

## Plan localisé de quartier n° 30'022 Bernex-Vailly

### ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT



Rapport d'impact sur l'environnement

ENQUÊTE PUBLIQUE

Pour traiter : Pascal Chenillot – Julien Charmion-Henry  
urbaplan genève

PLQ-30022-Vailly-RIE-Enquête publique-230623.docx-PCH

lausanne  
av. de montchoisi 21  
1006 lausanne  
t 021 619 90 90 f 021 619 90 99  
lausanne@urbaplan.ch

fribourg  
rue pierre-aeby 17  
cp 87 - 1702 fribourg  
t 026 322 26 01 f 026 323 11 88  
fribourg@urbaplan.ch

genève  
rue abraham-gevray 6  
cp 1722 - 1211 genève 1  
t 022 716 33 66 f 022 716 33 60  
geneve@urbaplan.ch

neuchâtel  
rue du seyon 10  
cp 3211 - 2001 neuchâtel  
t 032 729 89 89 f 032 729 89 80  
neuchatel@urbaplan.ch

# SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	7
1.1	Objet de l'étude	7
1.2	Horizons de référence	7
1.3	Documents de référence	8
2.	PROCEDURE	11
2.1	Procédure décisive	11
2.2	Procédures antérieures	12
3.	SITE ET ENVIRONS	13
3.1	Caractéristiques du site	13
3.1.1	Contexte territorial	13
3.1.2	Situation parcellaire	14
3.1.3	Affectation	15
3.2	Périmètres de référence	16
3.3	Projets environnants	16
3.3.1	Projets de développement	16
3.3.2	Projets de mobilité	17
4.	AVP DE PLAN LOCALISE DE QUARTIER (PLQ)	23
4.1	Description du projet	23
4.1.1	Historique du projet	23
4.1.2	Le PLQ « Bernex-Vailly »	25
4.2	Conformité avec l'aménagement du territoire	34
4.2.1	Affectations	34
4.2.2	Plan directeur cantonal (PDCn)	34
4.2.3	Grand Projet (GP Bernex)	35
4.2.4	Plan directeur communal (PDCom Bernex)	35
4.2.5	Plan directeur de quartier (PDQ Bernex Est)	35
4.3	Justification du projet	37
4.4	Urbanisme	38
4.5	Coordination avec la prévention des accidents majeurs	40
4.6	Données de base concernant le trafic	41
4.6.1	Contexte et objet de l'étude	41
4.6.2	Situation actuelle	41
4.6.3	Situation future	45
4.6.4	Impact du projet	46
4.6.5	Conclusion	48
4.7	Utilisation rationnelle de l'énergie	49
4.7.1	Données de base	49
4.7.2	Évaluation des besoins énergétiques	51
4.7.3	Ressources énergétiques disponibles	54
4.7.4	Scénarii d'approvisionnement	58

4.7.5 Conclusion	62
4.8 Description de la phase de réalisation (chantier)	63
4.8.1 Travaux, durée	63
4.8.2 Installations de chantier et matériaux	63
4.8.3 Volume de matériaux d'excavation	63
4.8.4 Trafic de chantier	64
4.8.5 Conclusion	64
5. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	66
5.1 Protection de l'air et du climat	66
5.1.1 Données générales	66
5.1.2 Etats de référence	67
5.1.1 Impact du projet - Emissions	72
5.1.2 Compatibilité avec l'OPair	75
5.1.3 Protection du climat	76
5.1.4 Conclusion	77
5.2 Protection contre le bruit	78
5.2.1 Données générales	78
5.2.2 Bruit lié aux futures installations (art. 7 OPB)	82
5.2.3 Bruit lié au trafic routier généré (art. 9 OPB)	83
5.2.4 Respect des normes à l'intérieur du PLQ (art 29 OPB)	87
5.2.5 Conclusion	91
5.3 Vibrations et bruit solidien propagé	92
5.3.1 Données générales	92
5.3.2 Impacts du tram	94
5.3.3 Conclusion	94
5.4 Protection contre les rayonnements non ionisants	95
5.4.1 Bases légales	95
5.4.2 Etat actuel	96
5.4.3 Conclusion	97
5.5 Protection des eaux	97
5.5.1 Bases légales	97
5.5.2 Eaux souterraines	97
5.5.3 Eaux superficielles, milieux aquatiques et riverains	98
5.5.4 Eaux à évacuer	98
5.5.5 Aléa de ruissellement	103
5.5.6 Conclusion	104
5.6 Protection des sols	105
5.6.1 Données de base	105

5.6.2	Description des sols	106
5.6.3	Impacts du projet	109
5.6.4	Filières de valorisation et d'évacuation des sols	112
5.6.5	Mesures de protection intégrées au projet	112
5.6.6	Conclusion	113
5.7	Sites pollués	114
5.8	Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	115
5.9	Organismes dangereux pour l'environnement	117
5.10	Conservation de la forêt	117
5.11	Prévention des accidents majeurs	118
5.11.1	Bases légales	118
5.11.2	Évaluation des impacts	119
5.11.3	Conclusion	121
5.12	Protection de la nature	122
5.12.1	Bases légales	122
5.12.2	Etat actuel	122
5.12.3	Etat futur	124
5.12.4	Impact du projet	127
5.12.5	Conclusion	128
5.13	Protection du paysage naturel et bâti	129
5.14	Protection du patrimoine bâti et des monuments	130
6.	IMPACTS DE LA PHASE DE REALISATION	132
6.1	Protection de l'air	132
6.2	Protection contre le bruit et les vibrations	133
6.3	Gestion des eaux de chantier	134
6.3.1	Eaux souterraines	134
6.3.2	Evacuation des eaux	135
6.3.3	Conclusion	136
6.4	Protection des sols	136
6.5	Gestion des déchets de chantier	139
6.5.1	Base légale	139
6.5.2	Principe de gestion	139
6.5.3	Matériaux d'excavation minéraux	140
6.5.4	Matériaux de déconstruction	142
6.5.5	Déchets de construction	142
6.5.6	Filières d'élimination des déchets	143
6.5.7	Conclusion	144
6.6	Organismes dangereux pour l'environnement	144
6.6.1	Bases légales	144
6.6.2	Etat initial	145

6.6.3 Mesures	145
6.6.4 Conclusion	146
6.7 Suivi environnemental de la réalisation	146
7. ETAPES ULTERIEURES ET MESURES A INTEGRER	148
7.1 Etapes ultérieures	148
7.2 Mesures	148
7.3 Cahier des charges EIE 2ème étape	149
7.3.1 Phase de chantier	149
7.3.2 Phase d'exploitation	151
8. <b>CONCLUSION</b>	154

## ANNEXES

# 1. INTRODUCTION

## 1.1 Objet de l'étude

La présente étude d'impact sur l'environnement (EIE) porte sur la mise en œuvre du premier Plan localisé de quartier (PLQ Bernex-Vailly) du Grand Projet (GP) Bernex (ex Projet stratégique de développement (PSD) Bernex Nord). Ce PLQ a pour but de créer les conditions permettant une extension urbaine sur un périmètre enclavé entre les zones d'habitation de Bernex et la route de Chancy. Il s'agit de créer un quartier mixte à forte dominante de logements, avec quelques activités de services en lien avec l'espace public à créer au terminus actuel du tramway (TCOB) qui sera prolongé. Le périmètre, d'environ 5.7 ha, comprend trois parcelles (n° 2347, 2408 et 7227). Le PLQ est initié par le Département du Territoire (DT), en principale collaboration avec la commune de Bernex et les opérateurs urbains.

Le PLQ prévoyant à terme plus de 500 places de stationnement, une étude d'impact sur l'environnement (EIE) doit être établie conformément à l'Ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE). Un rapport d'enquête préliminaire (REP) et un cahier des charges de l'EIE doivent tout d'abord être établis et soumis au service spécialisé (SERMA) pour validation.

Le rapport d'enquête préliminaire/cahier des charges du RIE de septembre 2016 établi pour une première version du PLQ Bernex-Vailly (enquête technique1) et complété en mars 2017 puis en novembre 2021 (enquête technique 2), a été validé par le SERMA.

Le présent RIE fait partie intégrante du dossier de PLQ. Il sera mis en consultation simultanément à la mise à l'enquête publique du PLQ. Il reprend notamment les résultats des études suivantes, annexées au dossier du PLQ :

- > le schéma directeur de gestion des eaux (SDGE), établi par le bureau CSD (04.11.21) ;
- > le concept énergétique territorial (CET), établi par le bureau BG (25.08.21).

L'étude a été établie conformément au manuel EIE édité par l'OFEV en décembre 2009 et au « Guide pour la prise en compte de l'environnement lors de l'élaboration d'un Plan directeur localisé » de juin 2008.

## 1.2 Horizons de référence

Les horizons de référence considérés sont :

- > 2020 : Etat actuel (avec P+R provisoire) ;
- > 2026 : Etat futur sans le projet de PLQ ;

> 2026 : Etat futur avec le projet de PLQ.

Les états futurs avec et sans projet correspondent à l'année présumée de la mise en service de l'ensemble des bâtiments et installations du PLQ Bernex-Vailly. Ils intègrent les projets suivants :

- > prolongement du tram TCOB jusqu'à Vailly ;
- > réalisation du P+R définitif dans le cadre du PLQ Bernex-Vailly.
- > aménagement et assainissement du bruit routier de la route de Chancy, en lien avec le prolongement du tram ;
- > réalisation des PLQ St-Mathieu, Grouet, Croisée, Vuillonex et de la ZA des Rouettes.

### 1.3 Documents de référence

Le présent rapport a été établi sur la base des principaux documents de référence suivants:

- > PSD Bernex :
  - Plan guide Mobilité – MRS - 2012
  - Orientations énergétiques –BG – 2012
  - Analyse préliminaire des contraintes OPAM – BG - 2012
  - Concept de gestion des déchets - BG - 2012
  - Eléments relatifs au sous-sol – BG – 2012
  - Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux – SD Ingenierie – 2012
  - Conservation de la nature – Viridis – 2012
  - Protection contre le bruit – Viridis – 2012
  - Diagnostic agricole – Acade – 2012
  - Plan guide – MSV - 2013
- > PDQ Bernex Est :
  - Mobilité – MRS - Ernst Basler+Partner – 2013
  - Concept énergétique territorial – BG – 2013
  - Sous-sol et gestion des eaux – BG – 2014
  - Rapport OPAM –Screening route – BG - 2014
  - Image directrice d'assainissement – SD Ingenierie – 2014
  - Stratégie de compensation écologique – Viridis – 2014
  - PDQ Bernex Est N°29'948 – 2015
- > Ateliers tests du GP Bernex et proposition de 4 équipes en 2013-2014 ;
- > Réaménagement de la rue de Bernex - MEP 2012 + avant-projet ;

- > Projet TCOB Tram Cornavin-Onex-Bernex-Lot 3 Prolongement de Bernex- Projet définitif (PAP) de 2011 (G2M2), RIE (Ecotec-Ecoscan-Résonance) de 2011 ;
- > Plan directeur communal de Bernex (2011) approuvé par le Conseil d'Etat le 25 juin 2014 ;
- > Données du SITG, <http://www.sitg.ch>, 2016 ;
- > Plan directeur des transports collectifs 2015 – 2018 ; DGT, 2015 ;
- > Plan directeur du réseau routier 2011 – 2014 ; DGM, 2013 ;
- > Plan d'action de la mobilité douce ; DGT, 2015.



## 2. PROCEDURE

### 2.1 Procédure décisive

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) 1re étape, au sens de l'article 10a, est instituée par la loi fédérale sur la protection de l'environnement, du 7 octobre 1983 (RS 814.01 ; LPE), et est accompagnée d'un rapport d'impact sur l'environnement 1re étape (RIE-1) au sens de l'ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement, du 19 octobre 1988 (RS 814.011 ; OEIE), et du règlement sur les évaluations environnementales, du 2 novembre 2022 (RSG K 1 70.05 ; REE).

Le projet de PLQ Bernex-Vailly est soumis à la procédure d'EIE dans la mesure où il prévoit une capacité de stationnement de plus de 500 places (annexe OEIE, type d'installation n°11.4).

Au sens de l'art. 5 de l'OEIE et de l'annexe au règlement cantonal d'application de l'OEIE, la procédure décisive pour l'étude du présent projet d'urbanisation comprend deux étapes :

- > 1<sup>ère</sup> étape : approbation du PLQ, selon l'art. 3 de la Loi générale sur les zones de développement (L 1. 35, 29 juin 1957) et l'art. 3 de la Loi sur l'extension des voies de communications et l'aménagement des quartiers ou localités (L 1 40, 9 mars 1929) ;
- > 2<sup>ème</sup> étape : demande en autorisation de construire, selon les art. 3 et 5 de la Loi sur les constructions et les installations diverses (L 5 05, 14 avril 1988).

Au stade actuel de la première étape de l'EIE, l'autorité compétente pour décider de la réalisation du projet de PLQ est le Département du Territoire.

Le service spécialisé de la protection de l'environnement, chargé d'évaluer le rapport d'impact selon l'art. 12 de l'OEIE, est représenté dans le cadre de la présente procédure par le Service de l'environnement et des risques majeurs (SERMA) du Département du Territoire.

**Le présent rapport constitue le RIE - 1<sup>ère</sup> étape. Il propose le cahier des charges des études complémentaires à réaliser et des mesures à intégrer aux demandes en autorisation de construire.**

## 2.2 Procédures antérieures

Les procédures antérieures à l'établissement du présent projet de PLQ sont :

- > une première version du PLQ N° 30022 – Bernex-Vailly qui a fait l'objet de deux enquêtes techniques en septembre 2016 et mars 2017 ;
- > le PDQ N°29'948 Bernex Est adopté le 26 avril 2017 ;
- > la loi n° 29955 modifiant les limites de zones au lieu-dit "Vailly Sud-Route de Chancy" adopté le 11 mai 2017 ;
- > la fiche P02 Bernex du PDCn 2030 approuvé par le Conseil fédéral le 29 avril 2015 et le 18 janvier 2021 pour sa première mise à jour ;
- > la fiche de mesure 5.4 « Place du quartier de Vailly » du PDCom adopté par le Conseil d'État le 25 juin 2014 ;
- > Ateliers tests du GP Bernex et proposition de 4 équipes en 2013-2014 ;
- > la validation du Plan guide de la MOEU, en 2013.

### 3. SITE ET ENVIRONS

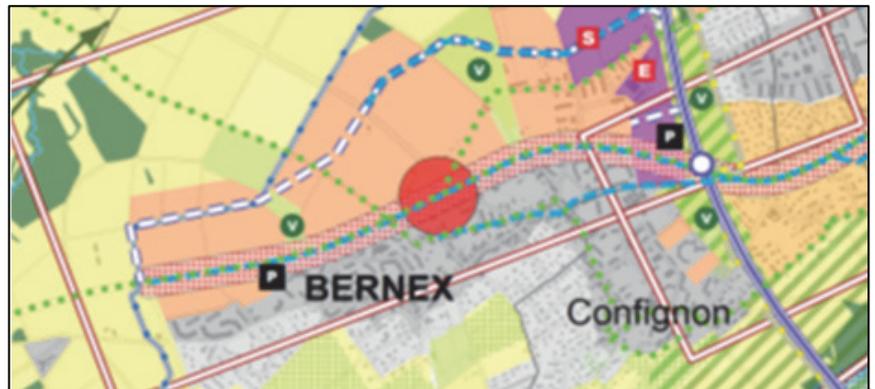
#### 3.1 Caractéristiques du site

##### 3.1.1 Contexte territorial

Le PLQ Bernex-Vailly, sur la commune de Bernex, se situe en bordure sud de la route de Chancy, au niveau du futur terminus « Vailly » du prolongement du tramway Cornavin-Onex-Bernex (TCOB).

Le périmètre concerné s'inscrit dans un projet plus vaste : le Grand projet (GP Bernex) qui est l'un des grands projets du canton (PDCn 2030).

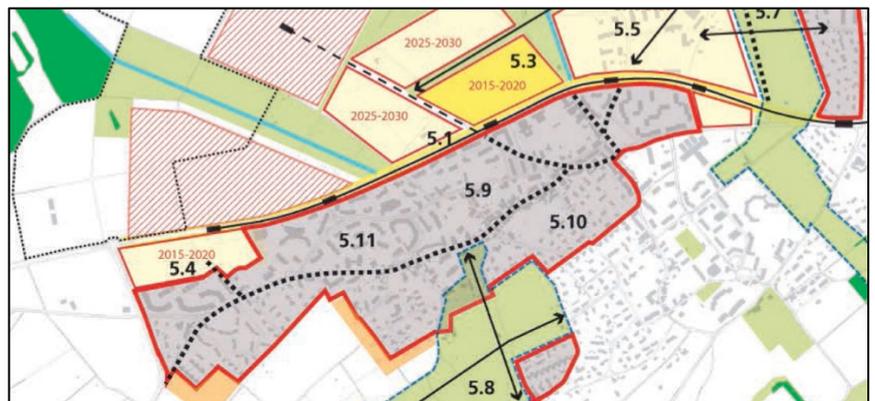
Figure 1 : Plan directeur cantonal 2030 (extrait)



Le Plan directeur de quartier (PDQ N° 29948) Bernex Est adopté en 2017, constitue la ligne directrice pour la première étape de développement. Trois périmètres ont déjà fait l'objet de projets de PLQ (St-Mathieu, Grouet et Vailly). Le périmètre de Bernex-Vailly, bien que situé en dehors du périmètre du PDQ Bernex Est, s'intègre dans cette dynamique.

Le projet de développement, repris par le PDCom de Bernex approuvé en 2014, fait l'objet d'une fiche de mesure spécifique 5.4 – Place du quartier de Vailly.

Figure 2 : Plan directeur communal de Bernex - Plan de synthèse (extrait)



Le périmètre du PLQ Bernex-Vailly, qui se situe en frange et en continuité directe avec la partie urbanisée de Bernex est reconnu comme propice à l'urbanisation pour deux principales raisons :

- > Son accessibilité tant routière que par les transports publics (avec la mise en service du tramway en 2021) est particulièrement bonne ;
- > Le réseau routier génère un certain enclavement des parcelles concernées affaiblissant leur intérêt pour l'exploitation agricole (le **secteur n'est pas identifié comme SDA**).

La figure ci-après montre la morphologie du site et la proximité des secteurs déjà urbanisés. Le périmètre est délimité par le chemin de Champ-Manon au sud (à droite sur la photo), par la route de Laconnex à l'ouest (au premier plan), par la route de Chancy au nord (à gauche) et par le parking de la salle omnisport à l'est (au fond). Le chemin de Bonne coupe le périmètre en deux parties Est et Ouest.

Le site bénéficie d'un emplacement privilégié en termes de vues et d'ouvertures sur le grand paysage, notamment sur les reliefs du Jura. Il présente une pente relativement importante, qui permet de réduire l'impact des nouvelles constructions vis à vis du voisinage.

**Figure 3 :** Contexte urbain du PLQ Bernex-Vailly (2017)



### 3.1.2 Situation parcellaire

D'une surface de 57'267 m<sup>2</sup>, le périmètre du PLQ est en continuité avec le tissu villageois, dont le quartier « Bernex Soleil » en amont. Il comprend trois parcelles privées (N° 2347, 2408 et 7227), aujourd'hui à usage agricole, le DP communal 7550 (Chemin de Champ-Manon) et une partie du DP communal 7556 (Chemin de Bonne). Le site présente une

différence de niveau relativement importante (env. 6m) entre le chemin de Champ-Manon et la route de Chancy.

**Figure 4 :** Situation parcellaire



N° parcelle	Propriétaire	Surface (m²)
2347	CIEPP (Caisse Inter-Entreprises de Prévoyance Professionnelle) – promesse de vente	19'497
2408	CIEPP – promesse de vente	14'938
7227	CIEPP – promesse de vente	21'020
7555	DP communal (Chemin de Champs-Manon)	1'264
7556	DP communal (Chemin de Bonne)	548 (partiel)

### 3.1.3 Affectation

Les parcelles situées au sud de la route de Chancy sont affectées en zone 4B protégée le long de la route et en zone 5 pour les parcelles plus en arrière. Une modification des limites de zones (MZ N°29955) adoptée le 11 mai 2017 a affecté le périmètre du PLQ Bernex-Vailly en zone de développement 3 (ZD3).

Les parcelles situées au nord de la route de Chancy et à l'ouest de la route de Laconnex sont en zone agricole.

**Figure 5 :** Plan d'affectation des zones (source : SITG)



## 3.2 Périmètres de référence

La portée des effets du projet détermine le périmètre d'étude à considérer. Le périmètre d'influence du projet, englobant le secteur sur lequel les effets directs et indirects du projet seront perceptibles, varie en fonction du domaine environnemental considéré :

- > **Trafic** : voies de circulation subissant une modification de trafic sous l'effet du PLQ, tant en phase d'exploitation que de réalisation ;
- > Evaluation énergétique : périmètre élargi comprenant les zones construites limitrophes au sud et à l'Est pour les besoins et un périmètre encore plus large pour les sources d'approvisionnement potentielles ;
- > **Bruit** : périmètre du PLQ et de ses abords directs, ainsi que les axes routiers concernés par une modification significative de leurs charges de trafic liées au PLQ Bernex-Vailly (+ 10% au moins);
- > Vibrations et bruits solidiens : périmètre du PLQ ;
- > Qualité de l'air : maille kilométrique (surface de 1 km<sup>2</sup>), englobant le périmètre du PLQ et les principaux axes de circulation concernés par le trafic qu'il induit ;
- > Eaux : nappes souterraines, systèmes d'écoulement des eaux de surface et émissaires naturels ;
- > Sols, sites pollués et déchets : périmètre du PLQ et ensemble du canton de Genève, voire de la France voisine, concerné par la destination des matériaux évacués ;
- > Milieux naturels, forêt et paysage : périmètre du PLQ et connexion avec les milieux naturels proches, zone de visibilité ;
- > Risques et accidents majeurs : périmètre du PLQ et zone d'influence des risques.

## 3.3 Projets environnants

Les principaux projets pouvant influencer le PLQ Bernex-Vailly sont d'une part les projets de développement urbain et d'autre part les projets d'amélioration du réseau routier, des transports collectifs et des modes doux.

### 3.3.1 Projets de développement

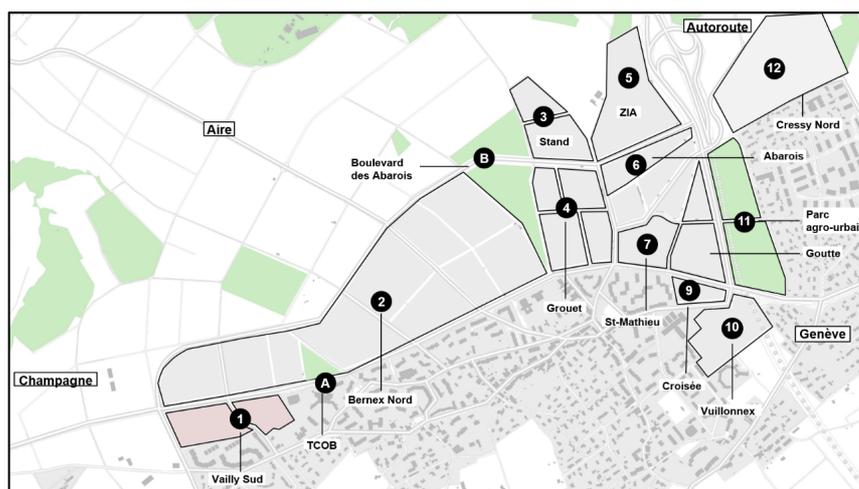
Le GP Bernex dont le PLQ Bernex-Vailly fait partie, est implanté sur les communes de Bernex, Confignon et Onex, sur un périmètre d'environ 150 ha. Bien desservi par les transports publics, situé en continuité de l'urbanisation existante, ce site est propice à la création d'un quartier mixte (capacité d'accueil en logements et en surfaces d'activités

intégrant des services et des équipements structurants). Avec la programmation envisagée, le GP Bernex vise à mettre en oeuvre l'un des axes de la vision du projet d'agglomération franco-valdo-genevois, soit une agglomération compacte, multipolaire et verte, en consolidant des centres régionaux "mixtes", porteurs d'un potentiel en logements et emplois, induisant par ailleurs une réduction des déplacements pendulaires et des émissions de gaz à effet de serre et polluants atmosphériques.

Dans le PDCn 2030, le potentiel de l'ensemble du GP Bernex est estimé à 5'700 logements et 5'700 emplois, répondant ainsi au besoin de produire du logement pour réduire la pénurie, tout en développant une ville mixte et animée. Le potentiel identifié a été traduit sous la forme d'un Plan guide dont la première version a été établie en 2013. Il s'agit d'une image directrice ayant pour but de fixer les grandes orientations du développement et de constituer un fil conducteur évolutif au fur et à mesure de la mise en oeuvre du projet.

Compte tenu de l'envergure du projet, celui-ci est envisagé par étapes, dans un but d'intégration territoriale, sociale et économique progressive de l'urbanisation et des nouveaux habitants. Le phasage envisagé vise également à adapter le rythme de consommation d'espaces agricoles aux besoins et à la réalisation effective des quartiers et des investissements.

Figure 6 : Grand projet Bernex (source : BCPH)



### 3.3.2 Projets de mobilité

La Route de Chancy, constitue un lieu de passage incontournable pour les flux de transit entre la Champagne et la France, dont la plupart des trajets sont effectués en TIM. Afin de

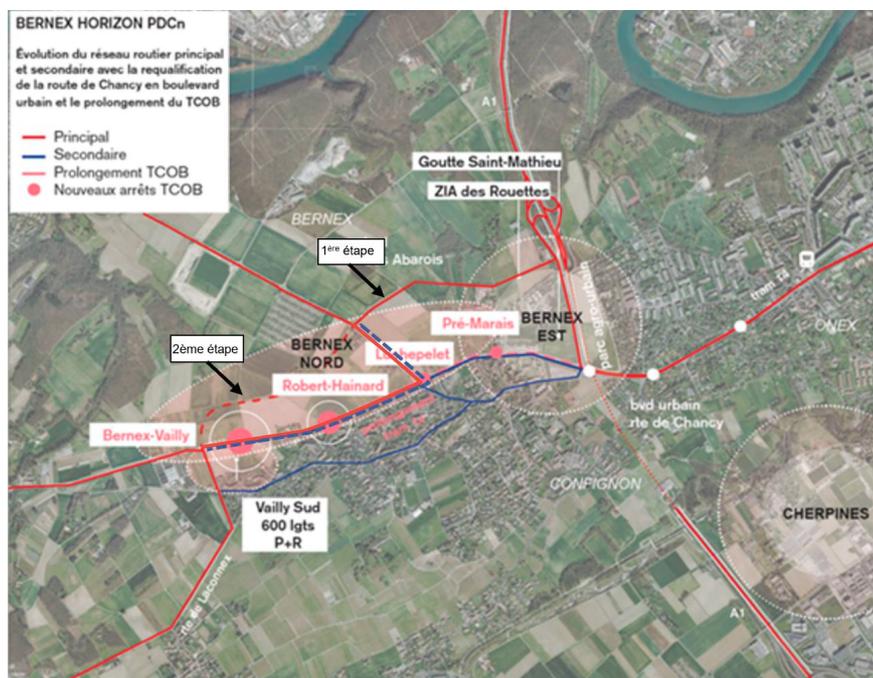
réduire le trafic vers le centre-ville, le stationnement pour les pendulaires (P+R) avec une offre complète en matière de transports en commun, permettant un report modal, est favorisée.

### a) Infrastructures routières (TIM)

Deux évolutions majeures, avec des effets importants sur le schéma de circulation sont attendues :

- > une à l'horizon de la réalisation du PLQ, suite à la mise en service du tramway TCOB jusqu'à Bernex-Vailly.
- > une à un horizon plus lointain avec la réalisation par étapes du boulevard des Abarois (barreau nord de Bernex). Celui-ci vise à capter une grande partie des flux issus de Bernex Nord ainsi qu'une partie du transit et à les acheminer le plus directement possible vers l'autoroute. La hiérarchie du réseau routier ainsi que les principes d'accessibilité aux secteurs urbanisés de Bernex seront alors fortement modifiés.

Figure 7 : Evolution des réseaux aux horizons du PDCn (source : Groupement Vailly 2020 modifiée par BCPH)



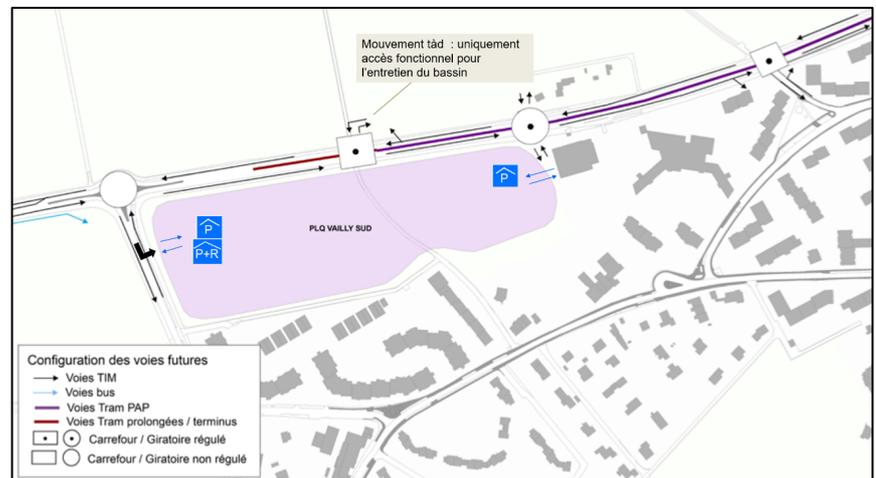
La route de Chancy et la route d'Aire-la-Ville sont maintenues en réseau primaire du fait de la réalisation par étape du boulevard des Abarois.

Avec le récent prolongement du tram jusqu'à Bernex-Vailly, les modifications sont les suivantes :

- > La requalification en boulevard urbain de la route de Chancy. Dans cette optique, elle deviendra un maillon de connexion avec le village pour l'extension urbaine au nord.
- > La fermeture du chemin de Bonne au trafic privé entre la route de Chancy et la rue de Bernex. Il en résulte un accès nécessaire au stationnement existant via la rue de Bernex.
- > L'exploitation du carrefour d'accès à la salle omnisport par un giratoire régulé permettant d'une part l'accès en tourne-à-gauche, mais également des rebroussements sur la route de Chancy.
- > La réalisation d'un P+R provisoire de 285 places au nord de la route de Chancy au droit du terminus du tram, et accessible directement par la route de Chancy en tourne-à-gauche. A terme, le P+R sera relocalisé dans le parking souterrain du futur PLQ et le terminus actuel sera prolongé pour réaliser une plateforme multimodale.

Concernant la route de Laconnex, des adaptations doivent être réalisées par le biais de l'adjonction d'une voie de tourne-à-gauche permettant l'accès au parking et limitant les possibles remontées de file sur la route de Chancy."

Figure 8 : Configuration des voies futures (source : BCPH)



## b) Transports collectifs (TC)

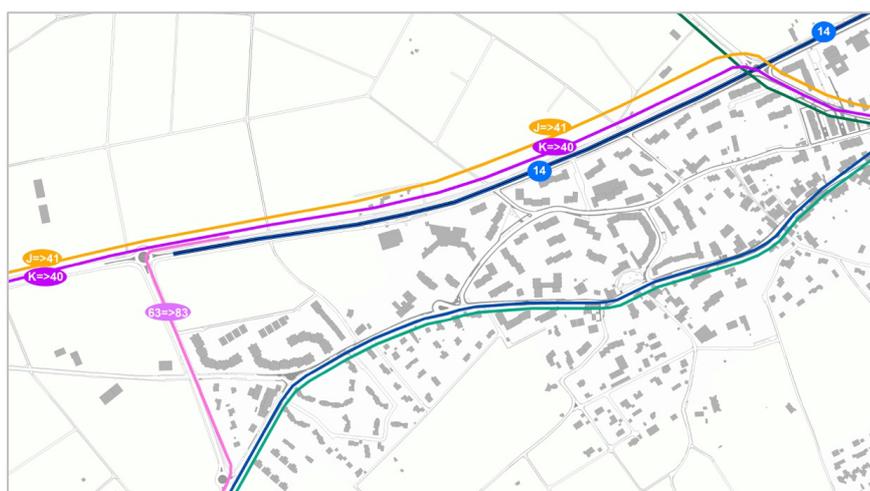
Une modification essentielle de l'offre TC vient de se concrétiser : la ligne de tram Genève-Onex-Bernex (TCOB) a été prolongée jusqu'à Vailly (inauguration en juillet 2021). L'urbanisation existante et les développements envisagés ont conduit les autorités à augmenter la capacité des TC avec l'extension de la ligne de tram 14 pour desservir tout le secteur de Bernex Est.

Depuis le P+R Bernex, le tracé d'environ 2 km emprunte, en site propre, la route de Chancy, jusqu'à Vailly, où le terminus, face au PLQ, sera aménagé en pôle d'échange multimodale (PEM) avec un P+R. Quatre nouveaux arrêts sont créés : «Bernex-Pré-Marais», «Bernex-Luchepelet», «Bernex-Hainard» et le terminus «Bernex-Vailly».

Avec la mise en place du TCOB et de l'urbanisation des différents secteurs, les lignes de bus existantes et leurs arrêts ont été adaptés en conséquence :

- > Les lignes 40 et 41 (anciennement K et J) empruntent la route de Chancy, puis la route d'Aire-la-Ville pour desservir le centre de Bernex. La ligne 83 (anciennement 63) fait son terminus à Bernex-Vailly.
- > Dans un second temps, une offre étendue sera proposée lors du développement de l'urbanisation au nord de la Route de Chancy.

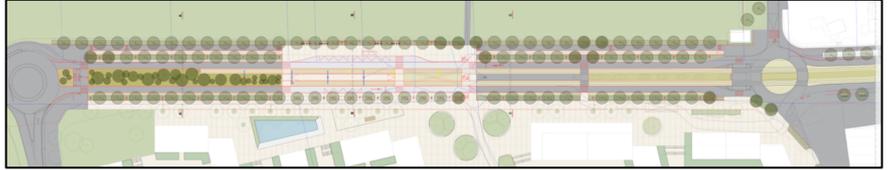
**Figure 9 :** Synthèse de l'évolution des lignes TPG (source : Groupement Vailly 2020)



Un pôle d'échange multimodal (PEM) à l'arrêt Bernex-Vailly est en cours de procédure, en coordination avec le PLQ. Dans le cadre des études pour l'intégration du P+R dans le PLQ, le terminus du tram a été déplacé pour être positionné plus proche du futur P+R.

La création d'un pôle d'échange multimodal offrira une plateforme homogène, cohérente et fonctionnelle visant à assurer la transition entre divers types de mobilité des usagers des TIM, TPG ainsi que des flux piétons et cyclables. Dans l'intention de valoriser les aménagements existants et de créer une meilleure synergie entre la plateforme d'échange multimodale de Bernex-Vailly (PEM) et le futur PLQ, ces derniers sont étroitement liés et coordonnés.

**Figure 10 :** Positionnement de la PEM (source : Groupement Vailly 2020)



### **c) Mobilité douce**

La structure de base du réseau viaire ne va pas évoluer fondamentalement d'ici à la réalisation du PLQ : les routes de Chancy et de Laconnex restent la trame principale. En revanche, le projet de prolongement du tram a des effets positifs importants sur le réseau des modes doux. On peut citer les éléments suivants :

- > Requalification de la route de Chancy en boulevard urbain avec réalisation de trottoirs larges plantés de chaque côté et de traversées piétonnes régulées ;
- > Aménagements cyclables bidirectionnels de part et d'autre de la route de Chancy et création de stationnement vélos au droit de l'arrêt de tram ;
- > Fermeture au trafic motorisé du tronçon du chemin de Bonne situé entre le chemin de Champ-Manon et la route de Chancy.



## 4. AVP DE PLAN LOCALISE DE QUARTIER (PLQ)

### 4.1 Description du projet

#### 4.1.1 Historique du projet

Le présent projet fait suite à un ensemble de réflexions menées depuis 2004 en vue de créer une extension urbaine dans un secteur stratégique pour le développement de l'agglomération.

Le classement en tant que Périmètre d'aménagement concerté (PAC) du secteur Bernex-Est par le PDCn 2015 fut l'élément déclencheur de nombreuses études visant à vérifier la faisabilité des développements projetés. L'Etat de Genève a ainsi associé les autorités communales de Bernex, Confignon et Onex au sein d'un comité de pilotage (COFIL), dès novembre 2004.

Le 28 novembre 2005, le COFIL a validé les conclusions d'une étude, prévue par le PDCn 2015, destinée à vérifier l'opportunité du projet du point de vue de l'intérêt général. Il a alors été décidé de poursuivre les études relatives au PAC en vue de la création d'une zone industrielle mais la problématique notamment liée à l'importante génération de trafic motorisé a alors émergé.

En 2006, un mandat d'étude a été lancé afin de démontrer la faisabilité du développement prévu en termes de mobilité et protection de l'environnement.

Suite à cette étude de faisabilité, le COFIL a décidé, courant 2007, de privilégier un développement urbain mixte sur un périmètre élargi (amélioration de la desserte, principalement pour les habitations, avec le prolongement du TCOB). Cette évolution programmatique était principalement liée à l'avancement du Projet d'agglomération du Grand Genève qui a, entre temps, identifié Bernex Nord comme cœur du développement urbain prévu dans le Périmètre d'aménagement coordonné d'agglomération (PACA) de Bernex. Le COFIL a dès lors fixé les objectifs en matière d'aménagement ainsi qu'en terme de quantité d'emplois et de phasage de mise en œuvre, notamment.

Dès 2008, l'étude d'un Plan directeur de quartier (PDQ) a été conduite par une équipe pluridisciplinaire (urbanisme, mobilité, environnement). Parallèlement, dans le cadre du Projet d'agglomération, une étude test relative au PACA Bernex fut initiée, sous forme de mandat d'études parallèle (MEP), comprenant trois équipes pluridisciplinaires. Le rapport de synthèse du PACA relève que le **PAC Bernex Est constitue la première étape du Grand projet Bernex. Aussi fin 2008, le COFIL revoit à la hausse les potentiels emplois et logements du périmètre du PDQ Bernex Est.**

En 2010, la poursuite du projet de PDQ Bernex Est est marquée par la nécessité d'une prise de position de l'OFROU, relative à la vérification technique de l'accès de la future zone de développement industrielle qui se situe sur le domaine de l'autoroute. L'OFROU a accepté l'inscription du projet de raccordement de Bernex Est dans une réflexion plus large, comprenant également l'accès à l'autoroute pour le développement de Bernex Nord.

En outre, la densité proposée à Bernex Est (IUS d'environ 1) a été jugée insuffisante en raison de la motion votée par la Grand Conseil afin d'optimiser l'utilisation des sols. Dès lors, les projets de PDQ et de modification de zones de Bernex Est ont été mis en suspens, dans l'attente de l'élaboration d'un projet d'ensemble englobant Bernex Est et Bernex Nord, suivant l'une des recommandations du rapport de synthèse du PACA Bernex d'établir une image directrice sous la forme d'un Plan guide. **L'accord politique pour le développement de ce projet a été de tendre vers une densification avec un ratio d'un logement pour un emploi. Ainsi, le programme à tester dans le cadre des démarches à suivre, a été fixé à 5'700 logements et 5'700 emplois supplémentaires dans le périmètre global, incluant le périmètre de Bernex Est 2010.**

Le lancement de cette étude à l'échelle élargie, dans le cadre de la démarche Grand projet (GP), s'est fait en parallèle de la révision du PDCn 2030, qui a repris les potentiels cités en déterminant un secteur de développement en emprise sur la zone agricole, et en retraillant sur la base des recommandations du collège des PACA. Le PDQ Bernex Est s'inscrit dans la gouvernance du GP Bernex, lui-même contenu dans le PDCn avec les 10 autres projets prioritaires. Pour le déroulement des études, le PDCn propose une démarche partenariale (Canton-Commune) et l'outil "Plan guide" pour fixer le cadre de développement des GP.

En juin 2011 a été lancé le mandat de la maîtrise d'œuvre urbaine (MOEU) qui a eu comme mission de développer la structure d'accueil des futurs programmes immobiliers ainsi que les équipements collectifs nécessaires à l'avènement du pôle régional. Un groupement de huit mandataires, piloté par un bureau d'architectes urbanistes (MSV), a travaillé à une première vision cohérente entre juin 2011 et décembre 2012. Afin de préciser certains aspects de mise en œuvre, certaines études complémentaires au Plan guide ont été menées courant 2013, afin d'en vérifier/préciser les modalités opérationnelles. Ces études de référence forment le volet technique du PDQ.

Le PDQ N°29948, dont les principes fixent les grandes orientations qui a guidé le travail des concepteurs lors des étapes suivantes, a été adopté le 26 avril 2017.

S'en est suivi l'adoption le 11 mai 2017 de la modification de zone (MZ N°29955) créant une zone de développement 3 sur le périmètre Vailly Sud (IUS de 1.2).

En 2016, un premier PLQ Bernex-Vailly a été établi et soumis à une première enquête technique en septembre 2016 puis une seconde en mars 2017. Finalement le projet a été refusé par le Conseil Municipal de Bernex. Le PLQ a été retravaillé et, en septembre 2018, une nouvelle version était prête pour une enquête technique. A ce moment, plusieurs incertitudes liées aux infrastructures de mobilité apparaissent, conduisant à une mise en stand-by du projet. Finalement des changements importants sont décidés : L'inclusion du P+R dans le PLQ et le déplacement du terminus du tram, et courant 2020, le projet de PLQ est réadapté. C'est l'objet du présent dossier.

#### 4.1.2 Le PLQ « Bernex-Vailly »

Pour plus de détail, voir le rapport explicatif qui accompagne le dossier de PLQ.

##### a) Programme

Le PLQ Bernex-Vailly permet la réalisation d'une SBP totale de 66'546 m<sup>2</sup> répartie en :

- > 60'146 m<sup>2</sup> de logements ;
- > 6'400 m<sup>2</sup> d'activités. Pour les besoins de l'étude, il est parti de l'hypothèse d'une répartition : (2'950 m<sup>2</sup> de commerces, 2700m<sup>2</sup> de services et 750 m<sup>2</sup> d'équipements publics).

L'indice d'utilisation du sol (IUS) correspondant est de 1.2, l'indice de densité (ID) est de 1.85. Le PLQ comporte 13 aires d'implantation dont la SBP maximale autorisée est indiquée dans le tableau ci-après (pour la localisation des aires, voir la figure ci-après).

Tableau 1: Répartition de la SPB par aires d'implantation

N° parcelle	Surface parcelle (m <sup>2</sup> )	SBP totale (m <sup>2</sup> )	Aires d'implantation												
			A		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2 347	19'497	23'396	3'100	6'100	3'800								923	3'573	5'900
2 408	14'938	17'926				9'750					2'350	5'826			
7 227	21'020	25'224					7'500	6'900	3'300	4'550	574		2'400		
<b>TOTAL</b>	<b>55'455</b>	<b>66'546</b>	<b>3'100</b>	<b>6'100</b>	<b>3'800</b>	<b>9'750</b>	<b>7'500</b>	<b>6'900</b>	<b>3'300</b>	<b>4'550</b>	<b>2'924</b>	<b>5'826</b>	<b>3'323</b>	<b>3'573</b>	<b>5'900</b>

##### b) Implantation et gabarits

En matière de morphologie bâtie, le projet préconise un morcellement des ensembles bâtis visant à offrir une diversité de formes et de gabarits permettant de créer différentes ambiances urbaines. Les aires d'implantation conditionnent l'emplacement des formes

bâties tout en laissant une marge de manœuvre plus ou moins grande aux décrochements et variations d'épaisseurs selon l'espace extérieur qu'elles délimitent.

Figure 11 : Le PLQ Bernex-Vailly de 2021



En termes volumétriques, les gabarits bas sont situés dans les secteurs proches des constructions existantes et au sommet de la pente, tandis que les gabarits plus importants ponctuent le futur « boulevard » de Chancy.

### c) Stationnement des voitures

Le besoin théorique en stationnement pour les voitures<sup>1</sup> se base sur le règlement concernant le stationnement sur fonds privés (RPSFP) L 5 05 10 dont la refonte est entrée en vigueur le 24 mai 2023. Le PLQ Bernex-Vailly se situe en secteur V.

**Logements :** Les ratios sont fixés à 0,8 case minimum par 100 m<sup>2</sup> de SBP pour les habitants et à 0,08 case minimum par 100 m<sup>2</sup> de SBP pour les visiteurs.

Toutefois, ces seuils étant des minimaux, il est retenu pour le projet de prendre en compte un ratio de 1,0 case par 100 m<sup>2</sup> de SBP pour les habitants et à 0,1 case minimum par 100 m<sup>2</sup> de SBP pour les visiteurs. Ce dimensionnement correspond à environ 1 place par logement et permet de limiter la pression du stationnement sur le domaine public des rues de Bernex.

Tableau 2: Nombre de places voitures pour les logements du PLQ

SBP (m <sup>2</sup> )	Places pour habitants	Places pour visiteurs.	Total
60'146	601	61	662

<sup>1</sup> Pour le détail, voir le rapport mobilité établi par le bureau BCPH en annexe

**Activités** : Les ratios sont fixés à 0,7 case maximum par 100 m<sup>2</sup> de SBP pour les employés et à 0,15 case maximum par 100 m<sup>2</sup> de SBP pour les visiteurs.

**Tableau 3:** Nombre de places voitures pour les services

SBP (m <sup>2</sup> )	Places pour employés	Places pour visiteurs.	Total
2'700	19	4	23

**Commerces** : Les ratios sont basés sur la norme VSS 640 281 en y appliquant un facteur de réduction de 50%, selon le règlement genevois :

- > pour les commerces à forte fréquentation : 1,0 case maximum par 100 m<sup>2</sup> de SV (SV=2/3 SBP) pour les emplois et de 4,0 cases maximum par 100 m<sup>2</sup> de SV pour les visiteurs,
- > pour les commerces à faible fréquentation : 0,75 case maximum par 100 m<sup>2</sup> de SV (SV=2/3 SPB) pour les emplois et de 1,75 case maximum par 100 m<sup>2</sup> de SV pour les visiteurs.

**Tableau 4:** Nombre de places voitures pour les commerces

	SBP (m <sup>2</sup> )	SV (=2/3 SBP (m <sup>2</sup> ))	Places employés	Places visiteurs	Total
Commerces forte fréquentation	1'550	1033	11	42	53
Commerces faible fréquentation*	2'150	1433	11	26	37
<b>Total</b>	<b>3700</b>	<b>2466</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	<b>90</b>

\* : la maison de quartier de 750m<sup>2</sup> a été intégrée dans cette catégorie

Conformément à l'art. 9 du Règlement concernant l'accessibilité des constructions et installations diverses (L5 05.06 RACI), des places de stationnement pour les personnes à mobilité réduite sont prévues : 6 pour les habitants, 1 pour les employés, 7 pour les visiteurs et abonnés du P+R.

**P+R : Le dimensionnement du P+R au sein du PLQ Bernex-Vailly prévoit 258 cases de stationnement (correspondant au besoin de 323 abonnés).**

**Le besoin théorique brut de stationnement pour le PLQ s'élève donc au total à 1'098 places (601 places pour les habitants, 41 places employés, 133 places pour les visiteurs et 323 abonnés P+R).**

Le dimensionnement théorique du besoin de stationnement ne tient toutefois pas compte d'une complémentarité d'utilisation de l'offre entre les divers usagers, la demande variant au cours de journée et de la semaine en fonction des besoins de chacun. Ces différentes

occupations qui n'ont pas lieu en même temps, permettent ainsi une complémentarité des usages.

Ainsi, il est proposé de créer au total **1000 places de stationnement voitures au maximum**, réparties en deux unités de parking privé :

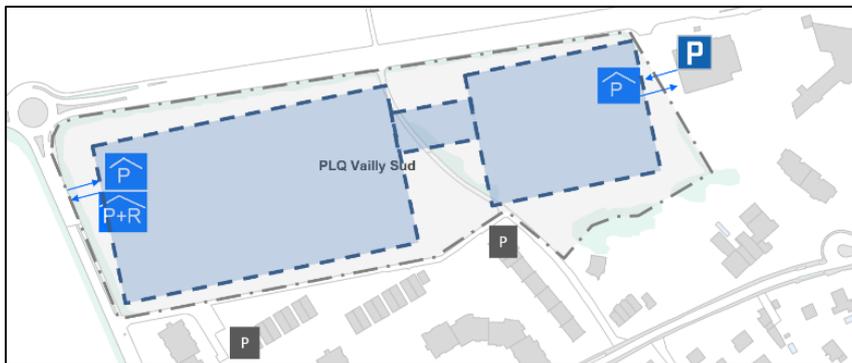
> l'une privée de 642 places louées aux habitants et aux employés ;

> l'autre publique de 358 places dévolues aux abonnés P+R et aux visiteurs/clients.

Une convention entre opérateurs et Fondation des parkings sera établie afin de définir les conditions de financement et d'exploitation du parking.

Le stationnement des voitures est planifié de manière à prévoir, en surface, un minimum d'espaces circulés et à reporter le stationnement en sous-sol. Les parkings souterrains, sur 2 niveaux, du PLQ Bernex-Vailly seront atteignables par deux accès : l'un situé à l'Est, entre le nouveau quartier et la salle omnisports et l'autre placé à l'Ouest, proche de la route de Laconnex. L'aménagement des rampes des parkings, implantées dans les façades des bâtiments, est prévu à deux directions, afin d'éviter que les véhicules entrants ne se retrouvent bloqués dans la file d'attente et perturbent ainsi le réseau cantonal.

Figure 12 : Localisation des parkings et rampes d'accès (Source : BCPH)



#### d) Stationnement des deux-roues motorisés et deux-roues légers

Le besoin en stationnement pour les deux-roues motorisés (2RM) et des vélos se base sur le règlement genevois RPSFP, L5 05.10.

**Logements** : le nombre de places 2RM à réaliser est d'au maximum 0,16 place/100 m<sup>2</sup> SBP.

Pour les vélos, il est de 3,0 places/100 m<sup>2</sup> SBP minimum.

**Tableau 5:** Nombre de places deux-roues pour les logements

SBP (m <sup>2</sup> )	Places deux-roues motorisés	Places vélos
60'146	96	1'804

**Activités :** le nombre de places 2RM à réaliser est d'au maximum 0,35 place/100 m<sup>2</sup> SBP. Pour les vélos, il est de 1,6 place/100 m<sup>2</sup> SBP minimum.

**Tableau 6:** Nombre de places deux-roues pour les activités

SBP (m <sup>2</sup> )	Places deux-roues motorisés	Places vélos
6'400	22	102

Le stationnement des 118 deux-roues motorisés est prévu dans le parking souterrain du PLQ Bernex-Vailly.

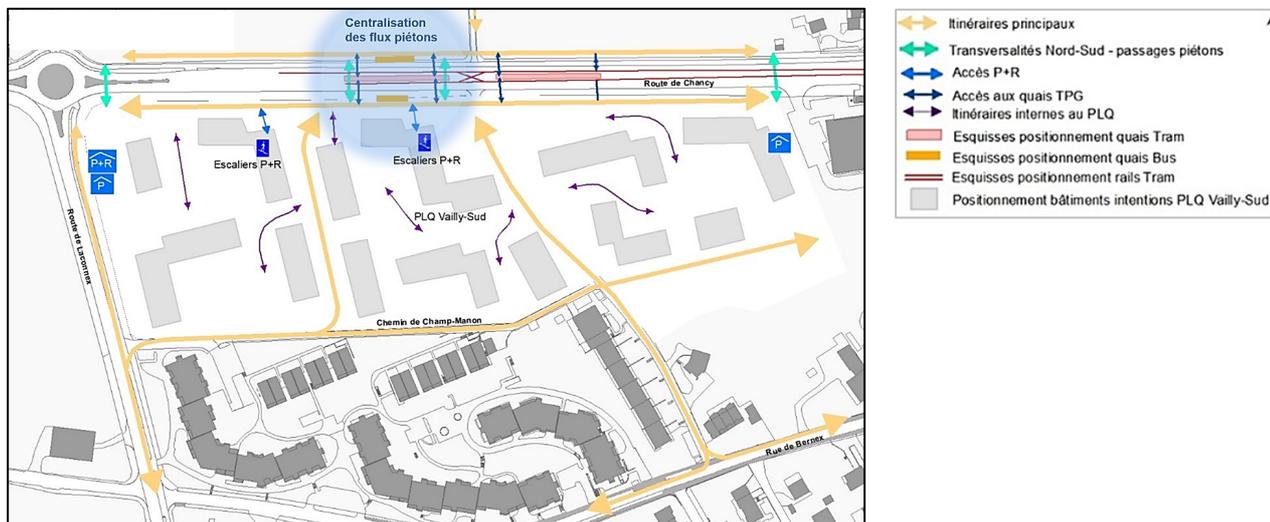
Selon la norme, le besoin minimum pour le PLQ est de **1'906 vélos**. Un tiers de l'offre de stationnement (soit environ 630 places) doit être situé au rez-de-chaussée ou à proximité immédiate des allées d'immeubles pour répondre à un usage quotidien. Ces places de stationnement doivent être facilement accessibles, abritées et sécurisées contre le vol.

#### **e) Concept de mobilité douce**

Le réseau piéton est maillé et offre une continuité vers la salle omnisport et l'école, situées en bordure est du périmètre. De nombreux cheminements piétons s'articulent à travers le PLQ, dont le chemin de Bonne qui constitue une artère majeure pour la mobilité douce et l'accès à l'espace public au centre du quartier. Les itinéraires sont agréables, directs et facilement lisibles au sein du PLQ.

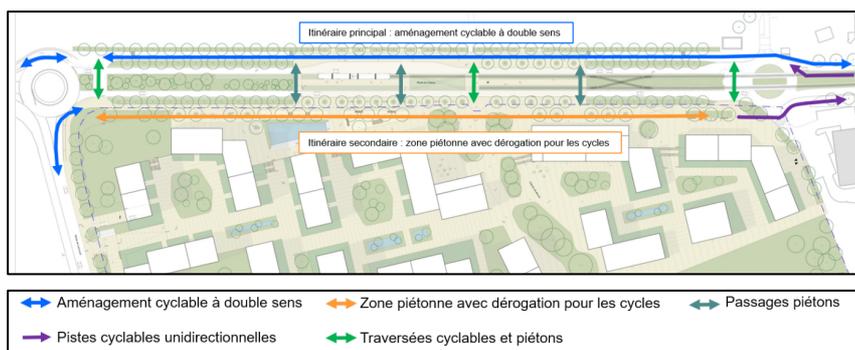
La figure ci-dessous illustre les flux de piétons. Ce fonctionnement permet de centraliser l'ensemble des flux piétons aux deux extrémités du quai commercial du tram.

Figure 13 : Synthèse des mobilités douces (Source : Groupement Vailly 2020)



Concernant les aménagements cyclables, il est proposé le maintien d'un aménagement cyclable bidirectionnel comme itinéraire principal, du côté nord de la route de Chancy. Du côté du PLQ, il est prévu une zone piétonne en lien avec les espaces publics du PLQ, avec dérogation pour les cycles. Les propositions relatives aux aménagements cyclables (version 10.11.2020) sont illustrées ci-dessous :

Figure 14 : Propositions relatives aux aménagements cyclables (source : ADR et BCPH)



**f) Gestion des livraisons et ramassages des déchets**

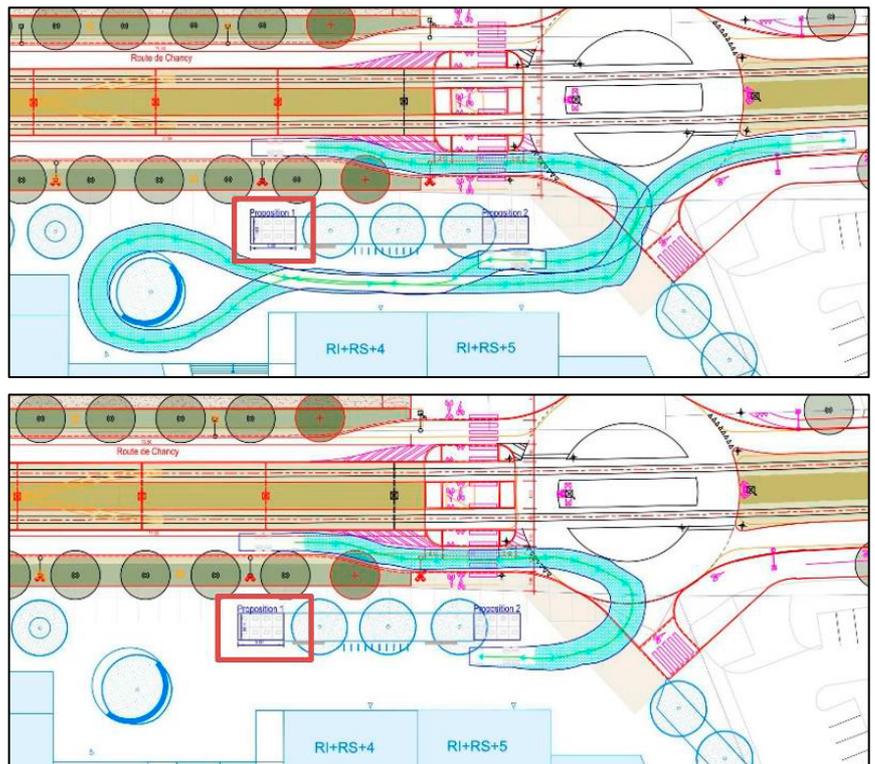
Afin d'éviter la circulation de véhicules lourds au sein du quartier, il est recommandé de centraliser les livraisons en un seul et unique point d'accès. Celui-ci devrait aussi pouvoir servir au ramassage des déchets. Deux éco-points sont prévus au sein du PLQ Bernex-Vailly (voir figure ci-dessous).

Figure 15 : Emplacement des éco-points (Source : ADR)



Ainsi, un accès livraisons/Eco-point est proposé à proximité de la route de Chancy, à l'est du PLQ. L'accès s'effectue par le giratoire Robert-Hainard. Les courbes de giration, pour des camions de 16.50 m de long, sont présentées ci-dessous :

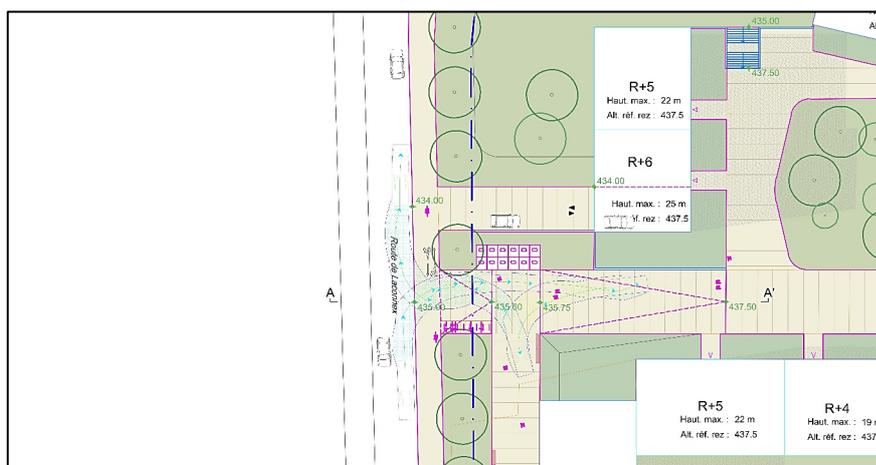
Figure 16 : Accès livraisons et Eco-point de la route de Chancy (Source : BCPH)



Lors de l'établissement des phases de concours et des DD, les limites d'implantation des bâtiments E et F devront clairement être établies en prenant en considération les manœuvres de livraisons au-devant de l'esplanade (Idem pour le relevage de l'écopoint).

Un autre éco-point est prévu côté ouest à proximité de la route de Laconnex. La figure ci-dessous montre que les camions se chargeant de l'évacuation des déchets, devront effectuer une marche arrière pour ressortir du quartier. A noter que la route de Laconnex sera adaptée avec une présélection pour accéder au parking souterrain. Une étude de détail devra être produite pour la demande d'autorisation de construire.

**Figure 17** : Accès Eco-point de la route de Laconnex (Source : ADR et BCPH)



### g) Circulations exceptionnelles

A l'intérieur du quartier, les espaces publics sont non-circulés sauf pour les cas exceptionnels : les déménagements, l'intervention des services d'incendie et de secours (SIS) et de la voirie. La figure ci-dessous représente les différents accès de secours qui ont été validés avec le service du feu.

**Figure 18** : Accès SIS



Lors de la dépose définitive en autorisation de construire, les accès des sapeurs-pompiers devront être conformes à la directive n°7 – F4 05.01 "Accès Pompier », notamment :

- > Le principe des accès pompier figurant ci-dessus doit-être respecté ;
- > Accès nécessaire à tous les compartiments coupe-feu, notamment pour les immeubles d'habitations dès 4 niveaux ou dont la hauteur du garde-corps du dernier compartiment est supérieure à 8m, hors bâtiments élevés ;
- > Les bâtiments de logement desservis par une seule façade devront obligatoirement être composés d'appartements traversant.

Les places de travail, d'une largeur minimum de 5m et d'une longueur minimum de 12m, devront être distantes entre elles de maximum 20m. La distance entre l'axe de la place de travail et la façade devra être de :

- > 5 à 12m pour un bâtiment dont la dernière dalle est à moins de 9m de hauteur ;
- > 5 à 10m pour un bâtiment dont la dernière dalle est à moins de 22m de hauteur ;
- > 5 à 8m pour un bâtiment dont la dernière dalle est à moins de 26m de hauteur.

Les chaussées et aire d'accès devront être construites en matériaux durs et supporter une charge de 25 tonnes. La résistance au sol de la zone de travail devra être de 8kg par cm<sup>2</sup>. La largeur minimum de la chaussée, en ligne droite, devra être de 3,5m et le dégagement en hauteur de 4,5m (passage sous bâtiment).

Les accès pompiers doivent se faire par l'adresse respective de chacun des bâtiments (accès par une autre adresse non autorisé).

Les cheminements figurant sur le plan devront être en corrélation avec les aménagements extérieurs.

#### **h) Espaces extérieurs**

Les espaces extérieurs regroupent des espaces aux statuts fonciers différents (domaine public et domaine privé avec servitudes de passage public, notamment) qui induisent des règles de gestion et d'accessibilité spécifiques.

Les espaces extérieurs majoritairement minéraux accueillent les places de jeux, bancs, kiosques et autres installations favorisant l'appropriation des lieux. Ils sont dédiés prioritairement aux piétons, vélos et à la mobilité douce.

Les espaces extérieurs majoritairement végétaux sont des espaces collectifs ouverts à tous qui peuvent avoir différentes fonctions et usages : jardinage, place de jeux, gestion des eaux, surfaces polyvalentes pour des activités de loisirs et de détente, activités agricoles et de proximité.

## 4.2 Conformité avec l'aménagement du territoire

### 4.2.1 Affectations

La modification de limites de zones n° 29955, adoptée le 11 mai 2017, a affecté le périmètre du PLQ en zone de développement 3 (ZD3). Au sens de la loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (L 1 30 ou LaLAT, 4 juin 1987), la zone de développement 3 est destinée aux grandes maisons affectées à l'habitation, aux commerces et aux activités du secteur tertiaire.

Le PLQ répond aux exigences de l'art. 15a LAT révisée qui exige que la disponibilité des terrains classés en zone à bâtir soit « garantie sur un plan juridique ». En effet, il existe un accord entre les propriétaires et un opérateur urbain, garantissant la réalisation du projet, dès l'entrée en force du PLQ.

Par ailleurs, le PLQ permet de mettre en œuvre un des principes cardinaux de l'aménagement du territoire qui est la coordination urbanisation-transports, la réalisation du PLQ étant concomitante avec le prolongement du tram.

### 4.2.2 Plan directeur cantonal (PDCn)

Le PDCn 2030 approuvé par le Conseil fédéral le 29 avril 2015 et sa mise à jour le 18 janvier 2021, identifie Bernex comme l'un des potentiels majeurs à l'échelle du canton, principalement en termes de production de logements, mais également d'emplois et d'équipements, visant à conforter Bernex comme centre régional en extension sur la zone agricole.

Le PLQ Bernex-Vailly est la mise en œuvre d'une partie du PDQ Bernex Est qui s'inscrit dans la gouvernance du GP Bernex, lui-même contenu dans le PDCn 2030 avec 10 autres projets prioritaires.

Bernex fait partie d'un Périmètre d'aménagement coordonné d'agglomération (PACA Bernex). Chaque PACA fait l'objet d'une "étude test". Trois équipes de mandataires (urbanistes, ingénieurs, économistes, etc.) élaborent des propositions qui alimentent les réflexions d'un collège et de table ronde (élus et société civile). Conduite en deux phases, l'étude test aboutit à des recommandations sur les points de convergence et les premières options à concrétiser. Le rapport de synthèse des PACA Bernex et Saint-Julien relève que

le PAC Bernex Est constitue la première étape du GP Bernex. La révision du PDCn 2030 a notamment repris la base des recommandations du collège des PACA.

#### **4.2.3 Grand Projet (GP Bernex)**

Le Grand projet confirme Bernex dans son rôle de centralité régionale. Le prolongement du tram TCOB sur la route de Chancy offre l'opportunité d'améliorer la desserte des quartiers existants et de créer des quartiers bien desservis sur le site de Bernex Nord. Le Grand projet prévoit la création de nouveaux quartiers mixtes (logements, activités, services et équipements) sur le site de Bernex nord, en extension sur la zone agricole. Il comprendra des espaces de loisirs, de services, de formation et de culture. Proche de 150 ha à terme, le projet alterne parcs urbains et espaces denses. Il garantit le respect de l'activité agricole.

Deux boulevards urbains structurent les futurs quartiers avec les transports publics. Un maillage dense de mobilités douces complète l'offre. Les secteurs plus résidentiels sont préservés du transit. L'alimentation des quartiers en énergie valorise les ressources locales via un réseau collectif. La gestion des eaux de pluie se fait à ciel ouvert, support à la qualité des espaces publics et à la biodiversité dans les quartiers.

#### **4.2.4 Plan directeur communal (PDCom Bernex)**

Le PDCom de Bernex, adopté par le Conseil d'Etat le 25 juin 2014, reprend la position de Bernex en tant que pôle régional définie par le PDCn 2030 et mentionne le secteur de l'ancien PAC Bernex Est comme en cours de déclassement. Une fiche de mesure pour le futur quartier de Vailly prévoit notamment l'aménagement d'un *“espace public de qualité, comme support d'une interface multimodale à partir de laquelle se développera le quartier”*. Cette fiche donne également des objectifs de dimensionnement du P+R et précise la coordination pour le développement du secteur.

#### **4.2.5 Plan directeur de quartier (PDQ Bernex Est)**

Le PDQ (N°29'948) Bernex Est, élaboré pour un premier secteur d'urbanisation et adopté par le Conseil d'Etat le 26 avril 2017, planifie le développement de l'ensemble du secteur, selon les principes directeurs suivants :

##### **Urbanisation et paysage :**

- > Respecter l'identité du lieu et s'inscrire dans la trame viaire existante.

- > Articuler Bernex Est aux quartiers existants, en amorçant la transformation de la route de Chancy en boulevard urbain, façade urbaine animée.
- > Asseoir la position de centre régional de Bernex en coordonnant la planification des équipements publics régionaux et communaux.
- > Amorcer la dynamique économique de Bernex nord par la création d'une zone d'activités intégrée à l'urbanisation.
- > Equilibrer et optimiser la programmation des pièces urbaines dans le sens de la ville mixte, compacte et des courtes distances.
- > Offrir un espace urbain qualifié et fonctionnel pour la nouvelle route cantonale (Boulevard des Abarois).
- > Matérialiser la centralité principale de Bernex Est, en accroche sur le boulevard de Chancy, à la Croisée de Bernex.
- > Structurer Bernex Est par une armature d'espaces publics denses et diversifiés.
- > Développer le réseau des espaces publics en lien avec les espaces ouverts et le maillage vert.
- > Préserver l'ouverture paysagère des Evaux à la plaine de l'Aire, et y intégrer une ferme urbaine, vitrine de la production agricole locale, au centre d'un parc agro-urbain.
- > Organiser les transitions avec les entités paysagères et l'espace agricole.

#### **Mobilité :**

- > Concevoir une accessibilité motorisée répondant aux principes d'écomobilité : contribuer à la qualité de vie en maîtrisant les nuisances.
- > Intégrer et qualifier le boulevard des Abarois dans son environnement urbain et paysager.
- > Développer le réseau des transports publics autour du pôle multimodal de la croisée de Bernex.
- > Accompagner la ville des courtes distances en favorisant les modes doux.
- > Penser une politique du stationnement en adéquation avec le concept d'accessibilité.
- > Assurer l'accessibilité à la zone d'activités tout en minimisant les nuisances liées aux TIM.

#### **Environnement :**

- > Favoriser la diversité biologique et la nature en ville notamment à partir de la trame paysagère et la gestion de l'eau à ciel ouvert.
- > Promouvoir une gestion durable des eaux.
- > Mettre en œuvre un concept énergétique durable en accord avec le rôle stratégique de ce territoire pour la politique énergétique du Canton.

# Manque référence au plan climat

- > Adopter une posture urbaine pour gérer les nuisances sonores et promouvoir une qualité d'ambiance sonore dans les espaces publics.
- > Limiter les risques d'accidents industriels majeurs.
- > Planifier la collecte des déchets ménagers et industriels et rendre le tri fonctionnel et attractif.
- > Promouvoir une gestion durable des matériaux d'excavation et terreux.
- > Gérer la relation de la nouvelle urbanisation avec la zone agricole, grand espace productif mais aussi paysager et support d'usages urbains.

## 4.3 Justification du projet

Le projet répond aux objectifs de la planification cantonale, communale et locale dans le domaine de l'aménagement du territoire (voir chapitre ci-avant « Conformité avec l'aménagement du territoire »). Par ailleurs, il est soutenu par les autorités communales et les principaux partenaires concernés.

Le PDCn 2030 identifie Bernex comme l'un des potentiels majeurs à l'échelle du canton, principalement en termes de production de logements, mais également d'emplois et équipements, visant à conforter sa position comme centre régional en extension sur la zone agricole.

Le projet répond bien aux objectifs politiques et stratégiques fixés par le PDCn 2030. Il met en oeuvre l'une des extensions urbaines inscrites dans le programme de législature 2014-2018 et approuvées par la Confédération dans son rapport d'examen du PDCn 2030.

Le projet est conforme aux fiches du PDCn 2030 :

- > A05, A07, A11 A17, A18 et A19, qui affichent la volonté de faire de Bernex Nord, dont Vailly Sud est une des composantes, un centre mixte et animé accueillant logements, activités et équipements, bien desservi par les transports publics.
- > B02 et B05, concernant le renforcement du réseau des transports collectifs structurant et la promotion de la mobilité douce, qui renseignent sur les dispositions à prendre en compte d'une part pour les réseaux piétons et cycles au travers du futur quartier et d'autre part pour la requalification de la route de Chancy avec l'extension du tramway.
- > C06, « Préserver et reconstituer les continuités biologiques » dont le principe d'aménagement de base consiste au maintien d'un réseau d'espaces naturels et agricoles non fragmentés, difficile à maintenir sur ces parcelles enclavées.

- > P04, consacrée spécifiquement au Grand projet Bernex, qui inscrit l'intégration du projet de développement urbain dans la campagne, structuré autour du réseau de transport public et de mobilité douce avec des promenades paysagères et des césures vertes.

Dans le processus de développement du futur pôle régional de Bernex, les études menées par le DALE (aujourd'hui DT) ont confirmé la pertinence de valoriser en premier lieu les parcelles agricoles enclavées « Vailly Sud–Route de Chancy » en permettant de maintenir l'essentiel de l'entité agricole de Bernex Nord et en offrant d'importantes synergies avec le prolongement du TCOB.

Le projet est également conforme au PDCom de Bernex sous réserves (notamment celle d'une mise en cohérence avec les principes développés dans le Plan guide acté en mai 2013 et d'une adaptation de la cartographie aux secteurs de mutation déterminés). Le PDCom prévoit, outre l'extension urbaine au nord de la route de Chancy, le prolongement « naturel » du village à partir de la structure ancienne (notion de continuité), à la faveur du développement du TCOB. Dans sa carte de synthèse, il détermine un développement à court terme pour le secteur de Vailly et sa centralité future (Fiche 5.4).

Le PDQ Bernex Est prend en compte les éléments des planifications directrices mentionnées ci-dessus et traduit une première étape de mise en œuvre du Grand projet Bernex, à savoir Bernex Est à laquelle s'ajoute Vailly Sud.

## 4.4 Urbanisme

Les principes du Plan guide du Grand projet Bernex, traduits dans des études-tests, proposent la création d'un quartier mixte articulé autour de la centralité de Vailly, support du terminus du TCOB et en entrée de ville depuis la Champagne.

Les principes du PDQ Bernex Est se retrouvent dans le secteur Vailly Sud, par exemple :

- > l'inscription dans le parcellaire existant,
- > la continuité du réseau viaire existant,
- > le respect des tissus limitrophes,
- > les continuités et les ouvertures paysagères,
- > l'intégration dans la pente et la gestion des déblais-remblais,
- > les coeurs d'îlots verts,
- > la gestion de l'eau,

- > la gestion des nuisances sonores,
- > les espaces publics et leur maillage,
- > les transitions entre les fonctions de la ville,
- > le principe de quartier sans transit automobile.

L'extension urbaine prévue doit se faire tout en valorisant le paysage et en enrichissant le réseau des espaces verts et des espaces publics ou de mobilité douce.

Avec un **potentiel de plus de 600 logements pour environ 150 emplois**, en lien direct avec l'existant, le secteur « Vailly Sud » s'affiche comme un élément déclencheur de la mutation de la route de Chancy en boulevard urbain, donnant un nouveau visage à la ville. L'espace rue constitué par le tramway en position centrale de la chaussée et bordé par des immeubles mixtes pour animer les pieds de façade (activités sans nuisances et commerces de proximité) formera une couture avec les tissus historiques. L'ambiance sera apaisée grâce à une circulation maîtrisée.

La requalification de la route de Chancy conditionne un développement qui appelle des formes urbaines novatrices et avec des gabarits intégratifs de la frange villageoise et de la zone agricole voisine. Cette proposition d'étagement progressif des hauteurs est souhaitée par les riverains qui ne désirent pas de ruptures d'échelle entre les quartiers. Une association de riverains, « Bernex Soleil », s'est d'ailleurs formée en parallèle au dépôt d'une pétition pour demander une insertion qualitative du nouveau quartier et une disposition propre à ménager des vues. Ces principes sont proposés dans les planifications antérieures (Plan guide, PDQ Bernex Est).

Plusieurs groupes de bâtiments calés à la pente et perméables aux vues permettront de maintenir des perspectives paysagères pour le quartier existant de Bernex Soleil situé en amont du projet. Afin de répondre à la demande accrue de logement sur le territoire genevois, ce quartier proposera une part très prépondérante de logements. Des activités, localisées préférentiellement le long de la route de Chancy requalifiée, protégeront des nuisances sonores, les logements situés à l'arrière.

Un espace public situé en tête de ligne du TCOB et ancré au coeur du nouveau quartier est imaginé en partenariat avec la commune de Bernex. Le quartier bénéficiera de l'équipement scolaire existant Robert Hainard qui lui est contigu.

Le projet établit une connexion entre les tissus anciens, la route de Chancy et les futurs quartiers au nord. Le réseau viaire sera maintenu et prolongé dans le nouveau quartier. Aucun transit automobile ne sera possible à l'intérieur du quartier.

La végétation existante, composée notamment d'un alignement de chênes le long du chemin de Bonne est maintenue et renforcée sur le thème de promenades paysagères. Partout où cela est possible, la gestion de l'eau se fera à ciel ouvert.

Le périmètre de Bernex Nord met en évidence une richesse énergétique locale conséquente (CAD Rive Gauche et solaire) à exploiter tant pour les nouveaux quartiers qu'à l'échelle cantonale. Un concept énergétique territorial (CET) a été développé dans le cadre du PLQ ; il préconise le recours maximum à ces ressources locales ainsi que leur mise en réseau. Le CET sera décliné à l'échelle des opérations.

## **4.5 Coordination avec la prévention des accidents majeurs**

En matière de risques, l'Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs, du 17 février 1991 (OPAM) s'applique aux infrastructures de transport, en particulier la route de Chancy et à l'oléoduc situé à l'ouest de la route de Laconnex. Cela a pour conséquence de limiter l'implantation, à une distance inférieure à 100 m de part et d'autre de la conduite ou de cet axe, des programmes drainant un public trop important, ainsi que des établissements sensibles. Au demeurant, les mesures de protection prévues par l'OPAM restent applicables.

Dans le cadre de la modification des limites de zones, le SERMA (service de l'environnement et des risques majeurs) a conduit un screening sur ces deux installations. Les conclusions de cette étude situent d'ores et déjà le risque dans des limites acceptables sous réserve d'une programmation adaptée dans des secteurs déterminants, tel le carrefour route de Chancy/route de Laconnex

Conformément à la demande du SERMA, l'incidence potentielle de ces deux infrastructures sur le PLQ Bernex-Vailly a fait l'objet d'un rapport d'étude en mars 2017 « PLQ Bernex-Vailly – Screening routier selon l'OPAM et analyse des risques liée à l'oléoduc SAPPRO-Version actualisée », réalisé par le bureau CSD. Suite aux évolutions du projet et de son contexte, cette étude a été mise à jour en novembre 2021 par le bureau CSD « Bernex Vailly - PLQ 30'022 - Etude de risques OPAM » annexée au présent rapport.

## **4.6 Données de base concernant le trafic**

Le présent chapitre a été rédigé à partir du rapport « Mobilité » établi par le bureau BCPH et annexé au présent document.

### **4.6.1 Contexte et objet de l'étude**

Le développement du centre régional de Bernex a fait l'objet d'une étude de maîtrise d'oeuvre urbaine (MOEU), dont les conclusions dans le domaine de la mobilité<sup>2</sup> constituent les grandes orientations pour la présente étude.

Ces orientations ont ensuite été concrétisées dans le cadre du plan directeur de quartier (PDQ) Bernex Est montrant de manière relativement précise les lignes directrices à prendre en considération pour le développement des concepts à l'échelle des quartiers. Le PLQ Bernex-Vailly n'étant toutefois pas compris dans le périmètre du PDQ, certains principes ont dû être approfondis dans le cadre de la présente étude.

### **4.6.2 Situation actuelle**

#### **a) Accessibilité tous modes**

##### **TIM :**

Le réseau routier structurant actuel desservant le PLQ Bernex-Vailly est constitué de la route de Chancy au nord (réseau primaire) et de la route de Laconnex à l'ouest (réseau primaire). La route du Merley et la rue de Bernex sont classées en réseau secondaire. Les chemins de Bonne et de Graisy sont considérés comme chemin en réseau de quartier structurant et les autres axes (chemin de Champ-Manon et chemin des Saules) sont en réseau de quartier.

En matière d'exploitation, le trafic sur les chemins de Bonne et de Champ-Manon est limité aux seuls riverains. Les carrefours Chancy / Laconnex et Laconnex / rue de Bernex sont aménagés avec des giratoires. Les autres carrefours du secteur sont actuellement des carrefours à perte de priorité.

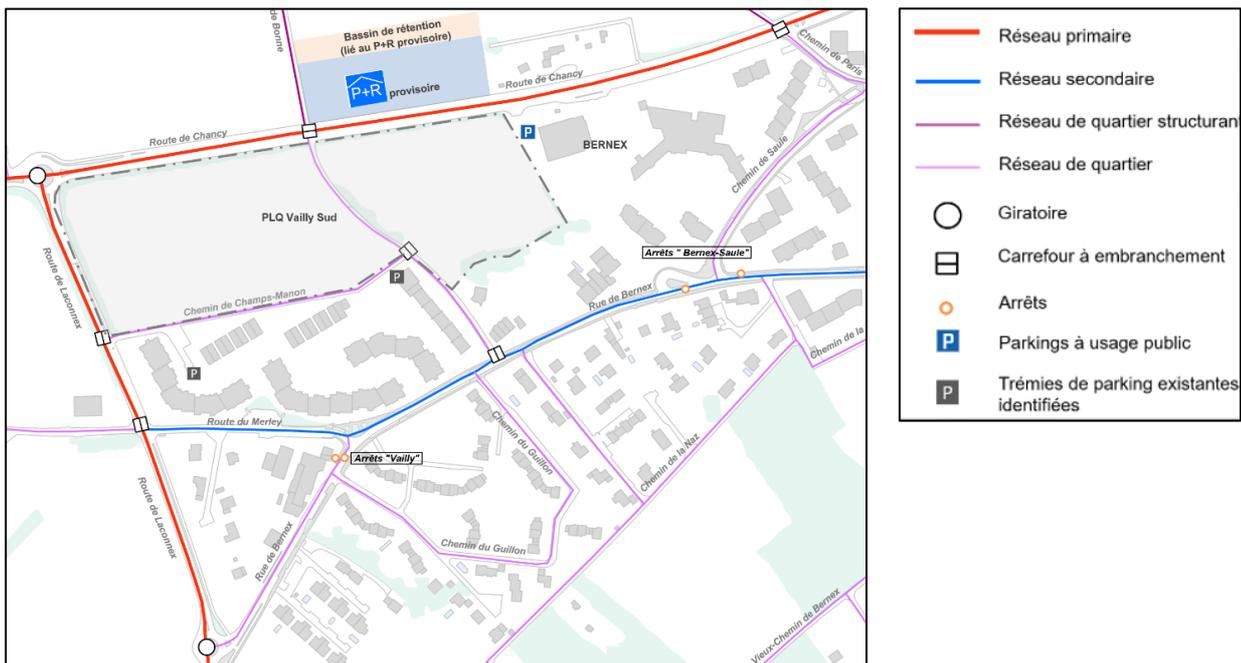
---

<sup>2</sup> PSD Bernex – plan guide, Mobilité, 10.12.2012

# Manque référence au plan climat

Le P+R provisoire de 285 places présent au Nord de la Route de Chancy, sera relocalisé dans le parking souterrain du PLQ. Il sera démantelé au profit de la zone agricole. En raison du déplacement du terminus, la présélection est remplacée par un mouvement tåg via le giratoire.

Figure 19 : Réseau actuel et éléments structurants (Source : SITG)



## TC :

Maintenant, le tram n°14 effectue son terminus à « Bernex-Vailly ». Cet arrêt dessert également la ligne de bus 63 (Viry-Eglise – Bernex-Vailly).

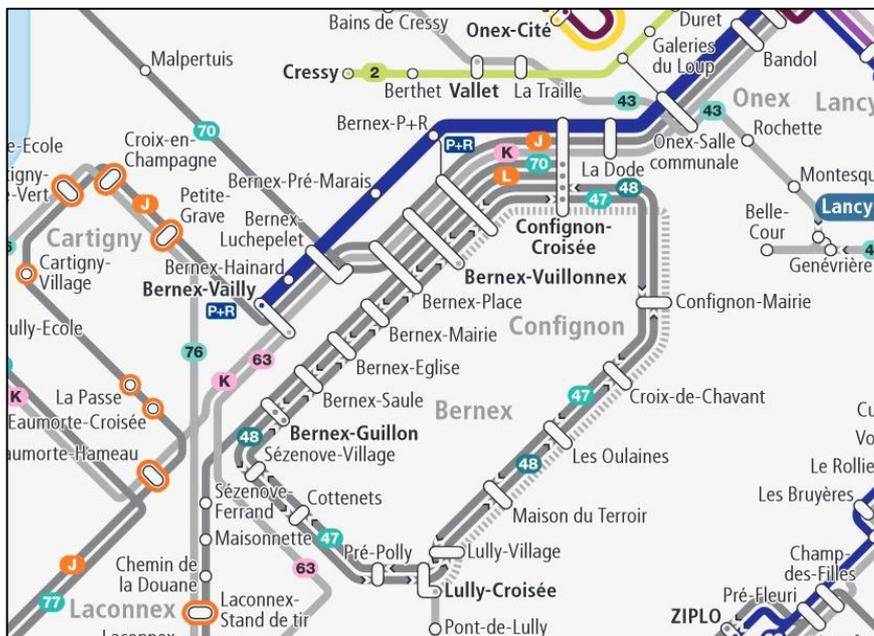
A proximité du PLQ, dans un rayon de 360m, se trouve l'arrêt « Bernex-Saule » desservant les bus 47 (direction Confignon-Croisée), 48 (direction Confignon-Croisée et L (direction Confignon-Croisée).

D'autres lignes de bus transitent par la route de Chancy et la route de Laconnex, à proximité du PLQ, sans desservir les 2 arrêts précités :

> K (Pougny-Gare – Stade de Genève) et (Stade de Genève Chancy-Douane/Pougny-Gare);

> J (Avusy Village –Stade de Genève) et (Stade de Genève – Avusy-Village).

Figure 20 : Extrait du plan du réseau actuel TPG (2023)



Source : TPG (Avril 2022)

**MD :**

La route de Chancy est équipée d'une **piste cyclable bidirectionnelle** sur le côté nord de la route et sur le côté sud, grâce au prolongement du tram 14, récemment réalisé.

La route de Laconnex dispose d'une piste cyclable bidirectionnelle sur le côté est de la route (côté futur quartier). Ce réseau se complète par le réseau viaire local (ch. de Bonne, ch. de Champ-Manon, route du Merley, rue de Bernex) et par les cheminements d'accès aux habitations (à caractère semi-privatif).

Figure 21 : Réseau cyclable actuel (Source : SITG)

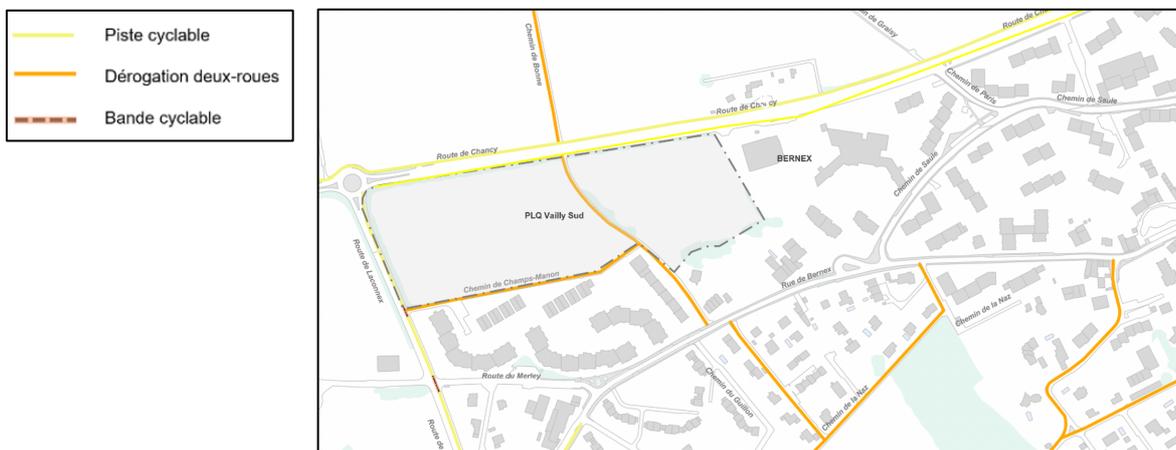




Figure 23 : Charges de trafic actuelles (TJM 2020) (Source : Citec-Étude bld des Abarois)



#### 4.6.3 Situation future

##### a) Accessibilité tous modes

L'évolution de l'accessibilité du site est décrite au chapitre 3.3.2 « Projets de mobilité » ci-avant.

Le projet est conçu de manière à accéder au quartier de manière multimodale. Il propose un accès confortable et rapide au TP et reporte les TIM et les circulations cyclables en bordure du PLQ. L'objectif est de minimiser les flux de trafic résidentiels en localisant les accès aux parkings sur ou au plus proche du réseau routier structurant et en s'appuyant sur le réseau primaire et secondaire routier.

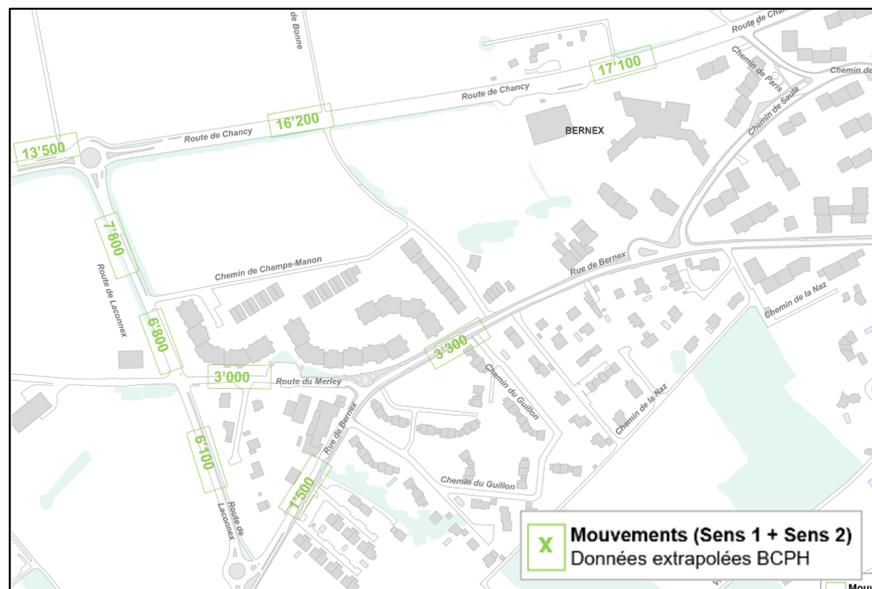
Une place publique centrale au sein des constructions est aménagée, servant de repère et de porte d'entrée du quartier, par son prolongement en direction de la Route de Chancy. Elle n'est pas accessible aux TIM et représente l'élément majeur de convergence des cheminements piétons.

En matière de lieu de vie, le PLQ est un emplacement privilégié pour les commerces et les activités. Les équipements publics sont centralisés proche de l'école, à l'Est du périmètre du PLQ.

##### b) Trafic journalier moyen

Un état des charges de trafic en 2026 est présenté ci-dessous :

Figure 24 : Charges de trafic futures (TJM 2026 sans projet) (Source : BCPH)



#### 4.6.4 Impact du projet

##### a) Génération de trafic

Compte tenu des besoins et du principe de mutualisation, 1000 places pour voitures seront réalisées (dont 601 pour les habitants et 399 pour les employés, visiteurs et abonnés P+R) (pour le détail, voir chapitre 4 ci-avant).

La génération de trafic pour chaque type d'usagers tient compte de l'espace multimodal dans lequel se trouve le PLQ avec une offre en transports en commun très forte. Ces générations de trafic ont donc été légèrement abaissés.

Tableau 7: Génération de trafic du PLQ

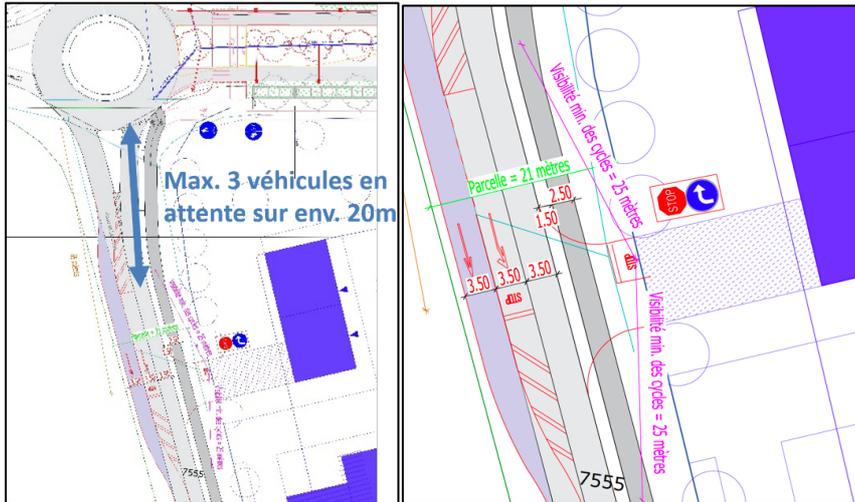
	Places	Jours ouvrables		Places	Samedi		Places	Dimanche	
		Génération	Mouvements		Génération	Mouvements		Génération	Mouvements
Habitant	601	3,5	2104	601	4	2404	601	3	1803
Visiteurs Habitants	61	4	244	61	4	244	61	4	244
Employés Services	19	2,5	48	10	2,5	25	0	2,5	-
Visiteurs Services	4	4	20	4	4	20	0	4	-
Employés Commerces	22	2,5	55	22	2,5	55	0	2,5	-
Visiteurs Commerces	68	5	340	90	5	450	0	5	-
P+R	323	2,5	808	120	2,5	300	43	2,5	108
<b>Total</b>	<b>1'098</b>		<b>3'619</b>	<b>908</b>		<b>3'500</b>	<b>705</b>		<b>2'155</b>

Sur cette base, la génération (TJM) totale du PLQ Bernex-Vailly est estimée à environ **3'400** véh/j, dont 2'500 pour l'accès Est et 900 pour l'accès Ouest.



provenance du giratoire d'entrer dans le parking par le tourner à gauche. Il se formerait alors, en sens inverse (vers le sud), une file d'attente perturbant le fonctionnement du giratoire.

Figure 27 : Insertion du trafic lié au parking sur la route de Laconnex (Source : BCPH)



L'évaluation montre un fonctionnement fluide du giratoire avec des files d'attentes de max. 3 unité-véhicules, le soir ou le matin, sur toutes les branches (soit env. 20m). Cette distance est disponible selon les principes d'aménagement proposés. La remontée de file sur Laconnex ne bloquera donc pas l'entrée du parking située à 65m du giratoire.

L'évaluation de l'accès au parking du PLQ indique un excellent fonctionnement pour les flux situés sur l'axe principal. Il n'y a donc pas de remontée de file sur le tag. Par ailleurs, la visibilité à la sortie du parking, sur la route de Laconnex répond aux normes.

Le contrôle de la capacité du giratoire aux heures de pointe du matin (HPM) et aux heures de pointe du soir (HPS) a montré que les réserves sur toutes les branches sont assez élevées au regard de ses caractéristiques physiques et des flux directionnels supportés. C'est surtout vrai sur la branche de Laconnex (63% aux heures de pointe du le matin, 67 % aux heures de pointe du soir).

#### 4.6.5 Conclusion

Le PLQ prévoit la réalisation de 1'000 places pour les voitures, 1'906 places pour les vélos et 118 places pour les deux-roues motorisés. Le nouveau quartier génèrera un trafic total d'environ 3'400 véh/j.

## Ajouter Vélocargo

Le contrôle de la capacité du giratoire Chancy/Laconnex et de l'accès ouest au parking du PLQ, montre que leur bon fonctionnement est assuré.

### **Mesures à intégrer au projet :**

- > Mise en place d'une offre de 1'000 places voitures, 118 places pour les deux-roues motorisés et 1'906 places pour les vélos, au sein du PLQ.
- > Localisation pertinente du stationnement vélo en surface.

Investigations à prévoir dans le cadre des procédures de demande d'autorisation de construire :

- > Mise à jour des besoins de stationnement et de la génération de trafic sur la base des SBP réellement réalisées par type d'affectation avec une recherche d'optimisation du nombre de places et une mutualisation des usages.
- > Gestion et dimensionnement des entrées/sorties des parkings.
- > Gestion du stationnement des visiteurs.
- > Dimensionnement des locaux vélos (selon le type de parking souhaité).
- > Gestion des accès livraisons et SIS.
- > Etablissement des plans d'aménagement des infrastructures et espaces extérieurs.

## 4.7 Utilisation rationnelle de l'énergie

Ce chapitre a été rédigé à partir du concept énergétique territorial (CET) du 25.08.2021, établi par le bureau BG et validé par l'OCEN le 26.08.2021 (pour le détail, se reporter à ce document annexé au dossier de PLQ.)

### 4.7.1 Données de base

#### a) Base légale

Un concept énergétique territorial a été établi conformément à la directive d'application de la loi sur l'énergie (LEn) et à son règlement d'application (REn), de l'OCEN (ce dernier a été récemment modifié, le 5 juin 2019).

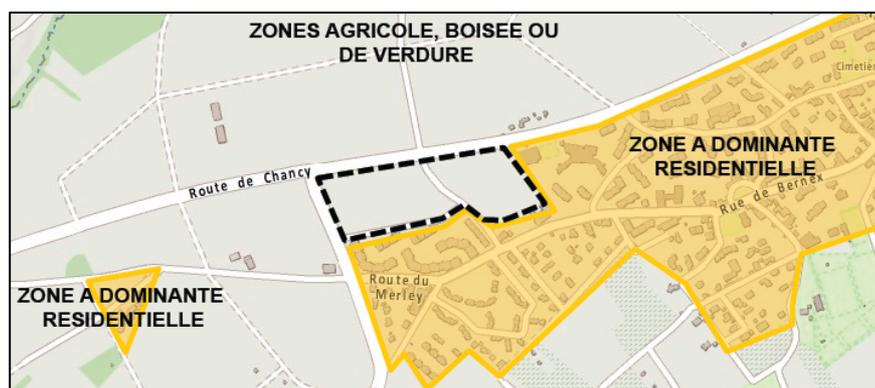
Un tel concept vise à identifier les stratégies d'approvisionnement énergétique pertinentes et conformes aux objectifs de la politique cantonale pour le complexe de bâtiments appelé à être construit sur ce périmètre. Ce CET intervient en amont de la définition même des caractéristiques et des performances énergétiques précises du futur complexe. Il doit donc être considéré avant tout comme une étape de cadrage permettant :

- > d'identifier les principaux enjeux liés à l'approvisionnement énergétique des futurs bâtiments ;
- > d'identifier les filières d'approvisionnement pertinentes et anticiper les actions à entreprendre pour ne pas compromettre la valorisation future.

#### b) Périmètre d'étude

Si le PLQ représente le périmètre restreint, il ne faut pas perdre de vue qu'il y aura des interactions entre lui et son voisinage. La directive relative au CET propose de considérer le PLQ comme périmètre d'entrée de la démarche et de définir un périmètre élargi, qui délimite la zone d'influence du projet.

Figure 28 : Périmètre élargi



#### c) Planifications supérieures

##### Planifications nationales :

- > Concept SuisseEnergie 2011-2020
- > Stratégie énergétique 2050
- > MoPEC 2014

##### Planifications régionales :

- > Conception Générale de l'Énergie
- > Plan Directeur Cantonal de l'Énergie (maj : valorisation des rejets thermiques, Société 2000W, développement de la ville courte distance)

##### Planifications communales en vigueur :

- > Plan directeur communal des Énergies (réalisé en mars 2011, PDCom adopté en juin 2014)
- > Concept énergétique Bernex-Nord (PSD Bernex-Nord – novembre 2012)
- > Concept énergétique Bernex-Est (PDQ n°29724 – CET 2014-03)

#### **d) Cadre légal et réglementaire**

##### **Échelle nationale :**

- > Politique énergétique : Articles 89 à 91 de la Constitution
- > Lois sur l'énergie, sur l'approvisionnement en électricité et sur le CO2 (révision de la loi sur le CO2)
- > SIA 2016

##### **Échelle Cantonale :**

- > Article 160E de la Constitution cantonale
- > Loi sur l'énergie et son règlement d'application (LEn et REEn)
- > Plan Climat Cantonale (50% d'émissions de CO2 en moins en 2030 et neutralité carbone en 2050)

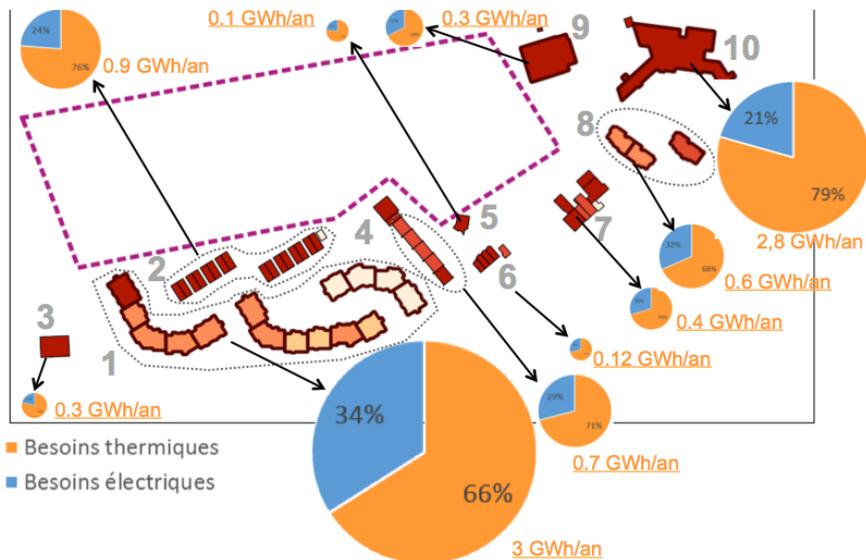
### **4.7.2 Évaluation des besoins énergétiques**

#### **a) Besoins actuels**

Dans le périmètre élargi du PLQ Bernex-Vailly on trouve : une école, une salle de sport, des villas et logements collectifs et quelques activités. Le chauffage au mazout et au gaz y est prédominant. Plusieurs villas sont chauffées à l'électricité. L'école est chauffée au bois-énergie (avec appoint gaz). L'indice de dépense de chaleur (IDC) est compris majoritairement entre 560 et 860 MJ/m<sup>2</sup>. Plusieurs groupes de bâtiments sont chauffés par des chaudières collectives : logements des groupes 1, 4, 8 (voir figure ci-dessous).

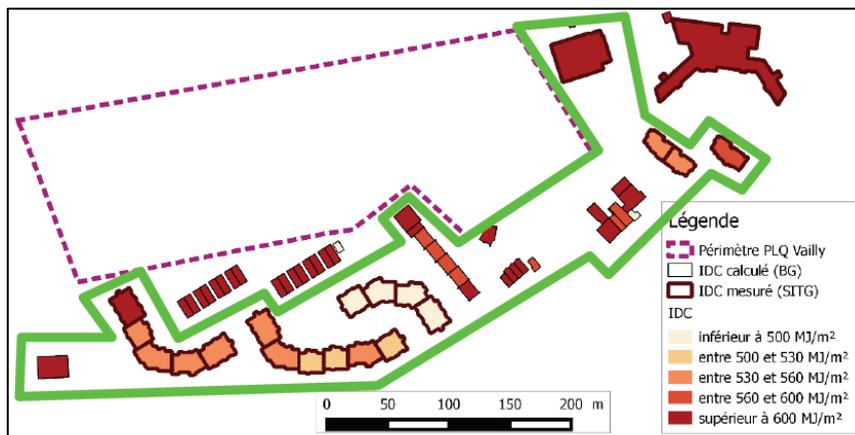
Le contexte local est donc particulièrement favorable pour la mise en place d'un réseau de chauffage à distance. Par ailleurs, la société privée de gérance (SPG) en charge de la PPE « Bernex Soleil » voisines (et « En Saule » un peu plus éloignée), ainsi que la Régie Comptoir Immobilier (PPE des Saules), se sont montrées particulièrement intéressées de connaître les possibilités de raccordement de leurs PPE au CAD.

Figure 29 : Répartition des besoins thermiques et électriques par groupes de bâtiments



Le parc existant convertible représente 5 GWh mazout/gaz convertibles, soit 1'500 tonnes de CO2 en moins.

Figure 30 : Parc existant convertible



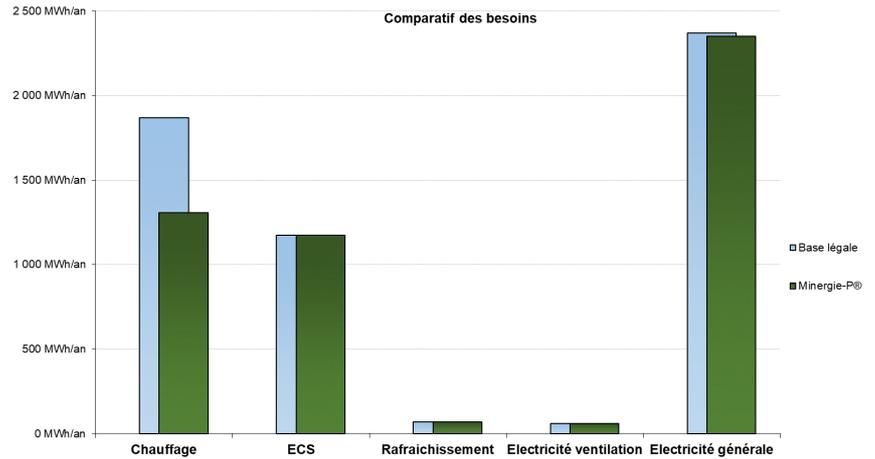
### b) Besoins futurs

Les besoins futurs dans le périmètre du PLQ ont été évalués pour deux scénarios suivant les dispositions du REN :

- 1 Haute Performance Énergétique – HPE (équivalent Minergie).
- 2 Très Haute Performance Énergétique – THPE (éq. Minergie-P Eco ou Minergie-A).

Avec le programme projeté (60'146 m<sup>2</sup> de SBP logements (env. 90%) et 6'400 m<sup>2</sup> de SBP services et commerces (env. 10%)), les besoins s'élèvent entre 4.9 (THPE) et 5.5 GWh (HPE), soit 2.4 GWh électrique et 2.5 à 3.1 GWh thermique.

**Figure 31** : Comparatif des besoins (en bleu : HPE, en vert : THPE)



Le besoin en électricité tient compte de la recharge des véhicules électriques. Le cahier technique SIA 2060, recommande que 20% des places de parcs soit équipées "ready to charge" (équipement D). Un parking de 1000 places est prévu dans le PLQ. L'objectif du Maître d'Ouvrage est d'équiper 25% des places, soit 250. En estimant qu'une voiture parcourt en moyenne 12'000 km par an avec une consommation moyenne de 20kWh/100km, on peut estimer une augmentation de la demande électrique de 650MWh avec une puissance de 5MW.

Pour le scénario préconisé (THPE), le besoin énergétique est détaillé dans le tableau ci-après :

**Tableau 8:** Détail du besoin énergétique pour une construction THPE

Données générales :	
Surface de plancher (SRE)	59 400 m <sup>2</sup>
Surface de plancher froid (SRE)	5 346 m <sup>2</sup>
Surface de parcelle pleine terre	55 455 m <sup>2</sup>
Surface d'emprise au sol des bâtiments + sous-sol	7 400 m <sup>2</sup>
Surface d'emprise sous-sol	18 100 m <sup>2</sup>
Surface de toiture totale	13 000 m <sup>2</sup>
Surface de façade	49 700 m <sup>2</sup>
Besoin :	
Chauffage	1 307 MWh/an
ECS	1 173 MWh/an
Rafratchissement	69 MWh/an
Électricité ventilation	59 MWh/an
Électricité générale	2 350 MWh/an
Habitant	1 188 habitants
Puissance installée :	
Chauffage	23 W/m <sup>2</sup>
ECS	3 W/m <sup>2</sup>
Rafratchissement pleine charge	7 W/m <sup>2</sup>
Électricité	5 W/m <sup>2</sup>

### 4.7.3 Ressources énergétiques disponibles

#### a) Irradiation solaire

Le PLQ Bernex-Vailly se situe dans un secteur favorable à la valorisation de la ressource solaire. Le potentiel pour l'accueil de panneaux solaires est estimé à 9'750 m<sup>2</sup> de toitures plates, en tenant compte d'une réserve de 25% pour les autres installations techniques et les travaux d'entretien/maintenance. Pour un standard THPE, la couverture minimale réglementaire de 50% d'ECS nécessite environ 1'450 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques et la production d'électricité, (mini 30 W/m<sup>2</sup> SRE), 8'900 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques.

**Figure 32 :** Potentiel réglementaire pour le solaire thermique avec standard THPE

Hypothèses :	
Production spécifique des capteurs orientation idéale	400 kWh/m <sup>2</sup> /an
Coefficient de remplissage des toitures à plat	75%
Surface disponible en toiture plate	9 750 m <sup>2</sup>
Couverture minimale requise ECS	50%
Potentiel :	
Production minimale ECS	587 MWh/an
Surface capteurs nécessaire pour couverture minimale ECS	1 466 m <sup>2</sup>
Surface toiture plate nécessaire pour couverture minimale ECS	1 954 m <sup>2</sup>
Taux d'utilisation max de toiture pour couverture minimale ECS	15%

**Figure 33** : Potentiel réglementaire pour le solaire photovoltaïque avec standard THPE

Hypothèses :

Production spécifique des capteurs orientation idéale	200 Wc/m <sup>2</sup>
Coefficient de remplissage des toitures à plat	75%
Surface restant disponible en toiture plate	8 284m <sup>2</sup>
Couverture minimale requise	30 W/m <sup>2</sup> SRE

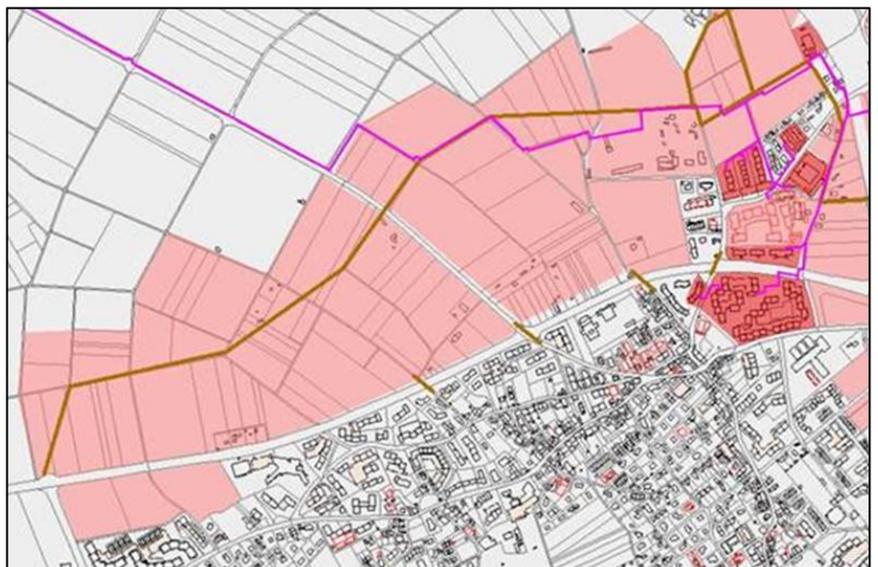
Potentiel :

Production minimal électricité	1782 MWh/an
Surface capteurs nécessaire	8 910 m <sup>2</sup>
Surface toiture plate nécessaire	11 880m <sup>2</sup>
Taux d'utilisation max de toiture	91%

**b) CAD Rive-Gauche**

Un raccordement aux réseaux de chauffage à distance des Services Industriels de Genève serait possible avec l'arrivée de la CAD-Rive-Gauche lors de la réalisation de la seconde étape du Boulevard des Abarois. Néanmoins, à ce stade il n'est pas prévu que ce CAD soit disponible à la mise en service du projet et il y a donc une nécessité de prévoir une solution alternative pour répondre aux besoins en énergie du projet pendant une quinzaine d'années. Actuellement, une distribution avec un réseau à haute température (90°C) est prévue et un taux d'énergie renouvelable de 80% sera atteint dans le réseau en 2030. Ce taux devrait atteindre 100% en 2050.

**Figure 34** : Tracé prévisionnelle de CAD-Rive-Gauche avec des traversées prévues Boulevard des Abarois pour la 1<sup>ère</sup> phase des travaux.



### **c) Géothermie sur sondes**

Le PLQ Bernex-Vailly est situé dans un secteur favorable aux sondes géothermiques mais l'équilibre du terrain à long terme est difficile à atteindre au vu des besoins essentiellement en chaud et de la nature du sol (molasse proche). Une campagne géotechnique est en cours et devrait permettre de mieux quantifier les paramètres physiques du sol.

### **d) Géothermie moyenne/grande profondeur**

Le PLQ Bernex-Vailly est situé dans un secteur potentiellement favorable à la géothermie moyenne / grande profondeur :

- > Sommet des calcaires à environ 550 m de profondeur ;
- > Aquifères potentiellement producteurs :
  - Malm : 1'000 – 1'200 m de profondeur (température de 45 – 50 °C) ;
  - Dogger : 1'800 m de profondeur (température de 65°C).
- > Faille géologique de Vernier située légèrement à l'Ouest du territoire ;
- > Possibilité d'un phasage du PLQ Bernex-Vailly en accord avec les projets de forages exploratoires moyenne profondeur des SIG.

Dans l'éventualité où un potentiel serait évalué pour la géothermie moyenne profondeur à cet endroit, il faudrait que le développement de cette solution se fasse en coordination avec l'arrivée du réseau de CAD. En effet, les besoins de ce périmètre, même élargi, restent modérés par rapport au potentiel qu'offrirait un puit géothermique.

### **e) Aérothermie**

La ressource air est illimitée, cependant les performances des PAC sur air sont limitées en période de grand froid, par ailleurs, elles sont bruyantes. Cette solution peut ainsi engendrer des nuisances sonores incompatibles avec le DSII attribué sur une grande partie du PLQ.

### **f) Eaux usées-Collecteurs**

Le PLQ Bernex-Vailly est situé en tout début du bassin de raccordement de la STEP d'Aire et seuls des collecteurs secondaires sont présents à proximité (DN300 – 500 m<sup>3</sup>/h nominal – 100 m<sup>3</sup>/h estimés valorisables). Le débit circulant dans ces collecteurs ne sera par conséquent pas suffisamment élevé pour satisfaire l'ensemble des besoins thermiques. Cependant la valorisation des eaux usées du nouveau projet sera étudiée compte tenu des travaux envisagés sur le collecteur. A noter qu'une discussion préalable avec les autorités devra avoir lieu sur le sujet, étant donnée qu'une valorisation des eaux usées est aussi prévues au niveau de la STEP d'Aire.

#### **g) Bois-énergie**

La mise en place d'une installation de production de chaleur au bois-énergie d'une puissance supérieure à 70 kW est soumise à autorisation de la part de l'OCEN, sur préavis du Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA).

Le SABRA attire l'attention sur le fait que les chauffages à bois sont une source importante d'émissions de particules fines, polluant dangereux pour la santé, et source de nuisances pour le voisinage. C'est pourquoi, il recommande de mener une évaluation technico-économique des différentes sources d'énergie qui seraient potentiellement moins polluantes.

La production bois-énergie pourrait néanmoins être considéré comme une solution intermédiaire en attendant l'arrivée du CAD sur le périmètre. Cette solution doit être évalué avec un arrêt de la production pendant la période estivale et avec les contraintes réglementaires associées.

Même si sur le site du projet, les valeurs limites pour le NO<sub>2</sub> et les PM10 sont respectées pour l'année 2020 (voir chapitre « Pollution de l'air » ci-après), une attention toute particulière doit être apportée aux filtres de particule fines pour les chaufferies à bois. Les entreprises proposant les chaudières disposent dorénavant des compétences techniques nécessaire pour équiper les chaudières de filtre capable de respecter les normes fédérales. En l'occurrence, il s'agit de limiter les émissions de particules fines à 20mg/m<sup>3</sup> de fumée et les émissions de NOX à 250mg/m<sup>3</sup> de fumée.

**Tableau 9:** Synthèse des ressources

Ressource	Diagnostic	Remarques	Valorisation
Solaire thermique et photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de contrainte particulière à part les ombrages locaux.</li> <li>Équipements PV et thermique envisageables</li> <li>Surfaces disponibles sur les toitures des bâtiments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potentiel de mise en œuvre important du solaire photovoltaïque et thermique</li> <li>Possibilité de faire que du photovoltaïque avec un raccordement à un réseau structurant</li> </ul>	
Réseaux et infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAD Rive-Gauche avec mix avec fort taux d'énergie renouvelable encore incertain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raccordement à CAD Rive-Gauche possible, tracé en cours d'étude</li> <li>Solution intermédiaire nécessaire</li> </ul>	
Géothermie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne de forage en cours</li> <li>Investissement important</li> <li>Incertitude sur le potentiel réel (pour la moyenne profondeur)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solution pour alimenter le CAD-RG</li> <li>Fort taux d'énergie renouvelable dans le mix.</li> </ul>	
Aérothermie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâtiments le long de la route de Chancy classés en DSIII</li> <li>Nuisance sonore pour les bâtiments classés en DSII à proximité des installations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilité d'installation de pompes à chaleur sur le périmètre DSIII</li> <li>Intérêt en utilisation saisonnière</li> </ul>	
Eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ressource disponible.</li> <li>Coût investissement important</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessité d'installer un deuxième système, ne suffit pas pour couvrir l'ECS et le chauffage</li> </ul>	
Bois-énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ressources locales disponible</li> <li>Fort potentiel de développement d'un réseau local et d'extension au périmètre élargi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fort contrainte réglementaire</li> <li>Bonne solution intermédiaire</li> </ul>	

#### 4.7.4 Scénarii d'approvisionnement

##### a) Performance THPE + solaire thermique (50% ECS ENR) + solaire photovoltaïque

Plusieurs scénarios d'approvisionnement sont possibles :

- > Scénario 1 "CAD Rive Gauche" : Raccordement CAD (chauffage et ECS) + groupes froids (rafraîchissement) ;
- > Scénario 2 "Sonde géothermie verticale" : PAC (chauffage, ECS et rafraîchissement) + PAC (appoint + ECS) ;
- > Scénario 3 "Air" : PAC Aérothermie (chauffage, ECS et rafraîchissement) + PAC (appoint + ECS) ;
- > Scénario 4 "Eaux Usées" : PAC EU + PAC (appoint + ECS) ;
- > Scénario 5 "Bois" : Chaudière.

##### b) Analyse multicritère

Une analyse multicritère a été menée en considérant différents éléments :

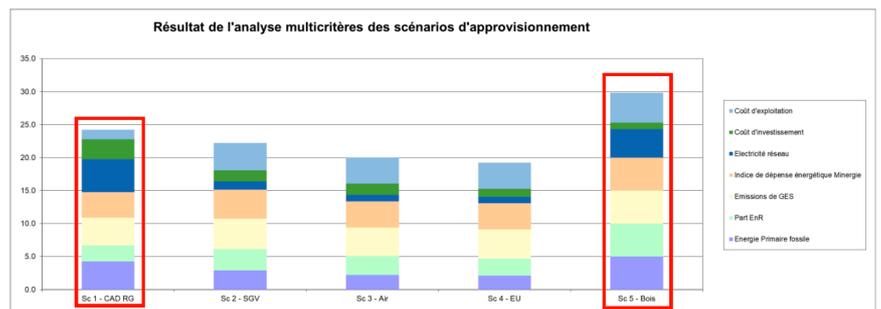
- 1 Le coût d'exploitation ;
- 2 Le coût d'investissement ;

- 3 L'électricité achetée du réseau ;
- 4 L'indice de dépenses énergétique ;
- 5 Les émissions de gaz à effet de serre ;
- 6 La part d'énergie renouvelable ;
- 7 L'énergie primaire non-renouvelable.

En se basant sur cette analyse multicritère, on note que deux scénarios apparaissent comme étant les plus favorables. En effet les scénarios 1-CAD-Rive Gauche et 5-Bois permettent un approvisionnement avec un taux d'énergie renouvelable très élevé (80%-100%). Le coût d'investissement est certes important dans les deux cas (due à la création d'un réseau local pour la distribution de chaud). Il faut noter toutefois que l'arrivée du CAD-Rive-Gauche n'est prévue dans le secteur que lors de la seconde étape des travaux du Boulevard des Abarois.

Des contraintes sont aussi liées à l'installation d'une chaufferie bois. Des directives fédérales et cantonales strictes (émissions de particules fines, hauteur de cheminée, ...) doivent être prises en compte. Un arrêt de la chaufferie bois est aussi nécessaire durant la période estivale et une solution pour l'eau chaude sanitaire doit être trouvée pour ces périodes. Il est donc envisageable de coupler une pompe à chaleur (pour l'eau chaude sanitaire pour toute l'année) avec une chaufferie bois pour les besoins de chauffage.

**Figure 35 :** Analyse multicritère des différents scénarios.



### c) Positionnement des acteurs

> **Commune de Bernex (16.11.2020) :** Selon M. Jean-Michel Zurbuchen, responsable des bâtiments à la commune de Bernex, la chaudière à bois existante à l'école Robert-Hainard est surdimensionnée et peut répondre aux besoins du demi-groupe scolaire (24 classes) en projet. Néanmoins, un branchement sur un réseau de chaleur local pourrait présenter un intérêt pour la commune en termes de durabilité, sous réserve du prix au kWh qui sera proposé.

- > **OCCN (05.11.2020)** : L'OCCN encourage les scénarios permettant d'amorcer la transition énergétique du voisinage actuellement alimenté en énergies fossiles. En ce sens, le scénario CAD Rive-Gauche est à approfondir puisque le PLQ Vailly est soumis à l'obligation de raccordement au sens de l'article 22 LEn, L 2 30. En effet, selon le plan directeur de l'énergie 2020-2030 adopté par le Conseil d'Etat le 2 décembre 2020, le périmètre du PLQ Vailly se trouve dans la zone d'influence du réseau thermique structurant CAD SIG. L'OCCN a aussi recommandé d'étudier la solution chauffage au bois, qui pourrait être une solution transitoire en attendant l'arrivée du réseau structurant. Si pour des raisons de phasage, des solutions transitoires devaient être mises en œuvre, l'OCCN pourrait déroger à certaines obligations légales pour autant que les requérants puissent garantir une évolution planifiée permettant de répondre aux objectifs de la LEn. Par ailleurs, la connexion à un réseau structurant permettrait aussi de faire une demande de dérogation pour le solaire thermique. Un Concept énergétique territorial, est en cours d'étude avec un déploiement des réseaux de chaleur à distance pour la Commune de Bernex en attendant l'arrivée du CAD. Ce concept présente les mêmes conclusions que ce rapport et mentionne l'importance des synergies à étudier avec le périmètre élargi.
- > **SIG (05.11.2020)** : Selon les discussions eues avec M. Jad Khoury et M. Pierre Richard, une étude de faisabilité d'un CAD de quartier est envisagée sur le périmètre élargi du PLQ pour anticiper l'arrivée du CAD-Rive-Gauche qui est lié au planning de réalisation de la 2ème phase du Boulevard des Abarois. En effet le périmètre élargi du PLQ est situé dans la zone d'influence du réseau structurant CAD-SIG, dont le taux d'énergie renouvelable visé à l'horizon 2030 est de 80%, conformément aux engagements des SIG vis-à-vis du canton de Genève.
- > **SIG-Programme Geothermie 2020 (19.11.2020)** : Selon MM. Michel Meyer et Loïc Quiquerez, un forage exploratoire a été réalisé au sud du quartier et serait aussi envisageable sur le périmètre du PLQ. Toutefois, les besoins sur le site (même avec le périmètre élargi) restent limités et il faudra attendre l'arrivée d'un réseau structurant sur le site pour s'assurer de la viabilité d'un tel forage.
- > **SABRA (19.11.2020)** : Selon M. Christian Gehrig, les recommandations et les directives cantonales et fédérales doivent être scrupuleusement respectées pour les chaufferies à bois avec une puissance supérieure à 70kW. Il conviendra le moment venu de compléter l'analyse technico-économique préliminaire effectuée dans le cadre du CET pour justifier de l'utilisation du bois. Par ailleurs, cette solution, si elle est uniquement transitoire, est possible dans les conditions définies par le cadre légal.

#### **d) Précision sur le concept préconisé**

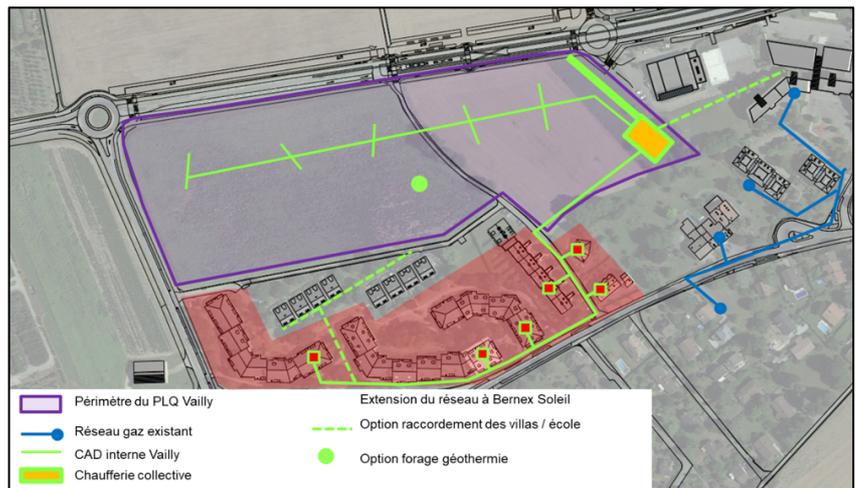
En attendant, l'arrivée du CAD-Rive Gauche, une solution intermédiaire, couplant un CAD de quartier alimenté par une chaufferie à bois couplé à une pompe à chaleur pour l'eau

chaude sanitaire, est préconisée. La mise en œuvre technique du concept énergétique préconisé (étapage) peut être résumée ainsi :

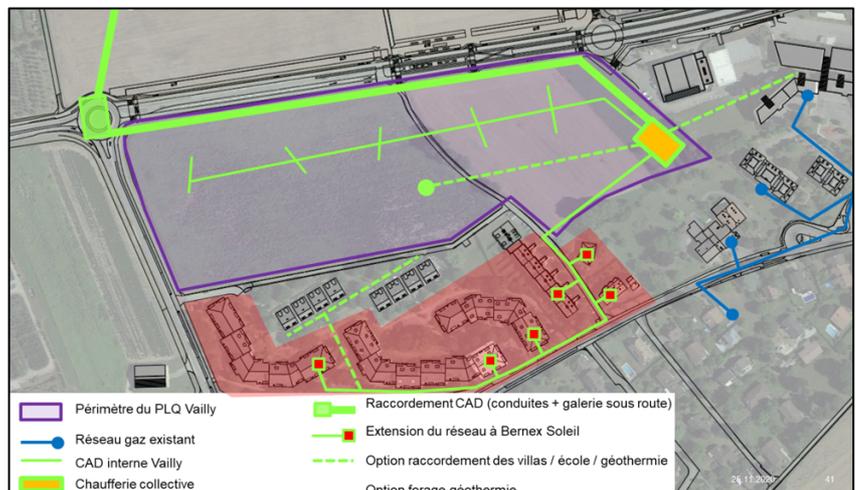
- 1 Implantation d'une chaufferie bois centrale raccordée à un CAD interne à construire.
- 2 Installation d'une pompe à chaleur (sur eaux-usées) pour l'eau chaude sanitaire.
- 3 Connexion ou extension de la chaufferie en fonction des étapes de développement du projet et connexion au périmètre élargi (équipements publics et habitations).
- 4 Pose conduites en attente Boulevard des Abarois (avec la 2ème étape de travaux).
- 5 Raccordement CAD Rive Gauche, maintien ou non des chaudières décentralisées sur le PLQ Bernex-Vailly.
- 6 Raccordement géothermie profonde/stockage saisonnier à CAD-Rive Gauche.

Ce concept évolutif comprend deux étapes, illustrées sur les figures suivantes :

**Figure 36** : 1<sup>ère</sup> étape (Transitoire court - moyen terme) : CAD Bois PLQ Bernex-Vailly



**Figure 37** : 2<sup>ème</sup> étape (Long terme) : Raccordement CAD Rive-gauche



## e) Stratégie énergétique globale

La stratégie énergétique proposée est résumée dans la figure suivante :

Figure 38 : Stratégie énergétique proposée



## 4.7.5 Conclusion

Mesures à intégrer au projet :

- > Si le scénario CAD Rive Gauche est retenu, mesure conservatoire avec la réalisation de la 2ème étape des travaux Boulevard des Abarois : réserver le passage d'une conduite sous la route de Chancy.

Investigations à prévoir dans le cadre des procédures de demande d'autorisation de construire :

- > Présentation et évaluation de la conformité du concept énergétique détaillé et définitif pour le quartier.
- > Demande complémentaire pour la chaufferie au bois.

## **4.8 Description de la phase de réalisation (chantier)**

### **4.8.1 Travaux, durée**

Les travaux prévus dans le cadre du projet de PLQ se dérouleront en plusieurs étapes dont l'échelonnement n'est pas encore précisé au stade actuel de la planification.

### **4.8.2 Installations de chantier et matériaux**

Au stade actuel du projet, les modalités d'exécution des travaux et les données relatives aux installations de chantier ne sont pas connues.

En règle générale, il faudra utiliser des produits et matériaux de construction durables et présentant la meilleure aptitude au recyclage selon les filières disponibles. L'emploi de matériaux recyclés, notamment du béton de recyclage, devra être valorisé et effectif pour la réalisation des différents ouvrages.

### **4.8.3 Volume de matériaux d'excavation**

Un concept de gestion des matériaux d'excavation et un rapport géotechnique ont été établis dans le cadre du présent PLQ ; ils sont joints en annexe.

Sur la base des cartes d'épaisseurs indicatives de la terre végétale et de la sous-couche arable, les volumes indicatifs en place de matériaux terreux représentent un total d'environ 16'600 m<sup>3</sup> pour la terre végétale et 18'200 m<sup>3</sup> pour la sous-couche, soit un total de 34'800 m<sup>3</sup>. Environ 13'300 m<sup>3</sup> pourront être réutilisés sur place et 21'500 m<sup>3</sup> pourront être valorisés hors du PLQ, notamment dans le cadre d'améliorations agricoles.

Le volume de matériaux d'excavation minéraux issus de la construction des bâtiments, des caves et des parkings souterrains, en tenant compte de l'implantation maximale des emprises en sous-sols telle qu'illustrée dans le plan de PLQ, est estimé à 140'000 m<sup>3</sup>. Environ 10'000 m<sup>3</sup> pourront être valorisés directement sur le site et environ 130'000 m<sup>3</sup> devront être évacués. Les volumes de déblais minéraux devront être précisés ultérieurement, suite à la concrétisation du projet de parking souterrain, qui impliquera fort probablement une réduction des volumes excavés sur l'ensemble du périmètre du PLQ.

Ce bilan devra être optimisé et précisé lors de la première requête en autorisation de construire relative au périmètre du PLQ. Ce concept devra tenir compte de l'aptitude géotechnique des matériaux et de la présence de minéraux pollués.

#### 4.8.4 Trafic de chantier

Le trafic généré ne peut pas, à l'heure actuelle, être précisé, et encore moins les itinéraires qui seront sollicités et pendant combien de temps. Ces données dépendront notamment des projets de construction, des modes d'exécution retenus, des filières d'élimination et d'approvisionnement.

#### 4.8.5 Conclusion

*Investigations à prévoir dans le cadre des procédures de demande d'autorisation de construire :*

- > Type d'installations de chantier prévues (centrale à béton, dépôts provisoires, pistes de chantier, ...),*
- > Localisation et emprises des installations de chantier, choix des procédés, organisation, information du voisinage,*
- > Planning et durée des phases de chantier (horaires, activités de nuit, ...),*
- > Précision des volumes à excaver, des volumes de démolition et des filières d'évacuation.*
- > Estimation du trafic induit et gestion des transports (charges, itinéraires, logistique),*
- > Plan qualité (procédures et contrôles),*
- > Remise en état.*



## 5. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

### 5.1 Protection de l'air et du climat

Ce chapitre a été établi par le bureau Urbaplan (sur la base d'une première étude du bureau SEDE en 2016).

#### 5.1.1 Données générales

##### a) Bases légales

La démarche poursuivie consiste à démontrer si le projet est compatible avec l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair). Est aussi applicable le Plan de mesures OPair 2018-2023, approuvé par le Conseil d'Etat le 19 janvier 2018.

Dans son annexe 7, l'OPair fixe des valeurs limites d'immissions (VLI) associées à une définition statistique. Parmi la dizaine de polluants cités sont présentées ci-dessous les VLI des polluants les plus problématiques.

**Tableau 10:** Limites d'immissions fixées par l'OPair pour le NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et O<sub>3</sub>

Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle (moyenne arithmétique)
	100 µg/m <sup>3</sup>	95% des moyennes semi-horaires d'une année ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>
	80 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne par 24 h ; ne doit en aucun cas être dépassée plus d'une fois par année
Poussières en suspension (PM <sub>10</sub> )	20 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle (moyenne arithmétique)
	50 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne par 24 h ; ne doit en aucun cas être dépassée plus d'une fois par année
Ozone	100 µg/m <sup>3</sup>	98% des moyennes semi-horaires d'un mois ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>
	120 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne horaire ; ne doit en aucun cas être dépassée plus d'une fois par année

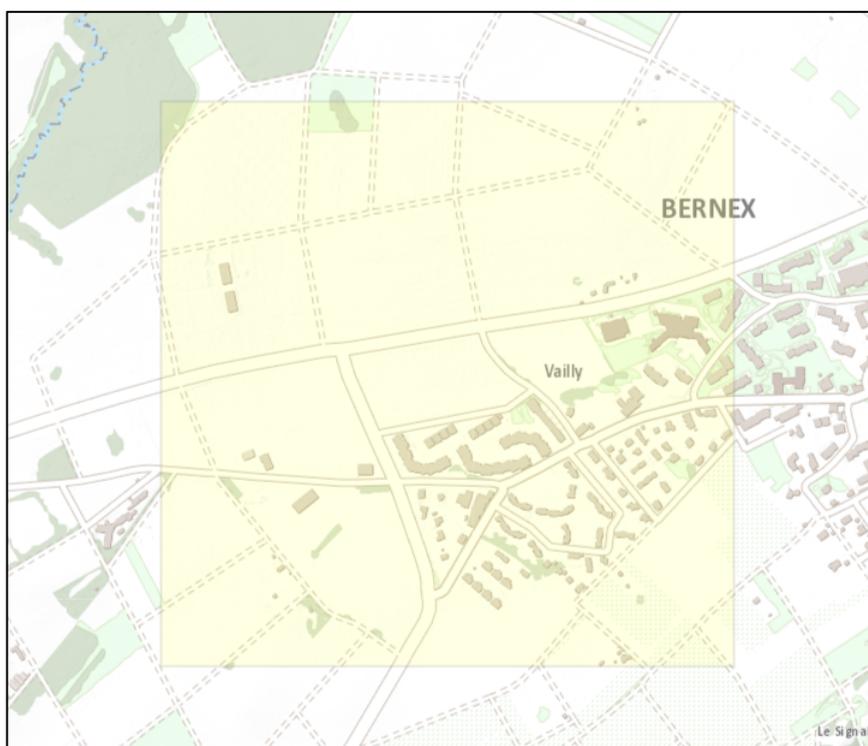
##### b) Périmètre d'étude et horizons

Le PLQ Bernex-Vailly est bordé au sud et à l'est par des quartiers urbanisés à composante fortement résidentielle.

Sont évalués : l'état de référence correspondant à l'état actuel 2020, l'état futur (2026) sans et avec projet. L'horizon 2026 intègre la prolongation du tram TCOB, l'aménagement de la route de Chancy et la fermeture du chemin de Bonne, ainsi que quatre autres PLQ (Saint-Mathieu, Grouet, Vuillonex et Croisée).

Conformément aux conditions de simulations du logiciel Cadero (vs 2.2.8) utilisé par le SABRA<sup>3</sup> pour l'évaluation des émissions atmosphériques, la pollution induite par le PLQ est évaluée dans un périmètre d'une surface de 1 km<sup>2</sup> centré sur le projet (maille kilométrique représentative englobant le projet et les principaux axes de circulation sollicités, coordonnées angle sud-ouest : E 498'048 – N 115'993). Ce périmètre est présenté à la figure, ci-après :

**Figure 39 :** Maille kilométrique considérée pour l'évaluation



### 5.1.2 Etats de référence

#### a) Etat actuel de la qualité de l'air

##### Réseau ROPAG

Le réseau ROPAG (Réseau d'Observation de la Pollution Atmosphérique à Genève) mis en place sur le territoire cantonal genevois comprend plusieurs stations de mesures fixes, dont les plus proches du site sont :

- > La station de Passeiry, qui est la plus proche (à 4.6 km au SW du site), dans un milieu rural à 500m d'une route à trafic modéré [coordonnées 2 489 281 / 1 113 355, altitude 426m].

<sup>3</sup> Service cantonal de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants.

> La station de Foron, qui est plus éloignée (à 12 km à l'E), est située en région suburbaine, fortement influencée par l'agglomération d'Annemasse [coordonnées 2 505 254 / 1 116 758, altitude 423m].

**Tableau 11:** Mesures d'immission aux stations ROPAG de Foron et de Passeiry, 2017, 2018 et 2019. Les cases grisées indiquent un dépassement de la limite OPair.

Polluant	Paramètre	Unité	Limite OPair	Foron			Passeiry		
				2017	2018	2019	2017	2018	2019
NO <sub>2</sub>	Moy an	µg/m <sup>3</sup>	30	22.3	18.7	17.4	12.6	11.0	10.8
NO <sub>2</sub>	Percent95	µg/m <sup>3</sup>	100	57	49.0	45.7	36.3	28.3	31.0
NO <sub>2</sub>	Nb 24h > 80	nb	1	0	0	0	0	0	0
PM10	Moy an	µg/m <sup>3</sup>	20	16.2	16.2	15.5	13.9	14.5	13.4
PM10	Nb jours > 50	nb	1	5	1	0	4	1	0
O <sub>3</sub>	Percent98	µg/m <sup>3</sup>	100	141	159	165	139	160	191
O <sub>3</sub>	Nb h > 120	nb	1	188	438	362	208	417	353

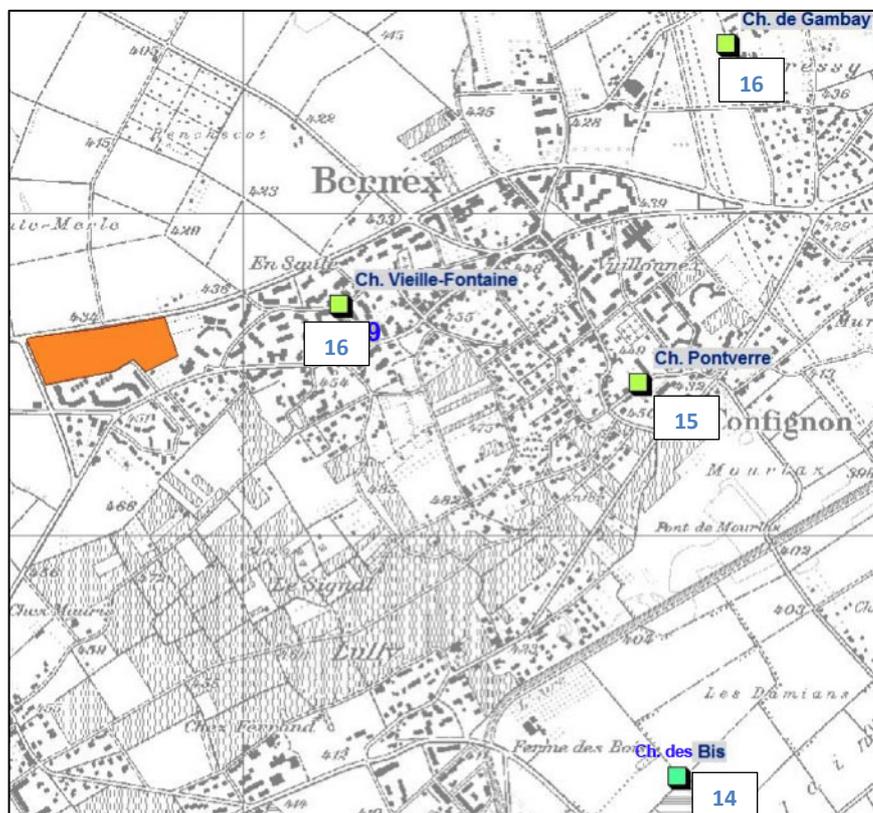
La qualité de l'air sur le site de Vailly peut être considérée comme intermédiaire entre ces deux stations.

#### Réseau de capteurs passifs

Un réseau de capteurs passifs est en fonction depuis 1995 dans le canton de Genève, organisé sur une grille approximativement kilométrique. Parmi les 73 points de mesures, les valeurs aux quatre capteurs les plus proches du site, pour l'année 2019, sont représentées à la figure ci-après.

Les immissions de NO<sub>2</sub> mesurées présentent des taux similaires (voire un peu moindres) à ceux mesurés à la station de Foron (16 µg/m<sup>3</sup> au poste le plus proche du site (Chemin Vieille Fontaine)). En campagne, les charges annuelles de NO<sub>2</sub> descendent à 14 µg/m<sup>3</sup> (site Chemin des Bis dans la plaine de l'Aire).

**Figure 40 :** Immissions moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>] mesurées par capteurs passifs pour l'année 2019 à proximité du site.



La cartographie établie par le SABRA par krigeage des données d'émission de NO<sub>x</sub> et des mesures par capteurs passifs<sup>4</sup> indique pour le site de Vailly des concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> inférieures à 26 µg/m<sup>3</sup> pour ces trois dernières années.

**Emission :**

Selon les données fournies par le SABRA-DT, issues du logiciel Cadero (vs 2.2.8, 24.03.2020) pour la maille kilométrique considérée, les émissions sont les suivantes :

**Tableau 12:** Emissions annuelles 2019 sur la maille kilométrique (Source : SABRA)

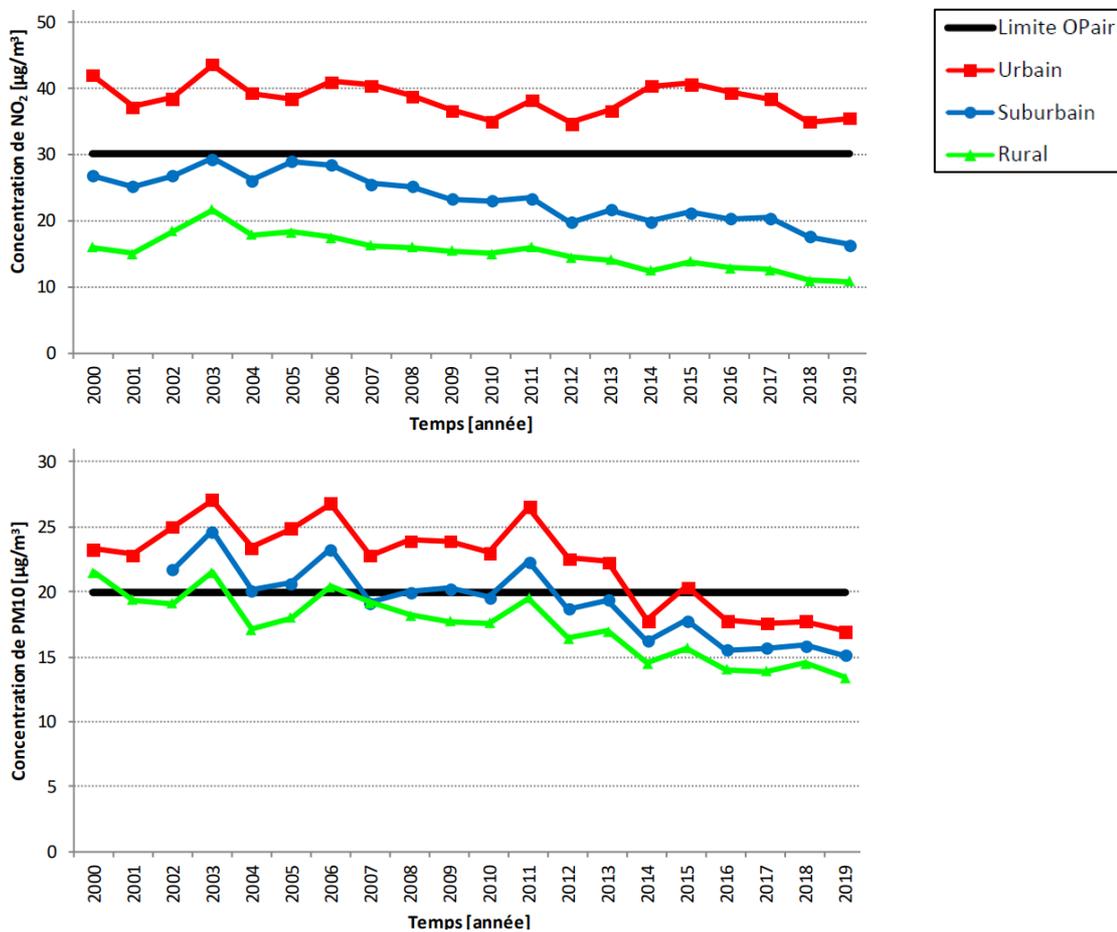
Emissions annuelles (t/an)	Trafic	Chauffage	Hors route	Nature	Totales
NO <sub>x</sub>	2.65	1.19	0.65	0.18	4.67
PM10 issues de l'abrasion	0.39	-	0.37	-	0.75
PM10 issues de la combustion	0.04	0.09	0.02	-	0.15

<sup>4</sup> <http://ge.ch/air/qualite-de-lair/cadastre-du-no2>

## b) Evolution de la qualité de l'air

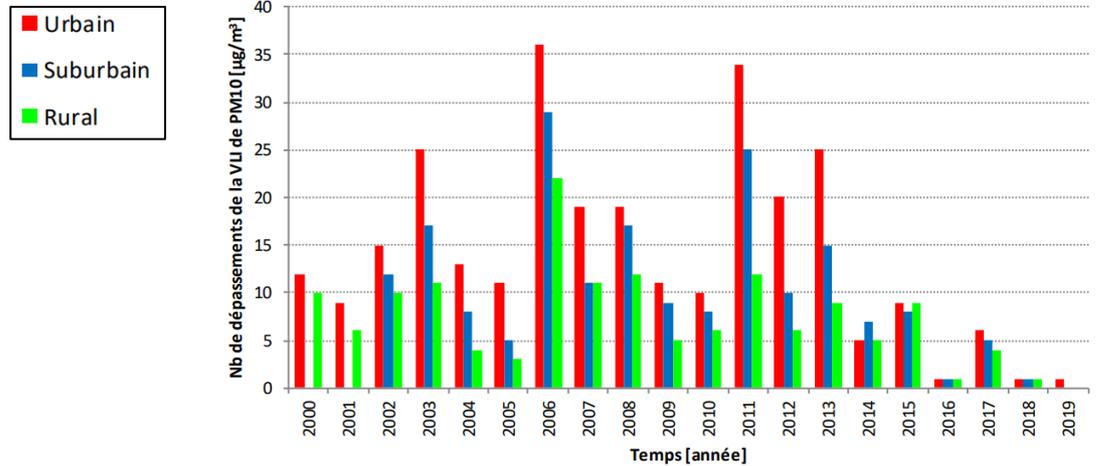
La tendance à la baisse se poursuit tant pour les moyennes annuelles de dioxyde d'azote que pour celles de poussières fines. L'augmentation observée en 2014 pour NO<sub>2</sub> urbain est due, en partie pour le moins, au déplacement de site de la station de mesures, la station de Necker remplaçant les stations situées sur le Quai Wilson et à la Jonction (SABRA, Sainte-Clotilde).

Figure 41 : Evolution des immissions moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> et de PM10 sur vingt ans, aux stations ROPAG [rapport ROPAG 2019].



La tendance est moins claire concernant les valeurs court terme, à savoir la valeur journalière PM10, qui est plus dépendante des conditions météorologiques et fluctue ainsi plus fortement d'une année à l'autre.

**Figure 42 :** Nombre de dépassements de la VLI OPair journalière ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour les PM10 [rapport ROPAG 2019].



Pour l’ozone, l’évolution de l’occurrence de dépassement de la limite horaire  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , depuis 30 ans, ne permet pas de dégager une tendance nette et donc d’envisager un assainissement de la qualité de l’air pour les dix prochaines années.

### c) Synthèse

**NO<sub>2</sub>** : Si la limite OPair pour le dioxyde d’azote est encore dépassée en centre-ville, la situation est assainie en milieu suburbain. Elle peut être considérée comme telle sur Bernex et plus particulièrement sur le site de Vailly. Dans le périmètre du PLQ, on peut s’attendre à des concentrations moyennes annuelles de  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (en bordure de route de Chancy) à l’état actuel. A l’horizon 2025 sans nouvelles constructions et sources de pollution, elles devraient être similaires, voire inférieures car le futur quartier s’intègre dans un contexte en forte évolution en matière d’infrastructure routière, une évolution propre à décharger le réseau routier local.

**PM10** : La limite OPair long terme pour les particules fines est désormais respectée dans les sites suburbains de la région genevoise. Hormis occasionnellement pour une année météorologique particulièrement défavorable, elle devrait également l’être à l’avenir, au vu de la tendance à la baisse des concentrations moyennes annuelles de PM10. La tendance est moins nette concernant les valeurs court terme, qui sont plus dépendantes des conditions météorologiques. Ainsi on relève encore quelques dépassements de la valeur limite de la moyenne par 24 heures fixée à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**O<sub>3</sub>** : L’ozone, polluant secondaire dépendant de la présence des NO<sub>x</sub> et des composés organiques volatils, voit ses valeurs limites très largement dépassées à toutes les stations,

qu'il s'agisse du percentile 98 (98% des moyennes semi-horaires d'un mois ; les dépassements ont lieu de mars à septembre) ou de la valeur maximale horaire. La situation ne sera très probablement pas assainie à l'horizon 2025.

### **5.1.1 Impact du projet - Émissions**

#### **a) Trafic routier**

##### **Trafic induit**

Le PLQ prévoit la réalisation de 1'000 places de stationnement voitures, dont 399 places à disposition des visiteurs, employés et abonnés P+R, et 118 places pour les 2-roues motorisés. Toutes ces places sont réparties dans un parking souterrain. Les rampes d'accès du parking étant prévues en façade des bâtiments, il y aura lieu d'assurer une ventilation en dépression afin que la pollution émise à l'intérieur du parking soit évacuée en toiture et non en façade par la rampe d'accès.

La génération de trafic est estimée à 3400 véh/j (900 véh/j du côté est et 2500 véh/j du côté ouest). Ce trafic induit se répartit sur le réseau local : routes de Chancy, de Laconnex et de Merley, rue de Bernex, chemin de Saule.

La part deux-roues motorisées est fixée à 4% sur l'ensemble du périmètre, alors que la part poids lourds est reprise des études d'assainissement du bruit en cours pour les routes de Chancy et Laconnex.

##### **Emissions dues au trafic routier sur le réseau**

Le trafic routier émet des polluants à l'échappement, selon la distance parcourue. Les émissions du trafic sur le réseau sont calculées à partir de coefficients d'émissions par véhicule et par kilomètre parcouru. Ces coefficients sont extraits de la base de données MICET<sup>5</sup> pour les NO<sub>x</sub> et les PM10 par type de véhicule pour différentes conditions de circulation à pente nulle, aux horizons 2020 et 2025.

Les émissions de poussières fines à l'échappement sont faibles et considérées comme nulles pour les moteurs à essence. Elles sont dues pour la majeure partie (85 à 90%) aux phénomènes d'usure (abrasion des freins, embrayages, surfaces de roulement et pneus). Les coefficients d'émission de particules fines proviennent de MICET pour l'échappement,

---

5 MICET, Manuel informatisé des coefficients d'émission du trafic routier, v.4.1, OFEV août 2019

de l'OFEV pour l'abrasion<sup>6</sup>. Dans les deux cas, ils dépendent de la distance parcourue et sont fournis en g polluant/km.

Les conditions de circulation sur le réseau routier du périmètre d'étude sont considérées comme relativement fluides, même si le trafic sera assurément dense aux heures de pointe. Il n'est donc pas considéré de coefficients en condition Stop&Go.

La liste des 18 tronçons routiers concernés, pour une longueur totale d'environ 3 km, les charges de trafic et l'estimation des émissions annuelles de NO<sub>x</sub> et de PM10 pour chaque état de calcul figurent en annexe. Les bilans d'émissions sont présentés au tableau suivant.

**Tableau 1:** Emission de NO<sub>x</sub> et PM10 du trafic à chaud dans la maille kilométrique considérée.

Polluant	2020 (kg/an)	2025 sans projet (kg/an)	2025 avec projet (kg/an)	2020 → 25 (kg/an)	2025 impact (kg/an)
NO <sub>x</sub>	3057	2070	2239	-987	+169
PM10	815	838	912	+23	+74

Les prestations kilométriques augmentent de 4% entre 2020 et 2025 sans projet, mais les émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier baissent de 32% grâce aux améliorations techniques, tandis que les émissions de PM10 augmentent dans la même proportion (3%). Le projet engendre une augmentation de 8% des prestations kilométriques à l'horizon 2025, et une augmentation des émissions du même ordre de grandeur pour le NO<sub>x</sub> et les PM10.

#### Surémissions par moteur froid

A ces émissions s'ajoutent les surémissions dues au démarrage des moteurs froids. Elles sont déterminées à partir du nombre de départs sur le site et des coefficients d'émission de MICET. Le trafic généré par le projet est de 3400 mouvements de/vers le parking projeté, soit 1700 départs par jour. En posant l'hypothèse la plus contraignante que l'ensemble des véhicules reste suffisamment longtemps à l'arrêt pour que les moteurs refroidissent, on détermine les surémissions par moteur froid suivantes (l'estimation détaillée des émissions figure en annexe du présent rapport) :

**Tableau 2:** Surémission de NO<sub>x</sub> et PM10 au démarrage à froid des véhicules sur site.

Polluant	2025 impact (kg/an)
NO <sub>x</sub>	+130
PM10	+2

On notera que les émissions de NO<sub>x</sub> dues aux démarrages à froid tendent à diminuer avec le temps car elles sont spécifiques aux moteurs à essence, dont la part tend à diminuer

<sup>6</sup> Etude PSI, EMPA (2003) et complément à cette étude (APART, 2009). Emissions polluantes du trafic routier de 1990 à 2035-Annexe A4 - 2010

dans le parc roulant suisse (il est prévu que 25% des places soient équipées pour une énergie électrique).

## **b) Concept énergétique**

### **Le scénario retenu :**

Le CET (voir chapitre ci-avant) envisage plusieurs options énergétiques en regard des exigences cantonales et de la disponibilité des ressources renouvelables. Le standard retenu pour les constructions est de type Très Haute Performance Énergétique – THPE (éq. Minergie-P ECO ou Minergie-A). Pour les ressources énergétiques, la priorité est donnée au solaire thermique (+ PAC EU) pour l'ECS et photovoltaïque pour l'électricité. Pour le chauffage, il est prévu un raccordement au futur CAD Rive-Gauche. Toutefois, pendant la période transitoire, le recours à un CAD interne au bois (avec une éventuelle extension au quartier voisin Bernex-Soleil) est envisagé.

Pour un standard de construction THPE, les besoins d'énergie utile du PLQ sont chiffrés à 2'480 MWh/an pour le chauffage et l'ECS, à 2'410 MWh/an pour l'électricité. A noter qu'un standard THPE permet de diminuer d'environ 30% les besoins en chauffage par rapport à un standard HPE.

### **Bilans d'émissions :**

A l'étape transitoire, dans l'attente du CAD Rive-Gauche, la chaudière au bois du CAD interne provoquera des émissions de polluants atmosphériques, principalement des particules fines et des oxydes d'azote (NOx). L'énergie bois est neutre en ce qui concerne le carbone. L'OPair (annexe 3-chapitre 52) fixe des valeurs limites pour les installations de combustion alimentées au bois en fonction de leur puissance calorifique. En l'occurrence, pour les installations d'une puissance supérieure à 1MW, il s'agit de limiter les émissions de PM10 à 20mg/m<sup>3</sup> de fumée et les émissions de NOx à 250mg/m<sup>3</sup> de fumée.

Les entreprises proposant les chaudières à bois disposent dorénavant des compétences techniques nécessaires pour équiper les chaudières de filtre capable de respecter les normes de l'OPair. Par ailleurs, les cheminées d'évacuation des effluents gazeux doivent être dimensionnées de manière à garantir une dispersion optimale des polluants atmosphériques. Enfin la qualité du bois de chauffage utilisé, qui est un élément influant sur les émissions de polluants atmosphériques, doit répondre aux recommandations de l'annexe 5 OPB.

Dans ces conditions, on peut admettre que l'impact de l'installation sur la qualité de l'air sur le site sera acceptable pour une période limitée dans le temps.

A l'étape finale, tout le quartier sera raccordé au CAD Rive-Gauche. Les émissions de polluants sur le périmètre du PLQ Bernex-Vailly (et éventuellement de Bernex Soleil) seront alors quasi nulles.

### c) Bilan des émissions annuelles de NO<sub>x</sub> et de PM10

**Tableau 3:** Bilan des émissions de NO<sub>x</sub> et PM10 (kg/an) sur le périmètre d'étude à l'état final (CAD)

Domaine source	Polluant	2020	2025 sans projet	2025 avec projet	Impact du projet	Impact relatif
Trafic réseau + démarrage à froid + énergie CAD	NO <sub>x</sub>	3'085	2'088	2'385	+297	+14%
	PM10	821	844	920	+76	+9%

### 5.1.2 Compatibilité avec l'OPair

#### Dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

MICET prévoit d'importantes améliorations grâce aux nouvelles normes appliquées aux poids lourds. Les coefficients d'émissions de NO<sub>x</sub> attribués aux poids lourds présentent une très forte tendance à la baisse ces prochaines années. En fonction du périmètre d'étude défini pour l'analyse « Trafic », il en découle une forte diminution des émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier entre 2020 et 2025 sans projet.

L'apport du projet (soit +297 kg/an NO<sub>x</sub>) est estimé bien moindre que les effets des améliorations techniques apportées aux moteurs des véhicules (-997 kg/an NO<sub>x</sub> entre 2020 et 2025).

Les restrictions cantonales en matière d'énergie des bâtiments sont importantes, de telle manière que les émissions d'oxyde d'azote imputables aux chauffages des nouveaux bâtiments restent limitées, même dans l'option intermédiaire d'un CAD alimenté au bois. A terme, le raccordement au CAD Rive Gauche conduira à une situation locale neutre. Le raccordement des bâtiments existants de Bernex Soleil au CAD permettrait même de diminuer significativement les émissions de NO<sub>x</sub>.

Le site du PLQ est actuellement assaini du point de vue du dioxyde d'azote. Cette situation sera encore consolidée par une diminution de l'impact du trafic ces prochaines années. Sur le site du PLQ, les concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> sont estimées inférieures à 20 µg/m<sup>3</sup> (en tenant compte de la situation la plus défavorable en bordure de la route de Chancy), ce qui assure une marge importante par rapport à la limite OPair de 30 µg/m<sup>3</sup>. L'évolution globale des émissions de NO<sub>x</sub> sur le quartier, ces prochaines années, est prévue à la baisse, ainsi la situation restera assainie du point de vue de NO<sub>2</sub>, malgré les développements prévus.

Une attention particulière devra cependant être portée aux conditions d'évacuation de l'air vicié des parkings en façade afin d'éviter des surconcentrations locales.

### **Poussières fines PM10**

Concernant les PM10, la situation actuelle est quelque peu plus délicate, car si la valeur limite long terme (moyenne annuelle) est respectée, la valeur limite court terme (moyenne horaire) ne l'est pas toujours, et la tendance sur les vingt dernières années n'est pas suffisamment claire pour assurer un assainissement de la qualité de l'air d'ici à 2025. On tablera sur une situation 2025 quasi équivalente à la situation actuelle.

Les émissions de PM10 générées par le trafic sur le réseau routier sont à 90% dues à l'abrasion et non aux particules émises à l'échappement, ce qui explique que les PM10 ne profitent pas dans la même ampleur que les NO<sub>x</sub> des améliorations technologiques apportées aux moteurs des véhicules. L'impact du projet sur les émissions de PM10 est évalué à + 9%.

Dans ce contexte, une attention toute particulière devra être portée à la chaufferie au bois, prévue dans l'attente d'un raccordement au CAD Rive Gauche ; Celle-ci devra répondre de manière stricte aux normes d'émissions de l'OPair (équipement de filtres performants), afin de limiter sa contribution à la pollution de l'air.

### **5.1.3 Protection du climat**

La protection du climat se réfère à deux familles de substances : les gaz à effet de serre, naturels ou synthétiques, et les substances appauvrissant la couche d'ozone. Les principaux textes fixent le cadre légal et les objectifs contraignants incombant aux émissions de ces substances sont :

- > la Loi et l'Ordonnance sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> (Loi sur le CO<sub>2</sub>, 2011 et Ordonnance de 2013) : réduction globale de 20% des émissions de gaz à effet de serre, par rapport au niveau de 1990 et d'ici 2020.
- > l'Accord de Paris (2015) : La Suisse s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 50% d'ici 2030 par rapport à 1990.
- > Le Plan climat du canton de Genève (PCC-2017) : Réduction des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire genevois de 40% d'ici 2030 par rapport à 1990.
- > L'urgence climatique fixant des objectifs plus ambitieux pour Genève (2019) : 60% de réduction des émissions de GES d'ici 2030 par rapport à 1990 et la neutralité carbone pour 2050.

En Suisse, plus de 80 % des émissions anthropiques de gaz à effet de serre proviennent de la combustion d'agents énergétiques fossiles (transport, chauffage, industrie), dont la principale résultante est le CO<sub>2</sub>. Les sources de gaz à effet de serre et de gaz appauvrissant la couche d'ozone étant néanmoins nombreuses, un large éventail de mesures doit être mis en œuvre pour atteindre les objectifs de réduction que Genève s'est fixés en matière de protection du climat.

L'adéquation du projet avec ces objectifs dépend ainsi :

- > du concept énergétique mis en œuvre ; l'option CAD est dans ce sens très favorable ;
- > de la **gestion des transports et des déplacements** ; avec le développement de l'offre TC et modes doux (MD), **la capacité de stationnement est réduite** ;
- > du choix des matériaux de construction ;
- > de l'interdiction d'utiliser des gaz synthétiques à effet de serre et des gaz appauvrissant la couche d'ozone lors du chantier.

#### 5.1.4 Conclusion

Si le périmètre peut aujourd'hui être considéré comme assaini en ce qui concerne le dioxyde d'azote, on se trouve **dans une situation limite pour les PM10, soit une situation qu'il s'agit de ne pas péjorer.**

Dans ce contexte, le projet doit être considéré comme une source non négligeable de NO<sub>x</sub> et plus particulièrement de PM10, émis par le trafic généré. Dans la mesure où l'apport en NO<sub>x</sub> est largement compensé par la baisse prévisible des émissions liée aux améliorations techniques des véhicules, et que la contribution aux PM10 reste limitée, l'impact du projet peut être considéré comme acceptable.

Concernant l'énergie, dans la situation finale, lorsque le quartier sera raccordé au CAD Rive Gauche, la contribution du projet à la pollution de l'air sur le site sera négligeable. La situation intermédiaire avec un CAD local alimenté au bois, est plus péjorative ; même si elle est provisoire, les émissions de PM10 surtout, doivent être limitées autant que possible selon l'état de la technique.

Mesures à intégrer au projet :

> Aucune

Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :

> Installation de filtres efficaces, répondant à l'état de la technique, sur la chaufferie au bois provisoire.

> Une attention particulière devra être portée aux conditions d'évacuation de l'air vicié des parkings en façade afin d'éviter des surconcentrations locales.

## Manque bruit aviation

### 5.2 Protection contre le bruit

#### 5.2.1 Données générales

##### a) Objet de l'étude

Le projet doit être évalué sous trois angles :

- > L'impact du bruit des installations existantes et projetées (routes et tram) sur les futures constructions du PLQ ;
- > L'impact des futures installations bruyantes prévues dans le PLQ (trémie de parking notamment) sur les constructions voisines ;
- > L'impact du trafic supplémentaire généré par le nouveau quartier (PLQ) le long du réseau routier existant.

##### b) Bases légales

L'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) fixe les conditions à respecter :

- > Art. 7 : Les nouvelles installations ne doivent pas entraîner un dépassement des valeurs de planification (VP) dans les locaux à usage sensible au bruit voisins. Les nouvelles sources de bruit sont essentiellement les deux trémies d'accès aux parkings et les installations techniques liées aux différents bâtiments (bennes à ordures, ventilation, chauffage, ...).
- > Art. 9 : Le trafic généré par le projet ne doit pas entraîner un dépassement des valeurs limites d'immission (VLI) le long des axes routiers existants sollicités par le trafic généré par le PLQ, ou une augmentation sensible du bruit (> +1 dBA), si celles-ci sont déjà dépassées.
- > Art. 29 : les valeurs de planification (VP) doivent être respectées dans les locaux à usage sensible au bruit projetés ; Les principales sources sonores sont le réseau routier

ceinturant le quartier. Pour l'état futur, le tram est évalué conformément au bruit du trafic routier, selon l'annexe 3 OPB (idem RIE de 20117).

### c) Périmètre d'étude

Pour le contrôle du respect de l'art. 29, le périmètre d'étude se limite à l'emprise du PLQ.

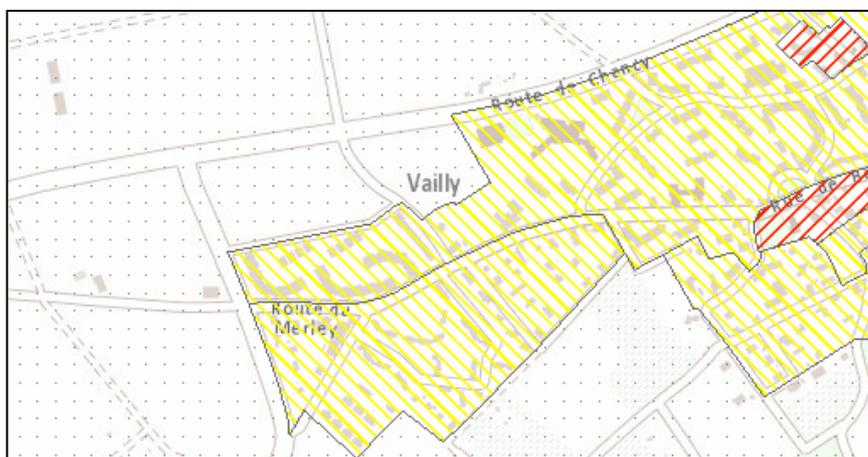
Pour le contrôle du respect de l'art. 7, c'est le PLQ et son voisinage proche qui sont considérés.

Concernant l'art. 9, c'est le réseau routier existant dont la charge de trafic augmentera d'au moins 20% suite à la réalisation du PLQ. Les axes concernés sont : la Route de Chancy et la route de Laconnex. Au-delà, le trafic est suffisamment dilué pour que son effet soit négligeable par rapport aux charges préexistantes.

### d) Degrés de sensibilité au bruit

Sur la commune de Bernex, les DS ont été attribués le 23.07.2003. Dans le voisinage du projet, c'est le DSII qui s'applique principalement.

Figure 43 : DS attribués dans le voisinage



Conformément aux articles 43 et 44 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OBP), du 15 décembre 1986, le projet de modification des limites de zones a attribué le degré de sensibilité III à la zone de développement 3.

Figure 44 : Modification des limites de zones « Vailly Sud- Route de Chancy » (MZ 29955)



A teneur de l'art. 24, al. 1, de la loi fédérale sur la protection de l'environnement, du 7 octobre 1983 (LPE), et de l'art. 29, al. 1, de l'OPB, les nouvelles zones à bâtir destinées à la construction de logements ou d'autres immeubles destinés au séjour prolongé de personnes, ne peuvent être prévues qu'en des endroits où les immissions causées par le bruit ne dépassent pas les valeurs de planification, ou en des endroits dans lesquels des mesures de planification, d'aménagement ou de construction permettent de respecter ces valeurs.

Les zones de développement ne constituant pas des zones à bâtir au sens de l'art. 15 de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire, du 22 juin 1979 (LAT), mais de zones d'affectation différée au sens de l'art. 18, al. 2 LAT, c'est l'adoption du PLQ qui aura pour effet de placer les parcelles concernées en zone à bâtir au sens de l'art. 15 LAT et donc, de créer une « nouvelle zone à bâtir » au sens de l'art. 24, al. 1 LPE.

Compte tenu de la répartition des affectations prévues par le PLQ, le DSII doit donc être attribué à la partie du PLQ destinée à accueillir majoritairement du logement et où seules les activités non gênantes sont autorisées. Ainsi, seule une bande de profondeur variable, le long de la route de Chancy, correspondant à l'implantation des bâtiments d'affectation mixte (logements et activités moyennement gênantes au sens de l'OPB), se voit attribuer un DS III. Les façades arrières, tournées vers les cours résidentielles, sont classées DSII.

Figure 45 : Proposition d'attribution des DS dans le cadre du PLQ



**e) Valeurs limites**

Les valeurs limites d'exposition au bruit sont déterminées :

- > Dans l'annexe 3 de l'OPB pour le trafic routier (individuel, collectif);
- > Dans l'annexe 6 pour les installations fixes de l'industrie, des arts et métiers (parking, installations de chauffage, ventilation et climatisation).

Les valeurs limites applicables de jour (6h00-22h00) et de nuit (22h00-6h00) sont rappelées dans le tableau ci-dessous. Pour les locaux d'exploitation en DSII ou III, ces valeurs sont 5 dBA supérieures (art 42 OPB).

**Tableau 4:** Valeurs limites OPB applicables

	Valeurs de planification		Valeurs limites d'immission	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
DS II	55	45	60	50
DS III	60	50	65	55
DSIV	65	55	70	60

Les valeurs limites s'appliquent au milieu des fenêtres ouvertes des locaux à usage sensible au bruit (locaux d'habitation, ainsi que locaux d'exploitation, dans lesquels des personnes séjournent régulièrement durant une période prolongée).

Si les valeurs limites de l'OPB sont dépassées, la mise en œuvre de mesures de planification, d'aménagement ou de construction, permettant de respecter ces valeurs, doit être prévue avec le projet.

## 5.2.2 Bruit lié aux futures installations (art. 7 OPB)

### a) Installations techniques

Les installations techniques bruyantes dans le cas d'immeubles d'habitation, avec quelques services et commerces (environ 10% de la SBP totale), sont en général limitées : système de ventilation, de climatisation et de chauffage. Au stade de la planification, il n'est toutefois pas possible de quantifier ces nuisances dans la mesure où le projet n'est pas encore suffisamment défini. Ce contrôle pourra être réalisé dans le cadre des demandes de permis de construire qui suivront.

Les équipements techniques seront choisis pour générer un minimum de nuisances et implantés de manière à ne pas occasionner de gêne vis-à-vis du voisinage, c'est le cas notamment des points de collecte des déchets, qui sont localisés à titre indicatif au stade du PLQ.

### b) Parkings et circulation interne

Le stationnement sera exclusivement réalisé en sous-sol. Les accès au parking souterrain se feront à partir du réseau principal avec un minimum de trajet à l'intérieur du PLQ. Les trémies d'accès seront intégrées aux bâtiments afin de limiter les nuisances vers l'extérieur.

Une première évaluation, selon la norme VSS SN 640 578 et l'annexe 6 OPB, a été réalisée. Aussi pour un récepteur situé à 10m de l'entrée du parking, et sur la base des hypothèses suivantes : (80% du trafic concernent la période diurne (7h-19h)/20% la période nocturne, surface de l'ouverture 20m<sup>2</sup> (env 6m de large sur 3 m de haut)), le niveau d'évaluation sonore est évalué à 56 dB(A) de jour et 54 dB(A) de nuit pour l'accès ouest et respectivement 52 dB(A) et 50 dB(A) pour l'accès Est.

**La situation nocturne est donc nettement la plus critique Les VP DSIII sont dépassées de 4 dB(A) en période nocturne côté Ouest.** Des mesures de limitation à la source et architecturales devront donc être prévues de manière à assurer le respect des normes : éloignement suffisant des locaux sensibles au bruit, réalisation d'obstacles (par exemple : pose de revêtement phono-absorbant sur la chaussée de la route d'accès à la trémie, choix de matériaux aux propriétés absorbantes sur les murs et plafonds des entrées de parkings, mesures constructives faisant obstacles au bruit telles que garde-corps plein, balcon au-dessus de l'entrée du parking, ...).

Au stade actuel du projet, il n'est pas possible de définir les mesures nécessaires ni de quantifier précisément les niveaux sonores résultants, car ceux-ci dépendent à la fois de l'emplacement exact et de la géométrie détaillée de l'entrée du parking, ainsi que de la situation précise des récepteurs exposés. Ces données seront connues lors de l'établissement de la demande de permis de construire. Sur cette base, les mesures de protection nécessaires au respect des valeurs de planification, seront déterminées. A ce stade, il apparaît tout à fait envisageable de respecter ces valeurs par la mise en place de mesures standards de protection acoustique.

#### **c) Conclusion**

En conclusion, au stade actuel de connaissance des éléments du projet, il est possible d'affirmer que l'art.7 de l'OPB pourra être respecté sans contrainte majeure. Une attention toute particulière devra néanmoins être apportée aux installations techniques et aux entrées de parking dans le cadre du projet architectural.

### **5.2.3 Bruit lié au trafic routier généré (art. 9 OPB)**

Le respect de l'art 9 OPB est évalué en comparant les états futurs sans et avec projet.

#### **a) Situation actuelle**

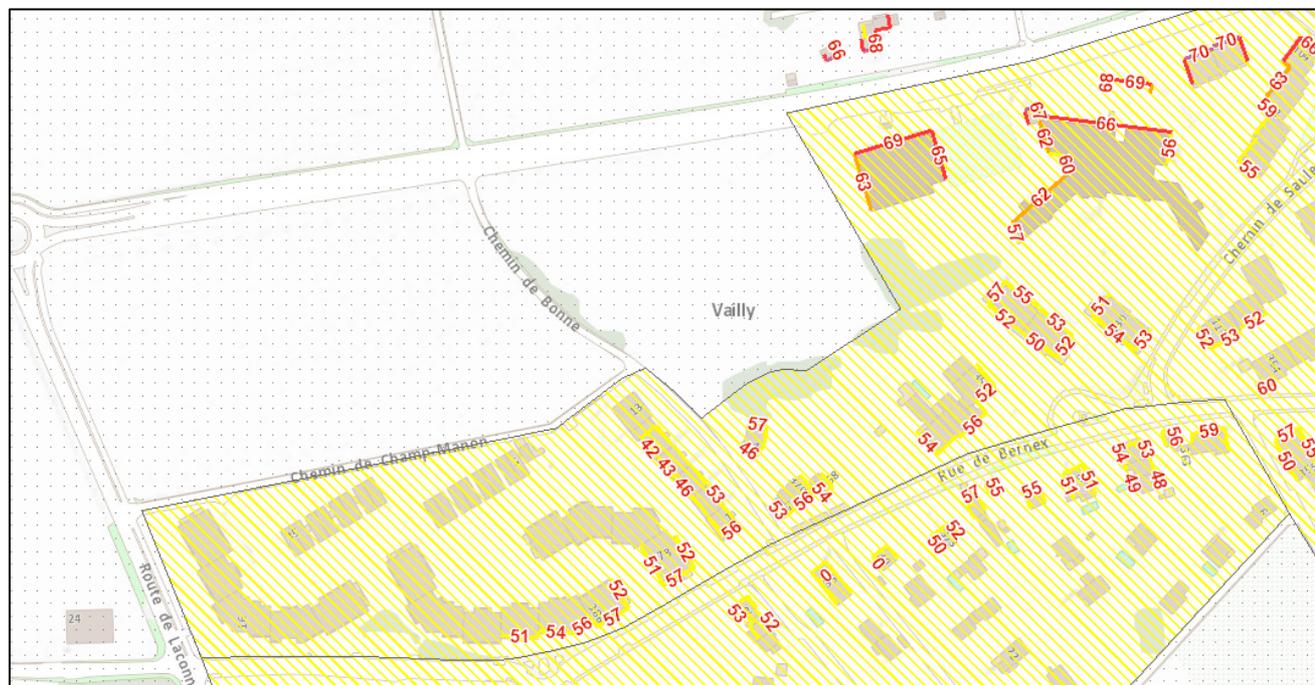
Selon le cadastre cantonal du bruit routier, le long de la route de Chancy (TJM de 15'400 véh/j), l'évaluation est équivalente de jour et de nuit (différence jour/nuit = 10 dBA). Les VLI DS II sont dépassées, les VA sont même atteintes. Cet axe (RC4d) fait l'objet d'un projet d'assainissement du bruit routier.

La route de Laconnex (TJM de 6'800 véh/j) n'est pas prise en compte par le cadastre. L'évaluation faite dans le cadre de l'étude d'assainissement du bruit routier de la RC68<sup>8</sup> indique des dépassements des VLI DSII.

---

<sup>8</sup> Ecotec-Transitec -Résultats intermédiaires (PRASSOB Technique) de juin 2020

Figure 46 : Cadastre de bruit diurne (Source : SITG)



#### b) Situation future (2025) sans projet

Sur la route de Chancy, le TJM atteindra 17'100 véh/j (charge max à l'Est du PLQ), ce qui représente une augmentation des émissions sonores de l'ordre de +0.6 dB(A) par rapport à aujourd'hui.

Sur la route de Laconnex, le trafic va, lui, atteindre 7'800 véh/j, soit une augmentation d'environ +0.6dB(A) des émissions sonores de jour et +1.2 dB(A) de nuit.

A noter que dans le cadre des études d'assainissement de ces deux axes, il est prévu la pose d'un revêtement phono-absorbant (gain -3 dB(A)). Sur la route de Laconnex il a été posé de manière anticipée en 2016 ; sur la route de Chancy, dans le cadre du prolongement du TCOB, un revêtement SDA 4 a été posé sur les sections droites. Dans les giratoires et carrefours, un revêtement phono-absorbant ACMR8 a été posé.

#### c) État futur (2025) avec projet : Impact du projet

La génération de trafic du PLQ est estimée à 3400 véh/j, ce qui représente une charge supplémentaire sur la route de Chancy comprise entre +900 et +2300 véh/j, et sur la route



L'effet le plus sensible concerne les tronçons suivants :

- > Route de Chancy en direction de la France depuis le giratoire de Laconnex : 13'500 => 15'800 véh/j, soit + 0.7 dB(A) de jour comme de nuit.
- > Route de Laconnex entre le giratoire et l'accès au parking du PLQ : 7'800 => 9'800 véh/j, soit +1.0 dB(A) de jour et +0,9 dB(A) de nuit.

Pour la route de Chancy et la route de Laconnex, aucune perception de bruit plus importante n'est attendue (respectivement les augmentations avec projet sont < 0.7 dB(A)) et < 1 dB(A)).

Pour les autres routes (augmentation < 0.4 dB(A), aucun nouveau dépassement de VLI n'est attendu, ni de perception de bruit plus importante.

A noter que les deux études d'assainissement du bruit routier intègrent l'évolution du trafic (état de référence +20 ans) pour la définition des mesures de protection nécessaires. Pour rappel, dans le cadre du prolongement du TCOB et du réaménagement de la route de Chancy, un revêtement phono-absorbant a été posé. Il en est de même sur la route de Laconnex, qui a bénéficié d'un revêtement phono-absorbant en 2016.

#### **d) Conclusion**

Le respect de l'art 9 OPB est garanti sans mise en œuvre de mesures de protection particulières, aucun nouveau dépassement des VLI, ni de perception de bruit plus importante n'est attendu.

#### 5.2.4 Respect des normes à l'intérieur du PLQ (art 29 OPB)

##### a) Évaluation du projet

Les données prises en compte pour l'évaluation sont les suivantes :

- > Route de Chancy : TJM 2025 = 17'100 véh/j, vitesse = 50 km/h<sup>9</sup> (limitation à 60km/h aujourd'hui), part de VB = 10% de jour et 5% de nuit<sup>10</sup>.
- > Route de Laconnex: TJM = 9'800/7'300 véh/j, vitesse = 50km/h<sup>11</sup> (limitation à 80 km/h), part de VB = 10% de jour et 5% de nuit<sup>12</sup>.

Le revêtement phono-absorbant posé dans le cadre des projets d'assainissement du bruit des routes de Chancy et de Laconnex a été intégré à l'état futur 2025.

Le tram est évalué selon l'annexe 3 OPB (assimilé au trafic routier). Une cadence de 10' en heure de pointe (12 trams/heure) et de 12' en heure creuses (10 trams/heure), ainsi qu'une circulation de 05h à 24h, ont été considérés<sup>13</sup>.

Ces données de base ont permis d'élaborer une simulation acoustique détaillée et d'intégrer les caractéristiques des sources et du projet d'implantation des bâtiments.

---

9 La limitation de vitesse sera abaissée à 50 km/h jusqu'au giratoire existant, avec le prolongement du tram.

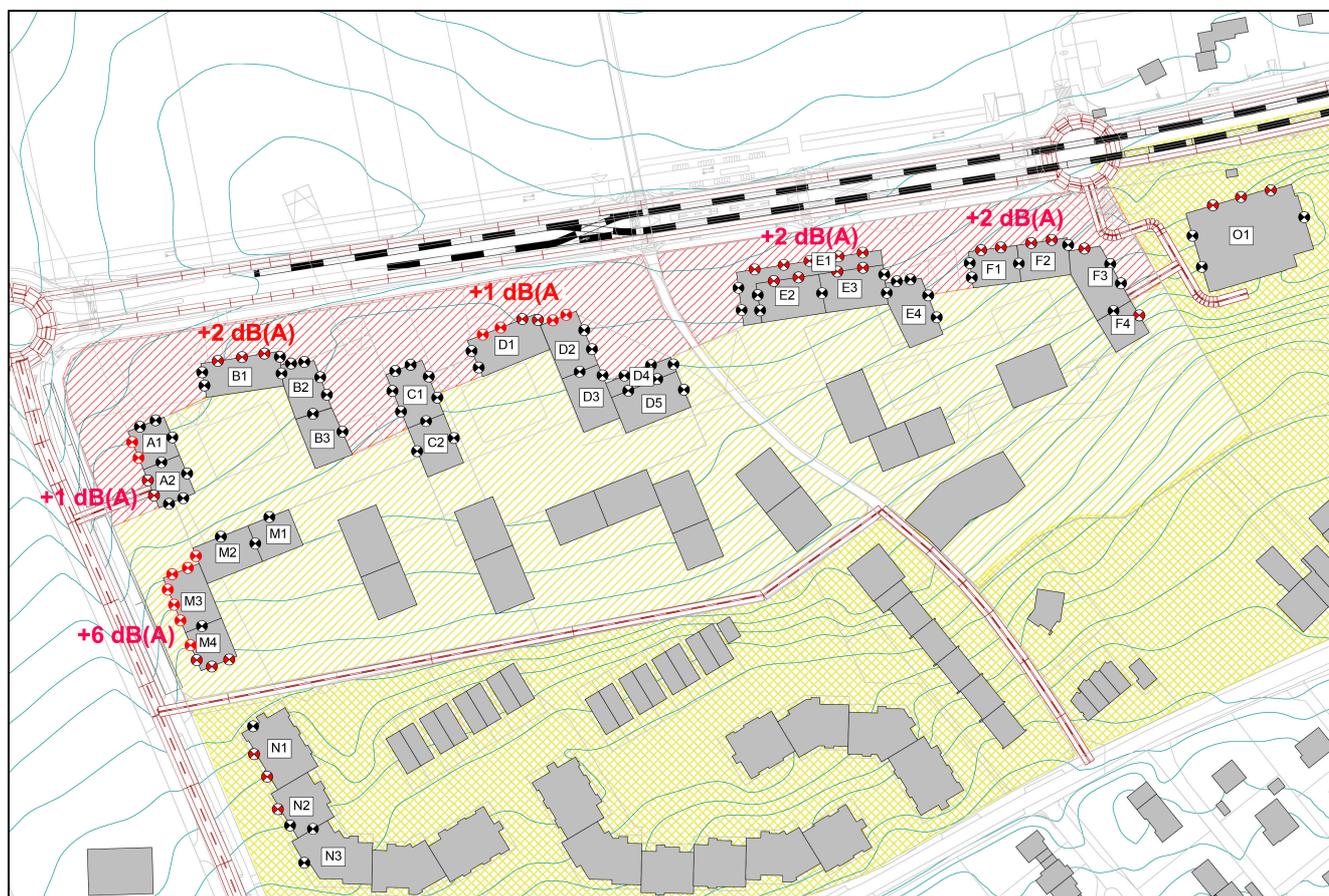
10 L'étude d'assainissement du bruit routier de la RC4d considère 20% de jour et 10% de nuit

11 A l'approche du giratoire de la route de Lancy, les vitesses réelles sont plus proches de 50km/h

12 L'étude d'assainissement du bruit routier de la RC68 considère une vitesse moyenne de 58km/h de jour et 61 km/h de nuit et 8% de VB de jour et de nuit

13 Données reprises du RIE du TCOB de 2011

**Figure 48 :** Etat futur 2025 + projet, avec indication du dépassement des VP (Les niveaux d'immission détaillés figurent en annexe).



Sur la base du calcul d'immission selon l'algorithme STL86+, les résultats des évaluations (voir annexe) sont synthétisés ci-après :

- > Le long de la route de Chancy, les VP DSIII (60 dB(A) de jour/50 dB(A) de nuit) sont dépassées aux façades des futurs bâtiments les plus proches de la chaussée de 2 dB(A) max.
- > Le long de la route de Laconnex, les VP sont dépassées de 6 dB(A) pour le bâtiment sud (DSII - 55 dB(A) de jour/45 dB(A) de nuit) et de 1 dB(A) pour le bâtiment nord (DSIII - 60 dB(A) de jour/50 dB(A) de nuit).
- > Le long du Chemin de Champ-Manon, aucun dépassement n'est à prévoir.

Des mesures de protection doivent donc être planifiées le long des routes de Chancy et Laconnex.

## b) Évaluation selon Son-Road (CSD)

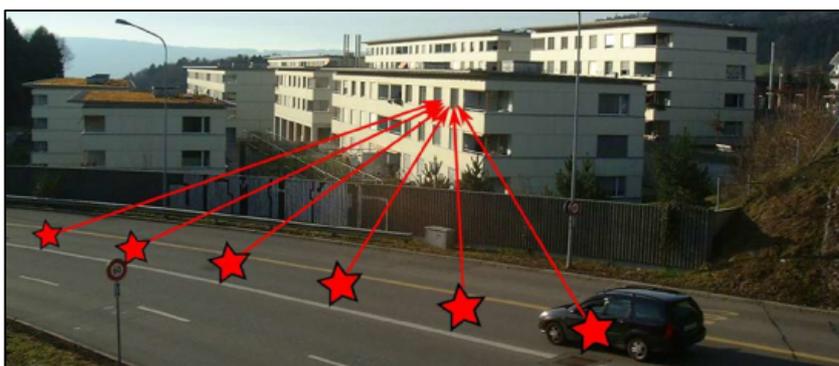
Une évaluation avec le nouvel algorithme Sonroad18 a été menée en parallèle pour apprécier les niveaux d'immissions dans ce cas et considérant :

- > Les vitesses réelles et projetées relativement faibles sur les axes d'émissions des routes concernées ;
- > Une meilleure représentation de la flotte de véhicule et son équipement pneumatique;
- > Les effets des mesures à la source et les surfaces entre l'émission et l'immission;
- > Une précision du modèle de propagation.

Les paramètres utilisés sont les mêmes que ceux déterminés dans la simulation STL86+. Les résultats avec l'algorithme Sonroad18 sont significativement plus bas et atteignent des niveaux d'évaluations entre - 4 à -6 dB(A) par rapport à STL86+ (voir résultats en annexe).

Ces différences s'expliquent notamment par :

- > La répartition du trafic : Nt1 et t2 avec STL86+ et SWISS10 avec Sonroad18, à l'aide de SWISS10 Converter, qui prend en compte par exemple la flotte électrique ;
- > La dissociation entre le bruit de roulement et le bruit du moteur, avec la prise en compte d'une déclivité verticale pour Sonroad18 (qui implique une différence sur la propagation horizontale entre STL86+ et Sonroad);
- > Des différences sur la prise en compte des contributions/atténuations liées à la déclivité (également dissociées avec Sonroad entre le bruit de roulement et le bruit du moteur, et une prise en compte du facteur déclivité dès 1% de pente (contre 3% avec STL86+) ;
- > Le fait de considérer avec Sonroad18 des sources de bruit ponctuelles (avec STL86, les sources sont linéaires) – différence majeure pour la décroissance liée à la distance (-6 dB(A) à chaque doublement de la distance) ;
- > La hauteur des axes d'émissions différentes (0.05 m pour Sonroad18 et 0.4 m pour STL86+) et donc des effets de sols ;
- > Le calcul d'immission tient compte de la sommation totale des contributions des sources ponctuelles :

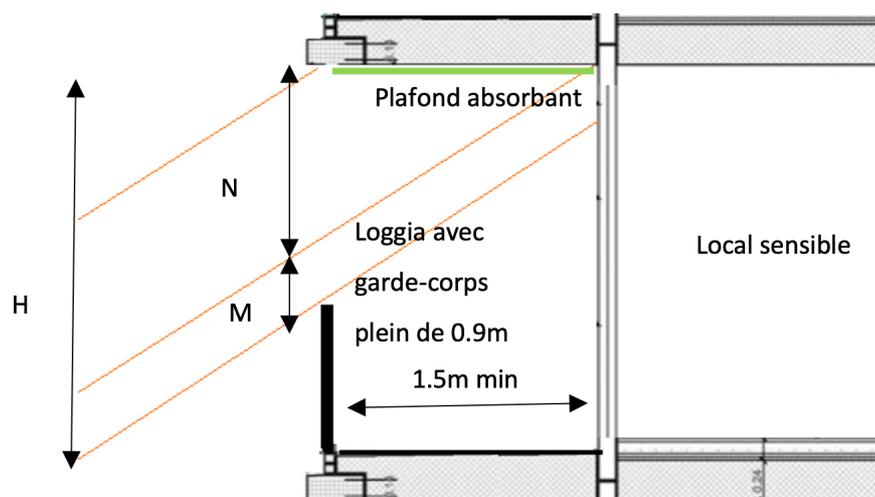


> Une plus forte atténuation liée aux effets de sols avec Sonroad, notamment avec la prise en compte des spectres d'émissions par tiers d'octaves (absorption des fréquences élevées dans le modèle de propagation, contrairement à STL86+).

### c) Mesures de protection (CSD)

Conformément à l'article 29 OPB, des mesures de protection sont nécessaires et doivent être mises en œuvre pour assurer le respect des VP. En considérant la situation la plus défavorable (calcul selon l'algorithme STL86+), les dépassements de 5 – 6 dB(A) nécessitent la mise en œuvre de mesures de protection constructives du type balcons/loggias profondes. A titre d'exemple, une loggia d'une profondeur d'environ 1.5 m est nécessaire pour garantir une protection suffisante pour assurer un gain de 5-6 dB(A) (voir schéma de principe ci-après).

Figure 49 : Mesure de protection de type « balcon/loggias profondes »



L'atténuation théorique de ce dispositif sur la fenêtre du local sensible est égale à :

$$D = 10 \cdot \log(H / (M + (1 - \alpha) \cdot N))$$

$\alpha$  = coefficient d'absorption du plafond

$$D = 10 \cdot \log(2.6 / (0.5 + (1 - 0.8) \cdot 1.2))$$

$$D = 5.4 \text{ dB(A)}$$

A noter que cette configuration fonctionne à partir d'une altitude relative importante vis-à-vis de la source de bruit (2ème étage min), pour constituer un effet d'écran suffisant du garde-corps et une atténuation efficace liée au plafond absorbant. En deçà, il est nécessaire de prévoir une ouverture latérale du local sensible (perpendiculaire à la source de

bruit), ou un dispositif permettant de réduire le champ de vision sur la source de bruit (obstacle translucide).

La mise en place de ces dispositifs sur les façades les plus exposées est nécessaire pour assurer le respect des valeurs de planification. Dans le cadre du développement des requêtes en autorisations de construire, ces détails devront être dimensionnés par un acousticien-expert, capable d'en évaluer les effets.

#### **d) Conclusion**

Avec la mise en œuvre des mesures suivantes, le respect de l'art. 29 OPB est garanti :

- > Concept architectural des bâtiments d'habitation le long des routes de Chancy et de Laconnex, garantissant le respect des normes (typologie des appartements, traitement des façades, ...)
- > Une expertise acoustique accompagnera les demandes de permis de construire.

#### **5.2.5 Conclusion**

**Le projet de PLQ tel que défini est conforme en tout point à l'OPB.**

Lors des demandes d'autorisation de construire, le respect strict des valeurs de planification (art 29 OPB) sera exigé pour toutes les fenêtres de tous les locaux à usage sensible au bruit, aucune demande de dérogation ne sera admise.

# Normes de bruit dépassées

## Lutte à la source

### 30 km/h

#### **Mesures à intégrer au projet :**

> *Concept architectural des bâtiments d'habitation le long des routes de Chancy et de Laconnex, garantissant le respect des normes (typologie des appartements, traitement des façades, ...). Une expertise acoustique accompagnera les demandes de permis de construire.*

> *Traitement détaillé (à faire par un bureau d'acoustique) de l'application. Des dispositions de l'art. 32 OPB (norme SIA 181).*

*Investigations à prévoir dans le cadre des procédures de demande d'autorisation de construire :*

> *Détermination des impacts sonores des nouvelles installations techniques et des trémies d'accès au parking souterrain ; contrôle du respect des VP (art. 7 OPB) ; le cas échéant, définition des éventuelles mesures de protection nécessaires.*

> *Définition des mesures typologiques et/ou constructives pour les bâtiments situés le long des routes de Chancy et de Laconnex, de manière à assurer le respect des VP au droit des futurs récepteurs sensibles. Un acousticien devra accompagner les demandes d'autorisation de construire afin de détailler et quantifier les gains obtenus avec les mesures prises.*

## **5.3 Vibrations et bruit solidien propagé**

Ce chapitre a été établi sur la base de l'étude du bureau Résonance, réalisé dans le cadre du RIE du TCOB (2011).

### **5.3.1 Données générales**

#### **a) Objet de l'étude**

Aucune installation susceptible d'occasionner des nuisances par la production de vibrations n'est actuellement présente sur et à proximité du périmètre du PLQ. Pour l'état futur la mise en service du tram TCOB doit être prise en considération.

Les oscillations engendrées par le passage d'un tram se propagent à travers le sol jusqu'aux bâtiments proches de la voie. À l'intérieur du bâtiment, ces oscillations sont perçues sous forme de vibrations. De plus, les oscillations du bâtiment engendrent un mouvement vibratoire de l'air, dit son ou bruit "solidien", perçu en tant que son par les êtres humains lorsque les fréquences sont supérieures à 25 Hz.

## b) Bases légales

Selon l'art. 15 de la Loi sur la protection de l'environnement (LPE), la Confédération fixe les valeurs limites d'immission applicables aux vibrations de manière à ce que les immissions inférieures à ces valeurs ne gênent pas sensiblement la population dans son bien-être. Aucune ordonnance d'exécution n'a encore été élaborée. Deux raisons à cela : d'une part, la problématique posée est extrêmement complexe, d'autre part, la question du financement des assainissements, leur coût étant relativement élevé, doit d'abord être réglée.

Depuis 1999, la directive pour l'évaluation des vibrations et du bruit solidien des installations de transports sur rails (EVBSR/BEKS), basée sur la norme allemande DIN 4150-2 de juin 1999 et élaborée conjointement avec l'Office fédéral des transports (OFT), fait office d'aide à l'exécution. Elle donne des valeurs indicatives pour les nouvelles lignes de chemin de fer et est considérée comme transitoire.

Les grandeurs déterminantes pour les vibrations sont :

- >  $KB_{FTr}$  : valeur d'appréciation tenant compte de la valeur maximale et aussi du nombre de passages et de leur répartition (jour/nuit).
- >  $KB_{Fmax}$  : valeur effective maximale des vibrations lors d'un passage de tramway (RMS "fast", soit avec un temps d'intégration caractéristique de 125 ms).

Pour le son solidien, on utilise le niveau acoustique équivalent exprimé en dB(A). Les valeurs indicatives à respecter sont données dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 6:** Valeurs limites considérées pour les vibrations et le bruit solidien

	Code	Zone		Jour	Nuit
Pour vibrations :	DIN 4150	Zone habitation	$KB_{FTr}$	0.07	0.05
			$KB_{Fmax}$	3.00	0.30
		Zone mixte :	$KB_{FTr}$	0.10	0.07
			$KB_{Fmax}$	5.00	0.30
Pour Son solidien :	BEKS	Zone habitation	$L_K$	35	25
		Zone mixte :	$L_K$	40	30

### 5.3.2 Impacts du tram

Dans le cadre du RIE<sup>14</sup> des lots 1 et 2 du TCOB (soit jusqu'au P+R Bernex), une évaluation des secteurs potentiellement conflictuel du point de vue des vibrations a été établie. Pour le prolongement du TCOB (lot 3), cette évaluation peut être reprise.

Le tableau ci-après indique, pour différents types de bâtiments standards, les distances critiques en dessous desquelles l'une au moins des valeurs indicatives risque d'être dépassée. Ces valeurs dépendent en premier lieu du type de construction (dalles bois ou béton), de la zone d'affectation (habitation, mixte), du nombre de lignes et du type de voie (rectiligne, courbure, aiguillage). Les deux types de rames du réseau genevois circuleront sur ces lignes, ainsi un spectre d'émission moyenne entre nouvelles et anciennes rames a été utilisé. Le tracé TCOB sera emprunté par deux lignes de tram, avec chacune une fréquence de passage de 10 minutes aux heures de pointe et de 12 minutes en heures creuses.

**Tableau 7:** Distance critique à l'axe des voies en dessous desquelles les valeurs indicatives risquent d'être dépassées.

Zone de construction	Type de bâtiment	Distance critique 1 ligne	Distance critique 1.5 lignes		Distance critique 2 lignes	
			Sans aiguillage	Avec aiguillage	Sans aiguillage	Avec aiguillage
Zone habitation 50 km/h	bois dalle f0 10 Hz	6 m	---	---	6 m	21 m
	bois dalle f0 25 Hz	12 m	---	---	12 m	23 m
	béton dalle f0 25 Hz	8 m	---	---	15 m	7 m
	béton dalle f0 50 Hz	11 m	---	---	19 m	10 m
Zone mixte 40 km/h	bois dalle f0 10 Hz	2 m	2 m	11 m	2 m	---
	bois dalle f0 25 Hz	5 m	5 m	13 m	5 m	---
	béton dalle f0 25 Hz	2 m	3 m	1 m	4 m	---
	béton dalle f0 50 Hz	3 m	4 m	2 m	6 m	---

Au vu de ces chiffres, on peut conclure qu'au niveau des bâtiments prévus par le PLQ, distants d'environ 30m de l'axe du futur tram (au droit du terminus), aucun dépassement des valeurs limites indicatives n'est à attendre tant au niveau des vibrations que pour le bruit solidien.

### 5.3.3 Conclusion

Le projet de PLQ tel que défini est conforme en ce qui concerne les vibrations et bruits solidiens.

<sup>14</sup> TCOB - RIE 2ème étape - 1er octobre 2007 –Ecotec, Ecoscan, Résonnance

*Pour ce domaine, les impacts sont évalués de manière définitive dans le présent rapport et ne feront pas l'objet de nouvelles investigations dans les documents relatifs aux demandes en autorisation de construire.*

## **5.4 Protection contre les rayonnements non ionisants**

### **5.4.1 Bases légales**

La protection des personnes contre les rayonnements non ionisants nuisibles ou incommodants est traitée par l'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI 1999). Selon l'art. 16 ORNI, *"les zones à bâtir ne doivent être définies que là où les valeurs limites de l'installation au sens de l'annexe 1 sont respectées, ou peuvent l'être grâce à des mesures de planification ou de construction. Sont à considérer les installations existantes ainsi que les projets établis conformément au droit de l'aménagement du territoire"*.

L'art.3 ORNI définit par « lieux à utilisation sensible » (LUS) :

- > les locaux situés à l'intérieur d'un bâtiment dans lesquels des personnes séjournent régulièrement durant une période prolongée ;
- > les places de jeux publiques ou privées ;
- > les parties de terrains non bâtis sur lesquelles les activités citées précédemment sont permises.

La notion de « séjour régulier » correspond actuellement à la présence, en un lieu, supérieure à 4h par jour ou à 800h par année pour une même personne.

Alors que les limitations préventives des émissions selon l'annexe 1 ORNI ont pour objectif de limiter la valeur des champs magnétiques dans des LUS existants, l'art. 16 a pour objectif de ne laisser aucun LUS être généré à proximité d'une installation soumise à l'ORNI. Les mesures de planification évoquées à l'art. 16 concernent principalement des limitations d'utilisation. Il est, par exemple, possible de définir une nouvelle zone à bâtir à proximité d'une ligne électrique existante malgré le fait que la valeur limite de l'installation soit dépassée sur une partie de la parcelle. Dans ce cas, il faut garantir dès le départ, par des mesures de limitation d'utilisation, que, dans le secteur où la VLIInst est dépassée, il n'y aura aucun lieu à utilisation sensible. On pourrait, par exemple, prévoir dans cette partie de la zone à bâtir des garages, des locaux d'archives, des places de parking ou des espaces verts (sans place de jeux).

## 5.4.2 Etat actuel

### Installations de téléphonie mobile

Selon les informations disponibles sur le guichet cartographique de la Confédération (OFCOM), aucune antenne de téléphonie mobile n'est présente dans le périmètre du PLQ. L'installation la plus proche est située à l'est, le long de la route de Chancy, devant la salle de sport. Sa distance à la façade la plus proche du PLQ est d'environ 60m. Dans le cadre de la demande de permis de construire, il sera demandé à Swisscom de vérifier le respect des normes et le cas échéant d'adapter son installation.

Figure 50 : Antennes de téléphonie mobile (OFCOM)



### Prolongation du tram TCOB

Les installations électrifiées de transport par rail sont susceptibles de générer un rayonnement non ionisant, notamment au niveau de leur ligne de contact. Les chemins de fer et trams à courant continu, tel que le projet du TCOB, ne sont toutefois pas soumis à l'ORNI au sens du chapitre 5 de l'annexe 1.

Les postes d'alimentation, les stations de transformation, les sous-stations et les postes de couplage sont aussi des sources de rayonnement, mais dans ce cas l'intensité du rayonnement diminue rapidement avec la distance.

Une nouvelle sous-station électrique est prévue à l'extrémité Est du PLQ. Le bâtiment le plus proche sera distant de plus de 50 m de la sous-station. Les caractéristiques techniques de la sous-station ne sont pas connues. Toutefois, la valeur limite d'installation de  $1 \mu\text{T}$  étant atteinte au maximum à 11 m de l'ouvrage (worst case : station de 1600 kVA, 2 transformateurs ou plus), les prescriptions de l'ORNI seront respectées.

### 5.4.3 Conclusion

L'ORNI ne présente pas de contrainte pour le projet.

*Pour ce domaine, les impacts sont évalués de manière définitive dans le présent rapport et ne feront pas l'objet de nouvelles investigations dans les documents relatifs aux demandes en autorisation de construire.*

## 5.5 Protection des eaux

Le chapitre a été rédigé à partir du Schéma directeur de gestion des eaux (SDGE), du 04.11.2021 établi par le bureau CSD. Pour le détail, il est demandé de se reporter à ce document annexé au dossier de PLQ.

### 5.5.1 Bases légales

L'impact du projet sur les eaux est à examiner à la lumière de la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux, 1991) et de la Loi cantonale sur les eaux (L 2 05, 1961), ainsi que de leurs ordonnances et règlements d'application, notamment l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux, 1998), le règlement cantonal d'exécution de la loi sur les eaux (L 2 05.01, 1989) et le règlement cantonal sur l'utilisation des eaux superficielles et souterraines (L 2 05.04, 2003).

Les dispositions sur les sols des garages doivent être consultées pour la construction des parkings, puisqu'elles régissent les systèmes d'évacuation des eaux et de séparation des huiles et essences y relatifs. Le système d'évacuation des eaux doit également être conforme à la norme SN 592 000 « Evacuation des eaux des biens-fonds », qui définit entre autre les dispositions sur le diamètre des dépotoirs et le raccordement aux conduites des eaux résiduaires.

### 5.5.2 Eaux souterraines

Cette analyse repose d'une part sur la consultation des cartes géologiques, hydrogéologiques et géotechniques du canton de Genève, des sondages existants consultés auprès du Service de géologie sols et déchets (GESDEC) ainsi que de l'étude du PSD Bernex Nord<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> PSD Bernex Nord (BEN) – Eléments relatifs au sous-sol du périmètre BEN – Exploitation coordonnée des ressources – BG Ingénieurs Conseils

#### **a) Contexte hydrogéologique et protection des eaux**

Le PLQ Bernex-Vailly se situe à l'extérieur de toute nappe d'eaux souterraines et de toute zone de protection des eaux souterraines. Le périmètre se situe à plus de 380 m de la nappe principale du Rhône, non exploitée pour l'alimentation en eau publique, implantée dans la partie nord du plateau entre Bernex et Aire-La-Ville.

#### **b) Etat futur avec projet**

Compte tenu de la configuration décrite plus haut et de la nature des aménagements et affectations prévues (logement et activités non industrielles) le projet n'indura aucun impact ou risque pour la protection des eaux souterraines. Les différentes demandes d'autorisation de construire seront accompagnées d'un rapport géotechnique basé sur des sondages afin de déterminer les méthodes constructives en relation avec la géologie.

### **5.5.3 Eaux superficielles, milieux aquatiques et riverains**

Le PLQ est compris à l'intérieur des bassins versants naturels du Nant de Goy pour sa partie ouest, et du Rhône pour sa partie est, qui s'écoulent à environ 1 km au Nord-Ouest pour le Nant de Goy et à 2 km au Nord pour le Rhône. Les eaux de drainage du périmètre sont actuellement acheminées vers le Nant de Goy par l'intermédiaire de deux réseaux d'eaux claires : un se prolongeant vers l'ouest sous la route de Chancy et raccordé au ruisseau de Merley (affluent du Nant de Goy) et l'autre situé sous les emprises agricoles au nord, parallèlement au collecteur secondaire EP du Nant de Châtillon.

Aucun milieu aquatique à protéger n'est répertorié au droit et aux alentours directs du PLQ. Le projet n'engendra donc aucun impact direct dans ce domaine.

Le périmètre du projet est d'autre part situé à l'extérieur de toute zone de dangers liés aux crues ou à des risques d'inondations.

### **5.5.4 Eaux à évacuer**

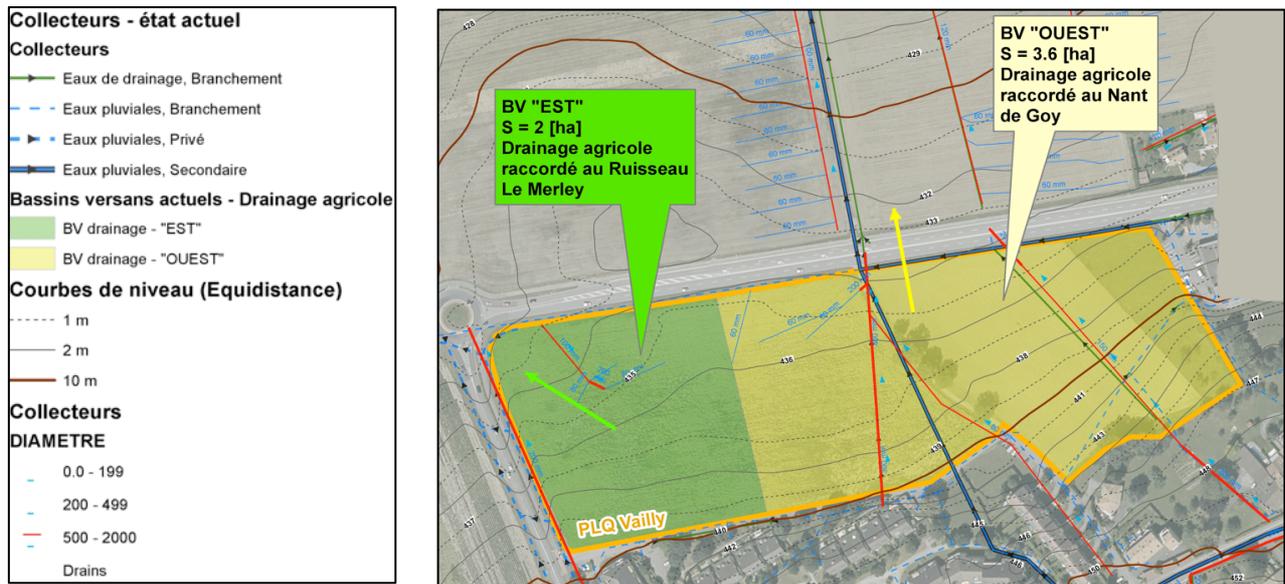
#### **a) Etat actuel**

##### **Eaux non polluées :**

Le périmètre du PLQ Bernex-Vailly est actuellement uniquement équipé de drains agricoles et n'est pas raccordé au réseau d'assainissement urbain. Les drains agricoles sont répartis en deux bassins-versants distincts (voir figure ci-après) :

- > Secteur Est : 3.6 ha raccordé au Nant de Goy par le Nord le long du Chemin de Bonne par l'intermédiaire du collecteur EP le long de la Route de Chancy (TB DN 400 en sous-capacité PGEE).
- > Secteur Ouest : 2 ha raccordé au Ruisseau de Merley, affluent du Nant de Goy, par l'ouest, sous la route de Chancy puis le long du Chemin des Manchettes.

Figure 51 : Bassins versants des drainages agricoles



Les caractéristiques hydrauliques des deux sous-bassins versants drainés du futur PLQ sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 8: Caractéristiques du réseau de drainage agricole existant sur le périmètre du PLQ

Secteur du PLQ	Surface [ha]	Etat du réseau	Cr actuel	Débit de ruissellement [l/s]	Milieu récepteur
Est	3.6	Drainage agricole	0.15	160	Nant de Goy - Rhône
Ouest	2.0	Drainage agricole	0.15	90	Ruisseau de Merley - Rhône

Deux collecteurs secondaires d'eaux pluviales transitent néanmoins par le périmètre (voir figure ci-dessus) :

- > Un réseau EP secondaire (Ø500 puis Ø1000 mm, amiante-ciment, gravitaire) traversant le périmètre sous le chemin de Bonne du sud vers le nord. Ce collecteur récupère les eaux des habitations situées en amont du PLQ et également les eaux de drainage agricole situé au sud du secteur Vailly.
- > Un collecteur EP secondaire (Ø400/600 mm ovoïde, béton, gravitaire) au nord-est du périmètre longeant la Route de Chancy et raccordé au collecteur principal du Nant de Châtillon à l'intersection avec le Chemin de Bonne, au niveau de la chambre EP n°1133.

À partir de la chambre EP 1133, ce réseau EP se prolonge sous le Chemin de Bonne au nord en direction du Rhône sur environ 2 km, et constitue ainsi le Nant de Châtillon sous sa forme canalisée qui se déverse ensuite dans le Rhône.

#### **Eaux polluées :**

Bien que non raccordé, le périmètre du PLQ, est traversé du sud-ouest vers le nord-est par un collecteur secondaire des eaux usées ( $\varnothing 400$  mm, PVC), qui se prolonge vers l'est parallèlement à la route de Chancy, puis se raccorde au collecteur primaire d'eaux usées au niveau du Chemin de Borbaz. Les eaux usées sont ensuite acheminées à la STEP d'Aire.

#### **b) Etat futur avec projet**

Le raccordement futur du PLQ a été planifié en tenant compte de la topographie, du projet d'aménagement, des caractéristiques et contraintes du système d'assainissement existant, avec l'objectif de minimiser les nouvelles infrastructures à mettre en œuvre.

La topographie future du terrain a fait l'objet d'une étude de remodelage impliquant le rehaussement global du périmètre de 0.5 à 1.5 m. Ce remodelage topographique a favorisé l'aménagement d'ouvrages de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert, telles que la réalisation d'un bassin de rétention le long de la Route de Chancy.

En ce qui concerne les aspects quantitatifs, le périmètre du PLQ étant inclus dans le bassin versant du Rhône, aucune contrainte de rejet n'est définie quant à la protection des cours d'eau. Néanmoins, du fait que le collecteur secondaire d'eaux pluviales à l'aval présente de fortes sous-capacités, la DGEau a formulé la contrainte de rejet à respecter suivante: le débit futur induit par tous les sous-bassins versants à saturation situés en amont de la chambre EP 1133 (état futur avec PLQ Bernex-Vailly), située à l'intersection de la route de Chancy et du Chemin de Bonne, doit être égal au débit actuel traversant la chambre EP 1133 pour un évènement pluvial de temps de retour de T=10 ans.

Compte tenu du caractère peu perméable du terrain, l'infiltration ne constitue pas une option à considérer pour l'évacuation efficace des eaux pluviales. Selon les résultats du SDGE, le volume global de rétention hors-toiture à mettre en œuvre pour garantir le respect de la contrainte de rejet dans le réseau de collecteurs aval, soit un débit maximal de 1'375 l/s pour un temps de retour de 10 ans, est d'environ 390 m<sup>3</sup>. Ce besoin a été défini en fonction des caractéristiques d'aménagement des différentes surfaces du projet qui présentera une surface réduite future globale d'environ 33'000 m<sup>2</sup> pour une emprise totale d'environ 57'000 m<sup>2</sup>, sur la base du projet d'aménagement, soit un coefficient de ruissellement moyen d'environ 0,57 à l'échelle de l'ensemble du PLQ.

Les principaux axes du Schéma directeur de gestion des eaux sont résumés :

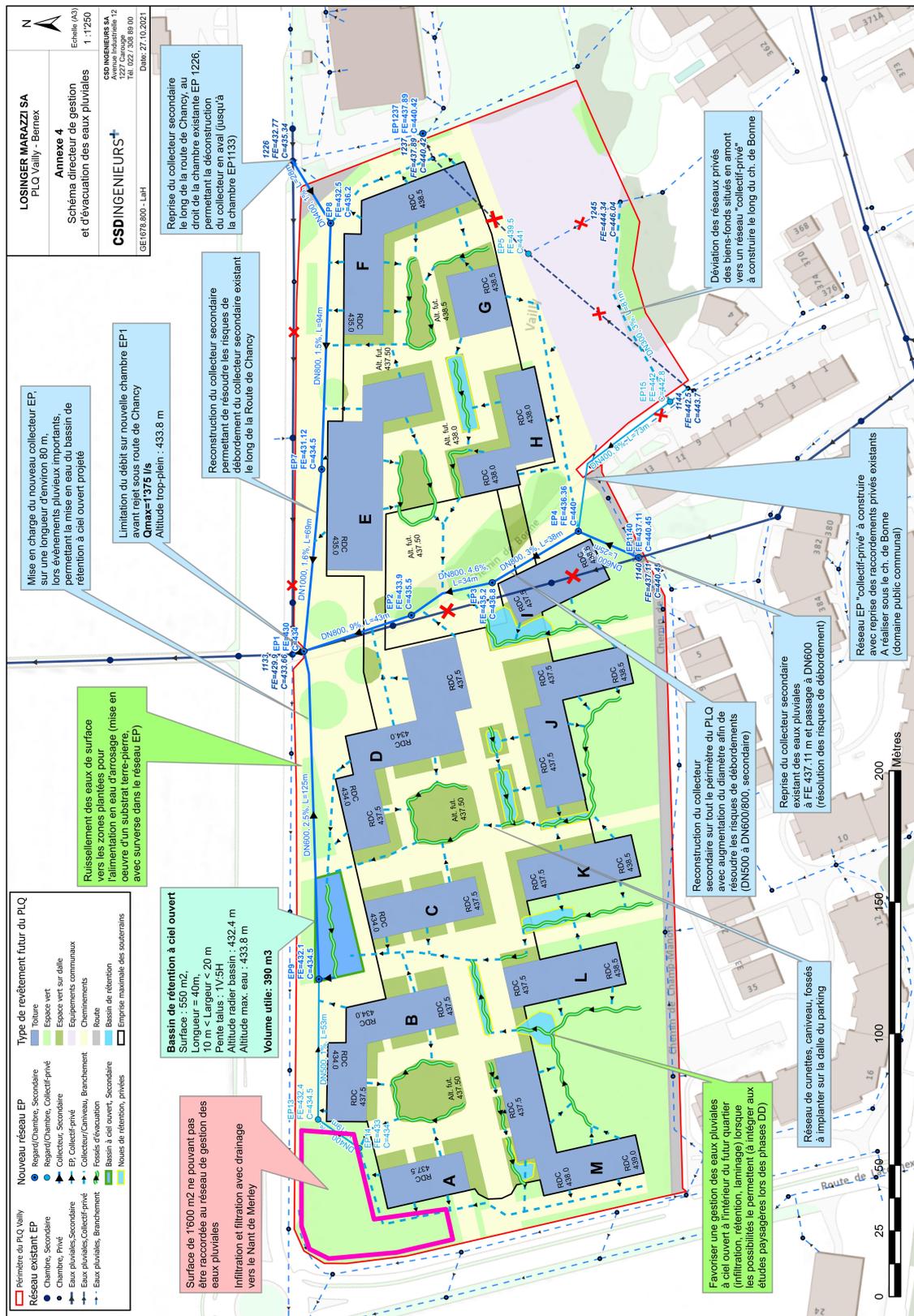
- > Intégration d'un périmètre élargi au PLQ Bernex-Vailly dans la gestion des eaux pluviales : reprise des sous-bassins versants amonts des biens fonds au sud du périmètre dont les réseaux sont raccordés à la chambre EP 1133 à l'intersection du Chemin de Bonne et de la Route de Chancy, permettant également le remplacement du collecteur secondaire d'eaux pluviales en forte sous-capacité se trouvant au nord-est du périmètre, le long de la route de Chancy ;
- > Mise en œuvre d'un bassin de rétention à ciel ouvert implanté le long de la route de Chancy, dont le débit rejeté sera géré par un dispositif de régulation de débit à l'aval du PLQ (à l'amont immédiat de la chambre EP 1133) ;
- > Dimensionnement du réseau d'eaux pluviales tenant compte des débits générés par le PLQ pour un temps de retour de 10 ans. Les eaux pluviales seront rejetées dans le collecteur principal du Nant de Châtillon, à l'exception d'une surface de 1'600 m<sup>2</sup> (soit moins de 3 % de la surface du PLQ) située au nord-ouest du périmètre non raccordable à l'exutoire principal, qu'il est prévu de maintenir dans le bassin topographique du Ruisseau de Merley comme en situation actuelle.

Comme représenté à la figure ci-après, la surface raccordée au Ruisseau de Merley, ne représente que 1'600 m<sup>2</sup>, intégralement constituée de sol naturel végétalisé (coefficient de ruissellement moyen de 0,15). Les eaux raccordées au Ruisseau de Merley transiteront par une noue de surface équipée d'un dispositif de filtration (filtre à sable vertical) permettant de capter les matières en suspension et de laminer le débit évacué à 0.2 l/s (soit une valeur spécifique de 3 l/s/ha, équivalente ou inférieure au débit de dimensionnement des drains agricoles).

Cette option qui respecte les bassins versants naturels actuels (la surface raccordée au Ruisseau de Merley va même être réduite de 2 à 0.16 ha avec PLQ) et qui n'engendre aucun impact ou risque pour la qualité et le régime hydrologique du Ruisseau de Merley (caractère limité et peu perméable de la surface raccordée; mise en œuvre d'un dispositif de filtration en surface) est à évaluer favorablement sur le plan environnemental.

Le PLQ sera équipé d'un nouveau réseau d'eaux usées dimensionné sur la base de la présence d'environ 1'585 équivalents habitants (EH) sur l'ensemble du PLQ (ratio de 40 m<sup>2</sup> de SBP par habitant, 80 m<sup>2</sup> pour les activités), et d'environ 726 EH issus des bassins versants d'eaux usées en amont. En se basant sur l'hypothèse d'un débit de pointe de 0.01 l/s/EH, la capacité du réseau existant en aval a été vérifiée suffisante afin de prendre en charge ce débit complémentaire.

Figure 52 : Schéma directeur de gestion des eaux pluviales



### **5.5.5 Aléa de ruissellement**

L'aléa de ruissellement détermine les axes d'écoulement et les zones de stockage des eaux de surfaces survenant lors d'évènement pluvieux rares à très rares. Un point bas situé au centre du chemin de Champs-Manon en limite sud du PLQ concentre une partie des eaux de ruissellement provenant d'un périmètre élargi. Ces eaux peuvent ensuite uniquement être déversées au travers du PLQ vers la route de Chancy, créant quelques zones d'accumulation mineures (étendues restreintes et lames d'eau faibles). L'aléa de ruissellement fait l'objet d'une carte établie à l'échelle de la Confédération par l'OFEV en 2018 (voir article 2.5 du Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux).

Des mesures de protection liées à l'aléa de ruissellement devront être mise en œuvre dans les phases ultérieures du projet. Tel que détaillé à l'article 3.2.7 du Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux, ces mesures concerneront le maintien ou la reconstitution d'axes d'écoulement privilégiés au travers du PLQ permettant de concentrer les eaux sur des secteurs à moindres dommages lors d'évènements pluvieux exceptionnels et protéger les zones à enjeux. Les remodelages topographiques ainsi que le concept paysager du site devront tenir compte de ces axes de ruissellement, comme élément structurant. D'éventuelles mesures complémentaires sur les bâtiments projetés pourront être prises afin d'en assurer la sécurisation contre les aléas de ruissellement.

### 5.5.6 Conclusion

Mesures à intégrer au projet :

> Aucune

Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :

- > Confirmation de la non production d'eaux usées particulières en phase d'exploitation ;
- > Description du concept de gestion et d'évacuation des eaux en phase d'exploitation pour les différentes étapes de construction ; Vérification de sa conformité sur la base des hypothèses formulées sur l'importance et la nature des diverses surfaces réceptrices des eaux pluviales du projet. Le cas échéant, le projet de gestion des eaux pluviales devra être adapté en conséquence ;
- > Description des mesures de gestion quantitative et qualitative prévues pour le bassin versant de 1600 m<sup>2</sup> raccordé au Ruisseau de Merley ; évaluation de l'efficacité en fonctionnement normal et en cas d'évènements particuliers et proposition de mesures complémentaires en cas de nécessité.
- > Précision des réseaux EP et EU projetés de type « collectif-privé » en coordination avec les différents intervenants concernés (Commune de Bernex, DGEau).
- > Adaptations mineures de la topographie du site formant des axes de ruissellement privilégiés, partiellement complétés par les ouvrages de rétention et fossés; conception des aménagements extérieurs et remodelage topographique du PLQ sans obstacles à l'écoulement des eaux en surface; éventuelles mesures spécifiques de protection sur le bâti projeté pour la sécurisation contre les aléas de ruissellement.

## 5.6 Protection des sols

Ce chapitre constitue un résumé de l'étude pédologique et du concept de gestion des sols établis par le bureau CSD. Le rapport d'étude pédologique et le plan de gestion des sols sont joints en annexe.

### 5.6.1 Données de base

#### a) Définitions

Au préalable, quelques définitions sont rappelées :

> **Sol** : couche biologiquement active du sol où l'on trouve des racines. Le sol comprend en principe une couche supérieure organo-minérale riche en organismes et en nutriments, dite terre végétale ou horizon A, d'une épaisseur variant entre 15 à 35 cm environ, et une couche inférieure, de l'ordre de 30 à 80 cm, appelée sous-couche arable, couche sous-jacente ou horizon B.

D'une façon générale, les couches minérales plus profondes appelées roche mère, remblai ou horizon C, qui constituent le matériau parental du sol ne sont pas considérées dans ce chapitre. Ces couches constituent les matériaux d'excavation.

> **Matériaux terreux** : l'excavation d'un terrain commence par le décapage de la terre végétale et de la sous-couche arable située dans la couche supérieure du terrain. Ces matériaux sont regroupés sous le terme de matériaux terreux.

#### b) Bases légales et normes

Le domaine de la protection des sols est principalement régi par l'Ordonnance fédérale sur les atteintes portées aux sols (OSol, 1er juillet 1998). Les documents suivants définissent les principales dispositions légales en rapport à la protection des sols et guident leur mise en pratique :

- > Loi fédérale du 7 octobre 1983 (état le 1er août 2010) sur la protection de l'environnement (LPE) ;
- > Ordonnance fédérale du 1 juillet 1998 (état le 1 juil. 2008) sur les atteintes portées aux sols (OSol) ;
- > Ordonnance fédérale du 4 décembre 2015 (état le 1 janv. 2016) sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) ;
- > Loi cantonale sur les gravières et exploitations assimilées (LGEA) du 28 octobre 1999 (L 3 10) ;
- > Règlement cantonal sur la protection des sols du 16 janv. 2008 (K 1 70.13) ;
- > Ordonnance fédérale du 26 août 1998 (état le 1 janv. 2009) sur les sites contaminés (OSites) ;
- > Ordonnance fédérale du 30 novembre 1992 (état le 1 oct. 2008) sur les forêts (OFo) ;

- > Ordonnance du 10 septembre 2008 (état le 1 oct. 2008) sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement, ODE) ;
- > Ordonnance fédérale du 18 mai 2005 (état le 1 fév. 2009) sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses pour l'environnement (Ordonnance sur les produits chimiques, OChim) ;
- > Norme VSS « Terrassement, sol, Protection des sols et construction » 640 581, 2017 ;
- > Construire en préservant les sols, OFEV, 2001.
- > Aptitude des sols à leur valorisation. Un module de l'aide à l'exécution « Construire en préservant les sols », OFEV, 2021 ;
- > Sols et constructions, Etat de la technique et des pratiques, OFEV, 2015 ;
- > Directives sur la protection des sols lors de la création de conduites souterraines de transport (Directives pour la protection des sols). Berne, 2001.
- > Directives de l'association suisse des sables et graviers (ASG) Directive pour la remise en état des sites/Directive pour une manipulation appropriée des sols.

## 5.6.2 Description des sols

La méthodologie (réalisation de 24 sondages et de 5 fosses pédologiques) et les résultats détaillés de la caractérisation des sols sont présentés dans le rapport d'étude pédologique.

L'ensemble des sols naturels du périmètre du PLQ a été décrit, qu'ils soient remaniés ou non. L'affectation des sols naturels peut être résumée comme suit (voir figure ci-après) :

- > Grandes cultures : environ 5 ha ;
- > Pâturages : environ 4'300 m<sup>2</sup> ;
- > Bande herbeuse : environ 1'150 m<sup>2</sup> ;

**Figure 53** : Plan de situation et de l'utilisation des sols



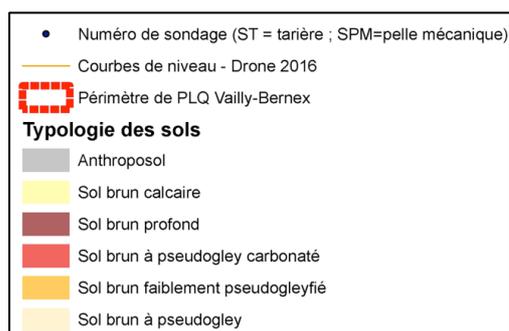
### a) Typologie des sols

Les sols rencontrés sur le périmètre présentent une certaine hétérogénéité du fait d'une géologie changeante et d'une pente de terrain bien marquée avec la présence de dépressions. Sur la base de l'investigation réalisée, les épaisseurs de sols rencontrées se présentent comme suit :

- > Horizon A : de manière générale sur les sols cultivés l'horizon A présente une épaisseur d'environ 30 à 35 cm d'épaisseur. Au droit de la parcelle de pâturage, l'horizon A présente une épaisseur réduite d'environ 15 cm. Pour les bermes latérales des chaussées, on estime une épaisseur d'environ 20 cm.
- > Horizon B : l'horizon B varie entre 0 et 70 cm. Cet horizon est même totalement absent au droit des collecteurs suite au remblayage des fouilles. Les sols bruns présentent les épaisseurs d'horizon B les plus élevées.

Les caractéristiques typologiques (voir figure ci-après) sont décrites en détail dans le rapport d'étude pédologique. En résumé, les sols situés en bas de pente sont constitués de sols bruns à pseudogley, de sols bruns à pseudogley calcaire et des sols bruns faiblement pseudogleyifiés. Les sols situés en pente et en haut de pente par des sols bruns profonds. Au Sud-Est du périmètre, la présence de la molasse affleurante permet d'avoir un sol assez superficiel de type sol brun calcaire. Enfin au droit de la pose des collecteurs ainsi que le long des routes, les sols ont été fortement remaniés, par conséquent ces sols sont considérés comme des anthroposols.

Figure 54 : Plan de situation de la typologie des sols et de la localisation des sondages



De par leur nature, leurs bonnes qualités physiques et chimiques, les sols en place remplissent les conditions d'un sol considéré comme fertile à long terme au sens de l'OSol (art.1 et art. 2) et doivent donc être valorisés au sens de l'OLED (art. 18). Ainsi, les sols du PLQ sont considérés à l'échelle cantonale comme de bonnes terres agricoles,

communément rencontrées sur le canton de Genève. Seule la partie Sud-Est du périmètre, qui présente une faible épaisseur de sol, ne remplit pas les conditions d'une surface d'as-selement.

### b) Sensibilité à la compaction

En fonction des teneurs en limon, matière organique et éléments grossiers, et en tenant compte du fait que les horizons de sol ne sont pas saturés par la nappe, la sensibilité à la compaction peut être résumée comme suit pour les différents sols rencontrés (selon la norme VSS 640 581):

**Tableau 9:** Sensibilité à la compaction

Sol brun profond	Extrêmement sensible au compactage
Sol brun faiblement pseudogleyfié	Normalement sensible au compactage
Sol brun à pseudogley	Très sensible au compactage
Sol brun à pseudogley carbonaté	Normalement sensible au compactage
Sol brun calcaire	Normalement sensible au compactage
Anthroposol	Normalement sensible au compactage

### c) Pollution des sols

La seule source de pollution potentielle des sols significative est constituée par la route de Chancy au nord du périmètre. Trois échantillons composites ont été prélevés sur des tran-sects situés à des différentes distances de la route de Chancy (voir figure ci-après)

**Figure 55 :** Etat de pollution potentiel des sols



L'ensemble des échantillons a été prélevé dans les 20 premiers cm du sol en place, conformément au manuel « Prélèvement et préparation des échantillons de sols » de l'OFEV. Le résultat des analyses au sens de l'OSol effectuées par le laboratoire SCITEC SA sur les 3 échantillons analysés est résumé ci-dessous :

**Tableau 10:** Résultats d'analyses des polluants selon identification de la source polluante

				Valeurs indicatives au sens de l'Osol	Seuil d'investigat ions au sens de l'Osol
Numéro d'analyse	16436.001	16436.002	16436.003		
	Parcelle 7227 _ Vailly P1	Parcelle 7227 _ Vailly P2	Parcelle 2347 _ Vailly P3		
Type de sol					
Cadmium (Cd) (mg/kg MS)	<0.1	<0.1	<0.1	0.8	2
Plomb (Pb) (mg/kg MS)	61.4	27	29	50	200
Zinc (Zn) (mg/kg MS)	87.5	52.6	47.9	150	-
Benzo(a)pyrène (mg/kg MS)	0.1	<0.02	<0.02	0.2	1
Sommes des 16 HAP (mg/kg MS)	1.27	0.02	0.05	1	20
Degré de pollution au sens de l'Osol	Peu pollué	Non Pollué	Non Pollué		

valeur	Valeur dépassant la valeur indicative au sens de l'Osol
valeur	Valeur dépassant le seuil d'investigation au sens de l'Osol

Les résultats d'analyse des échantillons présentent un léger dépassement pour l'échantillon 1, situé hors périmètre du PLQ à moins de 3 m de la route, en ce qui concerne le Plomb et les HAP, ces matériaux sont à considérer comme « sol peu pollué » selon l'Osol. Par contre, les deux autres échantillons prélevés à plus de 3m du bord de la chaussée présentent intégralement des teneurs en polluants inférieures à la valeur indicative et sont donc à considérer comme sol non pollué.

Avec la connaissance actuelle, il n'y a pas lieu de s'attendre à d'autres types de pollution. Nous estimons donc à ce stade que l'ensemble des terres situées dans le périmètre du PLQ est à considérer comme « sol non pollué » et pourra être réutilisé ou valorisé à l'extérieur sans restriction (il sera néanmoins nécessaire de confirmer cela par des analyses OSols sur le Plomb, Cuivre et Zn). D'autre part, en cas de découverte de matériaux suspects en cours de travaux, il sera nécessaire d'effectuer des analyses supplémentaires.

### 5.6.3 Impacts du projet

Des indications complémentaires concernant les impacts du projet sont fournies dans le rapport d'étude pédologique et le plan de gestion des sols joints en annexe.

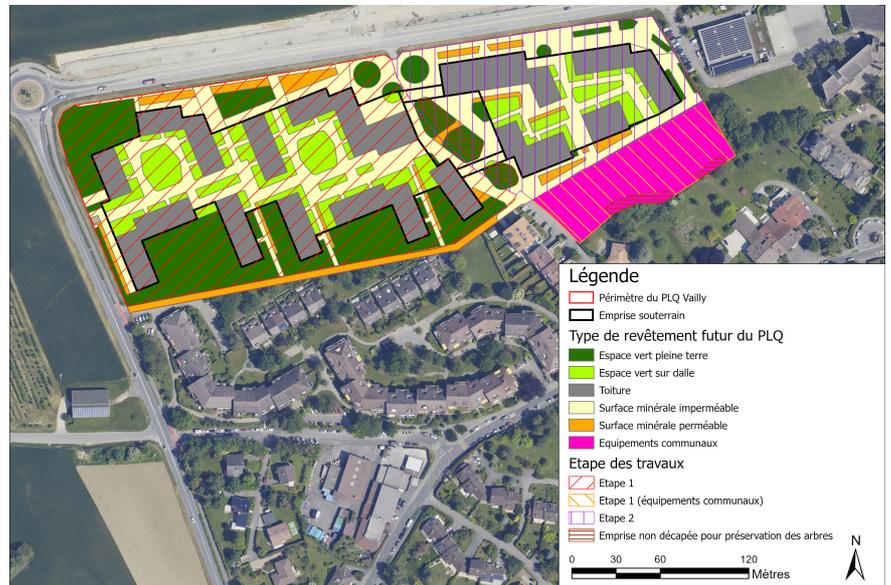
Selon les informations à disposition, le projet prévoit le réaménagement d'environ 18'940 m<sup>2</sup> de sols naturels (voir figure ci-après). Sur ce total, une surface d'environ 510 m<sup>2</sup> ne sera pas décapée et sera seulement retravaillée pour la remise en état. D'autre part, 5'400 m<sup>2</sup> dédiés aux équipements communaux au sud-est du périmètre ne disposent pas, à ce stade, d'image directrice des aménagements extérieurs pour définir les surfaces de sols naturels futurs (cf. en violet figure ci-après). Ainsi, hors emprise des équipements communaux, 18'430 m<sup>2</sup> seront reconstitués. En vue de mettre à disposition une épaisseur de sol suffisante pour ces surfaces vertes plantées avec des arbres, il a été défini que les sols

reconstitués selon leur emprise sur dalle ou hors dalle auraient les caractéristiques suivantes :

- > Hors dalle : 30 cm d'épaisseur d'horizon A et 40 cm d'horizon B après tassement naturel;
- > Sur dalle : 30 cm d'épaisseur d'horizon A et 70 cm d'horizon B après tassement naturel.

Par ce biais, l'épaisseur globale du sol pourra remplir ses fonctions de réservoir d'eau, de siège d'une activité biologique et le support optimal pour tout type de végétation (excepté les végétations demandant un substrat pauvre, telles que les prairies sèches). À noter, les épaisseurs définies ci-avant devront être reprises pour la reconstitution des sols au droit des équipements communaux.

Figure 56 : Plan de situation des aménagements paysagers prévus dans le PLQ



Sur cette base, les besoins en matériaux terreux à l'échelle globale du PLQ, hors emprise des équipements communaux, sont de 5'470 m<sup>3</sup> d'horizon A et de 9'320 m<sup>3</sup> d'horizon B soit un total de 14'790 m<sup>3</sup>. Le volume excédentaire hors emprise des équipements communaux devant être valorisé ou géré à l'extérieur du PLQ s'établit par conséquent à environ 11'150 m<sup>3</sup> d'horizon A et environ 8'900 m<sup>3</sup> d'horizon B soit un total d'environ 20'050 m<sup>3</sup>. Le bilan des sols à gérer dans le cadre du projet par étape est présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11: Récapitulatif des volumes à gérer

Etapes	Surface décapée (m <sup>2</sup> )	Horizons	Volume en place à décapier (m <sup>3</sup> )	Volume en place à réutiliser sur place (m <sup>3</sup> )	Volume en place à valoriser hors PLQ (m <sup>3</sup> )
1	34'300	A	11'900	4'590	7'300
		B	12'600	7'640	5'200
1 (équipements communaux)	5'000	A	1'400	Inconnu à ce stade	Inconnu à ce stade
		B	1'900	Inconnu à ce stade	Inconnu à ce stade
2	15'200	A	4'700	880	3'810
		B	5'600	1'680	3'800
TOTAL	54'500	A	16'600	5'470	11'130
		B	18'200	9'320	8'880

Les 5.5 ha de terres agricoles actuellement inscrits au quota cantonal des surfaces d'assolement (SDA) seront supprimés avec le projet. S'agissant d'un projet inscrit au plan directeur cantonal 2030, dont la densité respecte le principe d'utilisation rationnelle du sol, cette perte ne nécessitera pas une compensation.

#### **5.6.4 Filières de valorisation et d'évacuation des sols**

Au vu de la qualité des sols présents, le projet prévoit de valoriser la totalité des sols et aucune évacuation de matériaux terreux non pollués en décharge n'est prévue conformément à l'article 18 de l'OLED.

Outre la reconstitution adéquate des sols naturels du PLQ, l'enjeu principal est lié à une valorisation optimale des volumes de terres de bonne qualité agronomique à l'extérieur du PLQ, qui représentent, hors volume issu de l'emprise des équipements communaux, un volume conséquent d'environ 11'150 m<sup>3</sup> d'horizon A et environ 8'900 m<sup>3</sup> d'horizon B, soit un total d'environ 20'050 m<sup>3</sup>.

Cet enjeu devra être appréhendé de manière proactive. Dans ce contexte, les tâches à prévoir au stade de la planification générale de la mise en œuvre du PLQ résident principalement dans une coordination anticipée, pilotée par le Maître de l'Ouvrage avec les services cantonaux compétents (GESDEC et OCAN) et d'autres instances concernées (p.ex. AgriGenève) afin d'identifier, d'anticiper et de concrétiser les opportunités permettant de valoriser ou de gérer de manière optimale les volumes de matériaux excédentaires. Ces sols considérés comme non pollués devront faire toutefois l'objet d'une analyse de pollution sur certains éléments (métaux lourds) afin d'assurer cet état et donc de confirmer les filières de valorisation possibles avec une priorisation de la valorisation pour des sols agricoles.

#### **5.6.5 Mesures de protection intégrées au projet**

Dans le cadre d'un projet de construction, la protection des sols implique en premier lieu de définir de manière rationnelle et parcimonieuse les emprises de chantier, de minimiser le compactage des sols en place et d'éviter toute manipulation inutile ou inadéquate des matériaux terreux.

Dans le cadre du chantier, le stockage provisoire de matériaux terreux ne devra en aucun cas être prévu en zone agricole. En effet, cette installation n'est pas conforme à la zone (art. 16a LAT).

L'ensemble des manipulations de sol devra respecter les bases légales et la réglementation en vigueur, notamment la norme VSS « Terrassement, sol, Protection des sols et construction » 640 581 (2017) ; les instructions émanant de l'Office fédéral de l'environnement (Instructions sur l'évaluation et l'utilisation de matériaux terreux, OFEFP, 2001 ; Aptitude des sols à leur valorisation. Un module de l'aide à l'exécution « Construire en préservant

les sols », OFEV, 2021 ; Construire en préservant les sols, OFEFP, 2001 ; sols et constructions, OFEV, 2015).

Le plan de gestion des sols joint en annexe permet de préciser les mesures de protection à considérer pour chaque étape des travaux des sols (décapage, dépôt, suivi des tas, remise en état) et de définir les lignes directrices en matière de protection des sols sur l'ensemble du PLQ. Ce plan de gestion permet de répondre à ce stade aux exigences cantonales, toutefois, il devra être mis à jour dans le cadre des étapes ultérieures car il est probable que la précision du projet engendrera certains changements en termes de gestion des sols (étaillage, remodelage topographique...).

#### **5.6.6 Conclusion**

De par sa nature, ses bonnes qualités physiques et chimiques, la totalité des sols en place du PLQ Bernex-Vailly remplit les conditions d'un sol considéré comme fertile à long terme au sens de l'OSol (art.1 et art. 2) et doit être valorisé au sens de l'OLED (art. 18). Excepté pour la partie Sud-Est du périmètre, ces sols répondent à l'ensemble des critères de surface d'assolement.

La réalisation du PLQ nécessite le décapage d'environ 5.4 ha de sols naturels présents à l'état actuel sur le périmètre. À l'état futur, sur les 5.5 ha de sol naturel initialement présent, environ 1.9 ha de sol naturel seront reconstitués dans le cadre des espaces verts aménagés par le PLQ et ce, sans prendre en compte les surfaces vertes de l'emprise des équipements communaux qui représente 0.54 ha de sols naturels à l'état initial. En effet, les surfaces des aménagements extérieurs sur cette emprise ne sont pas définies. La perte de surface de sol liée au projet s'établit, en prenant compte de l'inconnue qui subsiste sur l'emprise des équipements communaux, entre 3.1 ha et 3.6 ha, soit une perte de 56% à 65%.

Hors emprise des équipements communaux, la proportion de surface de sols naturels est de 36 % ce qui répond à la condition du préavis du SERMA qui exigeait un minimum de 35 %. A noter, l'emprise des équipements communaux devra elle aussi répondre à cette contrainte de garantir dans son emprise au minimum 35 % de sols naturels.

Les 5.5 ha de terres agricoles actuellement inscrits au quota cantonal des surfaces d'assolement qui seront supprimés à l'état futur avec projet ne devront pas faire l'objet d'une compensation, étant donné que, s'agissant d'un projet inscrit au plan directeur cantonal

2030, cette perte a déjà été intégrée lors de la validation du plan directeur cantonal par la Confédération.

Compte tenu des volumes importants et de la bonne aptitude des sols décapés, il est important que le projet intègre une gestion optimale des matériaux terreux afin d'assurer une valorisation optimale dans une vision élargie. L'approche à mettre en œuvre devra être soigneusement planifiée par les Maîtres de l'ouvrage en coordination avec les services cantonaux concernés (GESDEC ; OCAN) afin de mettre en œuvre la solution optimale, répondant aux besoins du PLQ tout en valorisant les synergies à plus large échelle.

*Mesures à intégrer au projet :*

*> Évaluation des emprises de stockage des sols pour minimiser au maximum l'évacuation et l'apport.*

*Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :*

*> Voir sous chapitre « Impacts de la phase de réalisation » ci-après*

## **5.7 Sites pollués**

Les sites pollués et contaminés sont régis par l'Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués (OSites, 1998) et sa loi d'application cantonale (K1 71, 2003).

L'emprise du PLQ ne présente aucun site répertorié par le cadastre des sites pollués du canton de Genève.

De plus les sondages géologiques réalisés dans le cadre du projet n'ont montré aucune pollution de nature anthropique du sous-sol.

*Pour ce domaine, les impacts sont évalués de manière définitive dans le présent rapport et ne feront pas l'objet de nouvelles investigations dans les documents relatifs aux demandes en autorisation de construire.*

## 5.8 Déchets, substances dangereuses pour l'environnement

Les principes de gestion des déchets générés par l'exploitation du PLQ devront être définis préalablement au dépôt de la première requête en autorisation de construire, conformément à la réglementation en vigueur (Loi sur la gestion des déchets et son règlement d'application (1999), Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED du 4 décembre 2015), Plan de gestion des déchets du Canton de Genève 2014-2017 (PGD adopté le 25 mars 2015)).

Le règlement d'application de la loi sur la gestion des déchets (L 1 20.01) précise (chapitre III) que la gestion, l'élimination et la valorisation des déchets des entreprises (industrielles et artisanales), doivent être prises en charge par les entreprises concernées selon les directives de la Commune et ne sont pas englobées dans la collecte des déchets urbains.

Outre le strict respect des normes légales et réglementaires en vigueur, la gestion des déchets ménagers et assimilés (déchets urbains) devra cibler une réduction à la source et une valorisation optimale, assurée par un non-mélange à la source aussi poussé que possible. Pour les déchets ménagers, il s'agira notamment de mettre en œuvre des points de collecte sélective, permettant de récupérer les différentes fractions valorisables en accord avec le mode de gestion de la commune (verre, métaux, papier-cartons, plastiques, matières organiques, piles, textiles et accessoirement les capsules de café), le solde étant destiné à l'incinération à l'usine des Cheneviers.

Un prédimensionnement des installations de collectes des déchets ménagers a été mené (pour les activités les données ne sont, à ce stade, pas suffisantes) :

- > Nombre d'habitant total : 60'146 m2 de SBP de logement, soit environ 1200 hab (50m2/hab).
- > Quantité de déchets produits par les habitants de Bernex (source Inventaire 2019 des déchets du canton de Genève :
  - Déchets ménagers : 190 kg/h/an), soit 1,5 m3/h/an (120kg/m3)
  - Déchets organiques : 61 kg/h/an, soit 0.4 m3/h/an (140 kg/m3)
  - Papier-carton : 51 kg/h/an, soit 0.3 m3/h/an (170 kg/m3)
  - Verre : 34 kg/h/an, soit 0.1 m3/h/an (400kg/m3)
- > Quantité de déchets produit par le PLQ :
  - Déchets ménagers : 1800 m3/an
  - Déchets organiques : 480 m3/an
  - Papier-carton : 360 m3/an
  - Verre : 120 m3/an

- > Sur la base de deux ramassages par semaine pour les déchets ménagers, un ramassage par semaine pour les déchets organiques et un ramassage par mois pour les autres types de déchets, les volumes de stockage à prévoir pour l'entier du PLQ sont :
- Déchets ménagers : 18 m<sup>3</sup> soit 4 conteneurs enterrés de 5 m<sup>3</sup>
  - Déchets organiques : 20 m<sup>3</sup>. Soit 2 conteneurs
  - Papier-carton : 30 m<sup>3</sup> soit 6 conteneurs
  - Verre : 10 m<sup>3</sup> soit 2 conteneurs (verre blanc et de couleur doivent être séparés).

La commune demande aussi de prévoir au moins un point de collecte pour le PET, l'aluminium, le textile, les capsules café et les piles. Les conteneurs pour ce type de déchets sont plus petits.

Au stade actuel du projet, il est prévu l'implantation deux points de collecte sélective des déchets, un au niveau de chacune des deux entrées de parking. Par ailleurs, le point de collecte existant au bas du chemin de Bonne devra être agrandi. A noter que du côté Est, l'éco-point pourrait être combiné avec celui de la salle omnisports. La commune mène aussi une réflexion sur les fréquences et les trajets pour la récolte des déchets. Dans ce cadre, un volume de conteneurs de 7 m<sup>3</sup> pourrait être intéressant pour réduire le trafic en lien avec les levées. Ainsi dans le cadre des demandes d'autorisation de construire, une coordination avec les besoins communaux devra être menée.

**Figure 57** : Localisation des deux Ecopoints prévus dans le PLQ



La réalisation des points de collecte des déchets devra être rigoureusement coordonnée avec la réalisation des bâtiments de manière à ce que ces déchetteries soient opérationnelles dès l'arrivée des premiers habitants.

*Mesures à intégrer au projet :*

> *Aucune*

*Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :*

> *Définition précise des infrastructures de collecte et de gestion des déchets à mettre en œuvre en accord avec le mode de gestion de la commune de Bernex.*

## **5.9 Organismes dangereux pour l'environnement**

Dans l'état actuel des connaissances et au vu des activités prévues par le programme du PLQ, aucun organisme visé par l'Ordonnance sur l'utilisation des organismes en milieu confiné (OUC, 1999) ne devrait être employé ou stocké sur les emprises de projet.

En revanche l'Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE du 10 septembre 2008), qui vise notamment à empêcher la dissémination et la multiplication d'organismes exotiques dans l'environnement, doit être prise en considération (voir ci-après « Impacts de la phase de réalisation »).

*Pour ce domaine, les impacts sont évalués de manière définitive dans le présent rapport et ne feront pas l'objet de nouvelles investigations dans les documents relatifs aux demandes en autorisation de construire.*

## **5.10 Conservation de la forêt**

Le site du PLQ ne présente actuellement aucun boisement assimilable à de la forêt au sens de la loi cantonale sur les forêts (M 5 10, 1999).

*Pour ce domaine, les impacts sont évalués de manière définitive dans le présent rapport et ne feront pas l'objet de nouvelles investigations dans les documents relatifs aux demandes en autorisation de construire.*

## 5.11 Prévention des accidents majeurs

Ce chapitre a été établi sur la base du rapport « Grand projet Bernex | Route de Chancy | sensibilité aux risques OPAM – étude de risque au droit du PLQ Vailly | Version actualisée 2022 » établi en avril 2022 à la suite du préavis favorable sous conditions du SERMA en date du 28.03.2022 par CSD et sur le rapport «PLQ Vailly – Screening selon l’OPAM du boulevard des Abarois et analyse des risques liée à l’oléoduc SAPPRO», réalisé par le bureau CSD en février 2017 dans le cadre de l’élaboration du PLQ Vailly initial. Ce dernier ayant fait l’objet d’une validation par les services suite à une enquête technique en mars 2017.

Le PLQ Bernex-Vailly actualisé, faisant l’objet du présent rapport d’impact, conserve les mêmes caractéristiques que le PLQ initial en ce qui concerne le nombre de personnes exposées à l’intérieur des différents rayons de létalité à considérer pour les risques liés à l’oléoduc SAPPRO. La densité de personnes présentes à proximité du giratoire de Laconnex est même inférieure au projet de PLQ initial. Les résultats du rapport de mars 2017 en lien avec la présence de l’oléoduc SAPPRO, qui restent donc entièrement valables, ont donc été repris dans le présent RIE. Ils ont fait l’objet d’une validation par SERMA suite à une séance de COPIL et de présentation du projet actualisé tenue le 13 mars 2018.

### 5.11.1 Bases légales

Les principales bases légales et recommandations régissant ce domaine sont les suivantes:

- > Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs, RS 814.012, 27 février 1991 (état le 1<sup>er</sup> août 2019) ;
- > Guide de planification, Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs, ARE / OFEV / OFT / OFEN / OFROU, octobre 2013 ;
- > Risques d’accident majeur sur les routes de grand transit, rapport sur la méthode du screening OFROU/OFEV, 1<sup>er</sup> avril 2010 ;
- > 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 ;
- > Risques pour la population liés au transport ferroviaire de marchandises dangereuses. Méthodologie et préparation des données. Screening risques pour la population 2014, OFT, février 2015 ;
- > Rapport-cadre sur la sécurité des installations des stockage d’hydrocarbures, CARBURA, 2005 ;
- > Guide pratique des mesures de protection contre les accidents majeurs, SERMA, septembre 2020.

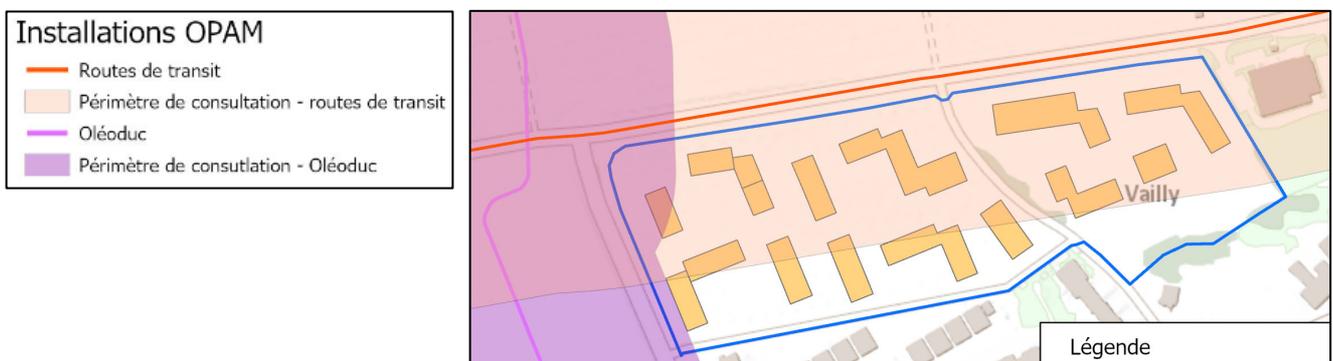
### 5.11.2 Évaluation des impacts

Le PLQ Bernex-Vailly porte sur un nouveau quartier de logements intégrant une faible part d'activités sans nuisances et de services de proximité (moins de 10% des SBP prévues). Les affectations prévues ne comportent aucune installation soumise à l'OPAM et ne devraient générer aucun risque spécifique d'accidents majeurs. Ce point devra être confirmé lors des demandes d'autorisation de construire.

Concernant la problématique des risques induits sur le projet par des installations existantes, le PLQ est situé dans les périmètres de consultation de deux infrastructures soumises à l'OPAM (voir figure ci-dessous), selon les indications transmises par le Service de l'environnement et des accidents majeurs (SERMA) :

- > la route de Chancy située au droit du projet ;
- > l'oléoduc exploité par la société SAPPRO situé à moins de 100 m de la limite ouest du PLQ Bernex-Vailly.

Figure 58 : Implantation du PLQ et installations soumises à l'OPAM



La limite nord-ouest du périmètre du PLQ Bernex-Vailly empiète légèrement sur les périmètres de consultation lié à l'oléoduc SAPPRO. Sur cette base, le SERMA a demandé à ce que l'incidence potentielle de cette infrastructure sur le PLQ soit étudiée. Cette analyse a été effectuée pour le PLQ initial et a fait l'objet du rapport du bureau CSD de mars 2017. Comme déjà mentionné, le présent projet de PLQ actualisé, n'induit aucune modification des données de base (nombre de personnes exposées dans les différents rayons de létalité), ni des résultats de 2017. Les conclusions restent donc valables pour le présent PLQ. Les modélisations des fuites d'hydrocarbures en cas d'accident mettent en évidence que le périmètre du PLQ se situe en dehors des périmètres d'influence du scénario de rupture de conduite avec inflammation des hydrocarbures. De ce fait, le PLQ Bernex-Vailly se situe en dehors des rayons d'impact liés à l'ensemble des scénarios d'accident induits par la présence de l'oléoduc ; le risque est donc acceptable selon l'OPAM.

Le PLQ Vailly se situe dans le périmètre de consultation de la route de Chancy. En considérant le nouvel étagage du boulevard des Abarois, la route de Chancy au droit du PLQ Vailly accueillera encore du TMD pendant plusieurs années. L'étude de risque établie en décembre 2020 (actualisée en avril 2022) par CSD Ingénieurs SA a montré que le risque se situe dans le domaine intermédiaire inférieur. Le risque est jugé supportable par le SERMA moyennant la mise en œuvre de mesures au niveau de la route de Chancy et du PLQ.

Les mesures et exigences préconisées pour le PLQ Vailly sont les suivantes :

- > Chaque bâtiment devra faire l'objet d'un concept d'évacuation permettant une évacuation à l'opposé de la source du risque (route de Chancy).
  - > Les logements disposeront d'une entrée d'immeuble permettant ce type d'évacuation. Les surfaces d'activités dont l'accès principal sera situé côté route de Chancy auront des sorties d'évacuation permettant de sortir au sud.
  - > Les façades des surfaces commerciales et d'activités intégreront les recommandations du guide pratique des mesures OPAM (SERMA, septembre 2020, <http://www.ge.ch/document/mesures-protection-opam>).
  - > Pour les équipements publics, les exigences à considérer vis-à-vis des objectifs en matière de protection contre les accidents majeurs ont été déterminées de manière préliminaire sur la base du cadre réglementaire en vigueur. Ces dernières sont synthétisées ci-après :
    - Tous les équipements publics situés dans le secteur Vailly devront intégrer un concept d'évacuation de secours à l'opposé de la route de Chancy ;
    - La construction d'un nouveau bâtiment sur le site de l'école Robert-Hainard pour l'extension du groupe scolaire sur le périmètre de l'école existante est située dans une zone à bâtir et en dehors des rayons de létalité des scénarios essence. Aucune contrainte supplémentaire n'est à considérer au stade actuel des études ;
    - Si l'extension du groupe se réalise dans le périmètre du PLQ Vailly, l'implantation dans le périmètre des 100 m ne nécessite aucune mesure spécifique de coordination mais des mesures d'aménagement doivent toutefois être examinées.
- Lors de la séance du 9 juin 2022, la DELTAT s'est positionnée sur le groupe scolaire et est favorable à l'extension de l'école Robert-Hainard sur la commune de Bernex dans le périmètre du PLQ Vailly malgré l'exposition de cet établissement sensible au sens de l'OPAM à un risque majeur. Elle valide l'inscription des principes de protection OPAM dans les documents du PLQ en vue de la requête en autorisation de construire (DD). La pesée des intérêts formelle sera faite lors de l'adoption du PLQ par le Conseil d'État.

- La construction d'une crèche en dehors de la limite des 100 m de la route de Chancy n'augmentera pas le risque de manière significative.
  - La mise à disposition de surfaces au sein du PLQ Vailly pour l'implantation d'activité parascolaire et de locaux socio-culturel polyvalent devront se situer à plus de 50 m du bord de la chaussée de la route de Chancy. A ce stade de développement du projet, les activités en question se situent à plus de 50 m du bord de la chaussée.
- > La nécessité et les modalités de mise en œuvre de ces mesures de protection seront réévaluées dans le cadre des demandes en autorisation de construire notamment en lien avec l'intégration de mesures de protection à la source.
- > Des aménagements perméables le long de la route de Chancy seront mis en œuvre afin d'éviter la formation de flaques d'essence lors d'accident ;
- La mise en œuvre de mesures permettant une évacuation efficace d'un déversement accidentel sur la route de Chancy a également été étudiée dans le cadre du projet PEM. Cette étude a montré que le système d'évacuation des eaux de chaussée pouvait être adapté afin de réduire les tailles de nappes d'essence liées à une fuite instantanée. Selon la séance tenue le 10 février 2021, ces mesures devraient être prises dans le cadre du projet PEM pour réduire ultérieurement le niveau de risque sur le PLQ Bernex-Vailly.

### **5.11.3 Conclusion**

*Pour ce domaine, les impacts sont évalués de manière définitive dans le présent rapport. Les mesures de sécurité intégrées dans le projet devront être précisées dans le cadre des procédures en autorisation de construire.*

## 5.12 Protection de la nature

### 5.12.1 Bases légales

Le domaine de la protection de la nature est régi par les principales bases légales suivantes:

- > Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE du 7 octobre 1983) ;
- > Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN du 1er juillet 1966) et son ordonnance (OPN du 16 janvier 1991) ;
- > Loi cantonale et son règlement général d'exécution sur la protection des monuments, de la nature et des sites (L4 05 de 1976) ;
- > Règlement cantonal sur la conservation de la végétation arborée (L 4 05.04 du 27 octobre 1999) ;
- > Règlement cantonal relatif à la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (L 4 05.11 du 25 juillet 2007) ;
- > Loi cantonale et règlement d'application sur la faune (M 5 05 de 1993-94).
- > Loi cantonale sur la biodiversité (LBio, M5 15 du 14 septembre 2012) et son règlement d'application (RBio, M5 15.01 du 8 mai 2013).

### 5.12.2 Etat actuel

Le périmètre d'étude se situe dans un contexte d'agriculture intensive. A l'exception des talus routiers et d'une prairie extensive située à l'extrémité est du périmètre, celui-ci est entièrement occupé par des grandes cultures.

Les milieux présents peuvent globalement être considérés comme semi-naturels, composés de quelques arbres isolés/en cordon boisé et de végétation cultivée avec la flore rudérale et végétale qui y est associée. Aucun milieu naturel protégé ou digne de protection n'est à relever.

**Figure 59** : Contexte de grandes cultures du périmètre du projet



### Valeurs biologiques

Les valeurs biologiques présentes sont constituées par la prairie à l'est et par quelques arbres isolés. Il s'agit de vieux arbres plantés, vestiges de cordon boisé et de verger.

Figure 60 : Prairie et végétation arborée présente sur le périmètre du PLQ (source : SITG)



Un petit cordon boisé composé de cinq arbres est présent le long du chemin de Bonne et trois arbres fruitiers hautes tiges se trouvent à l'Est du périmètre. Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques de ces arbres, reprises de l'inventaire cantonal des arbres (ICA) consulté sur le SITG.

Tableau 12: Caractéristiques des arbres présents sur le périmètre du PLQ

Espèce	Diamètre du tronc [cm]	Diamètre de la couronne [m]	Hauteur [m]
Cordon boisé chemin de Bonne			
Chêne pédonculé	70	12	10
Chêne pédonculé	83	16	13
Chêne pédonculé	89	16	14
Noyer commun	41	14	10
Noyer commun	51	14	12
Prairie Est			
Merisier	35	6	9
Merisier	30	4	5
Merisier	40	6	8

Les 5 feuillus de plus de 50cm de diamètre, le long du chemin de Bonne, sont conservés. Les 3 merisiers sur la prairie Est, sans pour autant être inscrit comme "arbres remarquables" à l'inventaire cantonal, ont une certaine valeur paysagère et leur conservation est à favoriser dans la mesure du possible. La prairie extensive à l'Est du périmètre présente par ailleurs une bonne diversité floristique et le tarier pâtre y est présent.

### 5.12.3 Etat futur

L'ensemble du site est voué à l'urbanisation mais la thématique de la nature en ville est transversale dans la conception du Grand projet (GP) Bernex. Selon le Plan guide, les enjeux majeurs de la charpente paysagère à l'échelle du GP Bernex sont constitués par la mise en place d'une strate arborée sur l'ensemble du périmètre, de grandes promenades reliant la ville à la campagne, d'ouvrages de gestion des eaux météoriques, ainsi que l'aménagement de parcs urbains à vocation diversifiée.

#### Principes structurants à l'échelle du Grand projet Bernex

Dans le Plan guide, les objectifs en termes de milieux naturels et nature en ville répondent aux principes globaux suivants :

- > Valoriser et renforcer la végétation existante (biodiversité) comme structure paysagère, fondement du plan guide.
- > Intégrer une agriculture urbaine tout en préservant les qualités de vie à la campagne.
- > Gérer les eaux météoriques comme élément paysager intégrateur de l'urbanisation dans son environnement.

Ces principes s'articulent selon plusieurs orientations opérationnelles :

- > Mettre en place des grandes promenades arborées, fondement de la future urbanisation.
- > Amplifier et diversifier la structure végétale dans l'urbanisation et au-delà.
- > Créer des parcs paysagers diversifiés et ouverts à différents usages.
- > Articuler le milieu urbain et agricole.
- > Innover dans une gestion raisonnée des espaces ouverts, inscrite dans la durée et impliquant les acteurs locaux.

A cette l'échelle du projet, il est proposé des plantations d'arbres et d'arbustes le long des promenades, ainsi que des rangées d'arbres intercalaires au cœur des parcs et des quartiers.

Figure 61 : Plan des aménagements extérieurs (Source : ADR)



Les intentions exprimées dans le PLQ concernant la végétation sont les suivantes :

- > Prolongement du cordon boisé existant le long de la route de Laconnex à hauteur de Bernex Soleil, par un alignement d'arbres. Ces plantations, qui sont en dehors du périmètre du PLQ en raison du repositionnement de la piste cyclable, feront l'objet d'une demande d'autorisation de construire par le DI dans le cadre du réaménagement futur de la route de Laconnex.
- > Dans les cours ouvertes situées dans la partie nord et en plein terre, privilégier la plantation d'arbres isolés à grand développement et de bosquets d'arbrisseaux assurant une continuité de traitement paysager de part et d'autre du chemin de Champ-Manon et dégageant des espaces verts appropriables pour les habitants (pelouses de jeux, potagers, vergers, etc.).
- > Prolongement du cordon arboré le long de la route de Laconnex. Des arbres seuls ou en bosquets formeront des masses végétales non continues préservant des vues vers le sud et assurant une continuité arborée avec la végétation existante plus en amont.;
- > Sur la place centrale, également en pleine terre, privilégier la plantation d'arbres isolés à grand développement, en relation avec la dimension de la place et des bâtiments, tout en offrant des vues dégagées pour les piétons.
- > Dans les cours ouvertes minérales, privilégier des strates arbustives et arborées, composées de bosquets mixtes.
- > Plantation, selon une disposition libre, d'arbres ou d'arbustes le long du chemin de Champ-Manon, depuis la route de Laconnex jusqu'à l'école Hainard.
- > Le projet de tram sur la route de Chancy prévoit un double alignement d'arbres (en dehors du périmètre du PLQ). Des plantations ponctuelles viendront compléter ce dispositif dans les espaces qui s'y prêtent.
- > Pour la végétation à planter, choix d'espèces majoritairement indigènes.

- > Sauvegarde du cordon de chênes le long du chemin de Bonne. Aucune imperméabilisation du sol n'est permise sous leur couronne ;
- > Les espaces extérieurs dédiés aux plantations, situés sur l'aire d'implantation des garages souterrains, présentent une épaisseur de sols de minimum 1 m.
- > Les jardins privatifs ne sont pas clôturés, mais peuvent être bordés de haies libres indigènes.
- > L'arborisation nouvelle, figurée en plan, sera étudiée d'entente avec les services concernés, dans le cadre de l'étude d'ensemble. L'arborisation nouvelle est réalisée au minimum six mois après la construction des aménagements extérieurs liés à une opération.
- > Les arbres abattus en raison des nouvelles constructions, autres que la végétation à conserver figurant en plan, sont compensés sur le périmètre du PLQ. 80 arbres de haute tige, dont 24 arbres majeurs (diamètre de la couronne de 15 m) et 56 à développement moyen (diamètre de la couronne de 8 m) seront plantés.
- > En cas de toitures plates, ces dernières intégreront des mesures de gestion des eaux et seront végétalisées de façon à permettre le développement d'une végétation extensive indigène, diversifiée et favorable à la biodiversité, à l'exception des surfaces aménagées en terrasses accessibles aux habitants qui peuvent accueillir une végétation intensive avec des épaisseurs de terre adaptées.
- > Le système de gestion et d'évacuation des eaux prévoit des espaces réservés pour la gestion des eaux pluviales à ciel ouvert.

**Figure 62** : Exemple d'aménagement de bassin de rétention (Turbinenplatz, ZH, projet ADR)



### **Principes et dispositions réglementaires du PLQ Bernex-Vailly**

Le règlement du PLQ indique que les aménagements extérieurs feront l'objet d'une étude détaillée sur l'ensemble du périmètre. Celle-ci sera réalisée en relation avec le projet de tram et sera produite dès la première demande définitive en autorisation de construire.

### **Espace extérieur majoritairement végétal**

Les espaces extérieurs majoritairement végétaux sont localisés en plan et le règlement précise les grandes lignes de leur aménagement.

Ils constituent soit des espaces collectifs ouverts, dont l'usage est principalement destiné aux habitants des logements qui les entourent, soit des espaces ouverts à tous qui peuvent avoir différentes fonctions et usages : jardinage, place de jeux, gestion des eaux, surfaces polyvalentes pour des activités de loisirs et de détente, activités agricoles et de proximité.

### **Arbres**

Tous les espaces extérieurs du périmètre peuvent être plantés, mais le type de végétation et leur emplacement varieront en fonction de leur localisation (sur dalle ou en pleine terre) ainsi que du caractère de l'espace extérieur en question (majoritairement végétalisé ou majoritairement minéral). Ainsi, leur localisation sera à préciser lors de l'étude d'ensemble.

### **5.12.4 Impact du projet**

Au vu de ce qui précède, le site ne comporte pas d'enjeux majeurs quant à la conservation des valeurs naturelles. Les milieux semi-naturels qui le composent ne présentent pas de valeur biologique imposant leur conservation. Sur les huit arbres présents, les cinq qui longent le chemin de Bonne seront conservés. Les arbres et la prairie à l'Est seront supprimés car situé au droit de nouvelles aires d'implantation de bâtiments et des nouveaux aménagements extérieurs y prendront place.

Bien que le projet prévoie l'urbanisation du périmètre et nécessite quelques abattages, il dispose de mesures paysagères intégrant les principes de nature en ville. Au regard de la situation actuelle, ces principes d'aménagement permettront au minimum de compenser les atteintes au site et devraient même *a priori* apporter une plus-value en termes de biodiversité. Les bénéfices suivants peuvent notamment être mis en évidence :

- > En premier lieu, l'étude d'ensemble de espaces extérieurs constituera l'outil contraignant pour l'intégration globale de mesures favorables à la nature au stade des projets détaillés de construction.

- > Le PLQ présente une arborisation importante des espaces extérieurs, dont le principe a un caractère impératif.
- > À l'exception des surfaces aménagées en terrasses accessibles aux habitants, les toitures plates sont végétalisées de façon à permettre le développement d'une végétation extensive indigène, diversifiée et favorable à la biodiversité. Des milieux maigres et/ou secs pourront ainsi y prendre place et augmentera la richesse spécifique globale du périmètre.
- > Les espaces réservés à la gestion à ciel ouvert des eaux pluviales permettront l'installation de nouveaux milieux humides et augmenteront ainsi la diversité en milieux et en espèces du périmètre par rapport à la situation actuelle.

Dans le cadre des DD, sera examinée la possibilité de mettre en place des sites de nidification pour les martinets noirs sur les façades des bâtiments projetés les plus adéquats (au niveau de l'emplacement, de la hauteur si >10m de haut, des chances de succès et de la minimisation des coûts induits pour la construction des aménagements).

Concernant l'éclairage, notamment à l'ouest du périmètre du PLQ, en marge du corridor biologique Aire Rhône matérialisé dans la fiche C06 du PDCn, les recommandations fédérales actualisées en 2021 en matière de réduction de la pollution lumineuse devront être suivies.

En définitive, le projet de nouveau quartier d'habitation ne présente pas d'impact significatif sur la faune, la flore et les biotopes. Les impacts résiduels évalués au stade de la planification (PLQ) pourront au minimum être compensés par les mesures favorables intégrées aux aménagements extérieurs. Un bilan plus détaillé pourra confirmer et, le cas échéant, ajuster ces mesures dans le cadre de la dépose des requêtes en autorisation de construire, avec l'élaboration de l'étude d'ensemble de espaces extérieurs.

### **5.12.5 Conclusion**

Le projet est conforme avec la législation concernant la protection de la nature.

*Mesures à intégrer au projet :*

> *Aucune*

*Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :*

- > *Etablissement d'un plan des abattages.*
- > *Intégration des dispositions réglementaires du PLQ favorables à la biodiversité par le biais de l'étude d'ensemble des espaces extérieurs.*
- > *Détermination des mesures à prévoir dans le cadre de la phase de réalisation.*
- > *Evaluation définitive des impacts, au regard du projet final des aménagements extérieurs et des mesures particulières favorables à la faune, la flore et aux biotopes, prises le cas échéant.*

### **5.13 Protection du paysage naturel et bâti**

Le Grand projet Bernex s'insère dans la plaine de la Champagne, vaste espace agricole ouvert et orienté vers le Rhône. Cette vaste plaine est ponctuée par des massifs boisés et des cordons bocagers. Aussi, le choix a été fait de tirer parti de cette charpente paysagère préexistante pour y adosser l'extension de l'urbanisation. Le projet tire parti de cette structure paysagère qui offre un cadre, une limite claire pour une urbanisation compacte, en s'y insérant et en les confortant.

La composition urbaine du quartier adopte une posture de prise en compte du site, et de recherche de liens et continuités avec le tissu urbain et paysager existant, telle un prolongement naturel. A ce titre, la structure d'urbanisation s'inscrit dans la trame parcellaire agricole et la structure viaire historique, devant dialoguer largement avec des secteurs déjà bâtis. Le respect de la trame parcellaire permet de ne pas bouleverser la lecture et la pratique du territoire.

La structure, orientée principalement dans l'axe Jura-Salève, offre des vues sur le grand paysage. L'orientation nord-sud des cheminements publics, s'inscrivant dans le sens de la pente, permet, de mettre en scène le grand paysage depuis l'espace public, d'offrir à tous les habitants des vues vers celui-ci, et de rythmer le boulevard de Chancy de percées visuelles depuis cet espace structurant.

Les espaces publics et paysagers généreux conduisent les futurs habitants et usagers aux vastes espaces agricoles ou naturels en périphérie immédiate. Cette perméabilité confortée permet par ailleurs d'intégrer les secteurs d'habitat existants, et de mieux faire le lien avec Bernex village. Au sein du tissu urbain, le projet maintient et valorise des continuités naturelles pour limiter les effets de ruptures inhérents à l'urbanisation. Afin de ménager les transitions entre le nouveau bâti et l'existant, les espaces publics offrent des « respirations » permettant de les mettre en relation. La modulation des gabarits en vis-à-vis avec l'existant accompagne cette volonté de mise en relation de tissus bâtis distincts.

La nature s'invite également au coeur du quartier. Elle y apporte de la qualité de vie, notamment par le biais d'une gestion paysagère des eaux pluviales à ciel ouvert, d'un renforcement de la structure arborée au sein des espaces publics, du traitement paysager et biologique des franges avec l'espace agricole.

*Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :*

*> Plan d'ensemble des aménagements extérieurs, en conformité avec les dispositions réglementaires du PLQ.*

## **5.14 Protection du patrimoine bâti et des monuments**

Le Service Cantonal de l'Archéologie informe que les parcelles concernées par le PLQ ne se trouvent pas sur les zones recensées à ce jour, présentant un potentiel archéologique. Il précise aussi que la carte archéologique présentant l'état actuel des connaissances et les vestiges archéologiques étant par essence dissimulés dans le sous-sol, une découverte fortuite lors de travaux entrepris en dehors des zones potentielles ne peut pas être exclue. Aussi, la surveillance du chantier d'excavation, voire, le cas échéant, la nécessité de prévoir des investigations avant le démarrage des travaux, sera à coordonner avec le Service d'archéologie lors de la demande d'autorisation de construire.

Aucun bâtiment (parcelle) classé ou inscrit à un inventaire n'est présent dans ou à proximité du périmètre du PLQ.

*Mesures à intégrer au projet :*

*> Aucune*

*Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :*

*> Coordination avec le Service d'archéologie afin de déterminer la nécessité de prévoir des investigations au moins 1 an avant le début des différentes phases de chantier.*

## 6. IMPACTS DE LA PHASE DE REALISATION

### 6.1 Protection de l'air

Conformément aux dispositions légales, les émissions de chantier doivent être limitées par des mesures préventives, selon l'état de la technique. Ces mesures doivent prendre en compte la nature, la dimension et la situation du chantier, lorsque cela est économiquement supportable. Sont notamment applicables :

- > Directive fédérale « Protection de l'air sur les chantiers » (Directive Air Chantiers, OFEFP, 2016).
- > Règlement cantonal sur les chantiers (L 05 05.03, art. 68).

Selon la Directive Air Chantier, la nécessité d'agir en vue de réduire préventivement les atteintes liées aux polluants atmosphériques émis par les chantiers se définit par deux niveaux de mesures, A et B : le niveau A correspond aux exigences de base pour la bonne pratique de chantier et le niveau B à des exigences complémentaires pour des chantiers d'ampleur importante. Compte tenu de l'ampleur du chantier (> 4'000 m<sup>2</sup>) et sa durée (> 1 an), ainsi que la sensibilité du voisinage (agglomération), le niveau de B est retenu.

Les mesures à appliquer sont :

- > **Préparation et contrôle** : identification des travaux générateurs d'émissions, quantification des émissions, contact avec le service spécialisé, formulation des mesures et conditions de mise en soumission, élaboration de stratégies en cas d'accident ;
- > **Procédés de travail mécaniques** : fixation des poussières par maintien de l'humidité des matériaux, démolition en éléments aussi gros que possible, transbordements à basses hauteurs de lâchage, confinement des points d'émissions de poussières, réduction des regroupements de gravats et protection contre le vent, etc. ;
- > **Procédés de travail thermiques et chimiques** : emploi de bitumes à faibles taux d'émissions de polluants, utilisation d'émulsions bitumineuses, emploi de produits ménageant l'environnement ;
- > **Machines et appareils** : emploi de machines satisfaisant la directive européenne 97/68/CE et le règlement CEE 96, équipement des machines et appareils diesel de systèmes de filtres à particules (SFP) en fonction de leur puissance conformément aux recommandations de la liste des filtres (OFEFP, Suva), entretien régulier des engins, emploi de carburants pauvres en soufre (< 50 ppm) ;
- > **Appel d'offres** : fixation des conditions et du cadre général de la réduction des émissions de polluants ;
- > **Exécution des travaux** : planification du déroulement des opérations, fourniture d'une liste des machines utilisées complétée par les spécificités techniques, surveillance de l'application des mesures de limitation des émissions, intégration des mesures de

limitation des émissions dans un système de management de la qualité (PQM), instruction du personnel, etc.

En cas d'implantation de centrales à béton ou d'autres installations conséquentes pour la réalisation des nouveaux bâtiments, il conviendra de veiller à leur localisation adéquate et au bon fonctionnement de leurs filtres, afin de limiter les émissions de poussières.

En raison du manque actuel d'informations détaillées, la pollution liée aux transports par camions sera évaluée dans le cadre des demandes d'autorisation de construire.

*Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :*

- > *Calcul des émissions de NO<sub>x</sub> générées par le trafic de chantier, dans la maille kilométrique de référence ;*
- > *Estimation finale des émissions générées lors du chantier et précision des mesures de protection de l'air prévues en phase de réalisation, sur la base de la Directive Air Chantier.*

## **6.2 Protection contre le bruit et les vibrations**

Conformément à l'art. 6 OPB, des mesures pour limiter le bruit produit par le chantier doivent être prises. A ce titre, la directive sur le bruit des chantiers (OFEFP, 2006-Etat 2011) est applicable.

La directive fixe des exigences à respecter selon le type de travail à effectuer, le degré de sensibilité du site, le niveau sonore engendré et la durée des travaux. Compte tenu de l'ampleur du chantier et sa durée, ainsi que la sensibilité du voisinage, le niveau de mesure B est retenu.

A ce stade du projet, les données disponibles ne sont pas suffisantes pour évaluer les impacts du chantier.

Les mesures minimales à appliquer sont :

- > fixer les exigences en matière de limitation du bruit dans le cadre des appels d'offres et soumissions,
- > fournir une liste des machines utilisées, complétée par les spécificités techniques,

- > informer le voisinage touché,
- > veiller à prévoir des parcours adéquats pour le transport des matériaux,
- > protéger des récepteurs sensibles par des écrans provisoires,
- > employer des engins et installations répondant à l'état reconnu de la technique,
- > limiter l'utilisation de techniques, sources de vibrations durant le chantier,
- > former du personnel du chantier sur l'origine, la propagation, l'effet et l'atténuation du bruit.

Dans l'éventualité de l'implantation d'une centrale à béton sur le site du PLQ, il faudra veiller à la disposer le plus loin possible des locaux à usage sensible.

Les nuisances sonores liées au trafic de chantier ne peuvent être évaluées au stade actuel du projet, en raison des incertitudes relatives aux quantités de matériaux à transporter, à la durée des différentes étapes de travaux ainsi qu'aux itinéraires empruntés. Cette analyse sera réalisée dans le cadre des demandes d'autorisation de construire.

*Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :*

- > *Calcul des émissions sonores liées au chantier (engins de chantier, centrale à béton, poids lourds) en fonction de la classification du chantier selon la directive OFEV, 2006.*
- > *Détermination des exigences sur le niveau de mesures découlant de la directive OFEV, 2006.*
- > *Précision des récepteurs potentiellement sensibles et des mesures organisationnelles ou préventives à prévoir sur la base de la Directive OFEV, 2006.*

## **6.3 Gestion des eaux de chantier**

### **6.3.1 Eaux souterraines**

Du fait de la localisation, le PLQ n'engendrera aucun impact ou risque particulier pour les eaux souterraines. Les prescriptions d'usage permettant d'éviter tout épanchement de liquide pollué devront néanmoins être systématiquement observées :

- > réaliser tout stockage de liquides ou substances potentiellement polluantes, même en petite quantité, de manière sécurisée ;
- > réaliser l'entretien et l'approvisionnement des engins de chantier hors des fouilles.

Les différentes mesures de protection des eaux souterraines, décrites ci-dessus seront intégrées au plan d'évacuation des eaux de chantier, qui sera soumis à l'autorité cantonale, conformément aux directives relatives au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (selon la recommandation SIA 431).

### **6.3.2 Evacuation des eaux**

La gestion des eaux de chantier doit respecter les Directives relatives au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier et faire l'objet d'un plan de gestion au sens de la norme SIA/VSA 431- version 2020.

La réalisation du PLQ devra respecter les précautions usuelles à appliquer en phases de travaux, conformément aux dispositions réglementaires, afin entre autre de :

- > limiter les matières en suspension des écoulements d'eaux de chantier ;
- > réduire les éventualités d'épanchement de substances polluantes dans les formations encaissantes.

Un plan d'évacuation des eaux de chantier devra être soumis à l'autorité cantonale, conformément aux directives relatives au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (d'après la recommandation SIA/VSA 431-2020) pour chaque dossier de requête en autorisation de construire.

Ce plan d'évacuation portera sur la gestion de toutes les eaux, polluées et non polluées, attendues pour toutes les phases d'exécution des travaux. Il définira pour chaque type d'eau, le traitement et l'évacuation prévus pour les différentes phases de construction, ainsi que les mesures à prendre pour l'entretien des installations de prétraitement des eaux, et lors d'événements extraordinaires.

Sur cette base, compte tenu de l'absence de milieux aquatiques au droit du site de projet et sous conditions d'une gestion conforme des eaux produites en phase de chantier, la réalisation du PLQ Bernex-Vailly ne devrait présenter aucun risque particulier pour les eaux de surface.

### 6.3.3 Conclusion

Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :

- > Description des mesures prévues pour assurer la protection des eaux lors de la phase de chantier.
- > Vérification de la conformité du plan d'évacuation des eaux de chantier (selon SIA 431) à soumettre à l'autorité cantonale, conformément aux directives relatives au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier.
- > Vérification de la conformité des éventuelles mesures particulières de gestion des eaux liées à la présence de terrains pollués.

### 6.4 Protection des sols

La quasi-totalité des sols du périmètre du PLQ va être impactée à l'exception des emprises au droit des chênes situés le long du chemin de Bonne (710 m<sup>2</sup>) ainsi que les arbres situés au Sud-Est du PLQ (env. 400 m<sup>2</sup>) qui seront protégés. En effet, le projet prévoit un rehaussement global des niveaux du terrain actuel afin d'optimiser dans toute la mesure du possible le bilan déblais-remblais mais aussi la construction d'un important parking souterrain. Par conséquent il est à prévoir à ce stade qu'une surface totale de 5.4 ha soit décapée. Un phasage en 2 étapes est envisagé à ce stade des réflexions. Ce phasage devra être confirmé et adapté le cas échéant dans le cadre de la planification globale de mise en œuvre du PLQ en intégrant notamment les aspects liés aux contraintes économiques et administratives ainsi qu'aux accès et aux emprises d'installations de chantier.

Figure 63 : Plan de situation des sols par étape



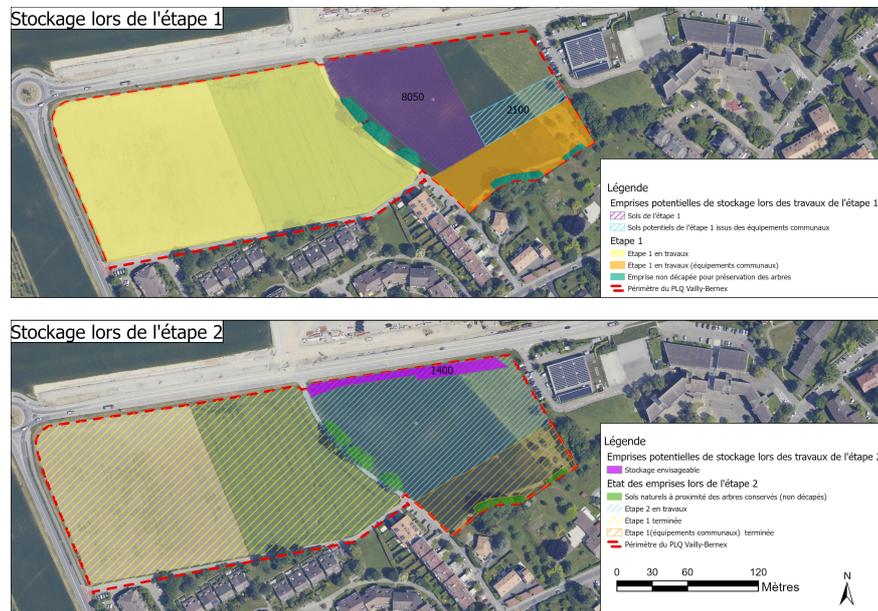
À partir des emprises de sol naturel et sur la base des épaisseurs estimées de terre végétale et de sous-couche, les volumes indicatifs en place de matériaux terreux concernés par le PLQ représentent un total de 16'600 m<sup>3</sup> de terre végétale et 18'200 m<sup>3</sup> de sous-couche.

Ces valeurs constituent des volumes potentiels estimés sur la base des relevés pédologiques correspondant au décapage de l'ensemble de la surface excepté les zones situées à proximité. L'aménagement effectif de chaque étape prévoit de rétablir une partie des surfaces en tant que sols naturels (parcs, jardins...).

Le découpage prévisionnel des phases de réalisation en 2 étapes permet de garantir des surfaces de stockage des matériaux terreux suffisantes pour les besoins de l'étape 1 qui est la plus grande des étapes (au total 39'300 m<sup>2</sup>). L'étape 1 nécessite une surface de stockage de 8'050 m<sup>2</sup> pour les besoins futurs des aménagements extérieurs sans prise en compte de la surface liée aux équipements communaux. Les aménagements de cette emprise des équipements communaux n'étant pas abouti, il n'est pas possible de définir une surface de stockage potentiel, néanmoins il faudra au maximum 2'100 m<sup>2</sup> à disposition. La surface de l'étape 2 d'une surface de 15'200 m<sup>2</sup> permettra de garantir cette surface de stockage.

Concernant la réalisation de l'étape 2, la mise à disposition d'une emprise de 1'700 m<sup>2</sup> à 2'300 m<sup>2</sup> (selon la forme des tas) est nécessaire pour stocker les matériaux terreux qui seront revalorisés sur place. En prenant compte que l'étape 1 sera totalement terminée lors des travaux de l'étape 1, il est possible à ce stade de stocker uniquement sur une surface de 1'370 m<sup>2</sup> pour autant que cela puisse être faisable techniquement. Il manque donc une surface de 300 à 900 m<sup>2</sup> pour garantir que l'ensemble des besoins de sols de l'étape 2 puisse être stocké sur place. Cet aspect devra être approfondi à un stade ultérieur en tenant compte aussi des besoins liés aux installations de chantier et surtout d'une bonne coordination avec les opérations de remodelage topographique. Enfin, dans son préavis technique du 28.03.2022 l'OCAN n'autorisera pas le stockage de matériaux terreux en zone agricole, en cas de nécessiter de stocker à l'extérieur du périmètre, il sera nécessaire de prendre en compte cette contrainte.

**Figure 64** : Plan de situation des stockages de sols potentiels



*Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :*

- > Définir les besoins de sols pour l'emprise des équipements communaux. Définir les surfaces de stockage pour les besoins de cette zone.
- > Coordination des étapes pour garantir le maximum de stockage possible temporaire des sols pour éviter d'évacuer et apporter des sols de l'extérieur.
- > Bilan finalisé des surfaces et des volumes de sols concernés en fonction notamment des emprises provisoires de chantier.
- > Concept de gestion des sols : Détermination des surfaces de stockage intermédiaire des sols pour les différentes phases de réalisation du PLQ (avec interdiction de stocker les sols sur zone agricole) ; Inventaire systématique et recherche proactive des possibilités de valorisation de matériaux terreux, en particulier sous forme d'amélioration foncière pour les sols non pollués et dans les projets à proximité immédiate du PLQ ; Définition des filières d'évacuation des sols décapés en fonction de la qualité des matériaux terreux, de la charge en polluants, de la contamination par des plantes exotiques envahissantes et de la réglementation en vigueur.
- > Description et évaluation de la gestion définitive des sols et recommandations complémentaires en cas de nécessité.

## 6.5 Gestion des déchets de chantier

Le chapitre a été établi par le bureau CSD. Il reprend les principaux éléments du concept de gestion des matériaux d'excavation et du rapport géotechnique établis par CSD dans le cadre du présent PLQ et joints en annexe.

### 6.5.1 Base légale

Les principales bases légales et recommandations régissant le domaine des déchets sont les suivantes :

#### Législation fédérale et cantonale :

- > Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED, 2015) ;
- > Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués (OSites, 1998) ;
- > Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD, 2005) ;
- > Ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets (LMoD, 2005) ;
- > Loi sur la gestion des déchets (L1 20, 1999) et son règlement d'application (L1 20.01, 1999).

#### Recommandations :

- > Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (OFEV, 1999) ;
- > Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux (OFEV, 2006).
- > Recommandation SIA 430 « Gestion des déchets de chantier » (SIA, 1993) ;
- > Mini-Guide pour une estimation rapide du volume de déchets générés sur le chantier (GESDEC, 2004) ;
- > Fiches d'information établies par le GESDEC.

### 6.5.2 Principe de gestion

Les chantiers de construction, en plus de générer des déchets ordinaires (béton, déchets inertes, bois ferraille, etc.), peuvent également produire des déchets problématiques tels que les déchets spéciaux et les déchets soumis à contrôle. Il est indispensable de traiter correctement ces déchets afin de limiter les impacts sur la santé des intervenants et sur l'environnement.

Les modalités de gestion des déchets de chantier (infrastructures de tri, transport, élimination) devront être définies par le maître d'ouvrage qui tiendra compte des exigences environnementales et juridiques citées ci-avant.

Les destinations finales des différentes catégories de déchets devront être définies (valorisation et/ou élimination le cas échéant). Le non mélange de ces catégories de déchets devra permettre de privilégier un acheminement de toutes les fractions qui s'y prêtent vers des filières de valorisation-matière agréées, à des coûts raisonnables. La conformité des sites de valorisation, traitement ou stockage définitif des déchets de chantier sera dûment vérifiée dans le cadre du déroulement concret du chantier et documenté par les entreprises concernées.

Outre les matériaux terreux de décapage du sol, les trois catégories principales de déchets générés lors de la réalisation du projet de PLQ sont :

- > les matériaux d'excavation minéraux ;
- > Les matériaux de déconstruction (routes, canalisations, ...)
- > les déchets dus aux activités de construction.

### **6.5.3 Matériaux d'excavation minéraux**

Les enjeux liés à la gestion des matériaux d'excavation ont été intégrés de manière proactive à la conception du PLQ, en particulier en ce qui concerne l'implantation adéquate des plateaux altimétriques à l'intérieur du périmètre qui présente une pente générale de 3 à 10% en direction de la route de Chancy, le modelage topographique des espaces verts et de l'optimisation de l'implantation des sous-sols.

Les principes suivants ont notamment pu être définis sur la base de cette approche :

- > Rehaussement des espaces verts en pleine terre des îlots sud-ouest sur une épaisseur comprise entre 0.5 et 1.5 m ;
- > Réduction de la profondeur d'excavation (entre 1 et 1.5 m) de l'ensemble des caves des bâtiments orientés nord-sud, du fait du rehaussement général du terrain ;
- > Maintien de la topographie existante le long du Chemin de Bonne et raccordement à la topographie naturelle au droit du périmètre du PLQ ;
- > Création de plateformes hautes à des altitudes de 437.5 m (plateau « est » et « central ») et de 438.5 m (plateau « est »), réduisant ainsi la profondeur d'excavation des parkings souterrains à aménager le long de la route de Chancy en créant des « demi-niveaux » enterrés sous les places centrales, par rapport à la topographie actuelle ;

> Plateforme altimétrique compris entre 434 m et 435 m le long du nouvel arrêt de tram avec accès aux commerces de plain-pied, et avec implantation du premier niveau de parking de plain-pied à l'arrière des locaux commerciaux.

Les éléments relatifs à la gestion des matériaux d'excavation minéraux sont détaillés dans le rapport de concept de gestion des matériaux d'excavation établi dans le but d'optimiser les bilans de déblais et de remblais, les flux de matériaux ainsi que les modalités de stockage tampon liés à l'aménagement du PLQ Vailly. Cette étude a permis de quantifier les volumes à excaver, à remblayer et à valoriser.

À ce stade du projet, en considérant l'hypothèse défavorable de l'implantation maximale des emprises des sous-sols tels qu'illustrés dans le présent PLQ, le volume de matériaux d'excavation minéraux lié à la construction des bâtiments, des caves et des parkings souterrains du PLQ avec mise en œuvre du remodelage topographique proposé est estimé à environ 140'000 m<sup>3</sup>. Les volumes de déblais minéraux devront être précisés ultérieurement, suite à la concrétisation du projet de parking souterrain, qui impliquera fort probablement une réduction des volumes excavés sur l'ensemble du périmètre du PLQ.

Selon l'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED, 2015), les matériaux d'excavation non pollués et les matériaux tolérés doivent prioritairement être valorisés en tant que matériaux de remblai ou pour réaliser des remodelages topographiques dans le cadre de projets d'aménagement. Une valorisation directe dans le cadre du projet en tant que matériaux de remblai ou de construction (p.ex. couche de fondation) devra être privilégiée selon les lignes directrices définies par le projet ECOMAT-GE.

Selon les caractéristiques du projet, environ 10'000 m<sup>3</sup> pourront être valorisés directement sur le site comme matériaux de remblais nécessaire au remodelage topographique et environ 130'000 m<sup>3</sup> devront être évacués. Ainsi, à ce stade et sur la base d'hypothèses défavorables (emprise maximale des souterrains), le taux de réutilisation des matériaux minéraux est estimé à environ 9%.

Outre la valorisation comme remblai, le concept de remodelage et d'implantation topographique définie a permis de réduire de manière significative les volumes excavés. Cette réduction peut être grossièrement estimée entre 10 et 15'000 m<sup>3</sup> en tenant compte des différents effets favorables induits par le concept proposé.

Le concept de gestion des matériaux devra être concrétisé et amélioré aux stades ultérieurs d'élaboration du projet en fonction de données plus précises liées aux

aménagements constructifs et au phasage des différentes étapes de réalisation, permettant notamment d'optimiser la gestion des stockages tampon. Outre cette concrétisation, sur la base du préavis du SERMA, il sera nécessaire d'améliorer le concept de gestion des matériaux (en annexe 6) lors de l'élaboration des projets définitifs. En effet, il faudra finement étudier les possibilités de réduire encore plus la production des matériaux d'excavation et augmenter les volumes à remblayer pour la réalisation des 3 plateaux.

Selon les données relatives à l'historique d'occupation du périmètre, les terrains en place devraient intégralement être constitués de matériaux non pollués.

#### **6.5.4 Matériaux de déconstruction**

La réalisation du projet n'impliquera aucune déconstruction de bâtiment car le périmètre du PLQ n'est pas construit (terrain agricole). Néanmoins, l'aménagement des accès nécessitera la déconstruction ordonnée de voiries, notamment le Chemin de Bonne, devant être reconstruit.

Le volume de matériaux issus de la déconstruction des chaussées peut être estimé à ce stade du projet à environ 1'500 m<sup>3</sup>, dont 1'000 m<sup>3</sup> de grave de fondation et 500 m<sup>3</sup> de bitume.

Ces différentes catégories de déchets de chantier devront être triées à la source. Les matériaux minéraux de chantier devront prioritairement être recyclés sur le site du projet ou dans une installation de traitement dûment autorisée afin de les transformer en matériaux de construction secondaires. Au cas où cette valorisation ne serait pas envisageable, ces matériaux pourraient être évacués en décharge contrôlée de catégorie B selon l'OLED (anciennement DCMI). Les teneurs en HAP des revêtements bitumineux devront néanmoins être vérifiées auparavant.

#### **6.5.5 Déchets de construction**

Les volumes de déchets de chantier, produits pendant les différentes phases de construction, peuvent être estimés en première approximation à environ 7'200 m<sup>3</sup>, pour l'ensemble du PLQ, sur la base des volumes SIA et de la nature des bâtiments projetés.

En tablant sur un concept constructif classique des nouveaux bâtiments, les déchets seront en majorité inertes ou combustibles et pourront être aisément recyclés après un tri à la source. Les différentes catégories de déchets attendues sont les suivantes, avec

mention de leurs volumes approximatifs induits par la réalisation de l'entier du PLQ (selon le mini-guide des volumes de déchets de chantier du GESDEC) :

- > Déchets inertes (béton, matériaux minéraux) : environ 1'500 m<sup>3</sup> dont environ 900 m<sup>3</sup> devraient être recyclables
- > Déchets incinérables divers (par exemple composites, plastiques, ...) : environ 1'600 m<sup>3</sup>
- > Bois usagé (coffrage, etc.), à problème (palettes, bois traité, etc.) : environ 1'600 m<sup>3</sup>
- > Papier/carton : environ 1'000 m<sup>3</sup>
- > Métaux ferreux et non ferreux : environ 700 m<sup>3</sup>
- > Déchets spéciaux (par exemple peinture, solvants, restes d'huile, ...) : <1 m<sup>3</sup>.

D'autre part, pour la réalisation de ce projet des matériaux recyclés devront être favorisés dans la limite des contraintes techniques, notamment du béton de recyclage. En règle générale, il faut privilégier des produits et des matériaux de construction les plus durables et présentant la meilleure aptitude aux recyclages disponibles.

### 6.5.6 Filières d'élimination des déchets

Le tableau ci-dessous présente les différentes filières vers lesquelles les déchets pourront être acheminés conformément aux législations fédérales et cantonales en vigueur.

**Tableau 13:** Catégories des déchets et filières de valorisation

Catégories	Type de valorisation
Incinérables	UIOM Cheneviers
Bois usagé	Recyclage / Thermique
Gypse (plâtre)	Décharge catégorie B (anciennement DCMI)
Papier – Carton	Recyclage
Métaux mélangés	Recyclage
Matériaux inertes	Recyclage / Stockage
Déchets PSE	Recyclage
Laines minérales	Recyclage
Housses PE	Recyclage

## 6.5.7 Conclusion

*Investigations prévues dans le cadre des procédures de demande en autorisation de construire :*

- > Précisions relatives aux modalités de mise en oeuvre du concept de gestion des matériaux d'excavation et étude approfondie des différentes possibilités d'optimisation ultérieures qui pourraient être identifiées.*
- > Précision, dès la première demande d'autorisation de construire, des catégories, qualités et quantités de déchets produits durant la phase de chantier, selon les données disponibles, ainsi que les filières d'élimination et de valorisation prévues ; Ces données seront fournies pour toute demande d'autorisation successive, Le concept de gestion des matériaux d'excavation sera, le cas échéant, mis à jour ;*
- > Pour la réalisation de ce projet des matériaux recyclés devront être utilisés, notamment du béton de recyclage. En règle générale, il faut privilégier des produits et des matériaux de construction les plus durables et présentant la meilleure aptitude aux recyclages disponibles.*
- > Précision des exigences à respecter en matière de valorisation, de traitement ou de stockage définitif des déchets de chantier, selon les données disponibles.*
- > Evaluation définitive du concept de gestion des matériaux : volumes ; stockage intermédiaire ; définition des modalités de contrôle du suivi du terrassement.*
- > Le cas échéant, établissement des lignes directrices de gestion des déchets, plan de gestion des déchets de chantier (PGDC selon la norme SIA 430) avec présentation des filières prévues pour l'évacuation et le traitement des terrains selon les données disponibles.*
- > Prise en compte de l'objectif cantonal de promotion de l'utilisation de matériaux recyclés dans la construction (projet ecomat PGD14), par exemple au travers de l'utilisation de béton recyclé.*

## 6.6 Organismes dangereux pour l'environnement

### 6.6.1 Bases légales

L'Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE du 10 sept. 2008), qui vise notamment à empêcher la dissémination et la multiplication d'organismes exotiques dans l'environnement, est applicable.

Le Centre national de données et d'informations sur la flore de Suisse (info flora) met à disposition les listes de référence établies en coordination par différents groupes scientifiques au niveau national :

- > Black List/Liste noire : Liste des néophytes envahissantes possédant, selon les connaissances actuelles, un fort potentiel de propagation en Suisse et causant des dommages importants et prouvés au niveau de la diversité biologique, de la santé et/ou de l'économie. La présence et l'expansion de ces espèces doivent être empêchées.
- > Watch List/Liste d'observation : Liste des néophytes envahissantes possédant, selon les connaissances actuelles, un potentiel de propagation modéré à fort en Suisse et causant des dommages modérés ou forts au niveau de la diversité biologique, de la santé et/ou de l'économie. La présence et l'expansion de ces espèces doivent être surveillées, et des connaissances supplémentaires sur ces espèces doivent être réunies.

Selon l'ODE chaque espèce dont on connaît le potentiel à causer des dommages ou d'être envahissant tombe sous le devoir de diligence, d'autocontrôle et d'information de l'acquéreur. Ainsi, toutes les espèces de la Liste noire (état mars 2013) et de la Liste d'observation (état mars 2013) sont donc concernées par l'ODE, leur utilisation et leur mise en circulation doit se faire de manière à ne pas engendrer de dommages.

L'ordonnance prévoit l'interdiction de toute utilisation directe dans l'environnement des organismes exotiques qui, en plus de leur forte capacité de se disséminer, provoquent d'autres dommages (sur la santé, sur l'économie, etc.). De manière générale, les stations de néophytes doivent être contrôlées et éliminées de manière adéquate, c'est-à-dire sans atteintes supplémentaires à l'environnement. Les déchets de coupes et les terres contaminées par des semences ou des parties de plantes susceptibles de repartir doivent être traités en conséquence. L'art. 15 al. 3 prévoit "*Les matériaux d'excavation contaminés par des organismes exotiques envahissants au sens de l'annexe 2 doivent être valorisés au lieu d'enlèvement ou éliminés de manière à exclure toute nouvelle propagation de ces organismes*".

### **6.6.2 Etat initial**

Selon le SITG, seul l'Ambrosie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L) a été observée en 2017 dans le périmètre du PLQ. Cette espèce est sur liste noire et inscrite comme espèce interdite au sens de l'ODE. La lutte contre cette espèce est donc une obligation légale.

### **6.6.3 Mesures**

Un contrôle de l'état initial doit être effectué avant les travaux.

Dans le cas de confirmation de la présence de néophytes, le stock grainier présent dans les matériaux terreux concernés devra être considéré comme un polluant et donc être éliminé en conséquence dans le cadre du chantier. Une surveillance régulière, généralement biannuelle, prévoyant la suppression des néophytes présentes (dans les règles de l'art et selon les recommandations fournies par info flora) peut limiter les surfaces concernées lors de l'établissement de l'état initial de l'EIE étape 2.

#### 6.6.4 Conclusion

*Mesures à intégrer au projet :*

> *Aucune*

*Investigations prévues dans le cadre de la procédure de demande en autorisation de construire :*

- > *Contrôle de la présence de néophytes envahissantes, identifiées par la liste noire et la watch-list, à l'intérieur du périmètre du PLQ, par le biais d'un relevé floristique à réaliser avant le début des travaux.*
- > *Dans le cas de présence de néophytes, mise en place de mesures pour leur élimination et pour la gestion des terres contaminées.*
- > *Le SER devra prévoir le suivi des travaux d'aménagements extérieurs afin de contrôler l'apparition de plantes invasives dès la levée des graines et durant les 3 années suivantes.*

#### 6.7 Suivi environnemental de la réalisation

Un suivi environnemental du chantier est recommandé compte tenu de l'importance des travaux de construction.



## 7. ETAPES ULTERIEURES ET MESURES A INTEGRER

### 7.1 Étapes ultérieures

La réalisation des constructions et aménagements prévus par le projet de PLQ n°30'022 « Bernex-Vailly » fera l'objet de plusieurs demandes d'autorisation de construire (deuxième étape de la procédure décisive).

La mise en œuvre des mesures énoncées dans le présent rapport devra être effectuée par le maître d'ouvrage du projet. L'ensemble de ces mesures est récapitulé au chapitre suivant.

### 7.2 Mesures

Les mesures à intégrer au projet sont les suivantes :

**Trafic :**

- > Mise en place d'une offre de 1'000 places voitures, 1'906 places vélo et 118 places pour les deux-roues motorisés au sein du PLQ.
- > Localisation pertinente du stationnement vélo en surface

**Energie :**

- > Si le scénario CAD Rive gauche est retenu, mesure conservatoire avec la réalisation de la 2ème étape des travaux Boulevard des Abarois : réserver le passage d'une conduite sous la route de Chancy.

**Bruit :**

- > Concept architectural des bâtiments d'habitation le long des routes de Chancy et de Lacconnex, garantissant le respect des normes (typologie des appartements, traitement des façades, ...). Une expertise acoustique accompagnera les demandes de permis de construire.

**Accidents majeurs :**

- > Concept d'évacuation
- > Intégration des recommandations du guide pratique des mesures OPAM (SERMA, janvier 2020) pour les façades des surfaces commerciales et d'activités.

## 7.3 Cahier des charges EIE 2ème étape

Les tableaux ci-après énumèrent en synthèse les investigations prévues dans le cadre des procédures de demande en autorisation de construire, en distinguant les phases de chantier et d'exploitation.

### 7.3.1 Phase de chantier

**Description :**

- > *Type d'installations de chantier prévues (centrale à béton, dépôts provisoires, pistes de chantier, ...).*
- > *Localisation et emprises des installations de chantier, choix des procédés constructifs, organisation, information du voisinage.*
- > *Planning et durée des phases de chantier (horaires, activités de nuit, ...).*
- > *Précision des volumes à excaver, des volumes de démolition et des filières d'évacuation.*
- > *Estimation du trafic induit et gestion des transports (charges, itinéraires, logistique).*
- > *Plan qualité (procédures et contrôles).*
- > *Remise en état.*

**Air :**

- > *Calcul des émissions de NO<sub>x</sub> générées par le trafic de chantier, dans la maille kilométrique de référence.*
- > *Estimation finale des émissions générées lors du chantier et précision des mesures de protection prévues en phase de réalisation, sur la base de la Directive Air Chantier.*
- > *La Directive Air Chantier (2016) au niveau B et les mesures s'y référant, ainsi que les propositions faites selon la recommandation de l'OFEV sur le trafic routier de chantier et les mesures retenues, devront être appliquées lors de la phase de réalisation.*

**Bruit :**

- > *Calcul des émissions sonores liées au chantier (engins de chantier, centrale à béton, poids lourds) en fonction de la classification du chantier selon la directive OFEV, 2006.*
- > *Détermination des exigences sur le niveau de mesures découlant de la directive OFEV, 2006.*
- > *Précision des récepteurs potentiellement sensibles et des mesures organisationnelles ou préventives à prévoir sur la base de la Directive OFEV, 2006.*

**Eaux :**

- > Description des mesures prévues pour assurer la protection des eaux lors de la phase de chantier.
- > Vérification de la conformité du plan d'évacuation des eaux de chantier (selon SIA 431) à soumettre à l'autorité cantonale, conformément aux directives relatives au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier.
- > Vérification de la conformité des éventuelles mesures particulières de gestion des eaux liées à la présence de terrains pollués.

**Sols :**

- > Bilan finalisé des surfaces et des volumes de sols concernés en fonction notamment des emprises provisoires de chantier.
- > Concept de gestion des sols : Précisions sur l'option retenue, détermination des surfaces de stockage intermédiaire des sols pour les différentes phases de réalisation du PLQ ; Inventaire systématique et recherche proactive des possibilités de valorisation de matériaux terreux, en particulier sous forme d'amélioration foncière pour les sols non pollués et dans les projets à proximité immédiate du PLQ ; Définition des filières d'évacuation des sols décapés en fonction de la qualité des matériaux terreux, de la charge en polluants, de la contamination par des plantes exotiques envahissantes et de la réglementation en vigueur.
- > Description et évaluation de la gestion définitive des sols et recommandations complémentaires en cas de nécessité.

**Déchets :**

- > Précisions relatives aux modalités de mise en oeuvre du concept de gestion des matériaux d'excavation et étude approfondie des différentes possibilités d'optimisation ultérieures qui pourraient être identifiées.
- > Précision, dès la première demande d'autorisation de construire, des catégories, qualités et quantités de déchets produits durant la phase de chantier, selon les données disponibles, ainsi que les filières d'élimination et de valorisation prévues ; Ces données seront fournies pour toute demande d'autorisation successive, Le concept de gestion des matériaux d'excavation sera, le cas échéant, mis à jour ;
- > Précision des exigences à respecter en matière de valorisation, de traitement ou de stockage définitif des déchets de chantier, selon les données disponibles.
- > Evaluation définitive du concept de gestion des matériaux : volumes ; stockage intermédiaire ; définition des modalités de contrôle du suivi du terrassement.

- > Le cas échéant, établissement des lignes directrices de gestion des déchets, plan de gestion des déchets de chantier (PGDC selon la norme SIA 430) avec présentation des filières prévues pour l'évacuation et le traitement des terrains selon les données disponibles.
- > Prise en compte de l'objectif cantonal de promotion de l'utilisation de matériaux recyclés dans la construction (projet ecomat PGD14), par exemple au travers de l'utilisation de béton recyclé.

**Organismes dangereux pour l'environnement :**

- > Contrôle de la présence de néophytes envahissantes, identifiées par la liste noire et la watch-list, dans le périmètre du PLQ, par le biais d'un relevé floristique.
- > Dans le cas de présence de néophytes, mise en place de mesures de lutte pour leur suppression et mesures de suivi des terres contaminées.
- > Le SER devra prévoir le suivi des travaux d'aménagements extérieurs afin de contrôler l'apparition de plantes invasives dès la levée des graines et durant les 3 années suivantes.

### 7.3.2 Phase d'exploitation

**Trafic :**

- > Mise à jour des besoins de stationnement et de la génération de trafic sur la base des SBP réellement réalisées par type d'affectation.
- > Gestion et dimensionnement des entrées/sorties des parkings.
- > Gestion du stationnement des visiteurs.
- > Dimensionnement des locaux vélos (selon le type de parking souhaité).
- > Gestion des accès livraisons et SIS.
- > Etablissement des plans d'aménagement des infrastructures et espaces extérieurs.

**Energie :**

- > Présentation et évaluation de la conformité du concept énergétique détaillé et définitif pour le quartier.
- > Demande complémentaire pour la chaufferie au bois.

**Air :**

- > Une attention particulière devra être portée aux conditions d'évacuation de l'air vicié des parkings en façade afin d'éviter des surconcentrations locales.

**Bruit :**

- > Détermination des impacts sonores des nouvelles installations techniques et des trémies d'accès au parking souterrain ; contrôle du respect des VP (art. 7 OPB) ; le cas échéant, définition des éventuelles mesures de protection nécessaires.
- > Définition des mesures typologiques et/ou constructives pour les bâtiments situés le long des routes de Chancy et de Laconnex, de manière à assurer le respect des VP au droit des futurs récepteurs sensibles. Un acousticien devra accompagner les demandes d'autorisation de construire afin de détailler et quantifier les gains obtenus avec les mesures prises.

**Vibrations et bruit solidien :**

- > Aucune.

**Rayonnements non ionisants :**

- > Aucune.

**Eaux :**

- > Confirmation de l'absence de production d'eaux usées particulières en phase d'exploitation.
- > Description du concept de gestion et d'évacuation des eaux en phase d'exploitation pour les différentes étapes de construction successives et vérification de sa conformité. Cette vérification prendra notamment en considération les hypothèses formulées quant à l'importance et la nature des diverses surfaces réceptrices des eaux pluviales du projet. Le cas échéant, le projet de gestion des eaux pluviales devra être adapté en conséquence.
- > Description détaillée des mesures de gestion quantitative et qualitative prévues pour le bassin versant de 1600 m<sup>2</sup> à l'angle nord-ouest du PLQ raccordé au Ruisseau de Merley ; évaluation de l'efficacité en fonctionnement normal et en cas d'évènements particuliers et proposition de mesures complémentaires en cas de nécessité.
- > Précision du projet des réseaux EP et EU projetés de type « collectif-privé » en coordination avec les différents intervenants concernés (Commune de Bernex, DGEau)

**Sols:**

Voir ci-avant « Phase de chantier »

**Sites pollués**

- > Aucune.

**Déchets :**

- > Définition précise des infrastructures de collecte et de gestion des déchets à mettre en œuvre en accord avec le mode de gestion de la commune de Bernex.

**Organismes dangereux pour l'environnement :**

Voir ci-avant « Phase de chantier »

**Forêt :**

- > Aucune.

**Accidents majeurs :**

- > Précision des mesures de sécurité intégrées dans le projet ;
- > Complément d'étude pour l'implantation de locaux parascolaires dans le périmètre de consultation OPAM, afin de déterminer un emplacement optimal et la mise en œuvre de mesures de protection constructives.

**Nature :**

- > Etablissement d'un plan des abattages.
- > Etablissement d'un plan d'ensemble des aménagements extérieurs dès la première demande d'autorisation de construire ; Le plan sera accompagné d'une convention réglant au niveau matériel et financier les conditions de la mise en œuvre de ces aménagements ;
- > Intégration des dispositions réglementaires du PLQ favorables à la biodiversité par le biais de l'étude d'ensemble des espaces extérieurs.
- > Détermination des mesures à prévoir dans le cadre de la phase de réalisation.
- > Evaluation définitive des impacts, au regard du projet final des aménagements extérieurs et des mesures particulières favorables à la faune, la flore et aux biotopes, prises le cas échéant.

**Paysage :**

- > Plan d'ensemble des aménagements extérieurs, en conformité avec les dispositions réglementaires du PLQ.

**Patrimoine et archéologie:**

- > Coordination avec le Service d'archéologie afin de déterminer la nécessité de prévoir des investigations au moins 1 an avant le début des différentes phases de chantier.

## 8. CONCLUSION

Le présent rapport d'impact sur l'environnement (RIE) a été réalisé dans le cadre du projet de PLQ n° 30'022 « Bernex-Vailly ».

Il en résulte que le projet n'induirait pas d'impacts significatifs dans les différents domaines de l'environnement concernés, tant en phase d'exploitation, que de chantier.

Le présent rapport démontre qu'il n'existe pas d'impact obligeant une modification notable du projet ou son abandon. Des informations et des investigations complémentaires dans certains domaines seront néanmoins nécessaires en phase ultérieure (demande d'autorisation de construire, RIE 2<sup>ème</sup> étape).