trafic de transit et la modération de la circulation permettront le développement de transports publics et des mobilités douces qui jouent un rôle important dans la création d'un cadre de vie agréable.
- 2. L'extension du tramway jusqu'à la jonction autoroutière et la réalisation d'un P+R** accompagneront la réalisation de la route des Nations. Ces deux projets seront l'occasion de requalifier la route de Ferney libérée d'une partie du trafic de transit, de développer les mobilités douces et de créer des espaces publics animés et de qualité.

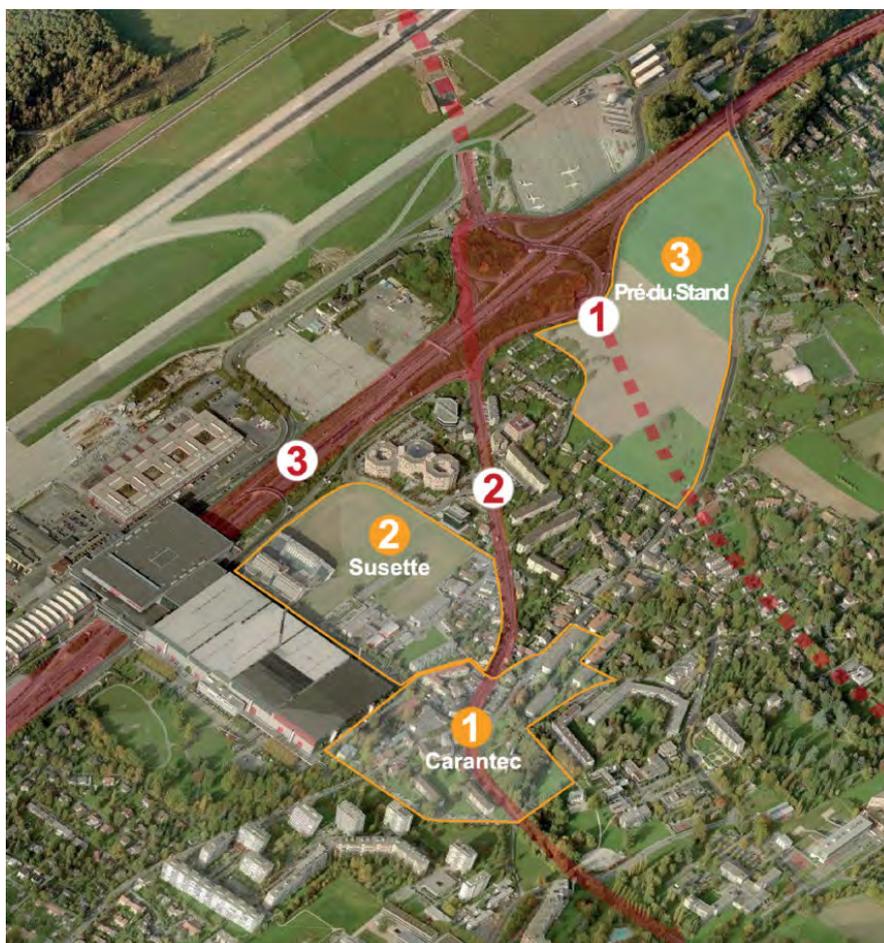
Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

3. **La desserte de la façade aéroportuaire** devra être améliorée afin d'assurer un accès optimal de l'aéroport et de sa gare CFF, tout en canalisant le trafic de transit sur l'autoroute A1 et en permettant la desserte des nouveaux développements prévus au sud de l'autoroute.

Ces projets de mobilité permettent le développement de trois secteurs :

1. **Carantec** : la place de Carantec doit devenir une nouvelle centralité pour la commune, trait d'union entre différents secteurs du Grand-Saconnex. Place conviviale et commerçante, les quartiers de logements à ses abords seront densifiés.
2. **Susette** : par sa position entre la façade aéroportuaire et le centre de la commune, ce secteur a vocation à devenir un quartier urbain mixte (vitrine économique, logements, services, ...) bien connecté aux transports publics. Les activités offriront un écran pour développer des logements à l'abri du bruit.
3. **Pré-du-Stand** : initialement prévu pour des nouveaux logements, ce secteur contraint par le bruit des avions accueillera un parc urbain, des équipements (pôle football notamment) et des activités à haute valeur ajoutée. Les liaisons avec le centre village et les transports publics, ainsi que les transitions avec le grand paysage (campagne de Tournay, etc.), seront les clefs de la réussite de ce projet.



Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

2.3. Les objectifs du grand projet

Le projet Grand-Saconnex est conduit par l'Etat de Genève, la ville du Grand-Saconnex et Genève Aéroport. Il vise un développement coordonné des différents secteurs afin de répondre à la pénurie de logement et aux besoins de surfaces pour les activités économiques.

Les objectifs poursuivis se structurent autour de quatre grands thèmes. Ils s'inscrivent à horizon 2030 mais guident dès aujourd'hui toutes les actions et opérations pour permettre aux habitants, actuels et futurs, de vivre dans des quartiers agréables.

• Développer de nouveaux logements

Les potentiels de développement à l'horizon 2022 représentent 600 logements. Le projet consiste, par les études et la concertation, à le vérifier, le qualifier et à l'organiser dans le temps. Pour répondre aux besoins actuels et futurs, les offres de nouveaux logements se développeront dans les secteurs les mieux desservis par les transports publics et les moins exposés au bruit.

• Participer à la dynamique économique de la façade aéroportuaire

L'aéroport international connaît un fort développement de son activité et constitue un véritable moteur économique pour Genève. Entre 2'400 et 4'100 emplois supplémentaires pourraient être créés à long terme sur cette partie de la façade aéroportuaire. Cette croissance doit être accompagnée en termes de développements urbains, mais aussi de mobilité. Par ailleurs, des synergies pourront être recherchées avec le secteur des organisations internationales qui seront directement accessibles depuis la route des Nations.

• Améliorer la qualité de vie et la cohésion du Grand-Saconnex

Le territoire va connaître de profondes transformations en matière de mobilité dans les années à venir. Les actions en faveur de la modération du trafic, du développement des transports publics et des mobilités douces vont offrir l'occasion de requalifier les espaces publics des différents quartiers. Accompagnés de services et d'équipements (scolaires, culturels, sportifs, associatifs), ces quartiers offriront la qualité de vie attendue pour les secteurs d'habitations. Mieux reliés entre eux, ils renforceront la cohésion du Grand-Saconnex comme le souhaite la commune.

• Valoriser le paysage et améliorer l'environnement

Le site entretient un rapport important avec le grand paysage. Il jouxte la campagne de Tournay et la pénétrante de verdure reliant le Jura au lac. Les transitions seront un facteur de réussite du projet. Les nouveaux quartiers urbains seront harmonieusement intégrés à leur environnement (grand paysage, nature en ville, potagers urbains). Ils favoriseront un usage raisonné des ressources (eau, énergie) et en premier lieu du sol. Des solutions seront également recherchées pour valoriser cette interface entre ville et campagne.

Cf. Annexes : **Grand projet Grand-Saconnex**
 Principes directeurs

Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

3. Objet du mandat

Dans le cadre du grand projet Grand-Saconnex, le présent mandat a pour objet la réalisation de screening OPAM sur les tronçons de l'autoroute RN1 situés au droit du secteur Pré-du-Stand d'une part, et du secteur Susette/Carantec d'autre part. Ces screening doivent permettre d'évaluer le risque engendré par le développement de ces secteurs, qui devront prochainement faire l'objet de procédures de modifications de zone.

3.1. Périmètres et programmes

3.1.1. Secteur Pré-du-Stand

Conformément au plan directeur cantonal 2030, le projet Pré-du-Stand a pour objectif de développer un nouveau quartier en extension sur la zone agricole à destination d'activités et d'équipements. A cet effet, l'actuelle zone agricole sera déclassée en zone de développement 3, pour partie affectée à des équipements publics. Une zone de bois et forêt est également envisagée au droit de l'autoroute : elle correspond au futur merlon qui permettra le stockage des matériaux d'excavation des projets du secteurs ainsi que la plantation d'une forêt, et protégera les futurs développements vis à vis des nuisances de l'autoroute (bruit principalement).

Le programme prévisionnel du projet comprend :

- le pôle football, soit 5 terrains et 5'000m² SBP ;
- 90'000m² SBP d'activités administratives et commerciales ;
- des équipements communaux ou intercommunaux (casernes de secours intercommunale notamment).

3.1.2. Secteur Susette/Carantec

Le projet Susette a pour objectif de restructurer en profondeur la zone industrielle et artisanale existante pour y développer un nouveau quartier mixte, en transition entre la vitrine économique et les grands équipements de la façade aéroportuaire d'une part, et le tissu urbain en renouvellement de la route de Ferney et de la place de Carantec d'autre part. Il fera pour cela l'objet d'une modification de zone pour passer de la zone de développement industrielle et artisanale actuelle à une zone de développement 3.

Les études de faisabilité réalisées dans le cadre du grand projet ont permis d'évaluer le potentiel de développement de la Susette comme suit:

Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

Phase 1 – Susette nord :

- 33'600m² de logements
- 45'000 à 55'000m² d'activités tertiaires
- une surface de terrain de 5'000 m², à destination de locaux pour des équipements publics (crèche, centre d'action sociale, activités socio-culturelles, antennes pour jeunes et pour personnes âgées, etc.) ;
- de nouvelles salles de sports qui pourraient intégrer la pratique du basket de haut niveau. Emplacement sur site à privilégier: côté autoroute.

Phase 2 – Susette sud :

- 18'150m² SBP de logements
- 1'100m² SBP d'activités (rez de chaussée)

Le secteur Carantec (comprenant les secteurs Jo-Sifert, Sarasin/Ecole Place, Colombières et Marronniers) fait également l'objet de projet de développements visant à la requalification de la place Carantec et à la densification de ses abords. Il fera pour cela l'objet d'une modification de zone depuis la zone 4B actuelle vers une zone de développement 3, pour partie affectée à des équipements (secteur Sarasin - Ecole Place).

Le programme prévisionnel du secteur est le suivant :

Phase 1 – Carantec-Colombières

- 29'250m² SBP de logements (soit environ 300 logements en remplacement des 120 logements existants) ;
- 5'850m² SBP d'activités

Phase 2 – Marronniers

- 30'000 m² SBP de logements (soit environ 300 logements en remplacement des 110 logements existants).

Le secteur Sarasin – Ecole Place devra en outre accueillir une extension de l'école qui accueillera 4 à 6 classes supplémentaires dans l'enceinte de la salle de gym actuelle. Une nouvelle salle de gym devra par conséquent être reconstruite à proximité de l'école.

Aucune opportunité de développement n'a été identifiée à ce stade sur le secteur Jo Siffert, à l'exception d'une éventuelle surélévation des bâtiments existants.

Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

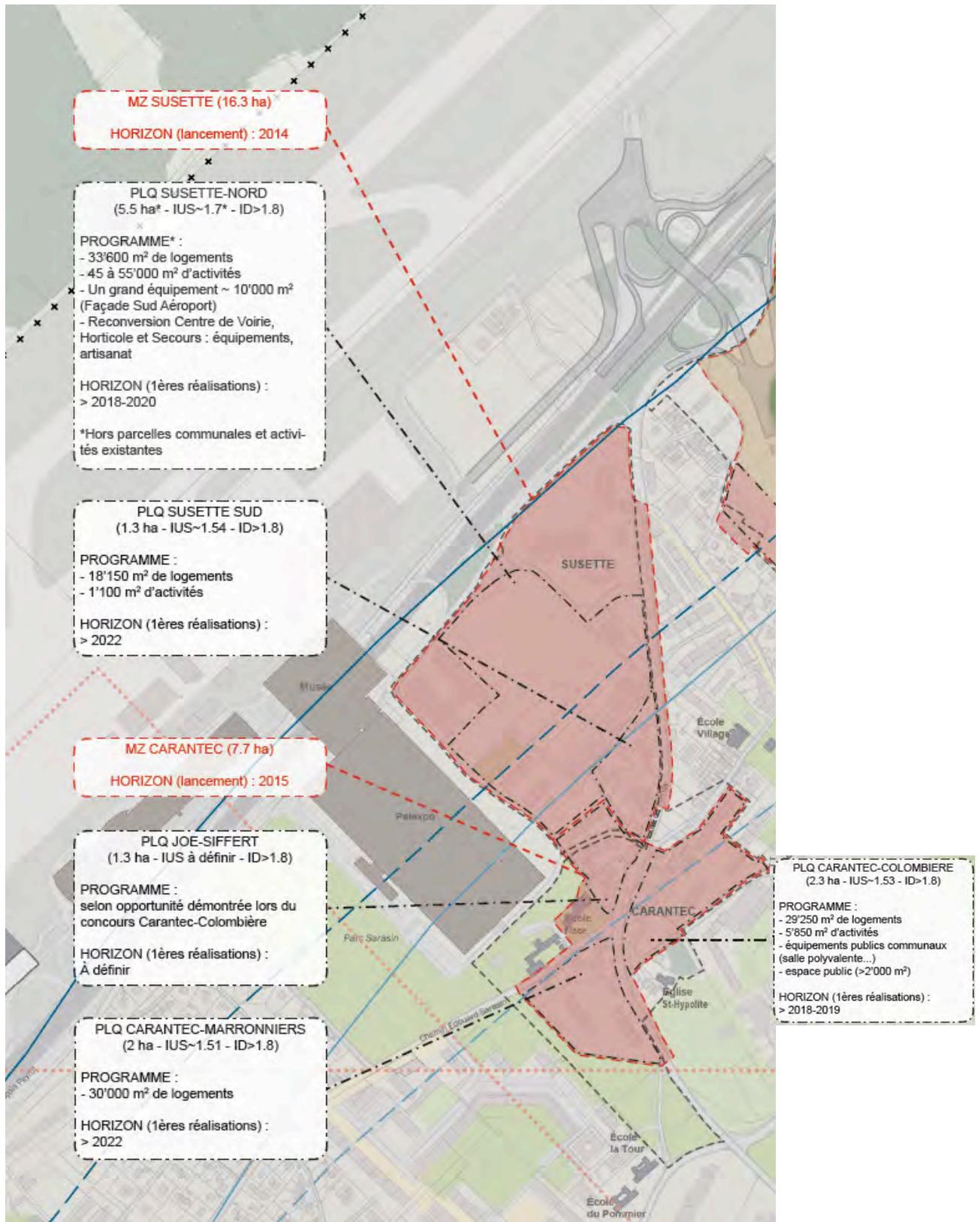
Image directrice Pré-du-Stand



Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

Périmètres de modifications de zone et programmes Susette/Carantec



Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

3.2. Objectifs de l'étude

Les objectifs de l'étude sont de déterminer le niveau du risque engendré par l'autoroute en considérant tous les projets situés à moins de 500m de part et d'autre de l'axe (Pré-du-Stand, Susette, voire Carantec).

3.3. Contenu de la mission

Le présent mandat comprend les prestations suivantes :

- **Volet 1 : Screening OPAM au droit du périmètre Pré-du-Stand**
- **Volet 2 : Screening OPAM au droit du périmètre Susette/Carantec**

Les screenings seront réalisés pour un état futur avec projet. Les hypothèses prises en compte se baseront sur un état futur 2030 avec développement à saturation des projets Pré-du-Stand, Susette et Carantec.

La densité de population future des secteurs Pré-du-Stand, et Susette/Carantec seront fournies par l'Office de l'urbanisme sur la base des données du grand projet et de la base de données Synthurba (potentiels de développement maximum, employés et résidents). En particulier, il sera a priori retenu un ratio de 25m² par employés. Si cette valeur devait être modifiée, le SERMA sera associé à la validation de cette donnée.

La densité de population future de la zone d'étude (habitant et emplois), hors périmètres de projet, seront fournies par l'OFS et l'Office de l'urbanisme, ou par les données disponibles issues de projets connexes (ex. PDZIA Bois-Brûlé).

Les objets spéciaux (écoles, centres commerciaux...) seront pris en compte dans un rayon de 500m pour ces deux volets.

3.4. Livrables et séances

Un rapport de synthèse illustré sera remis à l'issue de la mission pour chaque volet.

Le présent mandat comprend également la participation aux séances suivantes :

- 1 séance de lancement/travail
- 1 séance intermédiaire avec l'Office de l'urbanisme et le SERMA pour valider la méthodologie et les étapes
- une séance de présentation des résultats avec l'Office de l'urbanisme et le SERMA

Ce mandat devra être coordonné avec le mandat lancé en parallèle par le SERMA sur le linéaire de la route de Ferney. Néanmoins, cette coordination sera assurée par l'Office de l'urbanisme et le SERMA et ne nécessitera pas de séance supplémentaire.

Cahier des charges

SCREENING OPAM – RN 1

3.6. Pilotage

La conduite du présent mandat est assurée par un co-pilotage entre l'Office de l'urbanisme (DALE), en la personne d'**Aliénor GIROUD-BONNEFOND, cheffe de projet en charge du grand projet Grand-Saconnex**, et le Service de l'environnement et des risques majeurs (DGE-DETA), en la personne de **Delphine LOUILLET, ingénieure**.

Les validations techniques et politiques des études seront assurées dans le cadre des instances du grand projet Grand-Saconnex et plus particulièrement :

> Validations techniques :

- la DIRPRO du grand projet Grand-Saconnex, composée des représentants techniques de la commune et des services cantonaux (OU, DGNP, DGT, DGGC, SEIE, DGA, OCEN).

> Validations politiques :

- le COPIL du grand projet Grand-Saconnex, composé des Conseillers d'Etat chargés du DALE et du DETA, des Conseillers administratifs du Grand-Saconnex ainsi que d'un représentant de Genève Aéroport.

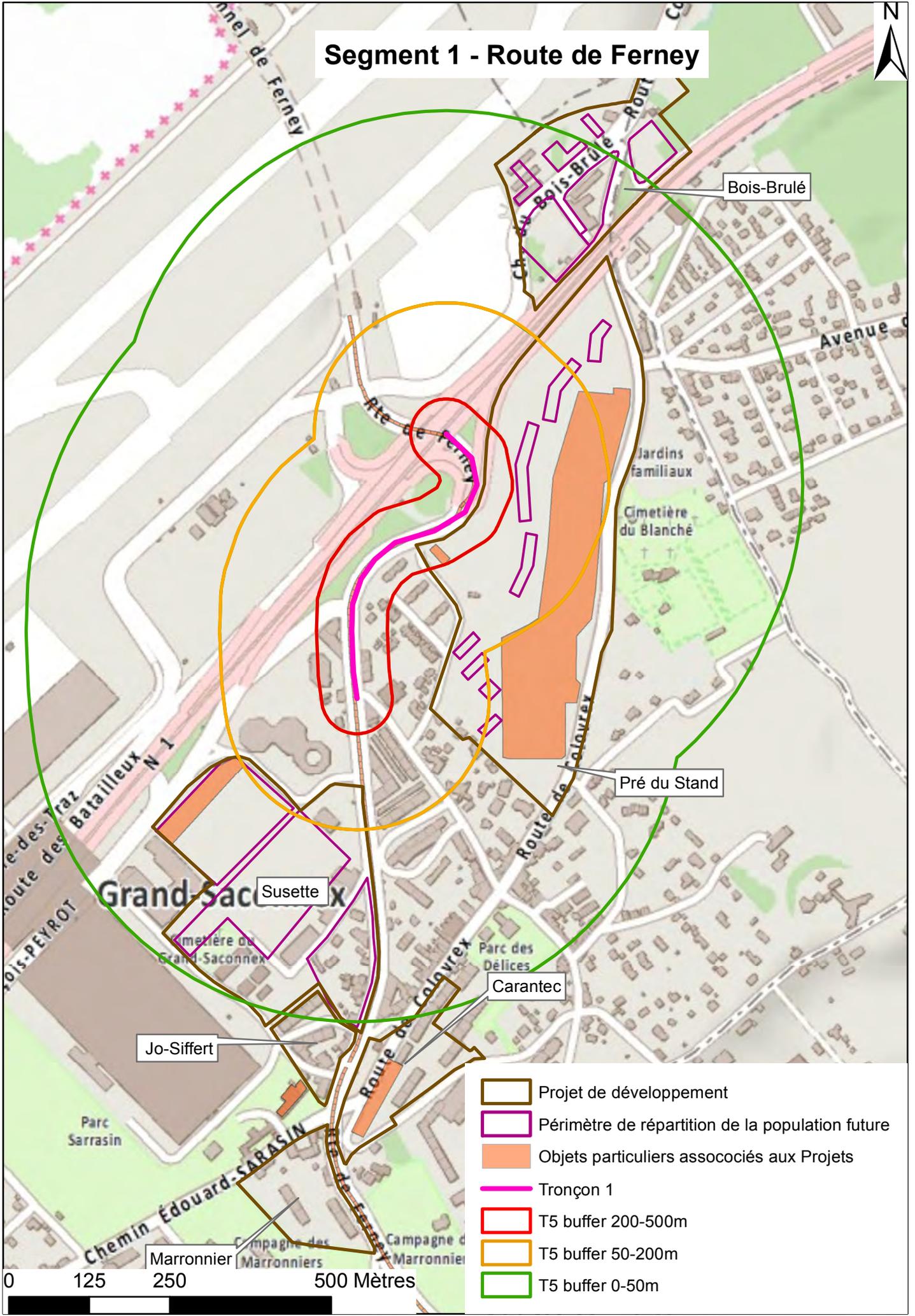
4. Calendrier

La durée prévisionnelle de cette mission est de 2 mois à compter de la confirmation du mandat, avec les délais intermédiaires suivantes :

- rendu du rapport Pré-du-Stand : 4 semaines
- rendu du rapport Susette/Carantec : 8 semaines

ANNEXE B TRONÇONS ÉTUDIÉS ET RAYONS D'IMPACT

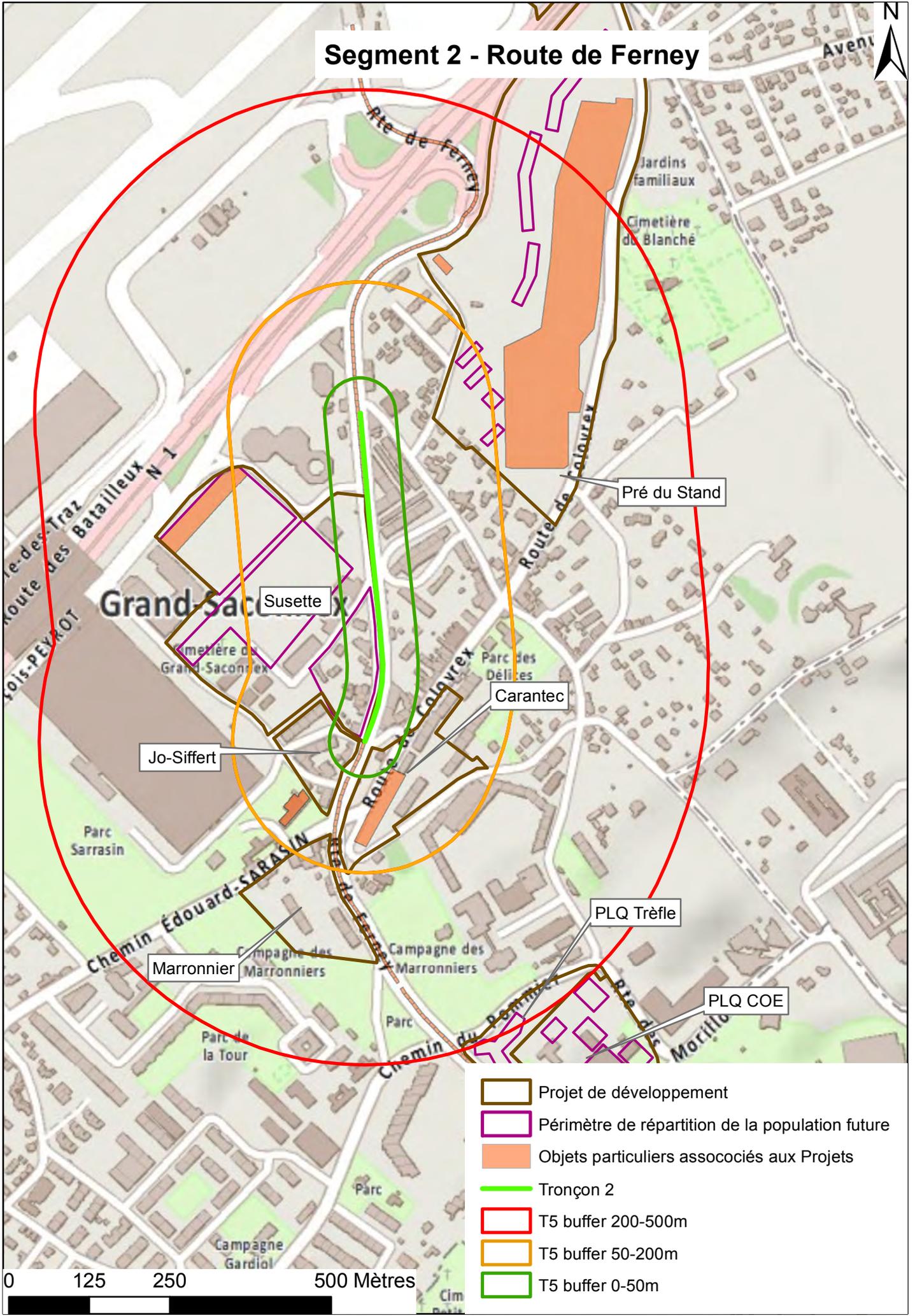
Segment 1 - Route de Ferney



-  Projet de développement
-  Périmètre de répartition de la population future
-  Objets particuliers associés aux Projets
-  Tronçon 1
-  T5 buffer 200-500m
-  T5 buffer 50-200m
-  T5 buffer 0-50m

0 125 250 500 Mètres

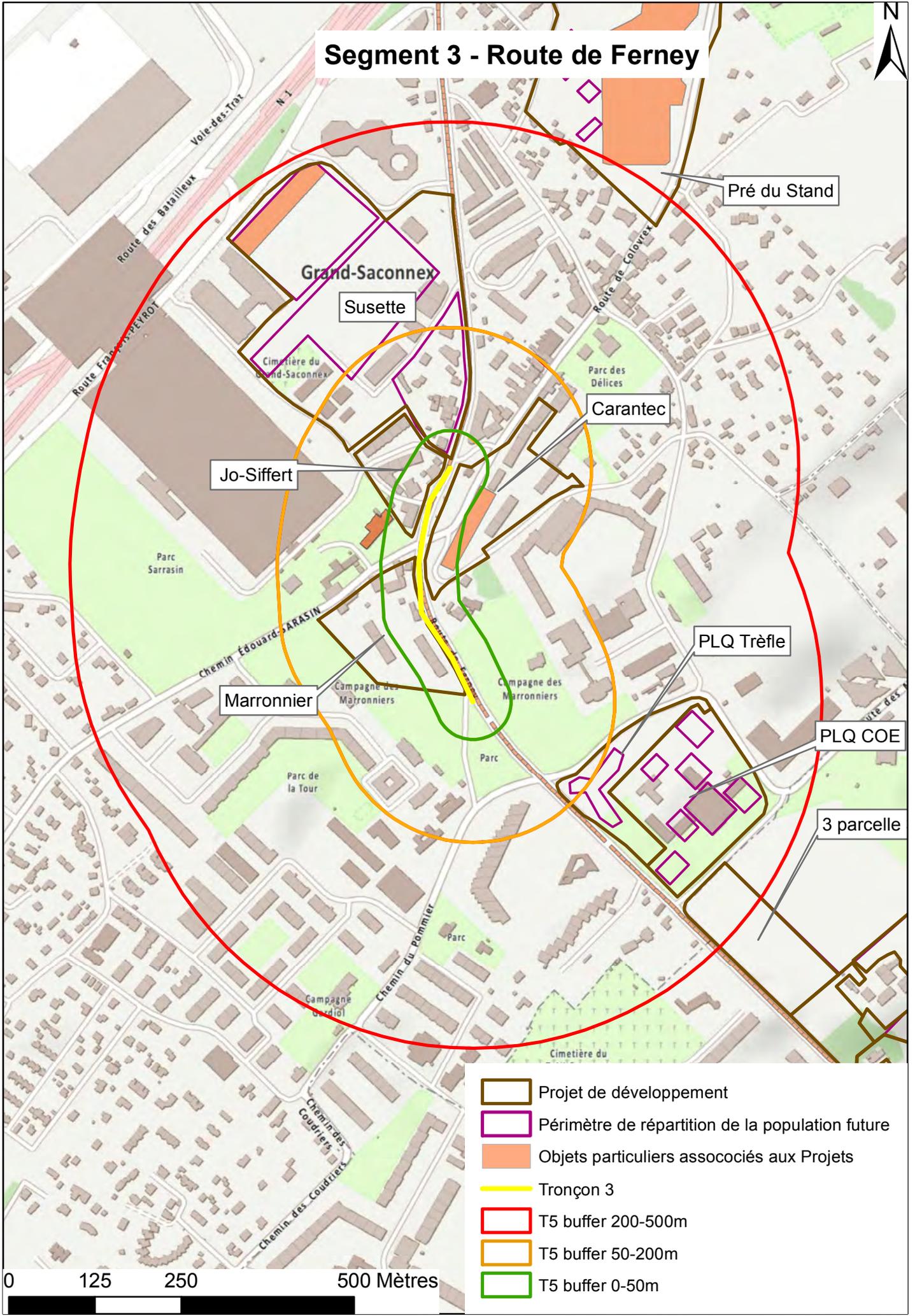
Segment 2 - Route de Ferney



-  Projet de développement
-  Périmètre de répartition de la population future
-  Objets particuliers associés aux Projets
-  Tronçon 2
-  T5 buffer 200-500m
-  T5 buffer 50-200m
-  T5 buffer 0-50m

0 125 250 500 Mètres

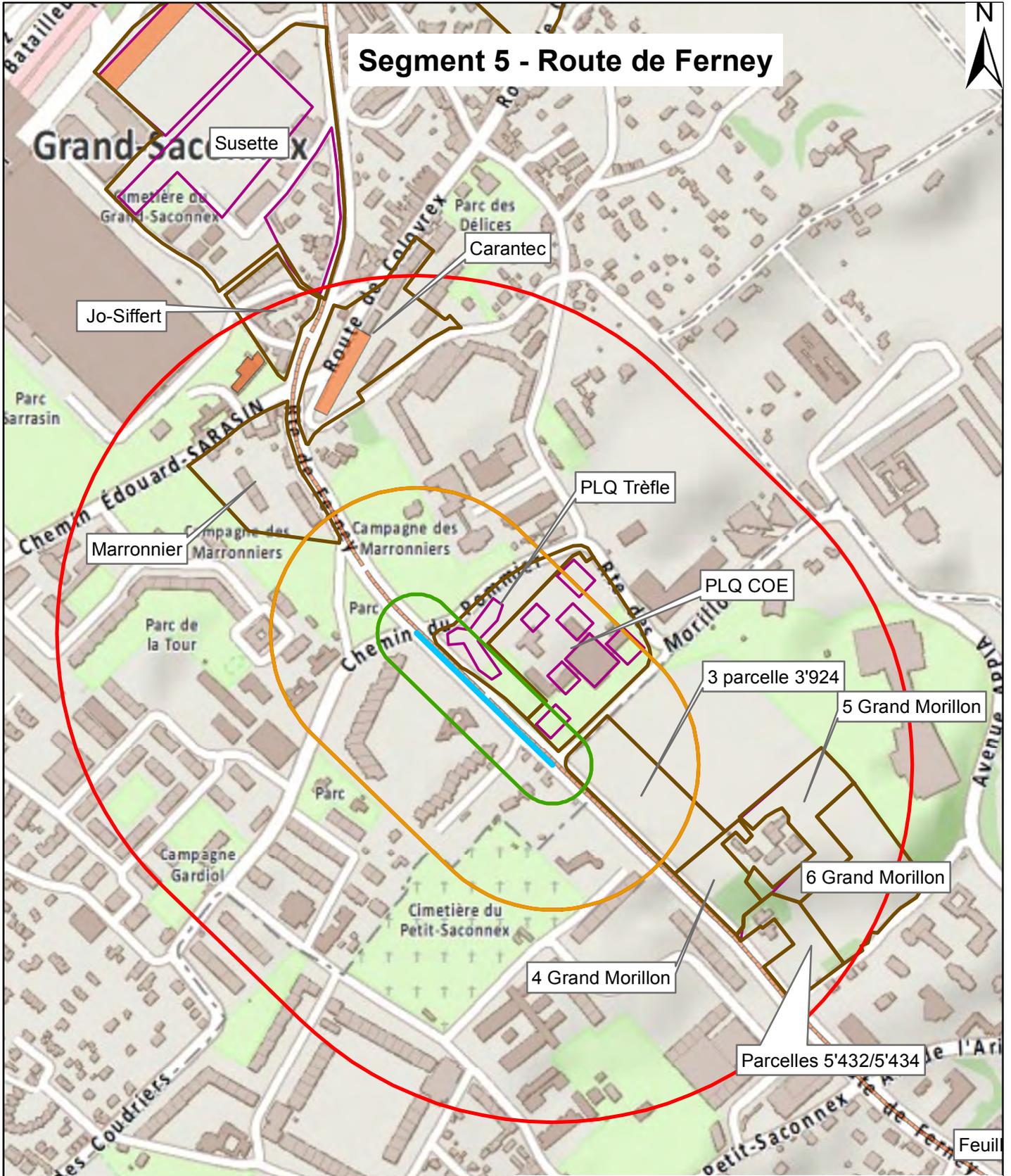
Segment 3 - Route de Ferney



-  Projet de développement
-  Périmètre de répartition de la population future
-  Objets particuliers associés aux Projets
-  Tronçon 3
-  T5 buffer 200-500m
-  T5 buffer 50-200m
-  T5 buffer 0-50m

0 125 250 500 Mètres

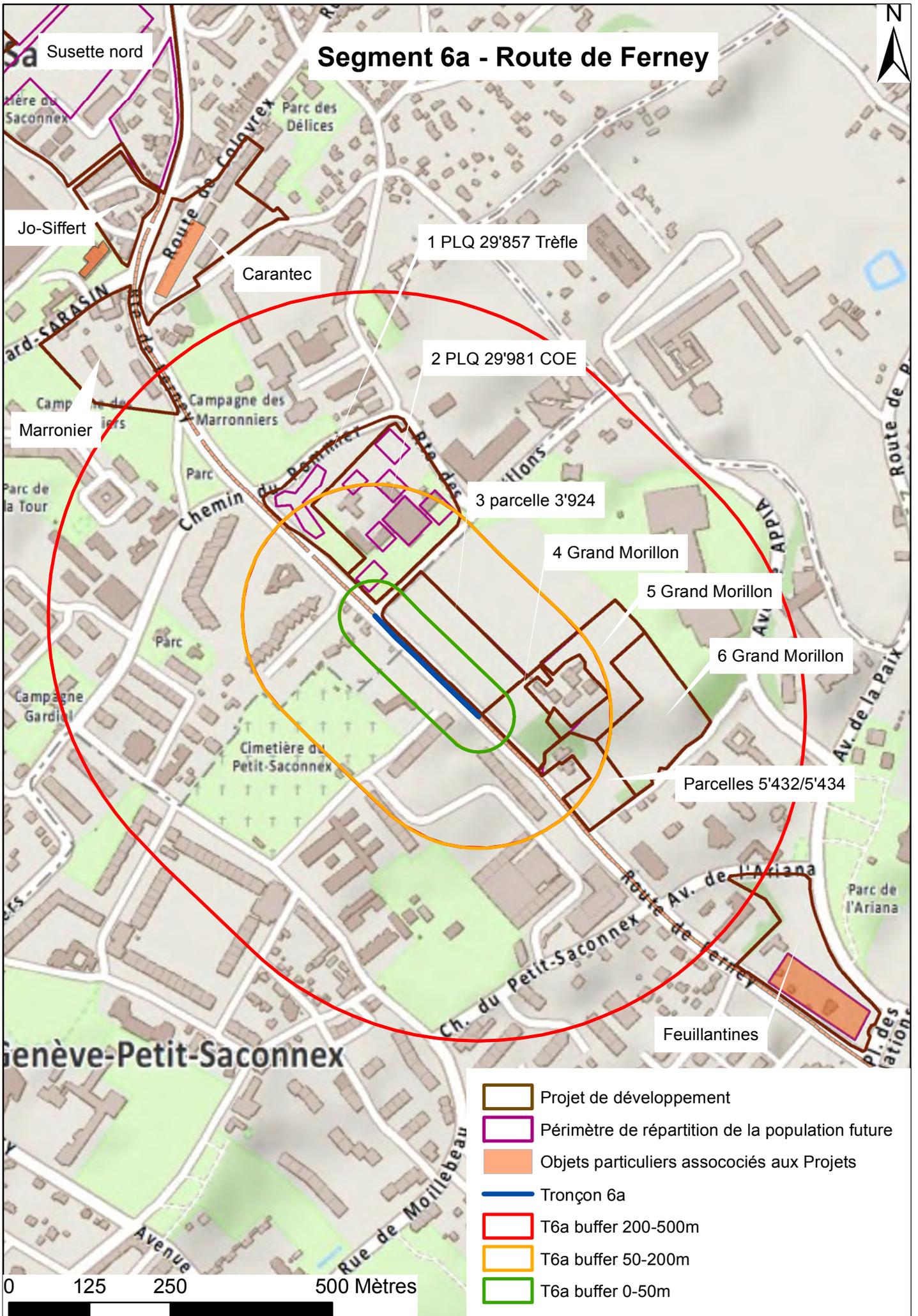
Segment 5 - Route de Ferney



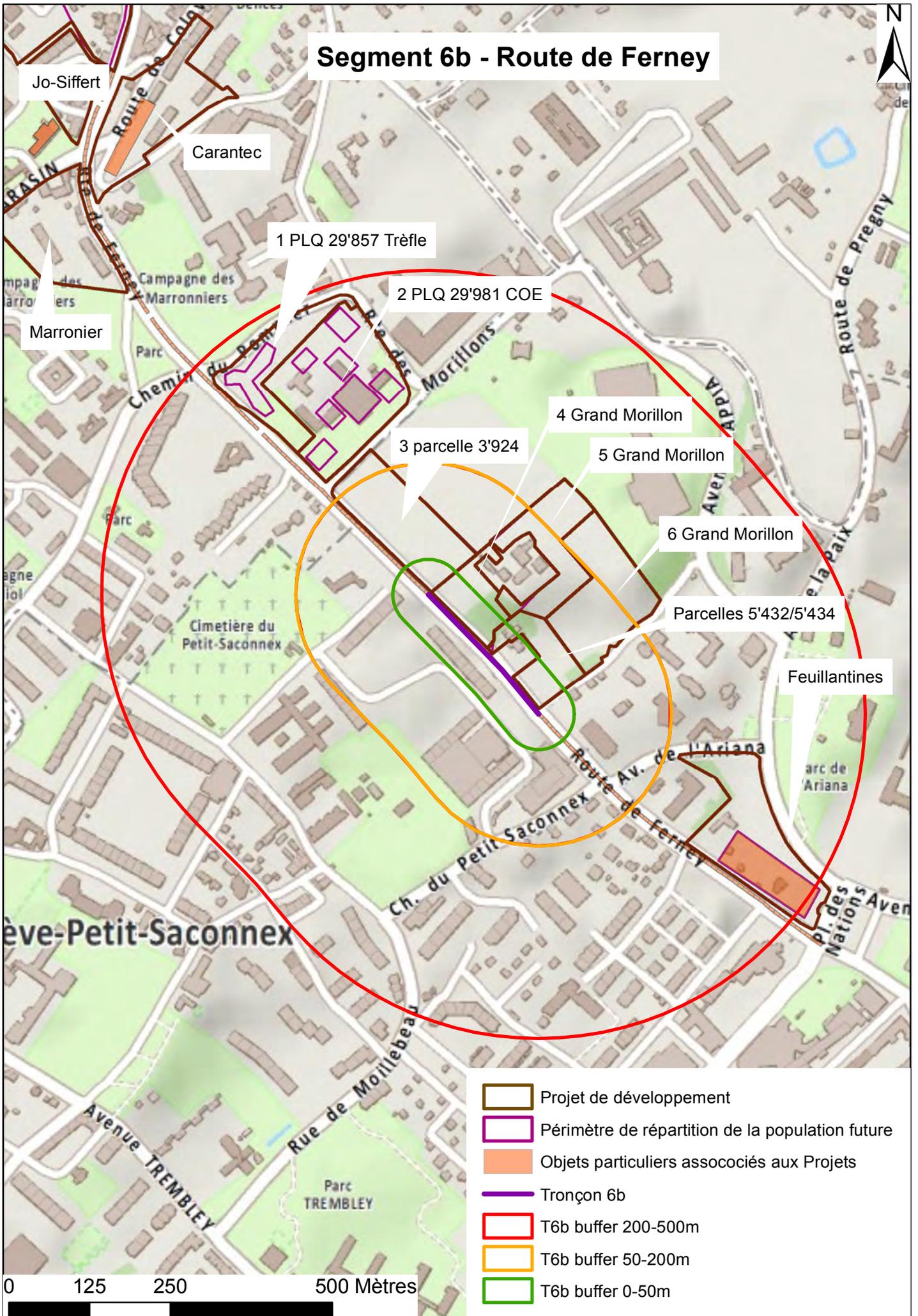
-  Projet de développement
-  Périmètre de répartition de la population future
-  Objets particuliers associés aux Projets
-  Tronçon 5
-  T5 buffer 200-500m
-  T5 buffer 50-200m
-  T5 buffer 0-50m

0 125 250 500 Mètres





Segment 6b - Route de Ferney



Jo-Siffert

Carantec

1 PLQ 29'857 Trèfle

2 PLQ 29'981 COE

Marronnier

4 Grand Morillon

3 parcelle 3'924

5 Grand Morillon

6 Grand Morillon

Parcelles 5'432/5'434

Feillantines

ève-Petit-Sacconnex

- Projet de développement
- Périmètre de répartition de la population future
- Objets particuliers associés aux Projets
- Tronçon 6b
- T6b buffer 200-500m
- T6b buffer 50-200m
- T6b buffer 0-50m

0 125 250 500 Mètres

Segment 7 - Route de Ferney

2 PLQ 29'981 COE

3 parcelle 3'924

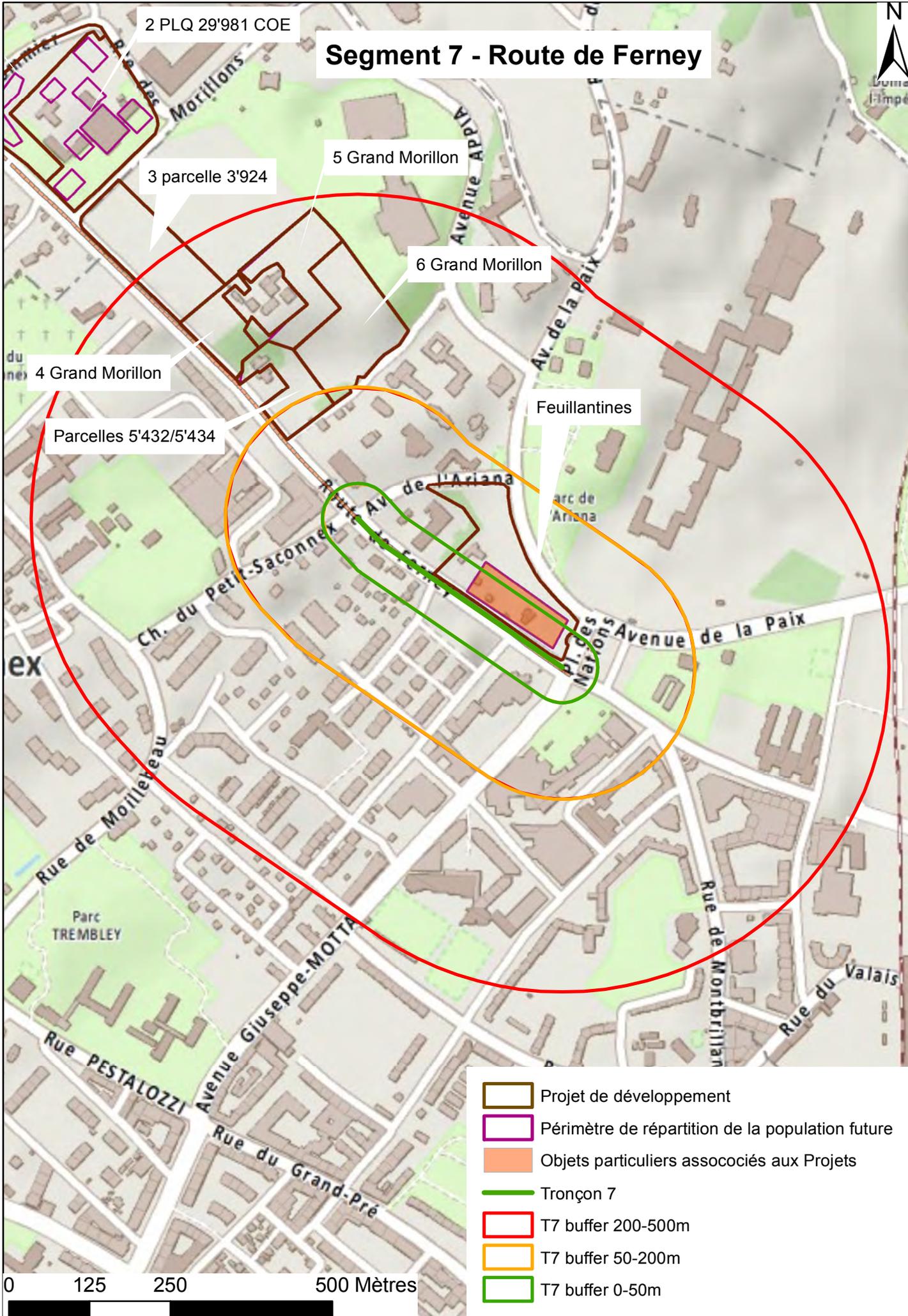
5 Grand Morillon

6 Grand Morillon

4 Grand Morillon

Parcelles 5'432/5'434

Feuillantines



- Projet de développement
- Périmètre de répartition de la population future
- Objets particuliers associés aux Projets
- Tronçon 7
- T7 buffer 200-500m
- T7 buffer 50-200m
- T7 buffer 0-50m

0 125 250 500 Mètres

ANNEXE C RÉSULTATS DU COMPTAGE ROUTIER

Comptage semaine 44 - Nord place de Carantec

1 : Genève Centre

2 : Ferney

Date	Jour	Plage horaire	Direction	Type de camion	Numéros d'identification	Substance resumé
26.10.2015	lundi	07:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence
26.10.2015	lundi	11:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence
26.10.2015	lundi	15:00:00	2	Citerne	33 - 1203	essence
27.10.2015	mardi	13:00:00	1	Citerne	30 - 1202	Mazout
27.10.2015	mardi	13:00:00	2	Citerne	33 - 1203	essence
27.10.2015	mardi	14:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
27.10.2015	mardi	15:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
28.10.2015	mercredi	09:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence
28.10.2015	mercredi	10:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence
28.10.2015	mercredi	08:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
28.10.2015	mercredi	10:00:00	2	Citerne	33 - 1203	essence
28.10.2015	mercredi	11:00:00	2	Citerne	33 - 1203	essence
28.10.2015	mercredi	12:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
29.10.2015	jeudi	07:00:00	1	Citerne	30 - 1202	Mazout
29.10.2015	jeudi	07:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
29.10.2015	jeudi	14:00:00	1	Citerne	30 - 1202	Mazout
30.10.2015	vendredi	06:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence
30.10.2015	vendredi	07:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence
30.10.2015	vendredi	10:00:00	1	Citerne	30 - 1202	Mazout
30.10.2015	vendredi	15:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence
30.10.2015	vendredi	06:00:00	2	Citerne	33 - 1203	essence
30.10.2015	vendredi	07:00:00	2	Citerne	33 - 1203	essence
30.10.2015	vendredi	08:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
30.10.2015	vendredi	12:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
31.10.2015	samedi	14:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence

Comptage semaine 46 - Av. De l'Ariana-Place des Nations

1 : Genève Centre

2 : Ferney

Date	Jour	Plage horaire	Direction	Type de camion	Numéros d'identification	Substance resumé
09.11.2015	lundi	13:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence
09.11.2015	lundi	14:00:00	2	Citerne	33 - 1203	essence
10.11.2015	mardi	10:00:00	1	Citerne	30 - 1202	Mazout
10.11.2015	mardi	11:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence
10.11.2015	mardi	14:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
11.11.2015	mercredi	11:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
11.11.2015	mercredi	07:00:00	1	Citerne	30 - 1202	Mazout
11.11.2015	mercredi	09:00:00	1	Citerne	30 - 1202	Mazout
11.11.2015	mercredi	15:00:00	2	Citerne	30 - 1202	Mazout
12.11.2015	jeudi	08:00:00	2	Citerne	33 - 1203	essence
12.11.2015	jeudi	15:00:00	2	Citerne	33 - 1203	essence
13.11.2015	vendredi	09:00:00	1	Citerne	30 - 1202	Mazout
13.11.2015	vendredi	10:00:00	1	Citerne	30 - 1202	Mazout
13.11.2015	vendredi	14:00:00	1	Citerne	33 - 1203	essence

ANNEXE D DONNÉES DE BASE DU SCREENING (RTE FERNEY)

Données de base Screening de la route de Ferney

Paramètres d'influence locaux pour chaque élément pour la détermination des courbes cumulatives			Comptage - tronçon 1		Comptage - tronçon 2		Comptage - tronçon 3		Comptage - tronçon 5		
Caractéristiques de la route et trafic			Situation actuelle	Situation future							
Longueur de l'élément	Longueur de l'élément	km	0.54	0.54	0.53	0.53	0.36	0.36	0.27	0.27	
Caractéristiques de la route	Type de route	-	route principale bidirectionnel avec carrefour, v<=80 km/h								
	Nombre de voies par sens	-	1	1	1	1	1	1	1	1	
Trafic	TJM (somme des deux sens)	véh/jour	20'554	10'277	20'554	10'277	22'974	11'487	22'974	11'487	
	Part des poids lourds (PL)	% du TJM	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	
	Part de transport de matières dangereuses (Tmd) du poids lourd (SR: Substance représentative)	% du PL	0.5%	1.15%	0.5%	1.15%	0.5%	1.15%	0.5%	1.15%	
	Part de la SR essence du Tmd	% du Tmd	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	
	Part de la SR propane du Tmd	% du Tmd	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	
	Part de la SR chlore du Tmd	% du Tmd	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	
	Part de la SR épichlorohydrine du Tmd	% du Tmd	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	
Facteur correcteur du taux d'accident local	-	1	1	1	1	1	1	1	1		
Part du transport durant les heures de travail (0800h-1700h Lu-Ve)	-	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%		
Risques pour la population											
Densité de personnes	Population résidente (habitat)	0 - 50 m	pers./km ²	2'068	2'068	7'935	15'287	4'263	14'337	696	2'240
		50 - 200 m	pers./km ²	1'967	1'996	5'788	9'705	7'471	10'644	3'218	6'321
		200 - 500 m	pers./km ²	1'594	2'854	2'593	3'075	6'855	8'457	7'977	9'473
	Nombre d'emplois (équivalents plein temps)	0 - 50 m	pers./km ²	4'090	4'090	10'110	11'386	1'438	2'334	26	22'589
		50 - 200 m	pers./km ²	2'137	13'713	4'150	10'633	5'212	6'593	2'171	14'259
		200 - 500 m	pers./km ²	1'956	6'709	1'806	5'984	2'664	9'402	1'717	4'252
	Personnes supplémentaires à proximité	0 - 50 m en plein air, durant les heures de travail	pers./km ²	0	1319	0	1232	0	1215	0	1264
		50 - 200 m en plein air, durant les heures de travail	pers./km ²	0	268	104	312	458	695	173	366
		0 - 50 m dans un bâtiment, durant les heures de travail	pers./km ²	0	306	0	0	0	496	0	0
		50 - 200 m dans un bâtiment, durant les heures de travail	pers./km ²	0	13	936	1515	4120	4749	1557	1557
		0 - 50 m en plein air, durant autres périodes de transport	pers./km ²	0	1319	0	1232	0	1215	0	1264
		50 - 200 m en plein air, durant autres périodes de transport	pers./km ²	0	268	0	312	254	464	0	193
		0 - 50 m dans un bâtiment, autres périodes de transport	pers./km ²	0	306	0	0	0	496	0	0
	50 - 200 m dans un bâtiment, autres périodes de transport	pers./km ²	0	13	0	372	2287	2669	0	0	
Nombre de véhicules (pour le calcul de la formation de bouchons)	Part du TJM durant les heures de travail (45 h/semaine)	% du TJM	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	
	TJM durant les autres périodes de transport (57 h/semaine)	% du TJM	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	
Protection passive des routes	Dispositif routier de retenue de véhicules	-	aucun dispositif routier de retenue de véhicules								
		-									
Disposition de la route	Section de la route	-	ouvert au moins d'un côté								
		-	accessibilité bonne au moins d'un côté								

Données de base Screening de la route de Ferney

Paramètres d'influence locaux pour chaque élément pour la détermination des courbes cumulatives			Valeurs par défaut - tronçon 1		Valeurs par défaut - tronçon 2		Valeurs par défaut - tronçon 3		Valeurs par défaut - tronçon 5		
Caractéristiques de la route et trafic			Situation actuelle	Situation future							
Longueur de l'élément	Longueur de l'élément	km	0.54	0.54	0.53	0.53	0.36	0.36	0.27	0.27	
Caractéristiques de la route	Type de route	-	route principale bidirectionnel avec carrefour, v<=80 km/h								
	Nombre de voies par sens	-	1	1	1	1	1	1	1	1	
Trafic	TJM (somme des deux sens)	véh/jour	20'554	10'277	20'554	10'277	22'974	11'487	22'974	11'487	
	Part des poids lourds (PL)	% du TJM	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	
	Part de transport de matières dangereuses (Tmd) du poids lourd (SR: Substance représentative)	% du PL	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	
	Part de la SR essence du Tmd	% du Tmd	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	
	Part de la SR propane du Tmd	% du Tmd	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	
	Part de la SR chlore du Tmd	% du Tmd	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	
	Part de la SR épichlorohydrine du Tmd	% du Tmd	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	
Facteur correcteur du taux d'accident local	-	1	1	1	1	1	1	1	1		
Part du transport durant les heures de travail (0800h-1700h Lu-Ve)	-	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%		
Risques pour la population											
Densité de personnes	Population résidente (habitat)	0 - 50 m	pers./km ²	2'068	2'068	7'935	15'287	4'263	14'337	696	2'240
		50 - 200 m	pers./km ²	1'967	1'996	5'788	9'705	7'471	10'644	3'218	6'321
		200 - 500 m	pers./km ²	1'594	2'854	2'593	3'075	6'855	8'194	7'977	9'473
	Nombre d'emplois (équivalents plein temps)	0 - 50 m	pers./km ²	4'090	4'090	10'110	11'386	1'438	2'334	26	22'589
		50 - 200 m	pers./km ²	2'137	13'713	4'150	10'633	5'212	6'593	2'171	14'259
		200 - 500 m	pers./km ²	1'956	6'709	1'806	5'984	2'664	9'402	1'717	4'252
	Personnes supplémentaires à proximité	0 - 50 m en plein air, durant les heures de travail	pers./km ²	0	1319	0	1232	0	1215	0	1264
		50 - 200 m en plein air, durant les heures de travail	pers./km ²	0	268	104	312	458	695	173	366
		0 - 50 m dans un bâtiment, durant les heures de travail	pers./km ²	0	306	0	0	0	496	0	0
		50 - 200 m dans un bâtiment, durant les heures de travail	pers./km ²	0	13	0	1515	4120	4749	1557	1557
		0 - 50 m en plein air, durant autres périodes de transport	pers./km ²	0	1319	0	1232	0	1215	0	1264
		50 - 200 m en plein air, durant autres périodes de transport	pers./km ²	0	268	0	312	254	464	0	193
	0 - 50 m dans un bâtiment, autres périodes de transport	pers./km ²	0	306	0	0	0	496	0	0	
		50 - 200 m dans un bâtiment, autres périodes de transport	pers./km ²	0	13	0	372	2287	2669	0	0
Nombre de véhicules (pour le calcul de la formation de bouchons)		Part du TJM durant les heures de travail (45 h/semaine)	% du TJM	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	
		TJM durant les autres périodes de transport (57 h/semaine)	% du TJM	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	
Protection passive des routes	Dispositif routier de retenue de véhicules	-	aucun dispositif routier de retenue de véhicules								
			ouvert au moins d'un côté								
Disposition de la route	Section de la route		accessibilité bonne au moins d'un côté								

Données de base

Screening de la route de Ferney

Paramètres d'influence locaux pour chaque élément pour la détermination des courbes cumulatives

Caractéristiques de la route et trafic			Comptage - tronçon 6a		Comptage - tronçon 6b		Comptage - tronçon 7		
			Situation actuelle	Situation future	Situation actuelle	Situation future	Situation actuelle	Situation future	
Longueur de l'élément	Longueur de l'élément	km	0.225	0.225	0.25	0.25	0.385	0.385	
Caractéristiques de la route	Type de route	-	route principale bidirectionnel avec carrefour, v<=80 km/h						
	Nombre de voies par sens	-	1	1	1	1	1	1	
Trafic (SR: Substance représentative)	TJM (somme des deux sens)	véh./jour	22'974	11'500	22'974	11'500	22'974	11'500	
	Part des poids lourds (PL)	% du TJM	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	
	Part de transport de matières dangereuses (Tmd) du poids lourd	% du PL	0.25%	0.6%	0.25%	0.6%	0.25%	0.6%	
	Part de la SR essence du Tmd	% du Tmd	97%	97%	97%	97%	97%	97%	
	Part de la SR propane du Tmd	% du Tmd	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	
	Part de la SR chlore du Tmd	% du Tmd	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	
	Part de la SR épichlorohydrine du Tmd	% du Tmd	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	
Facteur correcteur du taux d'accident local	-	1	1	1	1	1	1		
Part du transport durant les heures de travail (0800h-1700h Lu-Ve)	-	70%	70%	70%	70%	70%	70%		
Risques pour la population									
Densité de personnes	Population résidente (habitat)	0 - 50 m	pers./km ²	1'636	12'531	7'322	10'956	551	2'222
		50 - 200 m	pers./km ²	3'087	5'747	3'288	6'405	4'048	4'398
		200 - 500 m	pers./km ²	4'732	6'297	4'992	6'746	6'327	7'496
	Nombre d'emplois (équivalents plein temps)	0 - 50 m	pers./km ²	46	7'805	1'607	2'734	471	15'738
		50 - 200 m	pers./km ²	874	14'513	2'049	6'613	2'836	4'059
		200 - 500 m	pers./km ²	2'179	6'734	1'457	10'522	2'917	5'745
	Personnes supplémentaires à proximité	0 - 50 m en plein air, durant les heures de travail	pers./km ²	0	1259	0	1261	0	2547
		50 - 200 m en plein air, durant les heures de travail	pers./km ²	0	205	242	439	433	691
		0 - 50 m dans un bâtiment, durant les heures de travail	pers./km ²	0	0	0	0	0	11813
		50 - 200 m dans un bâtiment, durant les heures de travail	pers./km ²	0	0	2179	2179	1'648	2512
		0 - 50 m en plein air, durant autres périodes de transport	pers./km ²	0	1259	0	1261	0	1889
		50 - 200 m en plein air, durant autres périodes de transport	pers./km ²	0	205	242	439	433	643
	0 - 50 m dans un bâtiment, autres périodes de transport	pers./km ²	0	0	0	0	0	5890	
50 - 200 m dans un bâtiment, autres périodes de transport		pers./km ²	0	0	2179	2179	1'648	2080	
Nombre de véhicules (pour le calcul de la formation de bouchons)	Part du TJM durant les heures de travail (45 h/semaine)	% du TJM	53%	53%	53%	53%	53%	53%	
	TJM durant les autres périodes de transport (57 h/semaine)	% du TJM	38%	38%	38%	38%	38%	38%	
Protection passive des routes	Dispositif routier de retenue de véhicules	-	aucun dispositif routier de retenue de véhicules						
			ouvert au moins d'un côté						
Disposition de la route	Section de la route		accessibilité bonne au moins d'un côté						

Données de base

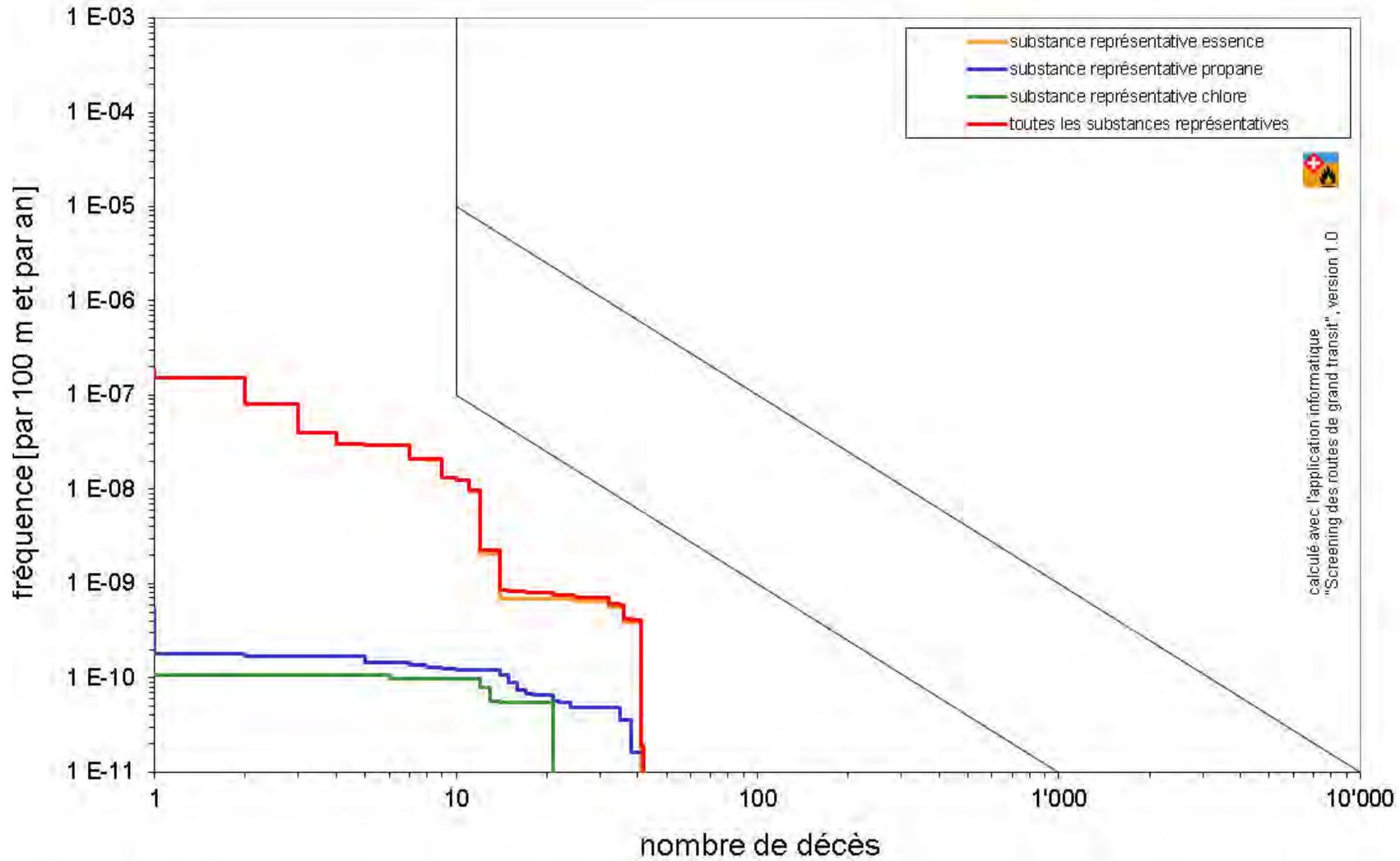
Screening de la route de Ferney

Paramètres d'influence locaux pour chaque élément pour la détermination des courbes cumulatives

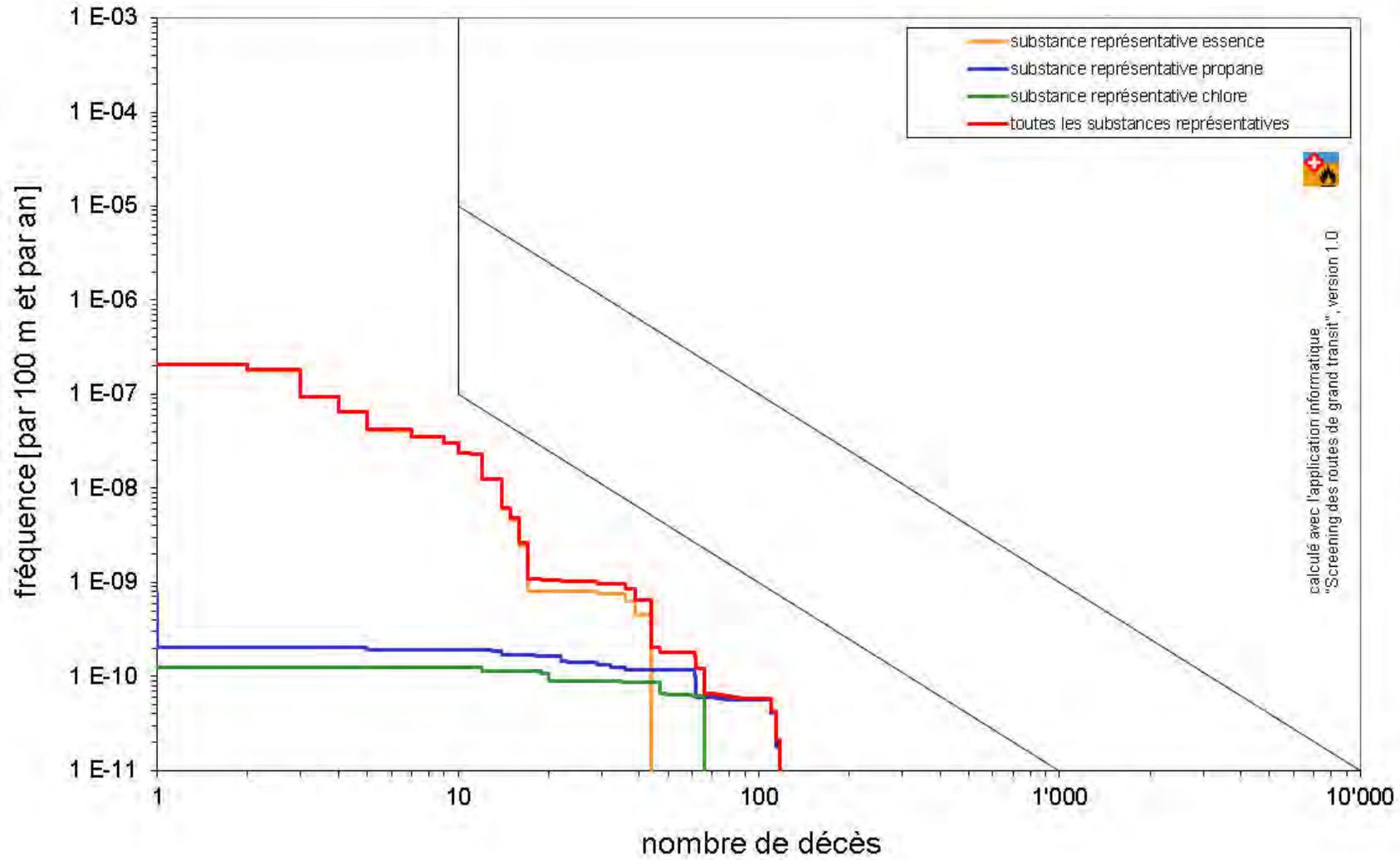
Caractéristiques de la route et trafic			Valeurs par défaut - tronçon 6a		Valeurs par défaut - tronçon 6b		Valeurs par défaut - tronçon 7		
			Situation actuelle	Situation future	Situation actuelle	Situation future	Situation actuelle	Situation future	
Longueur de l'élément	Longueur de l'élément	km	0.225	0.225	0.25	0.25	0.385	0.385	
Caractéristiques de la route	Type de route	-	route principale bidirectionnel avec carrefour, v<=80 km/h						
	Nombre de voies par sens	-	1	1	1	1	1	1	
Trafic (SR: Substance représentative)	TJM (somme des deux sens)	véh/jour	22'974	11'500	22'974	11'500	22'974	11'500	
	Part des poids lourds (PL)	% du TJM	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	
	Part de transport de matières dangereuses (Tmd) du poids lourd	% du PL	8%	8%	8%	8%	8%	8%	
	Part de la SR essence du Tmd	% du Tmd	60%	60%	60%	60%	60%	60%	
	Part de la SR propane du Tmd	% du Tmd	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	
	Part de la SR chlore du Tmd	% du Tmd	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	
	Part de la SR épichlorohydrine du Tmd	% du Tmd	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	
Facteur correcteur du taux d'accident local	-	1	1	1	1	1	1		
Part du transport durant les heures de travail (0800h-1700h Lu-Ve)	-	70%	70%	70%	70%	70%	70%		
Risques pour la population									
Densité de personnes	<i>Population résidente (habitat)</i>	0 - 50 m	pers./km ²	1'636	12'531	7'322	10'956	551	2'222
		50 - 200 m	pers./km ²	3'087	5'747	3'288	6'405	4'048	4'398
		200 - 500 m	pers./km ²	4'732	6'297	4'992	6'746	6'327	7'496
	<i>Nombre d'emplois (équivalents plein temps)</i>	0 - 50 m	pers./km ²	46	7'805	1'607	2'734	471	15'738
		50 - 200 m	pers./km ²	874	14'513	2'049	6'613	2'836	4'059
		200 - 500 m	pers./km ²	2'179	6'734	1'457	10'522	2'917	5'745
	<i>Personnes supplémentaires à proximité</i>	0 - 50 m en plein air, durant les heures de travail	pers./km ²	0	1259	0	1261	0	2547
		50 - 200 m en plein air, durant les heures de travail	pers./km ²	0	205	242	439	433	691
		0 - 50 m dans un bâtiment, durant les heures de travail	pers./km ²	0	0	0	0	0	11813
		50 - 200 m dans un bâtiment, durant les heures de travail	pers./km ²	0	0	2179	2179	1648	2512
		0 - 50 m en plein air, durant autres périodes de transport	pers./km ²	0	1259	0	1261	0	1889
		50 - 200 m en plein air, durant autres périodes de transport	pers./km ²	0	205	242	439	433	643
		0 - 50 m dans un bâtiment, autres périodes de transport	pers./km ²	0	0	0	0	0	5890
	50 - 200 m dans un bâtiment, autres périodes de transport	pers./km ²	0	0	2179	2179	1648	2080	
Nombre de véhicules (pour le calcul de la formation de bouchons)	Part du TJM durant les heures de travail (45 h/semaine)	% du TJM	53%	53%	53%	53%	53%	53%	
	TJM durant les autres périodes de transport (57 h/semaine)	% du TJM	38%	38%	38%	38%	38%	38%	
Protection passive des routes	Dispositif routier de retenue de véhicules	-	aucun dispositif routier de retenue de véhicules						
Disposition de la route	Section de la route		ouvert au moins d'un côté						
Sauvetage individuel	Accès latéral de la route		accessibilité bonne au moins d'un côté						

**ANNEXE E RÉSULTATS DU SCREENING POUR TOUS LES
TRONÇONS ÉTUDIÉS ET POUR TOUTES LES
SUBSTANCES REPRÉSENTATIVES, SELON LES TMD
SELON COMPTAGE ET PAR DÉFAUT**

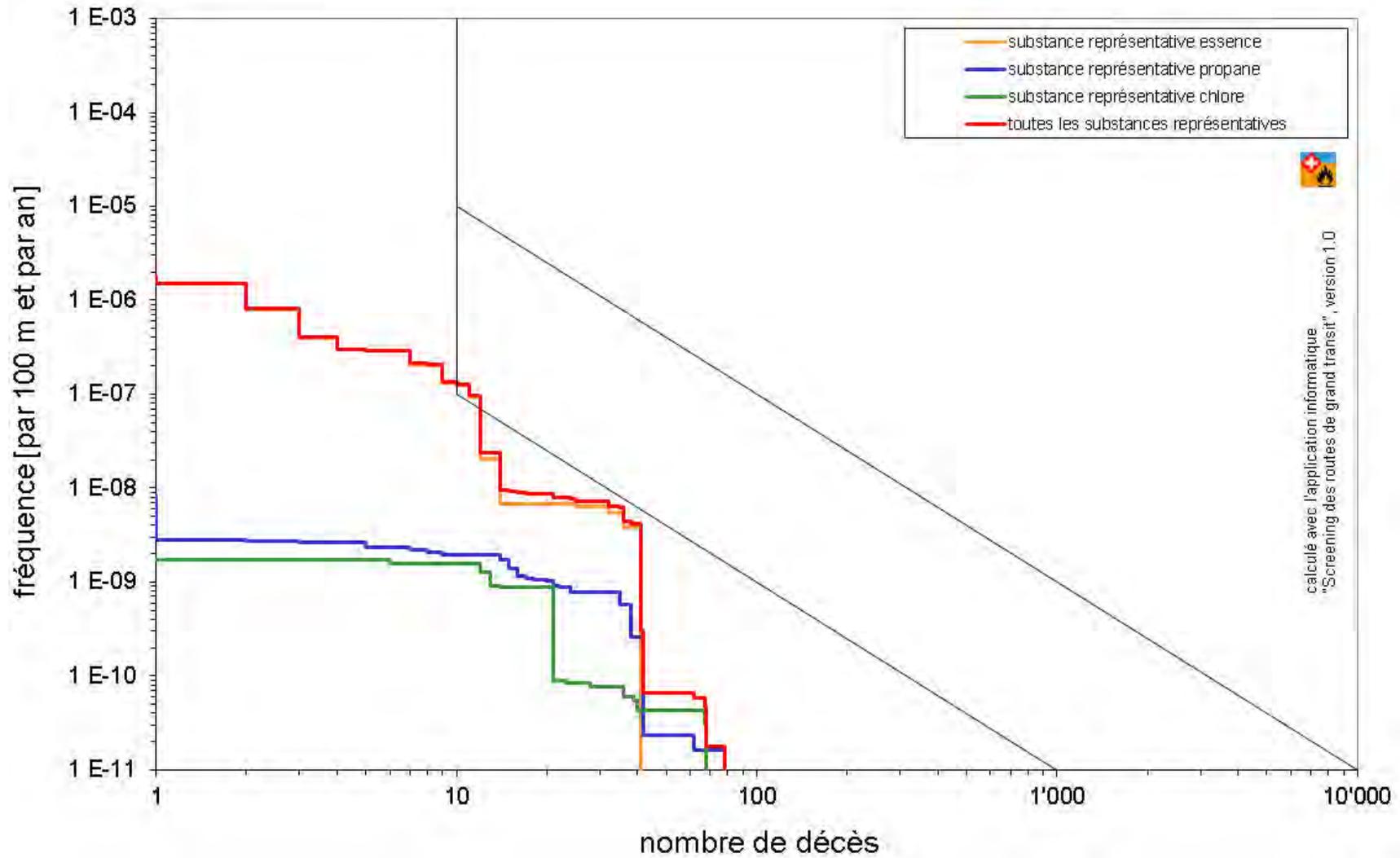
Résultats Rte Ferney – Tronçon 1 – Situation actuelle
selon valeurs issues du comptage



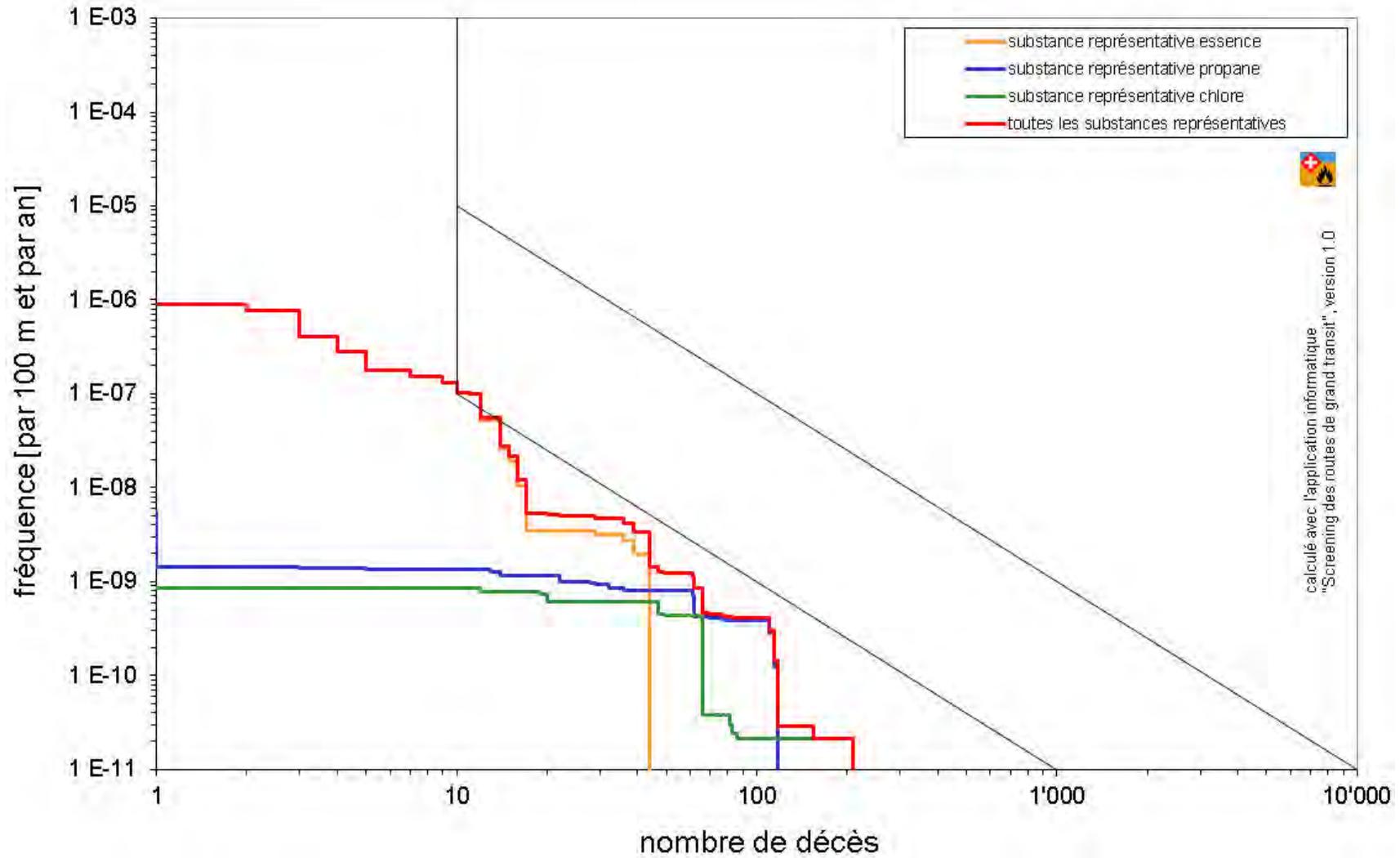
Résultats Rte Ferney – Tronçon 1 – Situation future
selon valeurs issues du comptage



Résultats Rte Ferney – Tronçon 1 – Situation actuelle
selon valeurs par défaut (méthodologie)

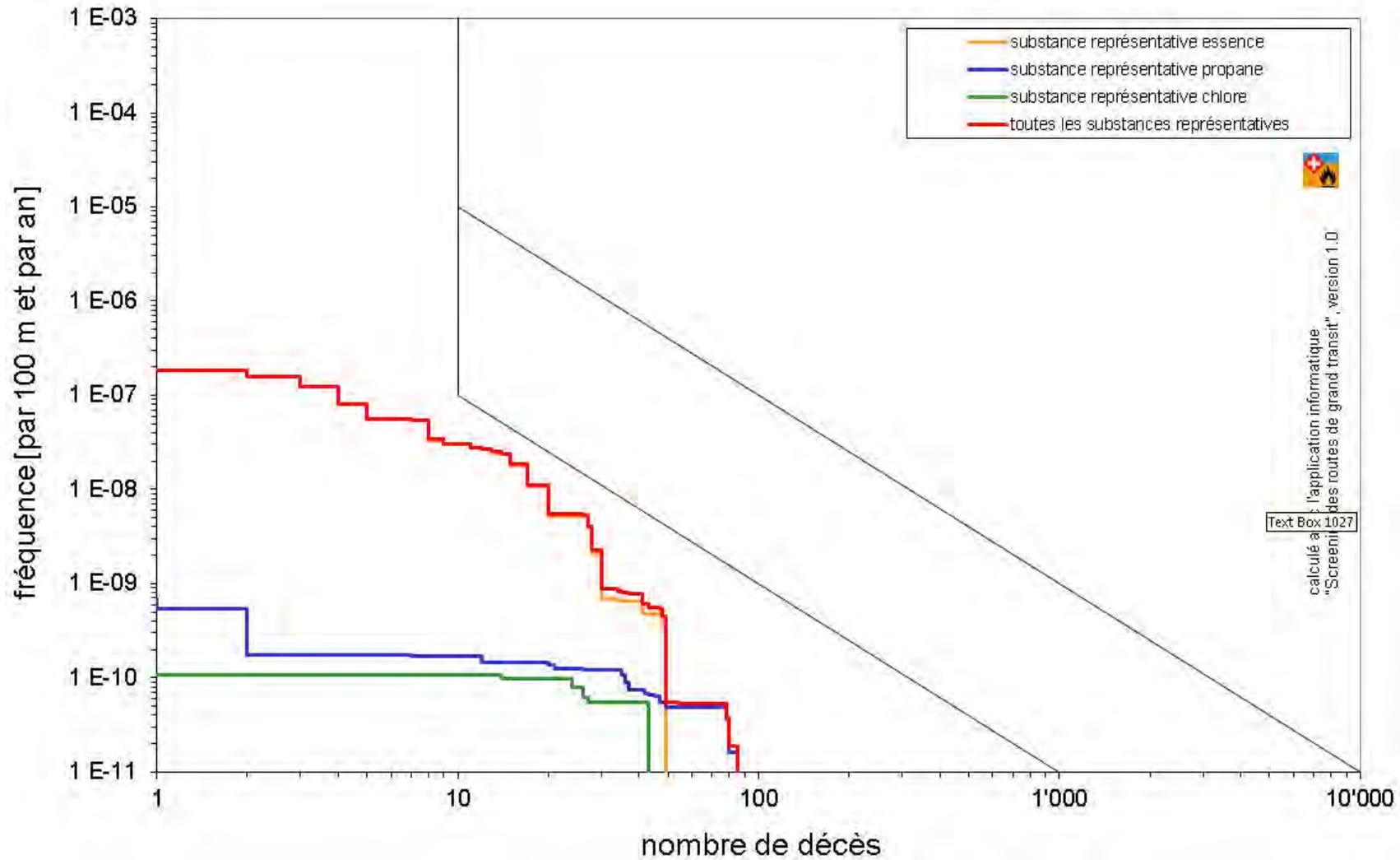


Résultats Rte Ferney – Tronçon 1 – Situation future
selon valeurs par défaut (méthodologie)

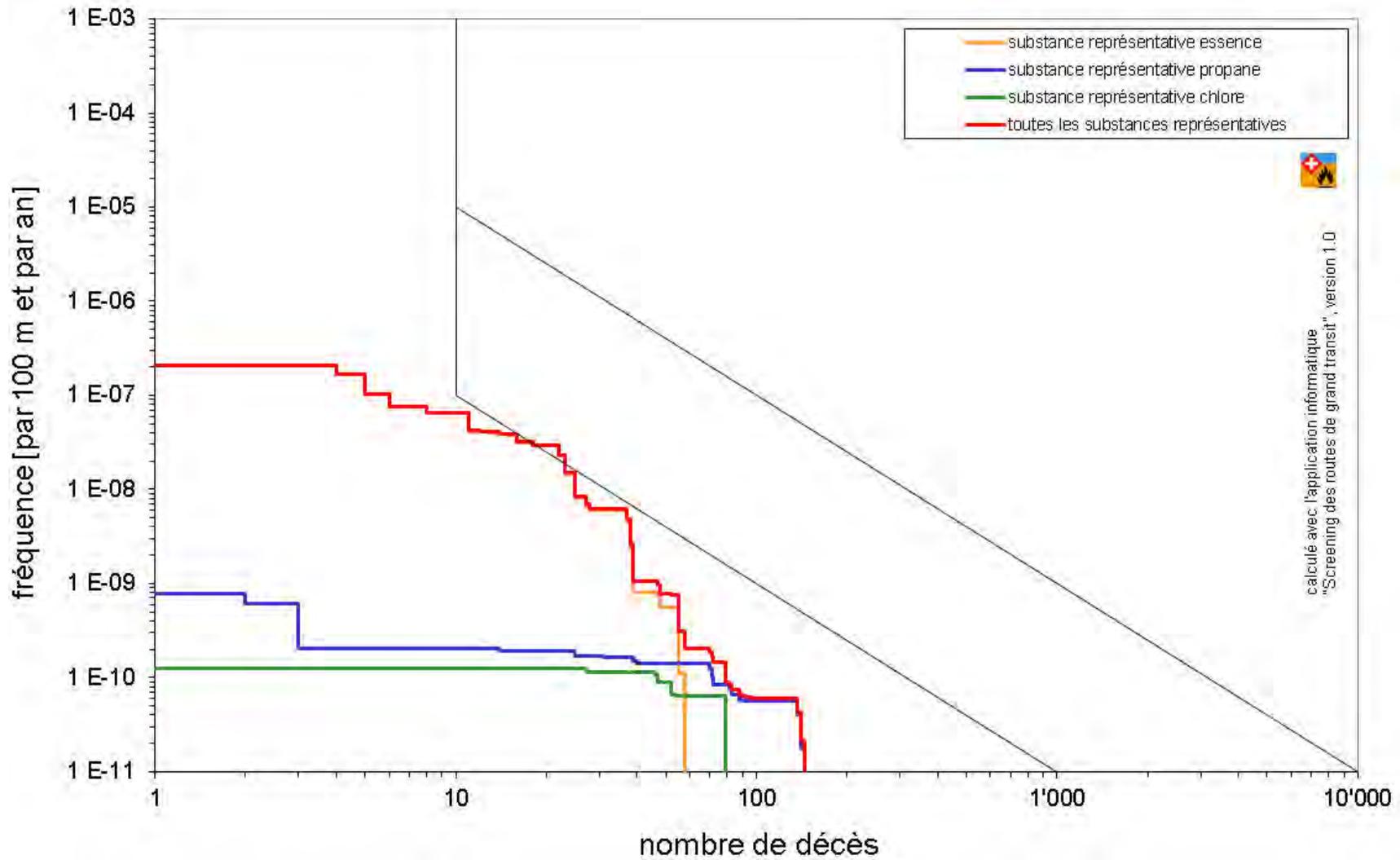


calculé avec l'application informatique
"Screening des routes de grand transit", version 1.0

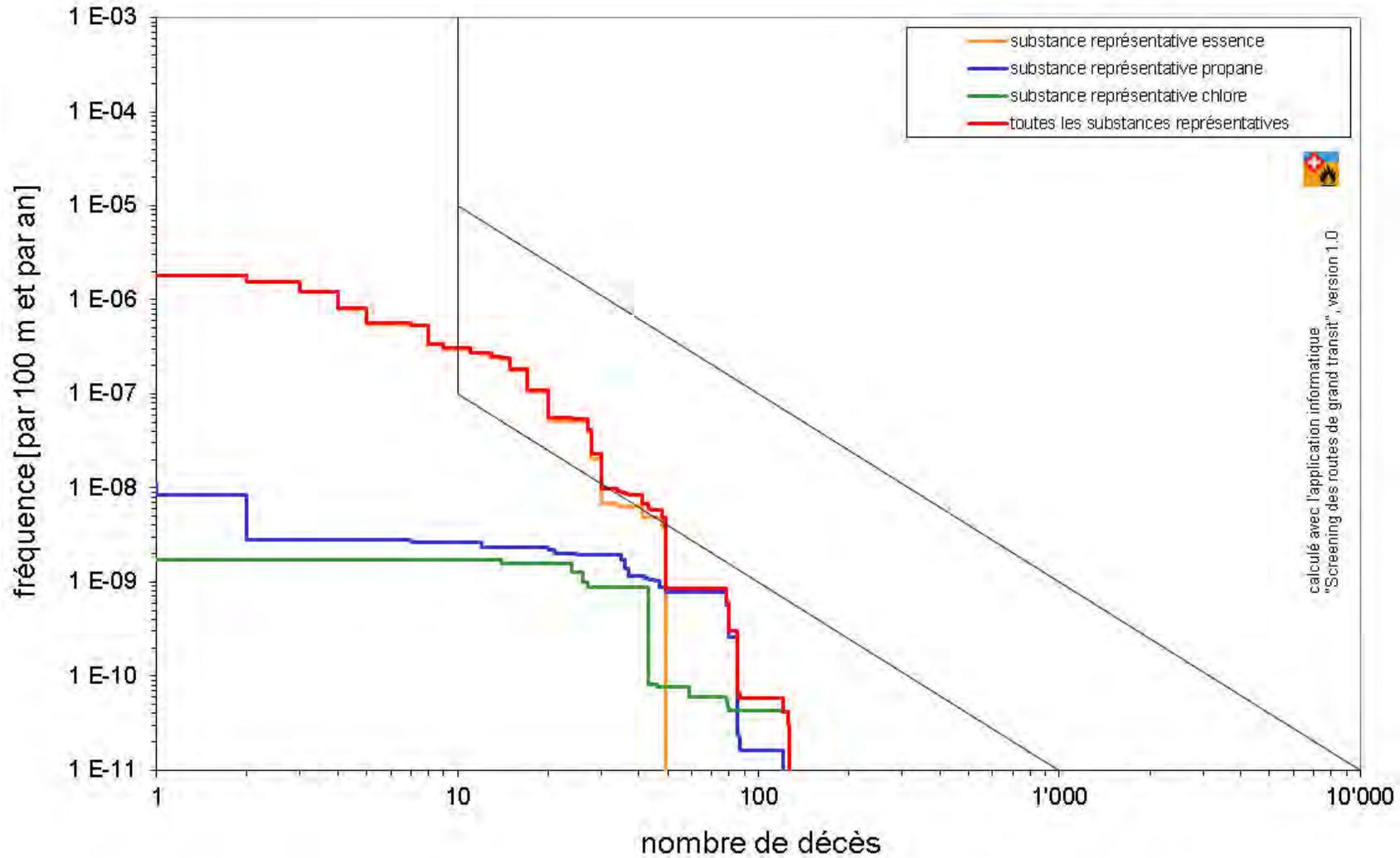
Résultats Rte Ferney – Tronçon 2 – Situation actuelle
selon valeurs issues du comptage



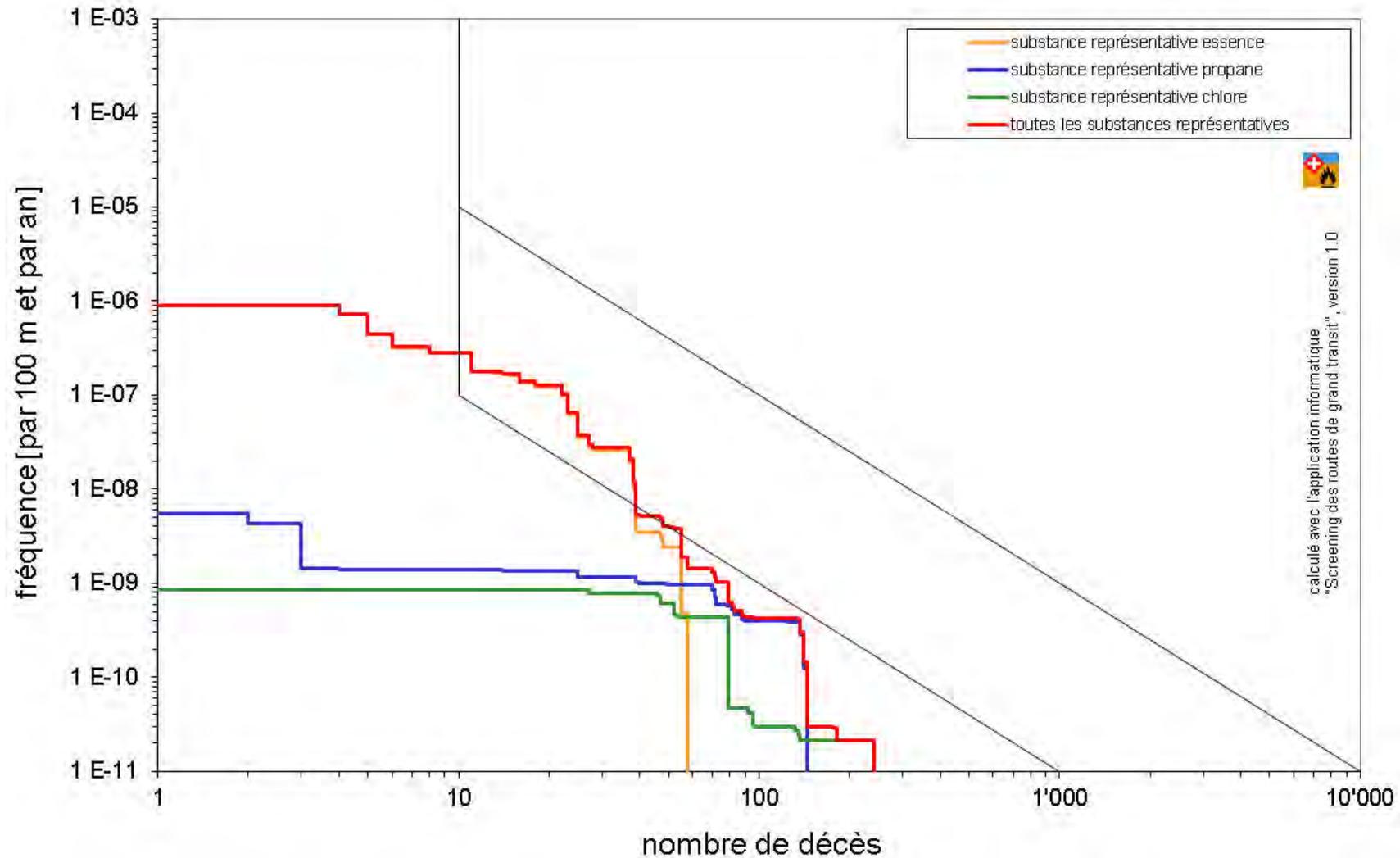
Résultats Rte Ferney – Tronçon 2 – Situation future selon valeurs issues du comptage



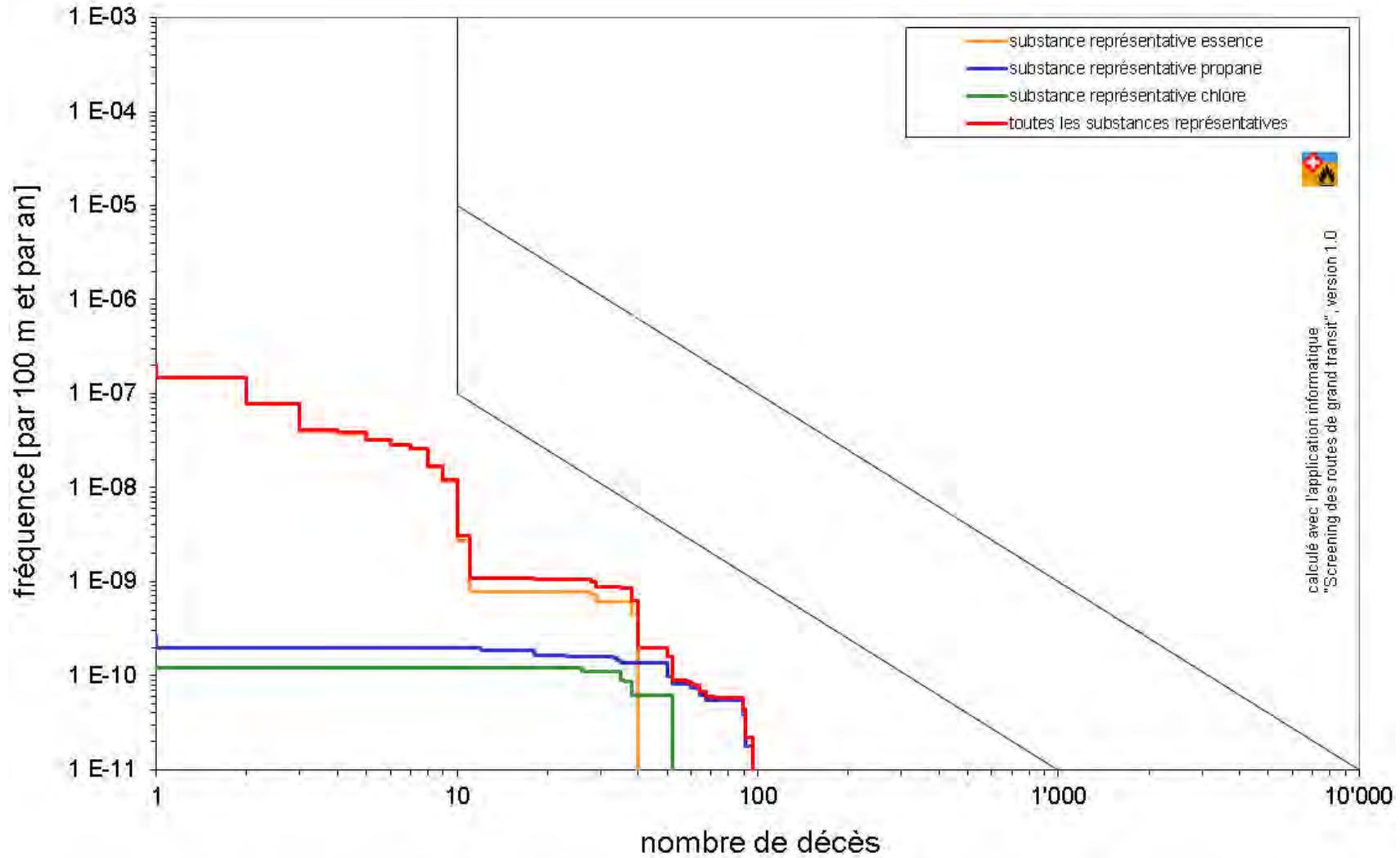
Résultats Rte Ferney – Tronçon 2 – Situation actuelle
selon valeurs par défaut (méthodologie)



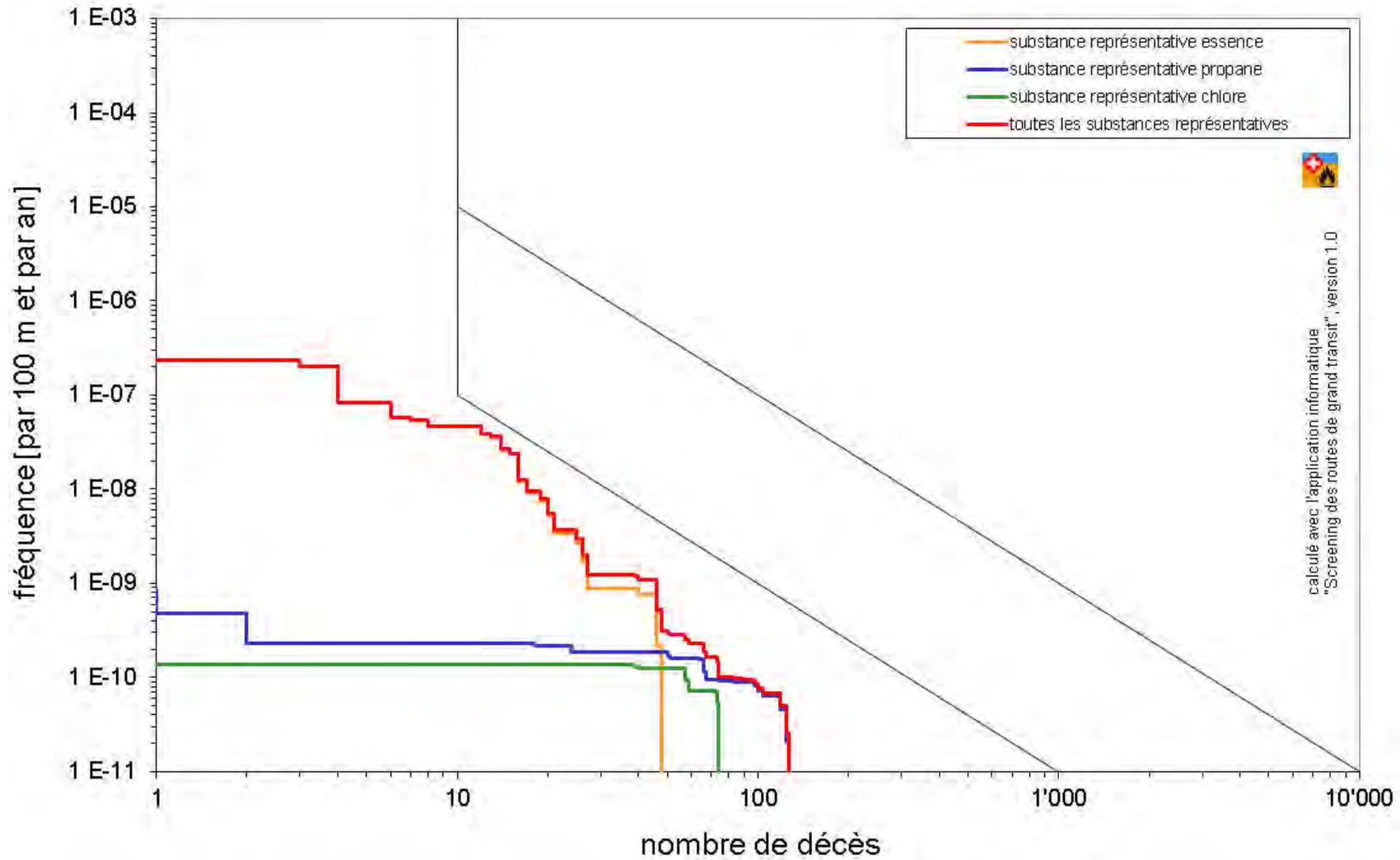
Résultats Rte Ferney – Tronçon 2 – Situation future
selon valeurs par défaut (méthodologie)



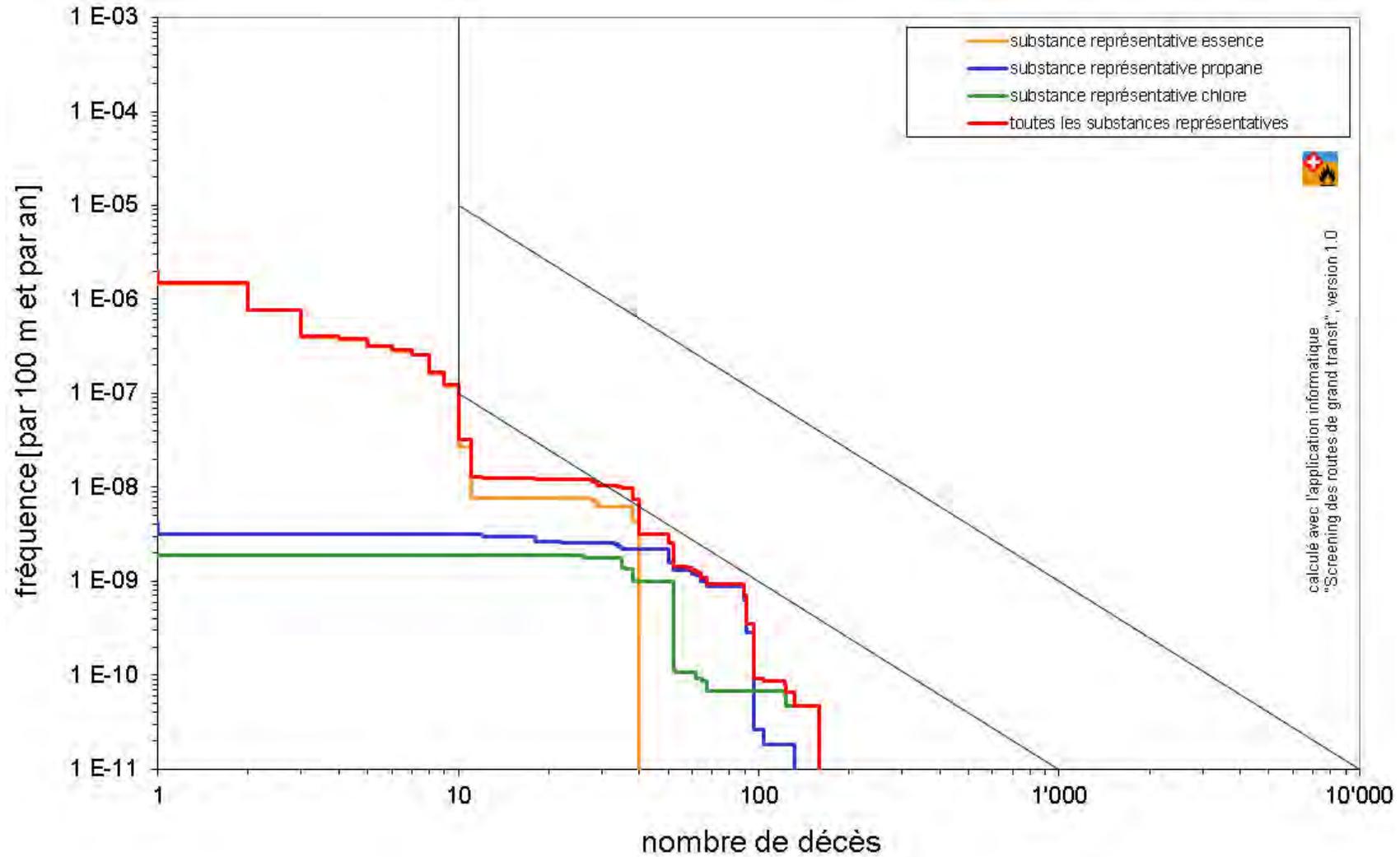
Résultats Rte Ferney – Tronçon 3 – Situation actuelle
selon valeurs issues du comptage



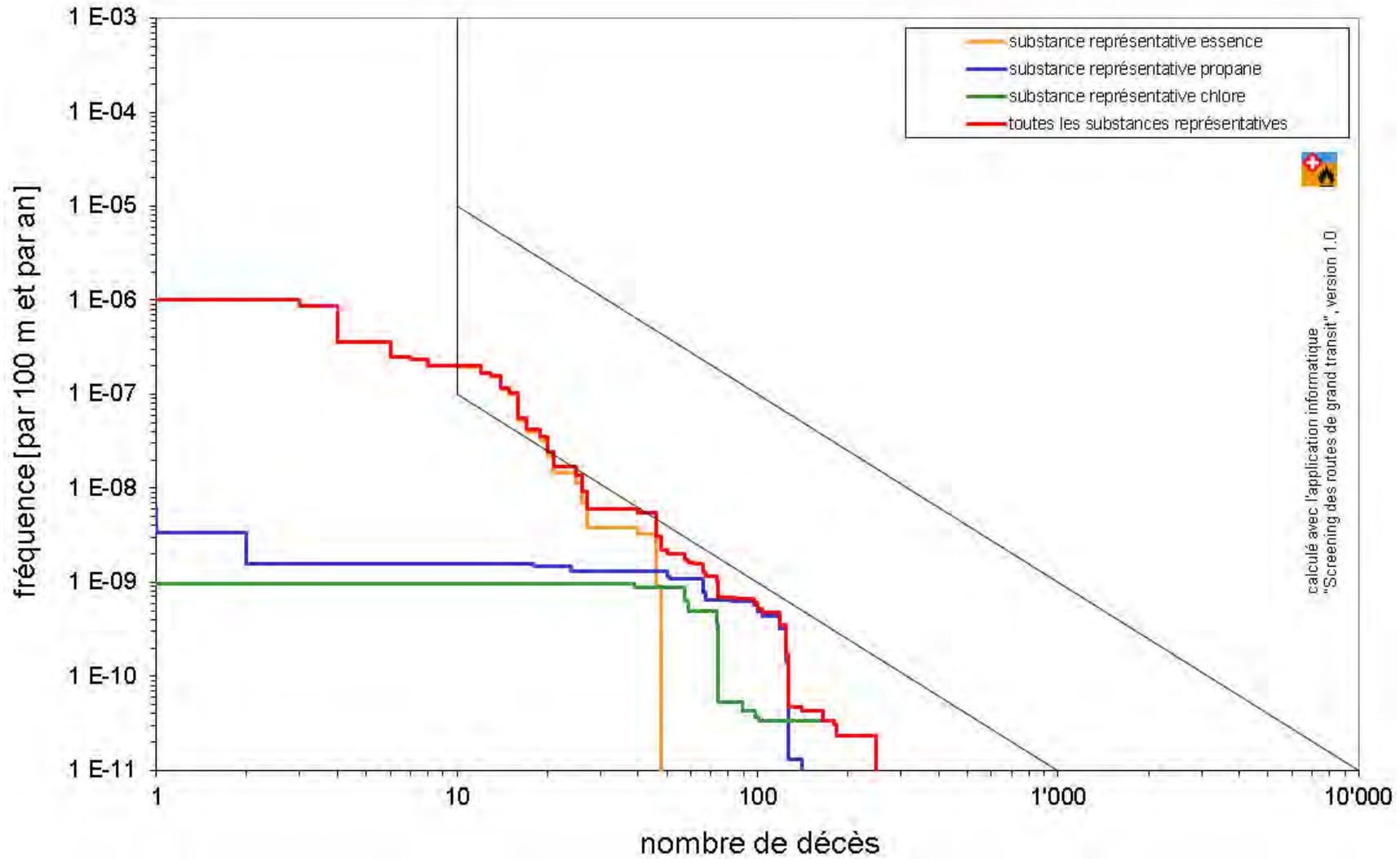
Résultats Rte Ferney – Tronçon 3 – Situation future
selon valeurs issues du comptage



Résultats Rte Ferney – Tronçon 3 – Situation actuelle
selon valeurs par défaut (méthodologie)

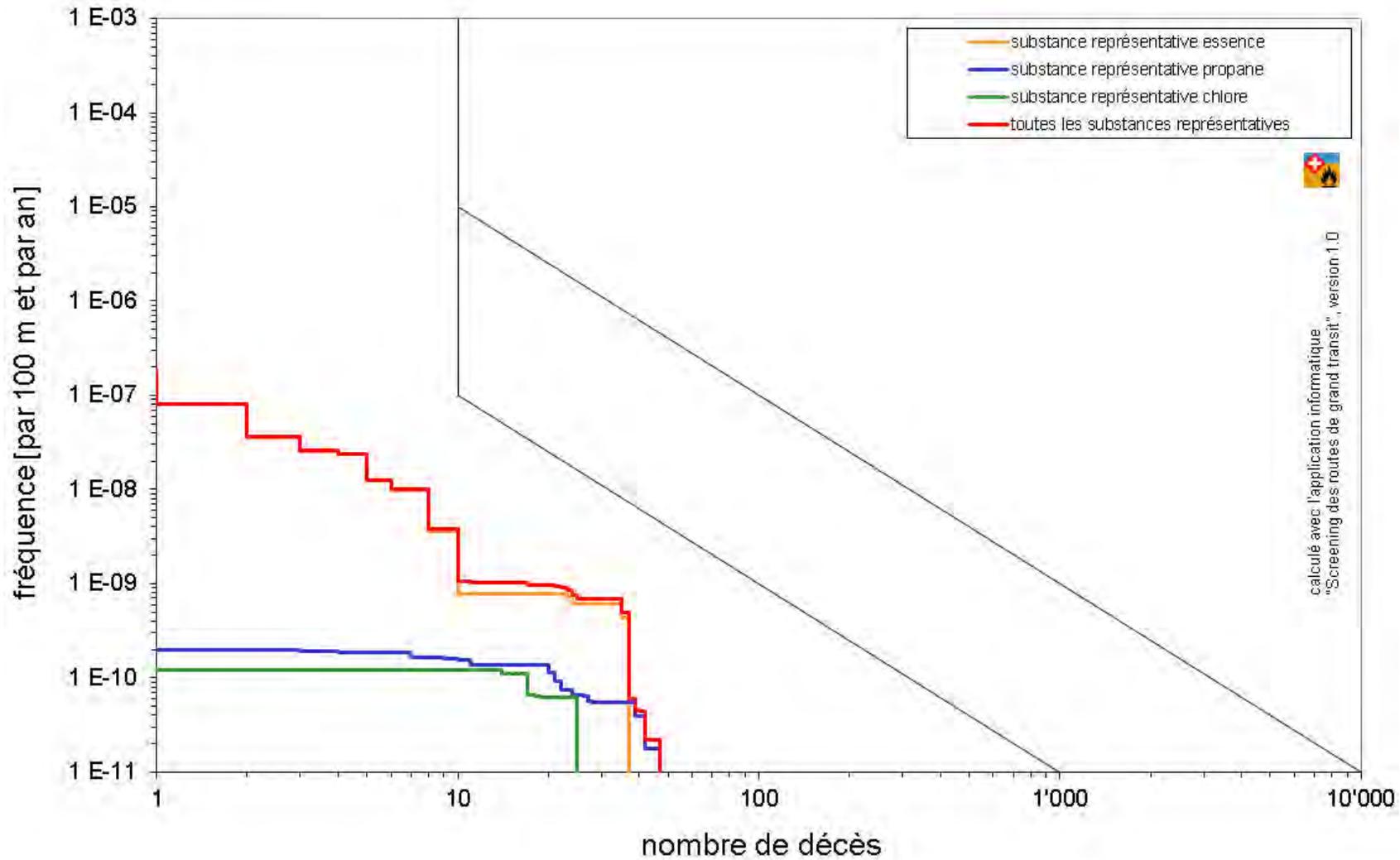


Résultats Rte Ferney – Tronçon 3 – Situation future selon valeurs par défaut (méthodologie)

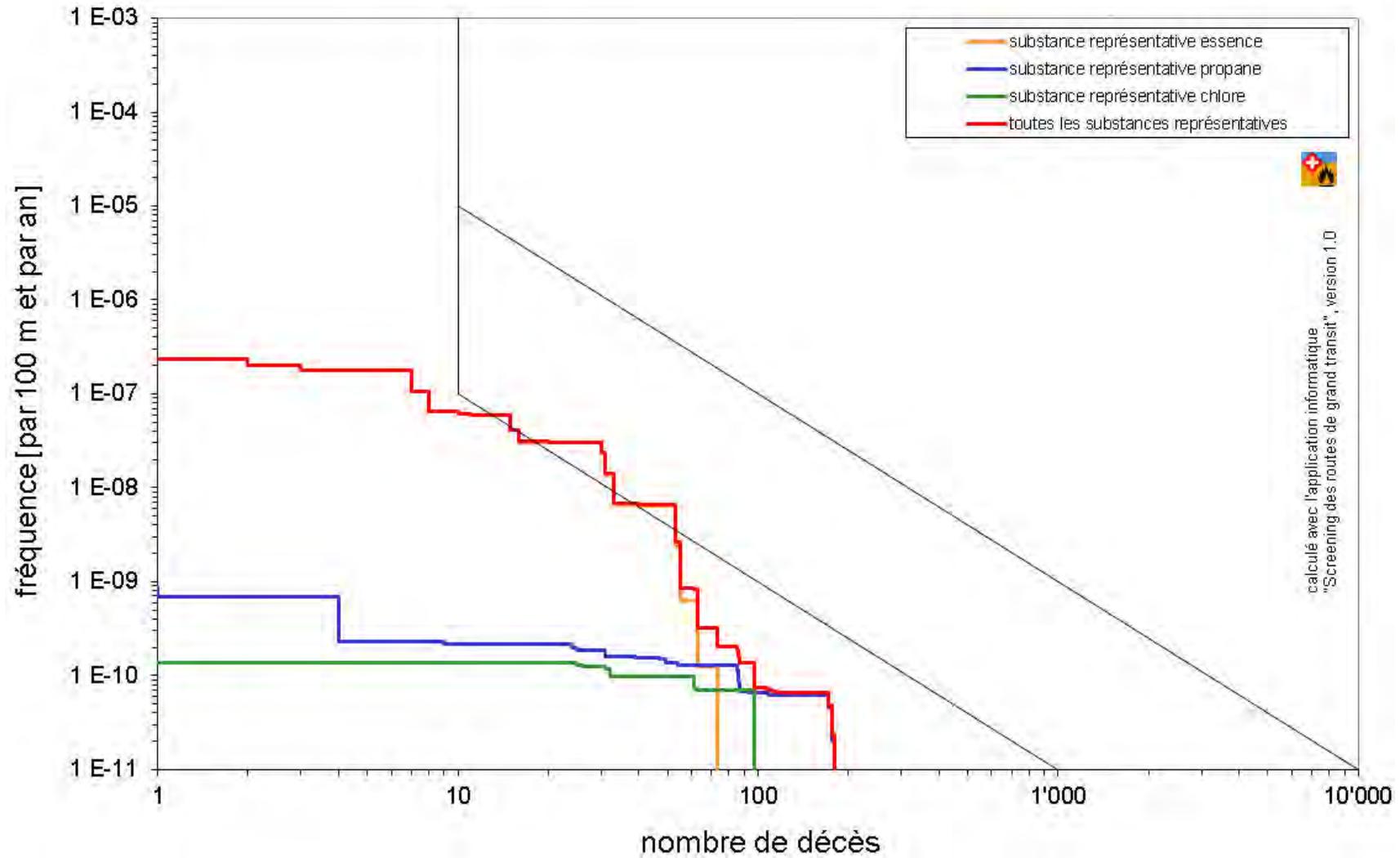


calculé avec l'application informatique
"Screening des routes de grand transit", version 1.0

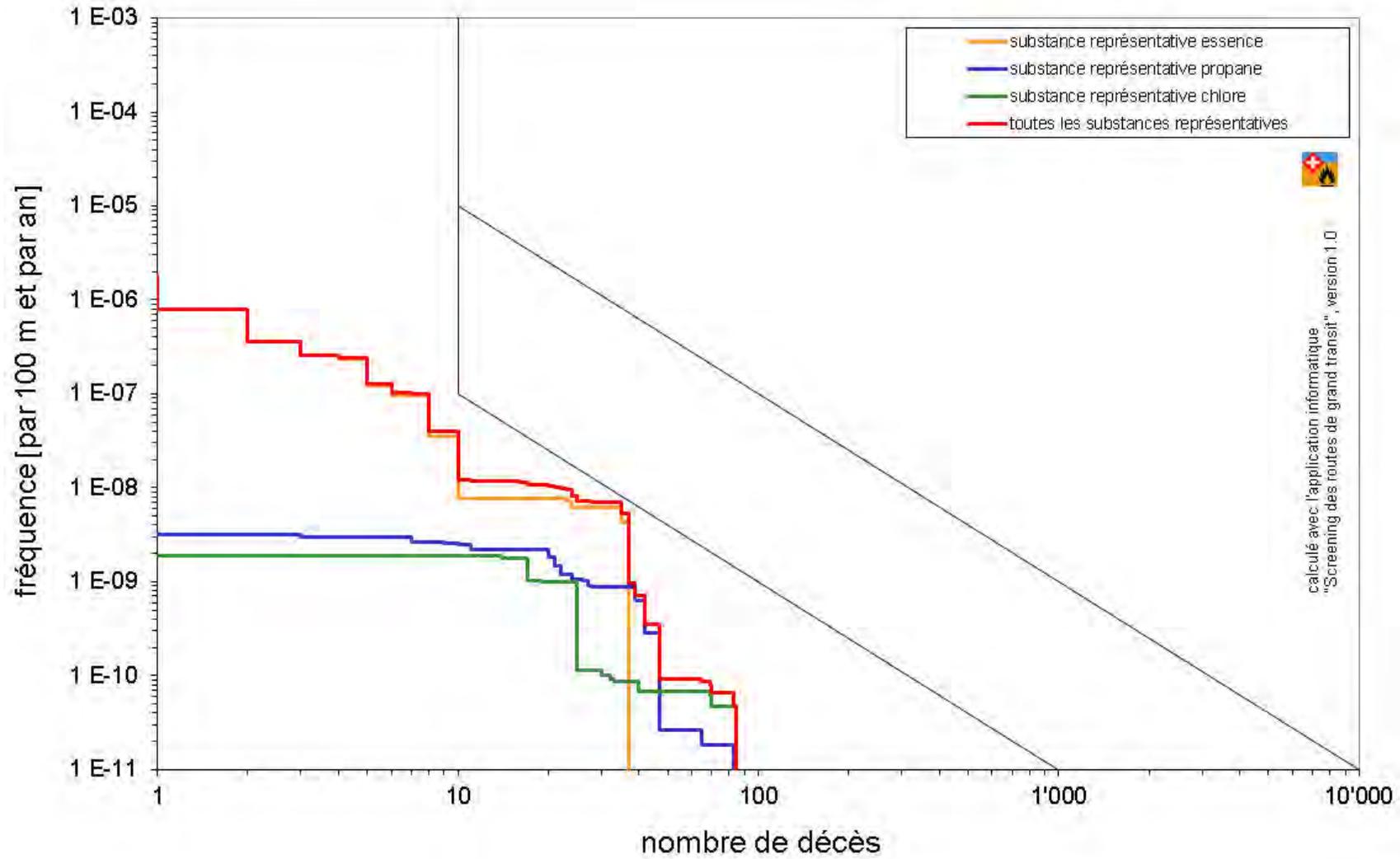
Résultats Rte Ferney – Tronçon 5 – Situation actuelle
selon valeurs issues du comptage



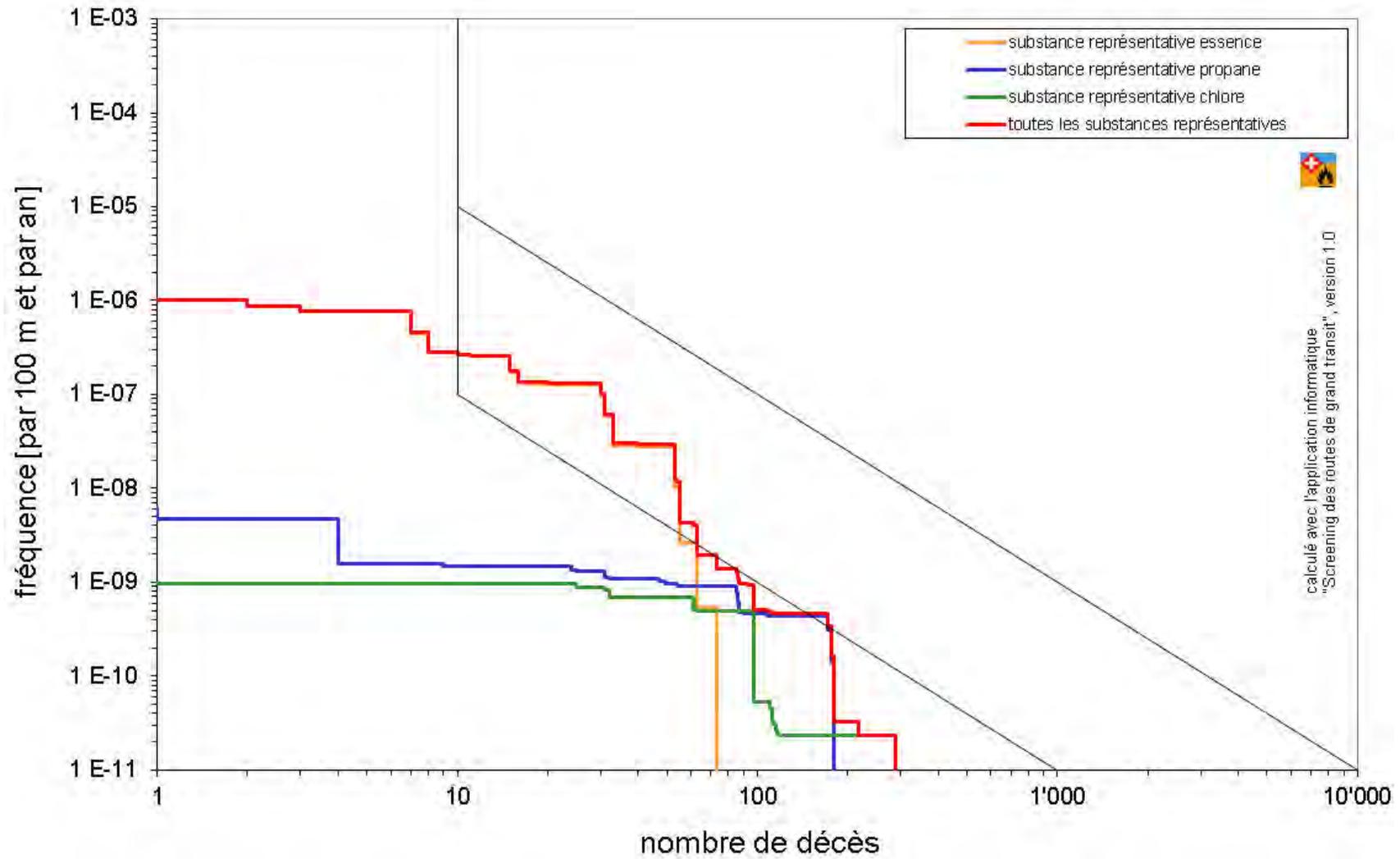
Résultats Rte Ferney – Tronçon 5 – Situation future
selon valeurs issues du comptage



Résultats Rte Ferney – Tronçon 5 – Situation actuelle selon valeurs par défaut (méthodologie)

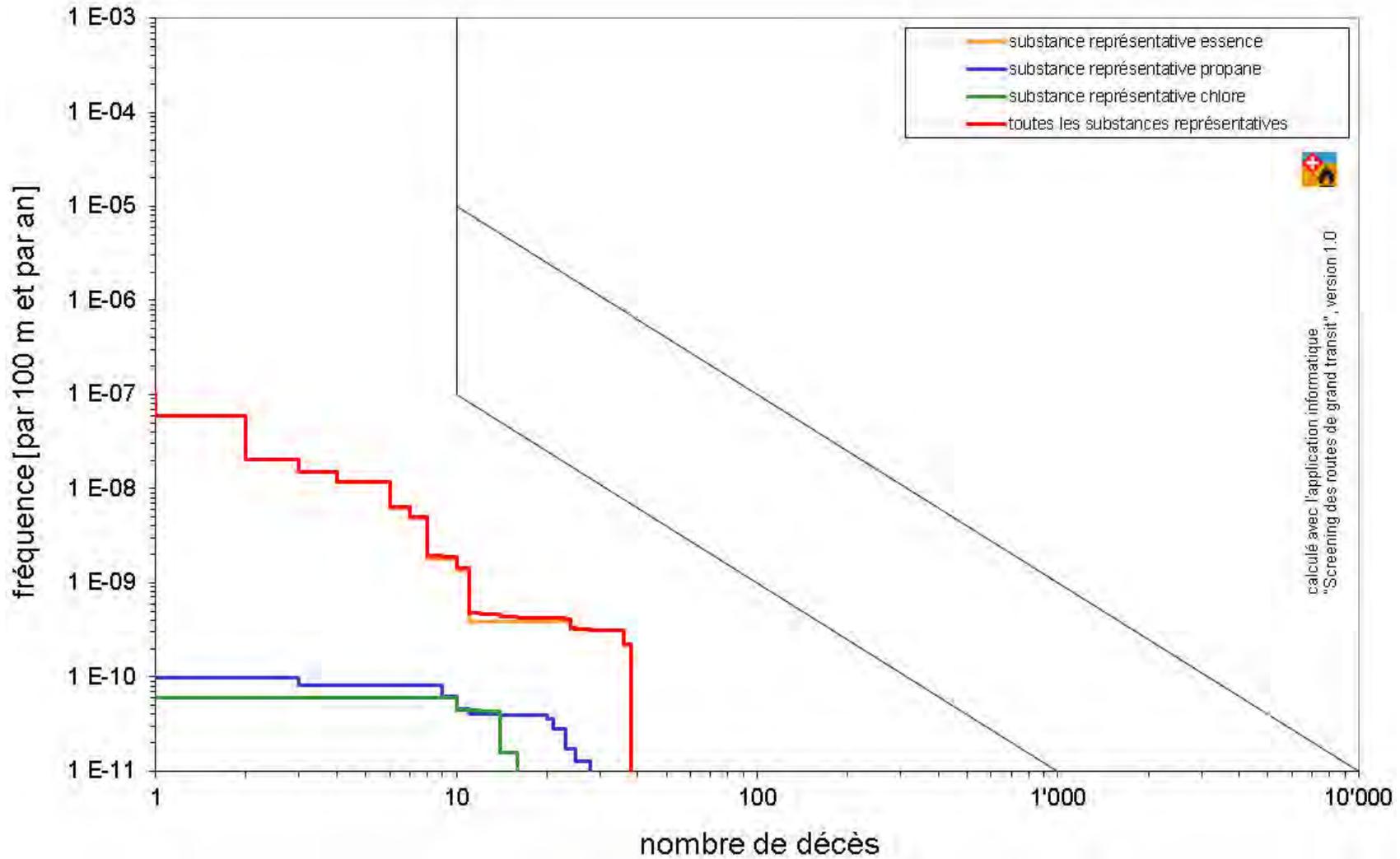


Résultats Rte Ferney – Tronçon 5 – Situation future selon valeurs par défaut (méthodologie)

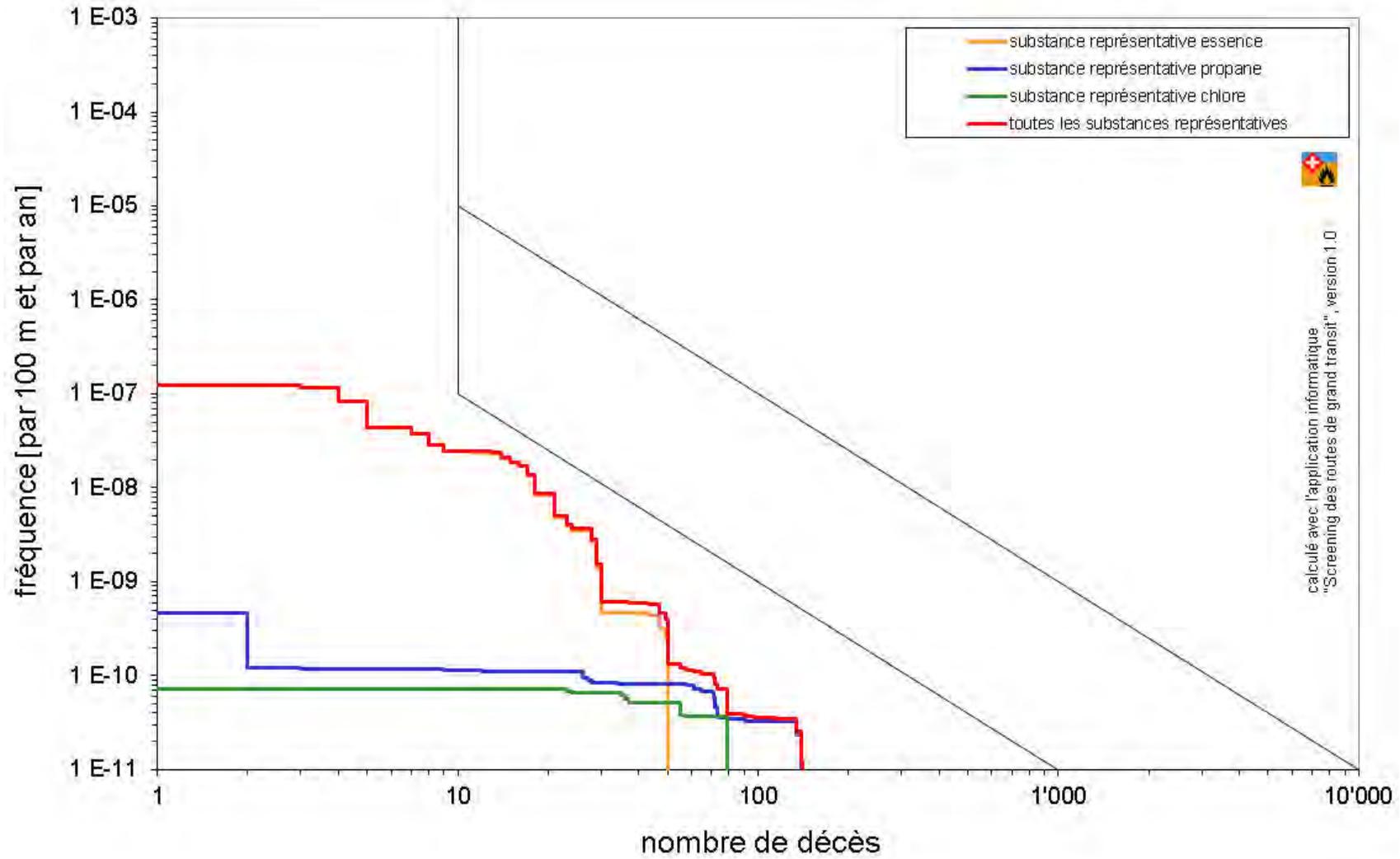


calculé avec l'application informatique
"Screening des routes de grand transit", version 1.0

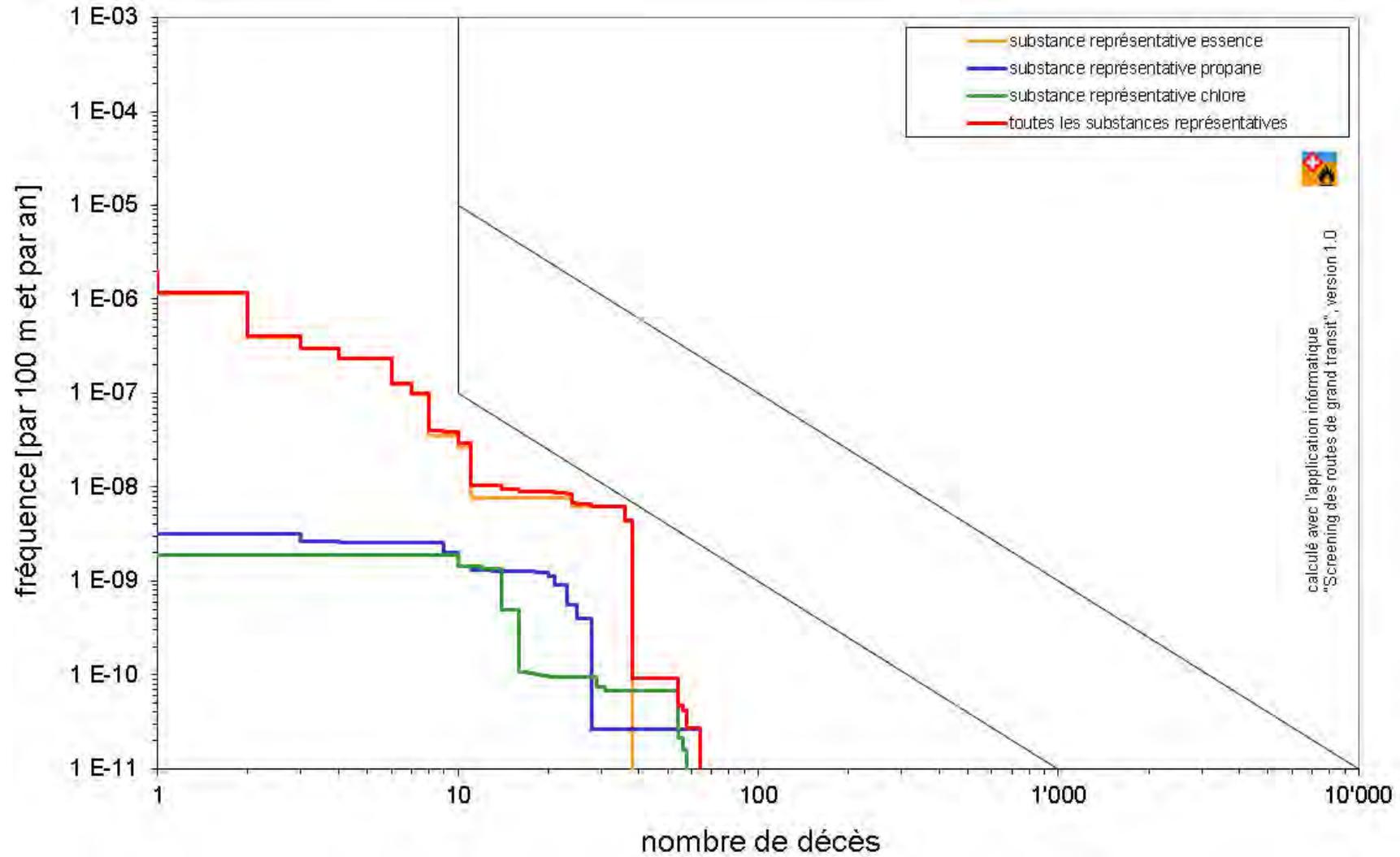
Résultats Rte Ferney – Tronçon 6a – Situation actuelle
selon valeurs issues du comptage



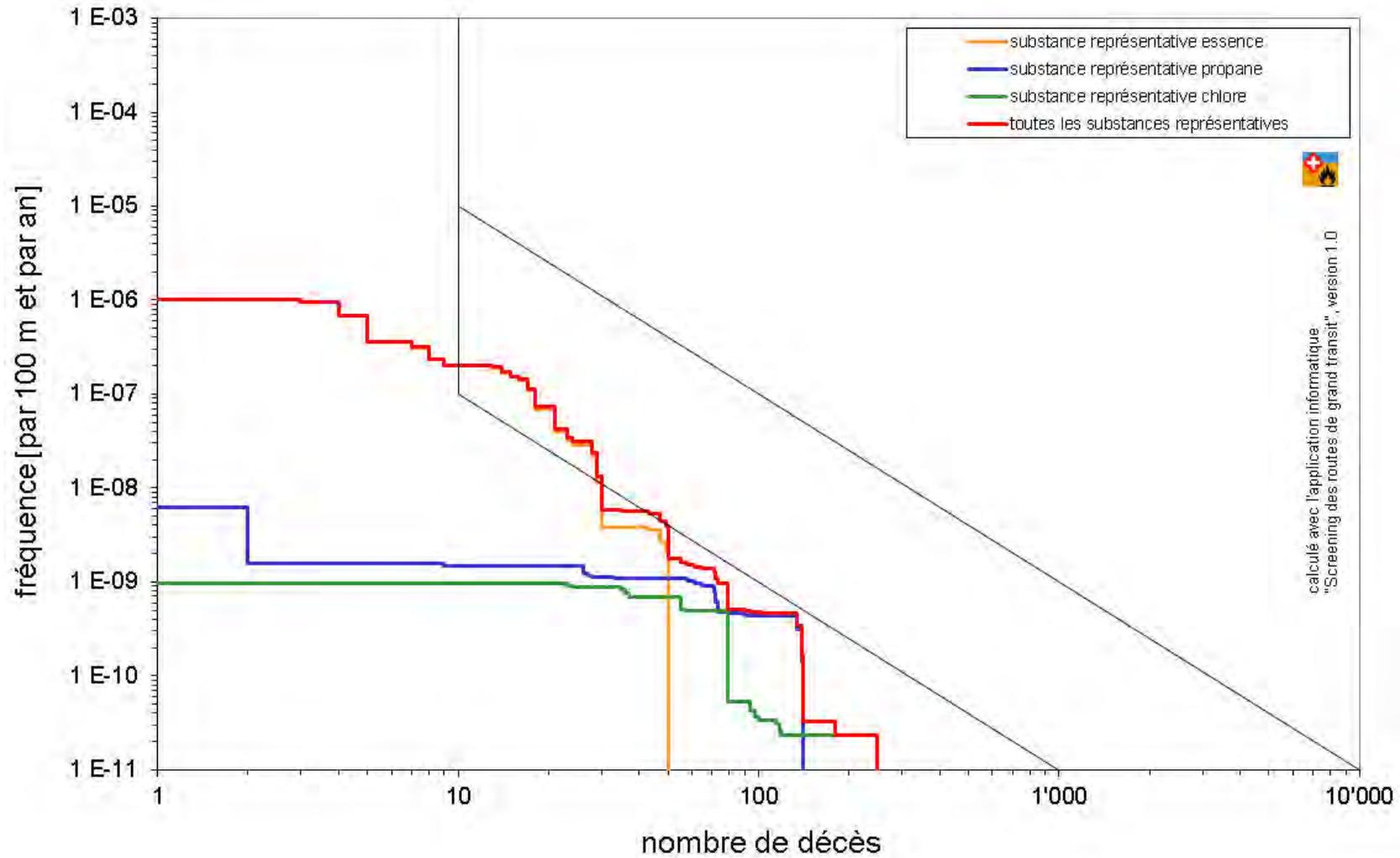
Résultats Rte Ferney – Tronçon 6a – Situation future
selon valeurs issues du comptage



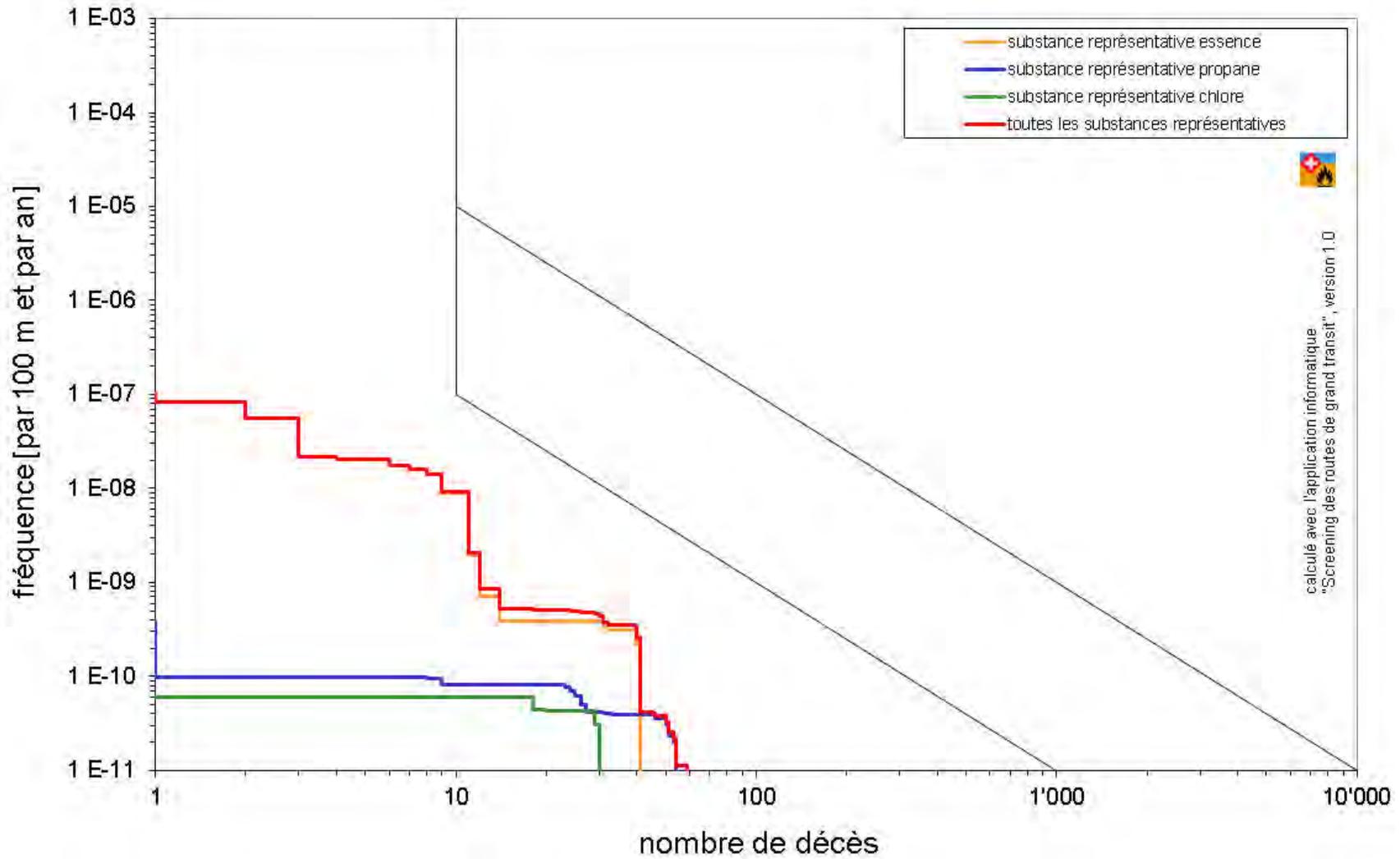
Résultats Rte Ferney – Tronçon 6a – Situation actuelle
selon valeurs par défaut (méthodologie)



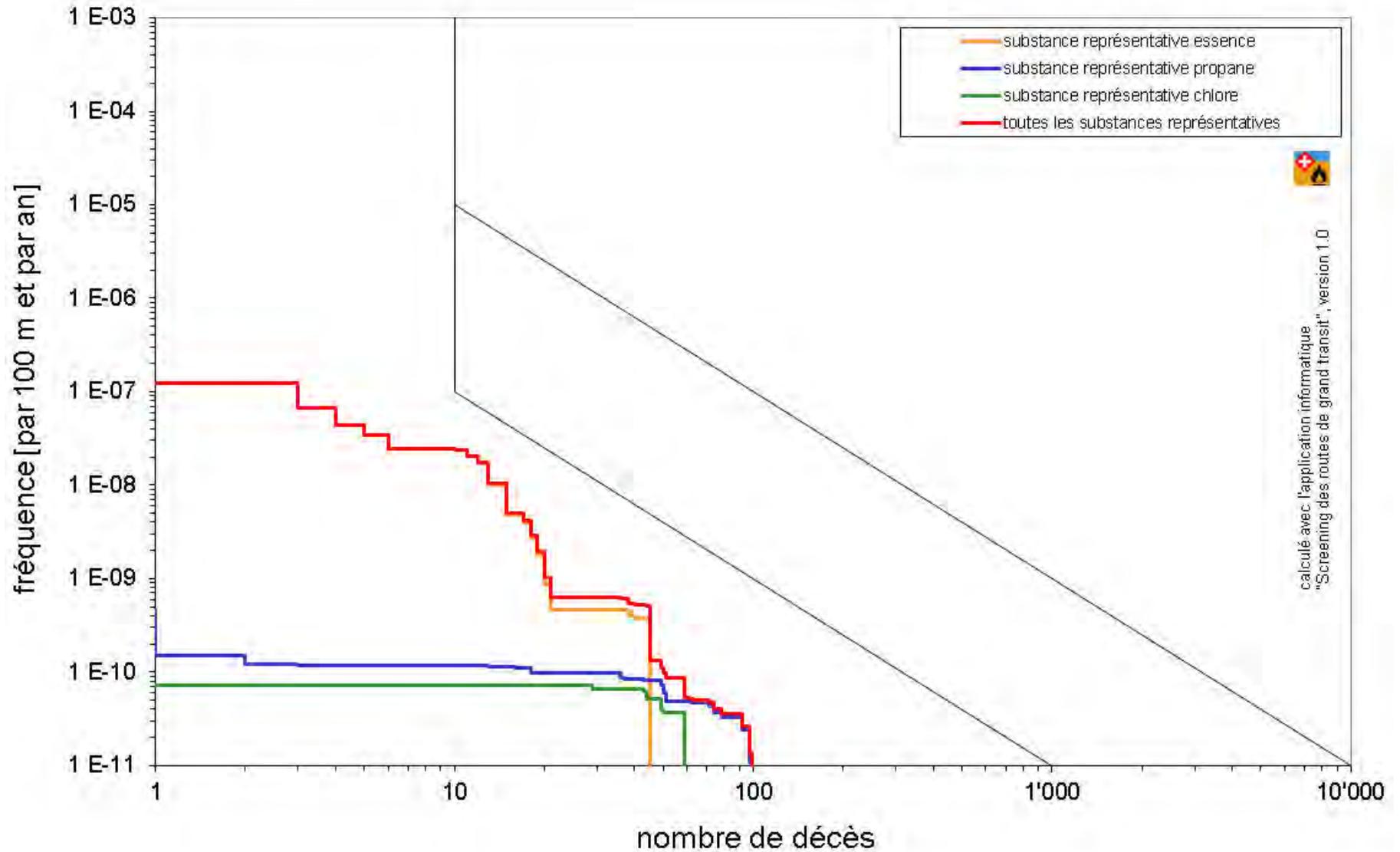
Résultats Rte Ferney – Tronçon 6a – Situation future
selon valeurs par défaut (méthodologie)



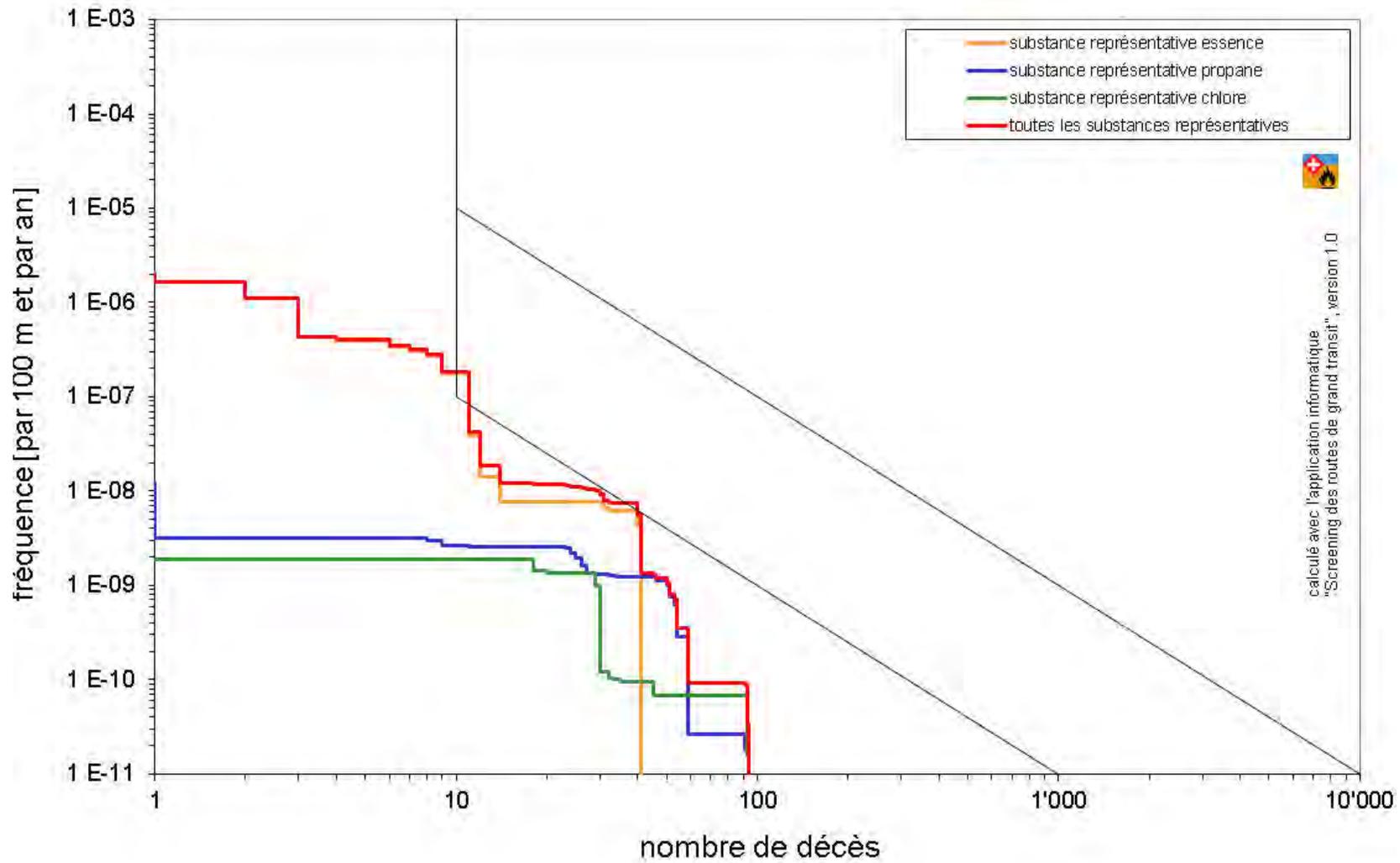
Résultats Rte Ferney – Tronçon 6b – Situation actuelle
selon valeurs issues du comptage



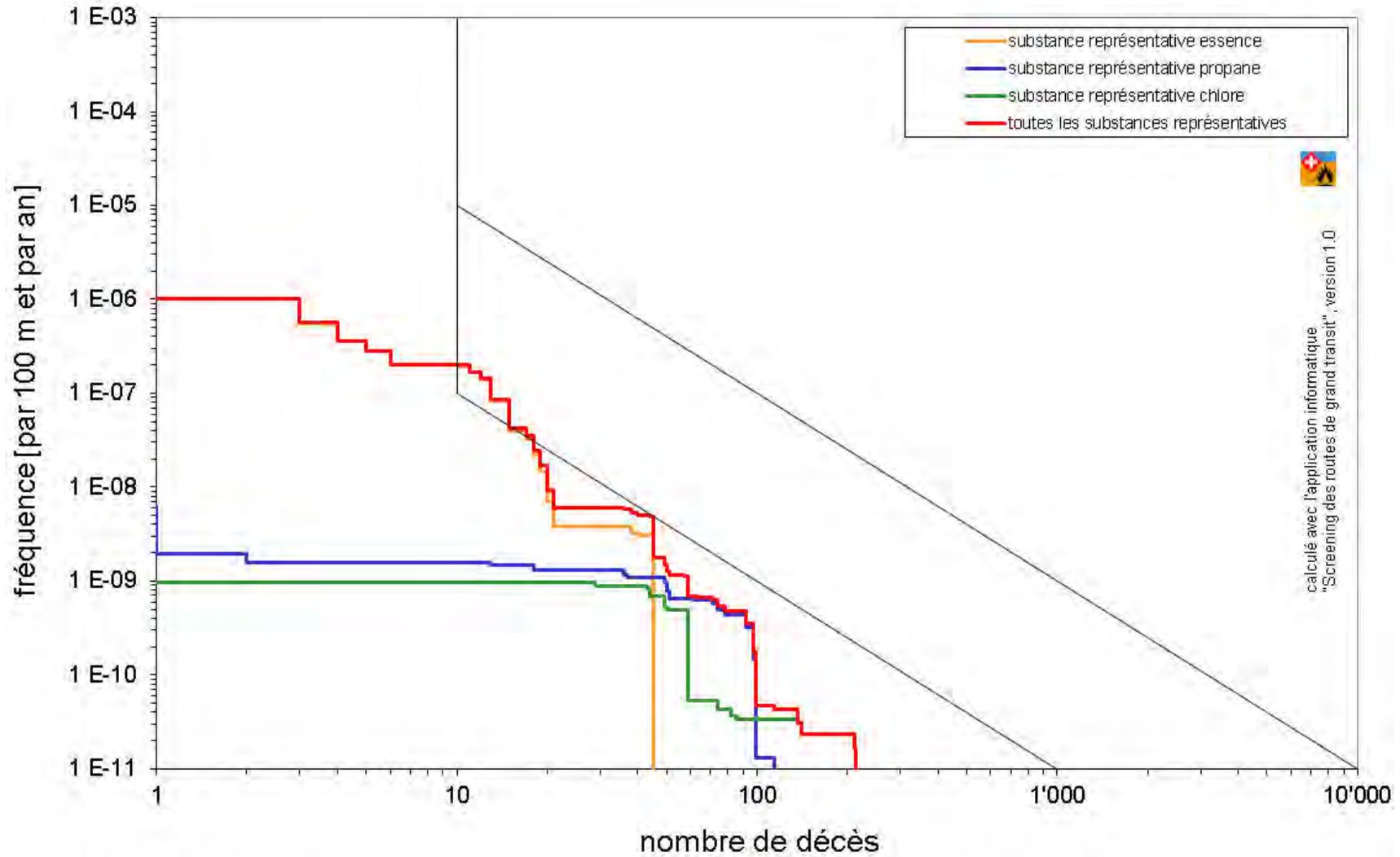
Résultats Rte Ferney – Tronçon 6b – Situation future
selon valeurs issues du comptage



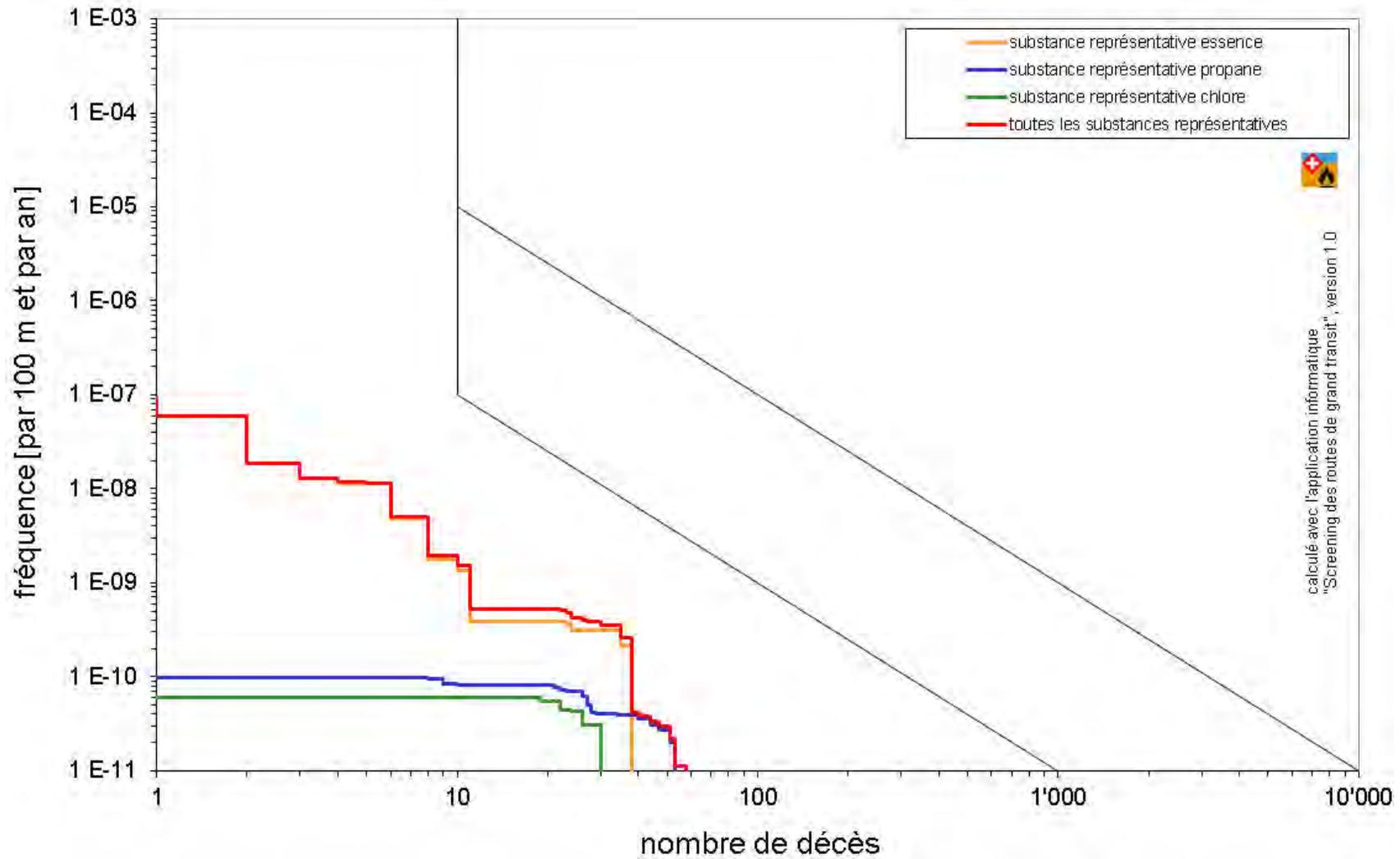
Résultats Rte Ferney – Tronçon 6b – Situation actuelle
selon valeurs par défaut (méthodologie)



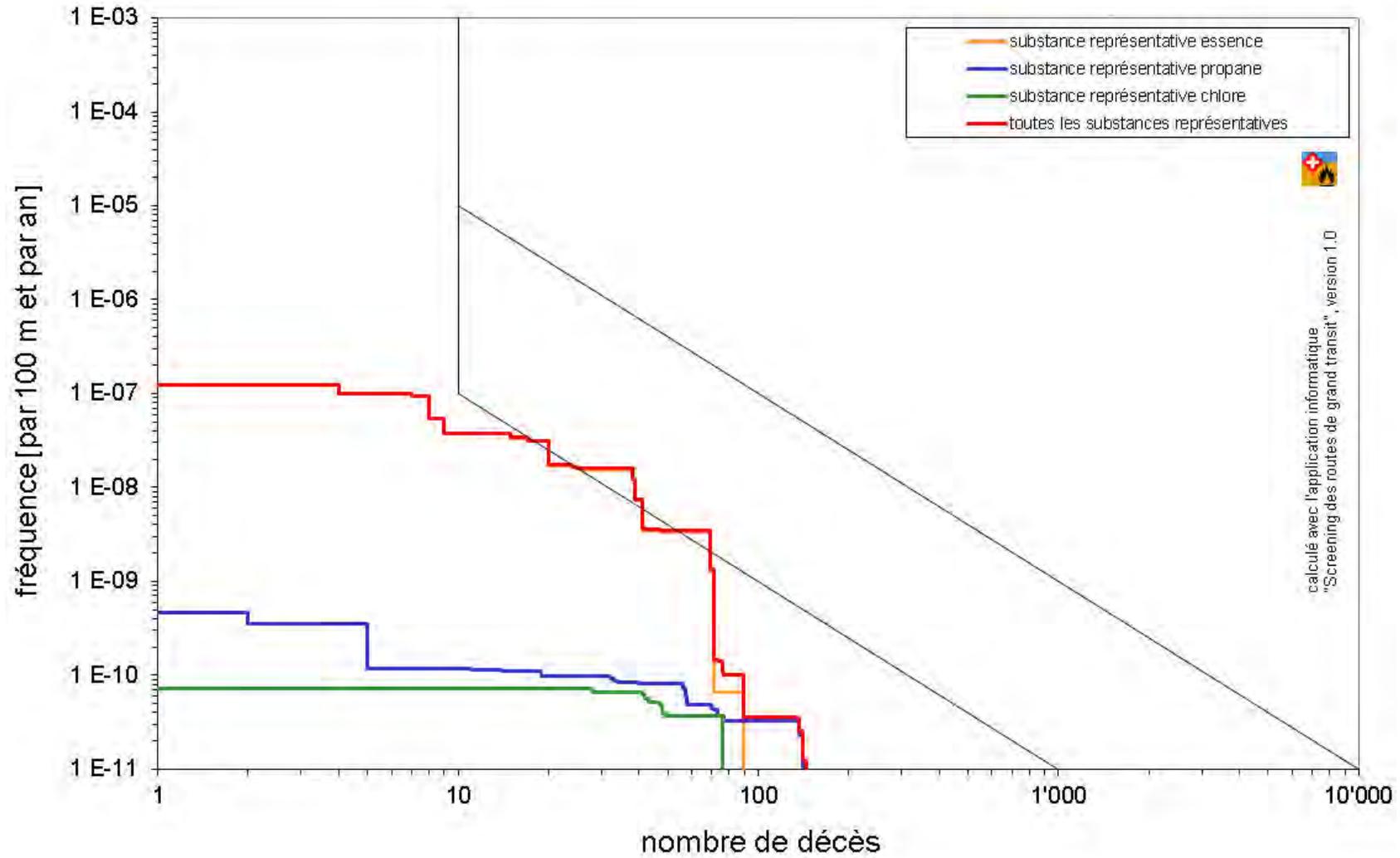
Résultats Rte Ferney – Tronçon 6b – Situation future
selon valeurs par défaut (méthodologie)



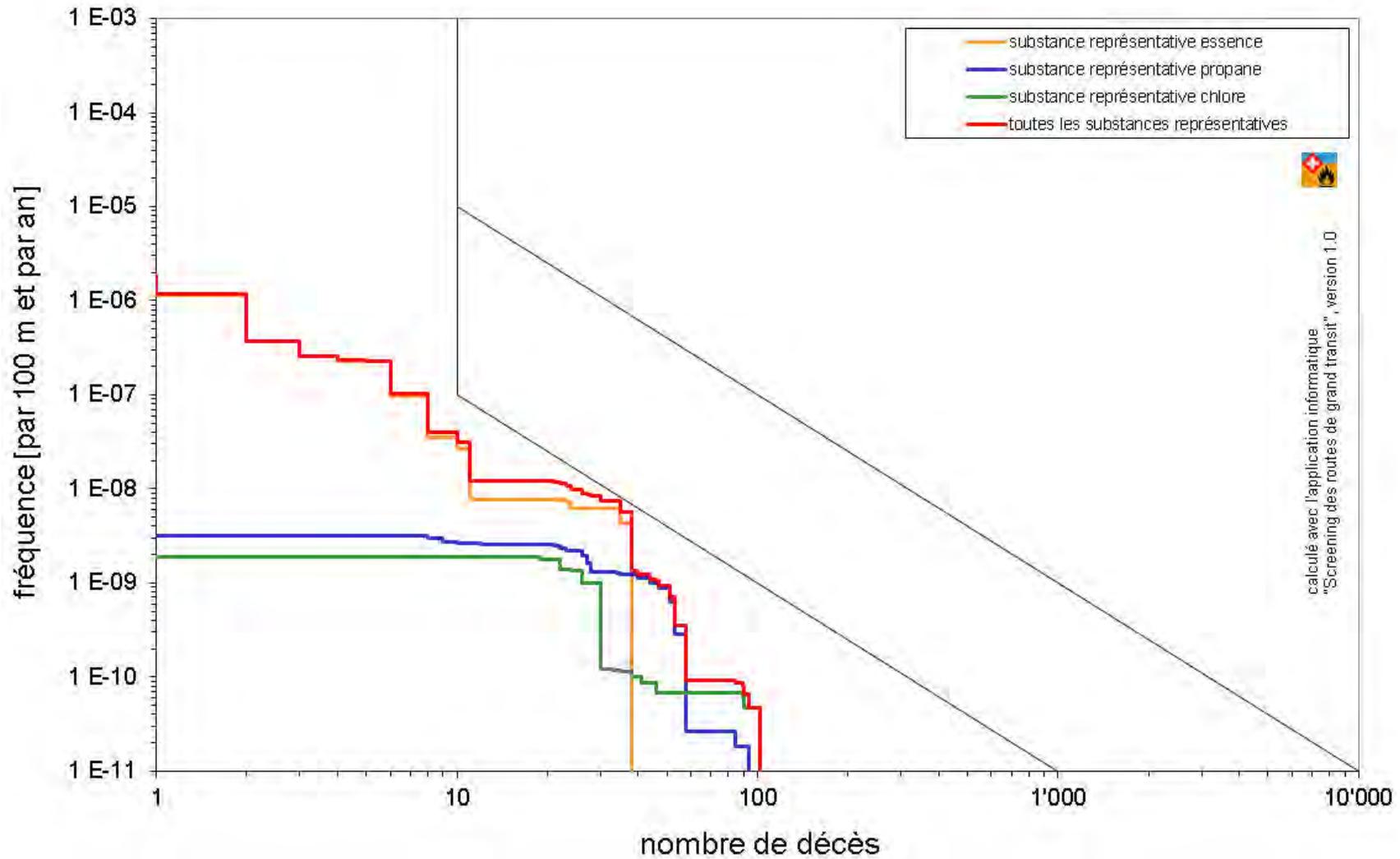
Résultats Rte Ferney – Tronçon 7 – Situation actuelle
selon valeurs issues du comptage



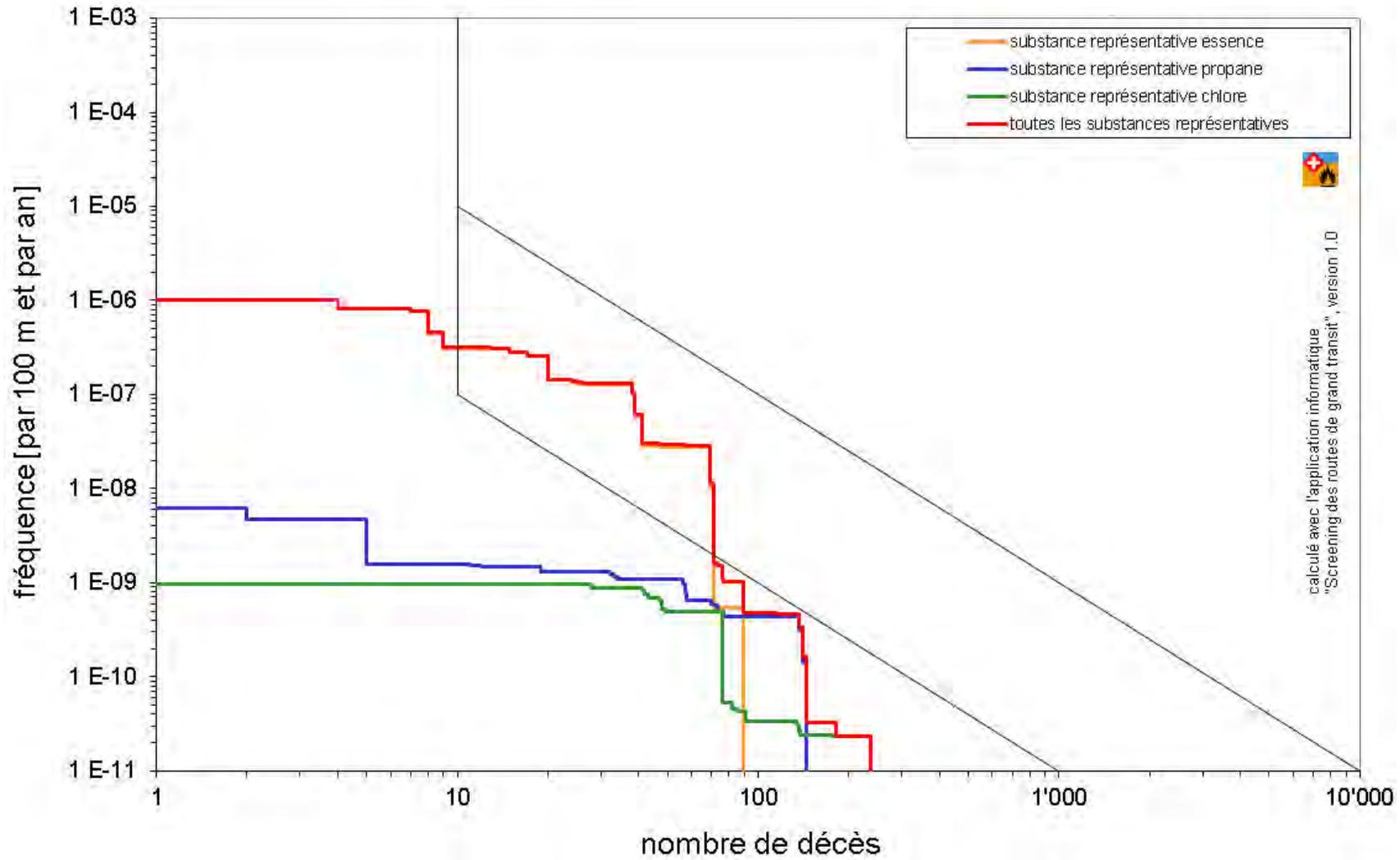
Résultats Rte Ferney – Tronçon 7 – Situation future selon valeurs issues du comptage



Résultats Rte Ferney – Tronçon 7 – Situation actuelle
selon valeurs par défaut (méthodologie)

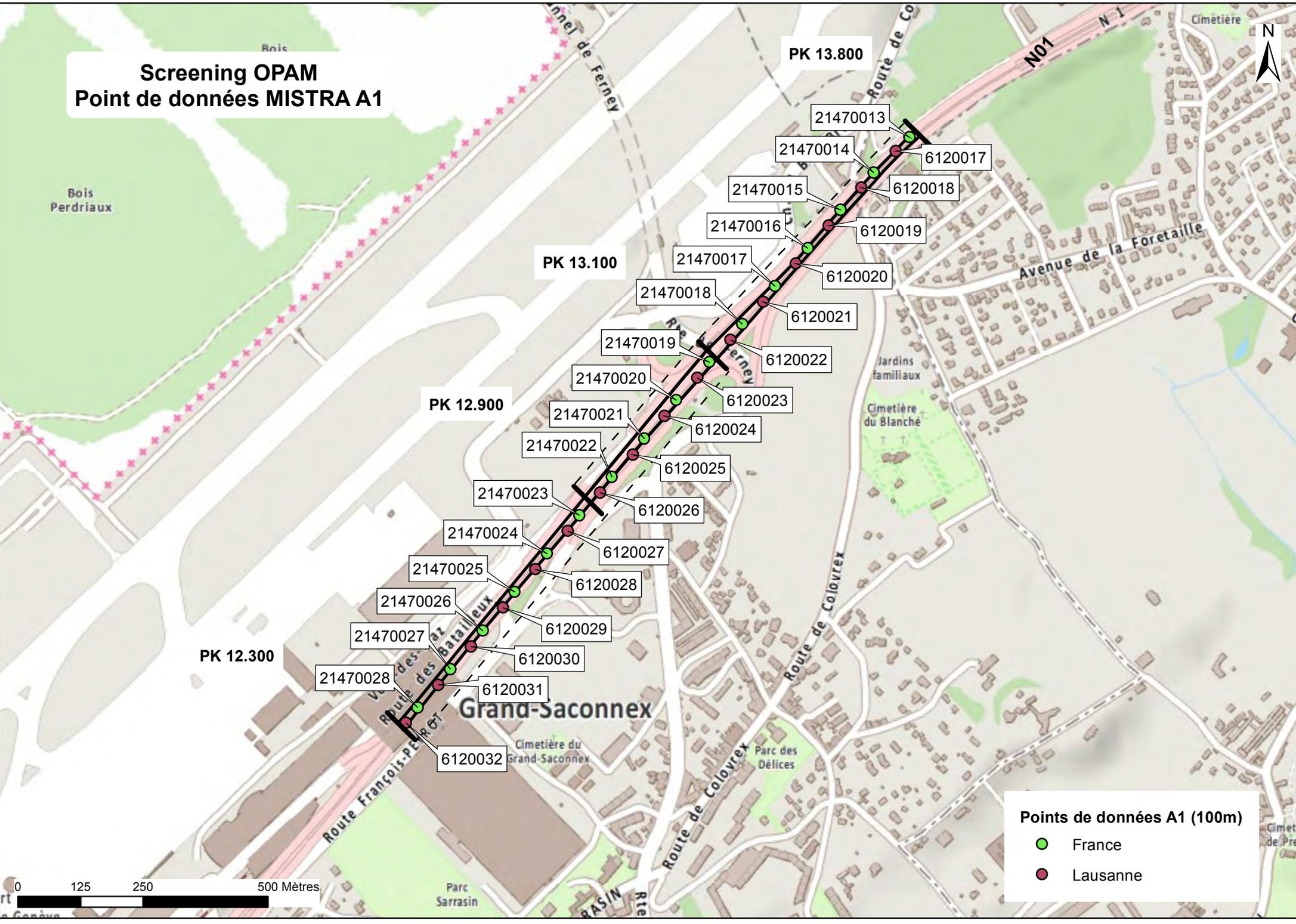


Résultats Rte Ferney – Tronçon 7 – Situation future
selon valeurs par défaut (méthodologie)



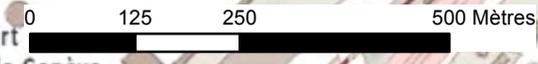
ANNEXE F SEGMENTATION A1

Screening OPAM Point de données MISTRA A1



Points de données A1 (100m)

- France
- Lausanne



**ANNEXE G DENSITÉS DE POPULATION PRISES EN COMPTE POUR
LE SCREENING A1**

N°	Point kilométrique (PK) km	Population résidente			Population place de travail			Personnes, plein air, heures de travail			Personnes, bâtiment, heures de travail			Personnes, plein air, reste du temps			Personnes, bâtiment, reste du temps		
		0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m
		Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²
6120017	13.810	0	798	849	278	390	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120018	13.708	509	1'978	587	0	434	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120019	13.607	127	1'604	593	0	434	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120020	13.505	0	42	903	0	175	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120021	13.404	0	0	909	0	0	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120022	13.302	0	0	887	0	0	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120023	13.200	0	221	1'114	0	0	895	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120024	13.099	0	688	1'105	0	34	997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120025	12.997	0	1'290	1'267	0	393	952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120026	12.897	0	925	1'582	0	3'773	1'418	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120027	12.797	0	535	1'745	0	3'773	2'255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120028	12.696	0	0	1'914	0	3'773	2'254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120029	12.596	0	0	1'961	0	3'722	2'528	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120030	12.496	0	178	1'620	0	5'843	2'068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120031	12.396	0	178	593	0	2'186	2'666	1'022	340	56	9'200	3'059	502	1'022	340	36	9'200	3'059	320
6120032	12.295	0	0	540	0	65	3'012	1'308	638	314	11'771	5'738	2'824	1'308	638	307	11'771	5'738	2'765
21470013	13.849	255	789	881	0	408	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470014	13.747	0	2'156	543	0	434	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470015	13.646	127	1'766	553	0	434	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470016	13.544	0	1'435	638	0	175	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470017	13.443	0	8	891	0	0	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470018	13.341	0	0	919	0	0	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470019	13.240	0	93	988	0	0	936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470020	13.139	0	416	1'020	0	0	1'000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470021	13.037	0	1'197	1'264	0	393	938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470022	12.936	0	1'171	1'405	0	393	1'624	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470023	12.836	0	560	1'704	0	3'773	2'255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470024	12.736	0	0	1'773	0	3'773	2'253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470025	12.636	0	0	1'839	0	3'657	2'269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470026	12.535	0	178	1'780	0	5'843	2'136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470027	12.435	0	178	1'034	0	5'843	2'030	1'022	340	56	9'200	3'059	502	1'022	340	36	9'200	3'059	320
21470028	12.335	0	178	473	0	2'186	2'646	1'308	638	314	11'771	5'738	2'824	1'308	638	307	11'771	5'738	2'765

N°	Point kilométrique (PK) km	Population résidente			Population place de travail			Personnes, plein air, heures de travail			Personnes, bâtiment, heures de travail			Personnes, plein air, reste du temps			Personnes, bâtiment, reste du temps		
		0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m	0 - 50 m	50 - 200 m	200 - 500m
		Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²	Pers./km ²
6120017	13.810	0	798	926	3'185	1'887	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120018	13.708	509	1'978	628	3'214	12'976	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120019	13.607	127	1'604	684	4'450	6'979	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6120020	13.505	0	42	903	0	10'259	50	0	8	0	0	76	4	0	8	0	0	76	4
6120021	13.404	0	0	909	0	12'668	151	0	11	5	0	100	42	0	11	5	0	100	42
6120022	13.302	0	0	887	0	17'463	439	76	32	14	686	285	122	76	32	14	686	285	122
6120023	13.200	0	221	1'114	0	0	4'931	0	41	10	0	370	88	0	41	10	0	370	88
6120024	13.099	0	688	1'105	0	34	1'835	0	59	13	0	532	117	0	21	13	0	192	117
6120025	12.997	0	1'290	1'267	0	393	4'465	0	26	10	0	230	89	0	26	10	0	230	89
6120026	12.897	0	925	1'582	0	3'773	1'418	0	30	0	0	270	0	0	30	0	0	270	0
6120027	12.797	0	535	1'745	0	3'773	2'255	0	2	14	0	19	127	0	2	14	0	19	127
6120028	12.696	0	0	3'016	0	12'531	4'064	0	31	16	0	282	146	0	31	16	0	282	146
6120029	12.596	0	0	6'613	0	27'258	4'248	0	97	14	0	874	127	0	97	14	0	874	127
6120030	12.496	0	252	5'816	0	13'511	2'248	0	31	3	0	283	29	0	31	3	0	283	29
6120031	12.396	0	285	910	0	2'186	2'666	1'163	387	75	10'463	3'479	679	1'163	387	40	10'463	3'479	364
6120032	12.295	0	0	540	0	339	3'012	1'487	725	370	13'387	6'524	3'328	1'487	725	358	13'387	6'524	3'226
21470013	13.849	255	789	958	2'907	1'905	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470014	13.747	0	2'156	584	3'214	12'976	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470015	13.646	127	1'766	645	4'450	6'979	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21470016	13.544	0	1'435	638	0	10'259	50	0	8	0	0	76	4	0	8	0	0	76	4
21470017	13.443	0	8	891	0	12'668	151	0	11	5	0	100	42	0	11	5	0	100	42
21470018	13.341	0	0	919	0	17'463	439	76	32	14	686	285	122	76	32	14	686	285	122
21470019	13.240	0	93	988	0	0	4'972	0	41	10	0	370	88	0	41	10	0	370	88
21470020	13.139	0	416	1'020	0	0	1'838	0	59	13	0	532	117	0	21	13	0	192	117
21470021	13.037	0	1'197	1'264	0	393	4'450	0	26	10	0	230	89	0	26	10	0	230	89
21470022	12.936	0	1'171	1'405	0	393	1'624	0	30	0	0	270	0	0	30	0	0	270	0
21470023	12.836	0	560	1'704	0	3'773	2'255	0	2	14	0	19	127	0	2	14	0	19	127
21470024	12.736	0	0	2'875	0	12'531	4'063	0	31	16	0	282	146	0	31	16	0	282	146
21470025	12.636	0	0	6'490	0	27'194	3'989	0	97	14	0	874	127	0	97	14	0	874	127
21470026	12.535	0	252	5'975	0	13'511	2'315	0	31	3	0	283	29	0	31	3	0	283	29
21470027	12.435	0	285	1'351	0	5'843	2'030	1'163	387	75	10'463	3'479	679	1'163	387	40	10'463	3'479	364
21470028	12.335	0	178	473	0	2'460	2'646	1'487	725	370	13'387	6'524	3'328	1'487	725	358	13'387	6'524	3'226

Plan 5.12.3.1

Cartographie des milieux naturels et
construits. Ecotec Environnement, 2014



PLQ CONSEIL OECUMENIQUE DES EGLISES

RIE 1ERE ETAPE
Cartographie des milieux naturels et construits

LEGENDE

- Parcellaire
- Gazon
- Haie horticole
- Haie basse horticole
- Aménagement horticole
- Bosquet arboré
- Arbuste horticole
- Arbuste indigène
- Surface en dur
- Bâtiment

ECOTEC
ECOTEC ENVIRONNEMENT SA
Rue François-Ruchon 3 - 1203 Genève
Tél. 022.344.91.19 - Fax 022.344.33.65
E-mail info@ecotec.ch - www.ecotec.ch

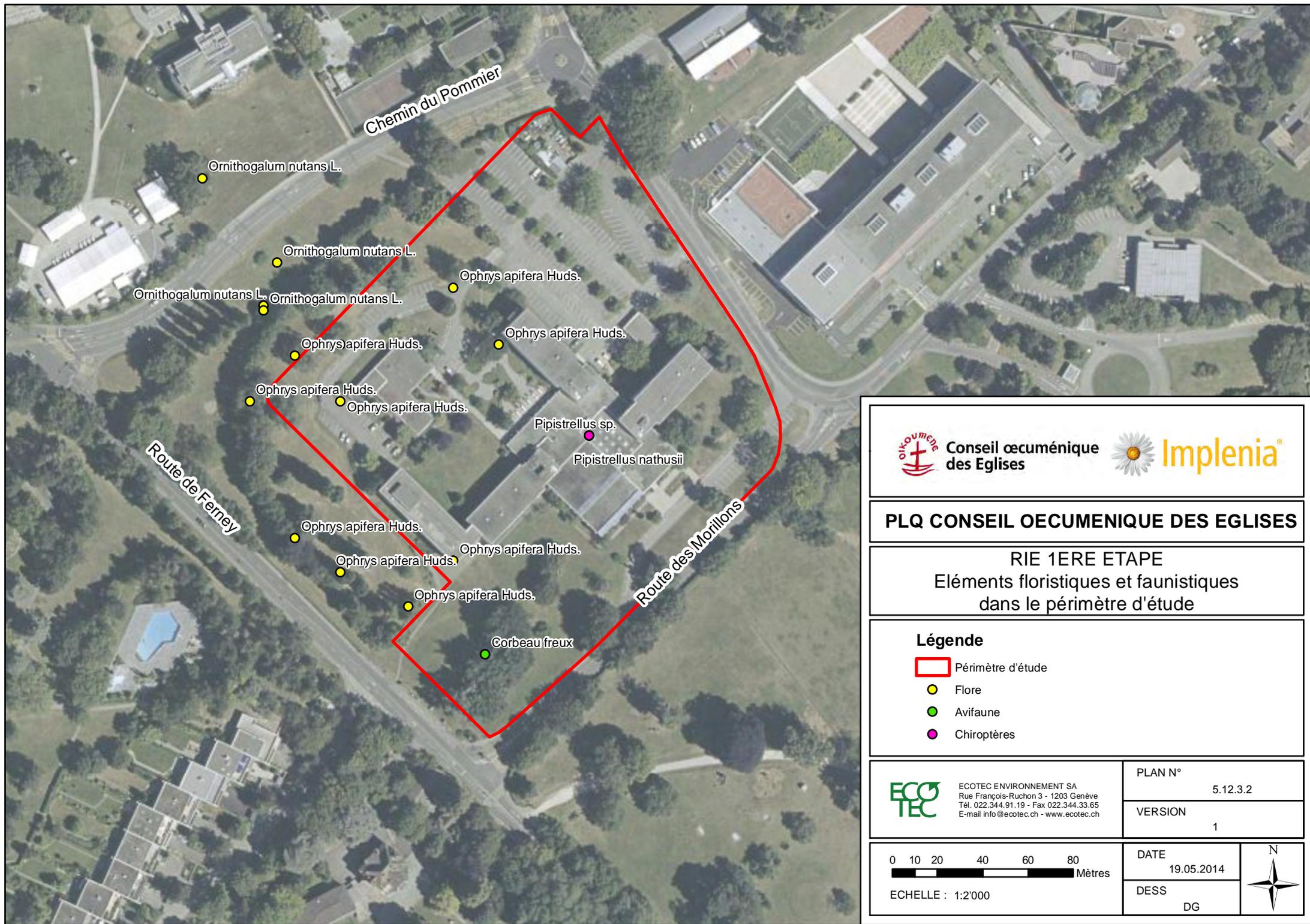
PLAN N°
5.12.3.1
VERSION
1

0 5 10 20 30 Mètres
ECHELLE : 1:1'000
(ArcGIS v.10.0, SITG orthophoto 2012)

DATE
21.05.2014
DESS
DG

Plan 5.12.3.2

Eléments floristiques et faunistiques.
Ecotec Environnement, 2014




Conseil œcuménique des Eglises

Implenia

PLQ CONSEIL OECUMENIQUE DES EGLISES

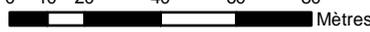
RIE 1ERE ETAPE
Eléments floristiques et faunistiques
dans le périmètre d'étude

Légende

- Périmètre d'étude
- Flore
- Avifaune
- Chiroptères


ECOTEC ENVIRONNEMENT SA
 Rue François-Ruchon 3 - 1203 Genève
 Tél. 022.344.91.19 - Fax 022.344.33.65
 E-mail info@ecotec.ch - www.ecotec.ch

PLAN N°	5.12.3.2
VERSION	1

0 10 20 40 60 80
 Mètres
 ECHELLE : 1:2'000

DATE	19.05.2014	
DESS	DG	

Plan 5.12.3.3

Levé des arbres. HKD géomatique, 2014

Chemin du Pommier - Route des Morillons
 COMMUNE DU GRAND-SACONNEX

ECHELLE 1:500

PLAN DE SITUATION
 Lever des arbres

QUALITE DES DONNEES DE REFERENCE : PLAN CADASTRAL NUMERIQUE
 QUALITE DES DONNEES COMPLEMENTAIRES : ETAT DES LIEUX

LEGENDE :

	feuillus
	conifères
	arbres à conserver
	végétation importante
	végétation de moindre importance
	couronne de cordon boisé

MODIFICATIONS - COMPLEMENTS

DATE	DESIGNATION	OBJET	SIGNÉ
18.06.13	17581	CL. Lever des arbres	03
08.07.13	17581	CL. Adaptation des arbres	03
17.03.14	02	CL. Liste des semenciers des arbres et conifères	02

CLIENT : Impellia Développement SA
 AFFAIRE : 6384
 REFERENCE DAO : 6384TP2.dwg/TP500

