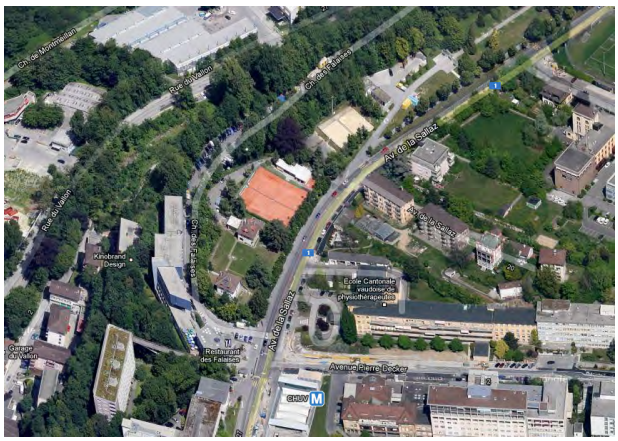
Ville de Lausanne

Plan de Quartier "Chemin des Falaises"

Notice d'impact sur l'environnement



Réf. 19149 25 juin 2014

ECOSCAN
ETUDES EN ENVIRONNEMENT

Bvd de Grancy 1, CP 525
CH-1001 Lausanne
Tél. + 41 21 613 44 77
Fax. + 41 21 613 44 78
info@ecoscan.ch

	Version initiale	*Révision 1*	*Révision 2*	*Révision 3*	*Révision 4*
Date	*08.07.2013*	*25.06.2014*			
Responsable	*AS*	*CJ*			
Contrôle	*CJ*	*CJ*			
Objet de la modification	*Version initiale*	*Mise à jour suite examen préalable*			

TABLE DES MATIERES

1 INTRODUCTION 1

2 PROJET 2

2.1 DESCRIPTION DU SITE 2
2.2 DESCRIPTION DU PROJET 3
2.3 DONNEES DE BASE CONCERNANT LE TRAFIC 4

3 PROTECTION DE L'AIR 7

3.1 INTRODUCTION 7
3.2 IMMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES 8
3.3 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES 12
3.4 EXAMEN DE LA CONFORMITE DU PROJET AVEC LE PLAN OPAIR 15
3.5 CONCLUSION 16

4 PROTECTION CONTRE LE BRUIT 17

4.1 LEGISLATION 17
4.2 HYPOTHESES DE CALCULS 18
4.3 RESULTATS : EFFETS DU PROJET 19

5 MILIEUX NATURELS ET FORETS 24

5.1 LEGISLATION ET OBJECTIFS 24
5.2 DONNEES DE BASE, INVENTAIRE 24
5.3 APPRECIATION DE L'ETAT INITIAL 25
5.4 EVALUATION DE L'ETAT PROJETE 32

6 EAUX 36

6.1 LEGISLATION 36
6.2 EVACUATION DES EAUX 36
6.3 EAUX SOUTERRAINES 37

7 RAYONNEMENTS NON IONISANTS 38

7.1 LEGISLATION 38
7.2 SOURCES POTENTIELLES DE RAYONS NON IONISANT. 38

ANNEXES 40

1 INTRODUCTION

Le bureau ECOSCAN SA a été mandaté par la Ville de Lausanne pour l'établissement d'une notice d'impact sur l'environnement qui accompagne le dossier du plan de quartier "Chemin des Falaises". Elle documente les thèmes suivants:

- Protection de l'air et énergie,
- Protection contre le bruit (nuisances du trafic routier),
- Protection des milieux naturels et de la forêt,
- Gestion des eaux pluviales,
- Rayonnement non ionisant.

Le thème lié à la mobilité (accessibilité multimodale, dimensionnement des besoins en stationnement, génération de trafic, etc.) a été traité par le service des routes et de la mobilité de la ville de Lausanne. Les charges de trafic déterminées ont servi de données de base pour les problématiques des nuisances liées au trafic automobile (bruit et pollution de l'air).

Cette étude permet de déterminer les contraintes environnementales à intégrer dans le processus d'aménagement, en collaboration avec le bureau d'urbanisme.

2 PROJET

2.1 Description du site

Le périmètre étudié du PQ "Chemin des Falaises" se situe au nord-est du centre-ville de Lausanne, approximativement entre le CHUV et l'usine de traitement des déchets TRIDEL, en bordure d'un cordon boisé surplombant la vallée du Flon. Il s'étend sur les parcelles n° 3201et 3202, totalisant une surface de 8'086 m^2, dont 446 m^2 en forêt. Il est délimité à l'est par l'avenue de la Sallaz, au sud par le chemin des Falaises (parcelle 2293), au nord par des bâtiments servant de dépôt et à l'ouest par le chemin des Falaises et l'aire forestière.

Il s'agit en réalité d'un sous périmètre puisque le périmètre total du PQ comprend également les parcelles n° 3203, affectée en zone de verdure et 2293, chemin des Falaises, dont l'affectation ne sera pas modifiée.

Fig. 2.1 : Localisation du secteur "Chemin des Falaises" (image Google Maps). En jaune, le périmètre total ; en rouge, la partie du périmètre destinée aux nouvelles constructions

La parcelle 3201, affectée en zone d'équipements sportifs et loisirs de plein air selon le plan général d'affectation (PGA) en vigueur, est actuellement occupée par des équipements de tennis sur sa partie nord, et par deux villas accompagnées de généreux espaces verts dans la partie sud. Deux réservoirs d'eau potable, construits en 1868 et 1924 et devant être remplacés en raison de leur vétusté, sont situés sous les deux villas. La parcelle 3202 est quant à elle affectée en zone de verdure. Une grande partie de sa surface est actuellement

occupée par un boulodrome (10 pistes pour une surface de 500 m^2). La photographie ci-après illustre une vue aérienne du site.

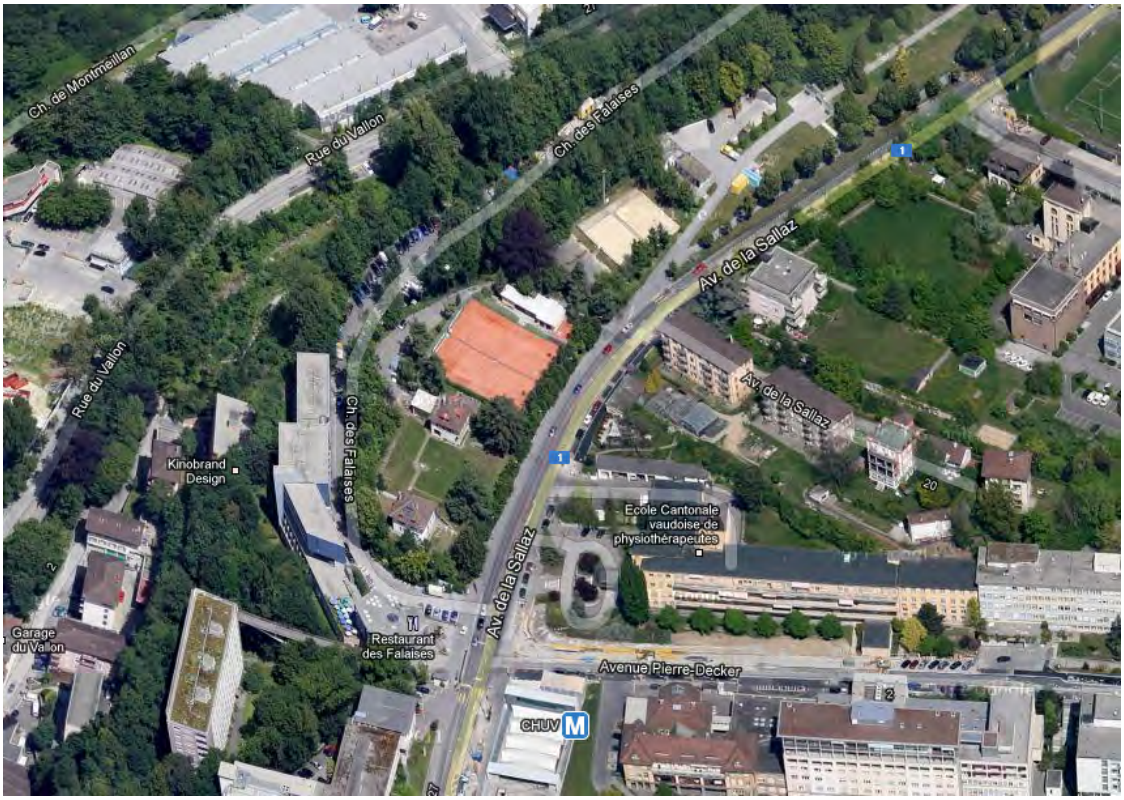


Fig. 2.2 : Vue aérienne du site du "Chemin des Falaises" (image Google Maps)

2.2 Description du projet

Le développement du site a fait l'objet d'un concours de projets d'architecture et d'urbanisme. Le projet retenu, conçu par le bureau MPH ARCHITECTES, prévoit la réalisation d'un ensemble bâti destiné à l'habitation, aux activités tertiaires et commerciales, aux activités publiques et parapubliques, tels que garderie, EMS, locaux de service, réservoir d'eau potable, etc. Les activités commerciales ne peuvent excéder 1'500 m2 (SBPU) sur l'ensemble de la zone et sont situées principalement dans l'aire de construction basse. (art. 4 du règlement)

L'ensemble est composé :

- d'aires des constructions hautes A, B et C ;
- d'une aire de construction basse ;
- d'une aire de prolongement extérieur.

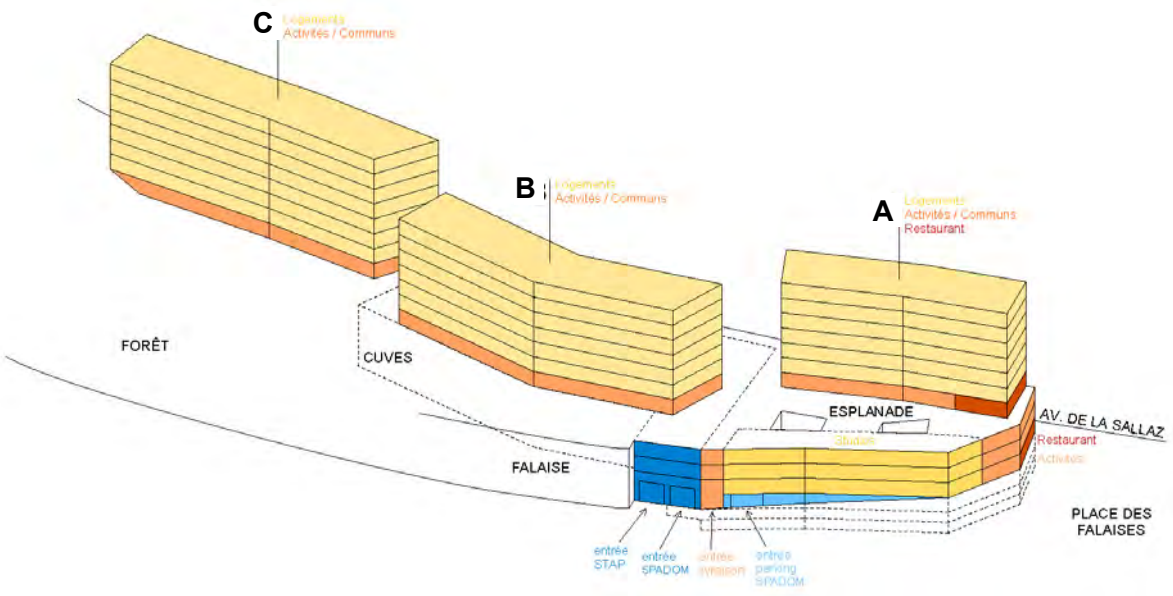


Fig. 2.3 : Illustration du projet et des affectations prévues (vue de l'ouest en direction de l'est)

La surface brute de plancher maximale utile (SBPU) pour l'ensemble du périmètre est de 21'400 m^2 répartie pour chaque périmètre d'évolution des constructions de la manière suivante :

- Aire d'implantation du bâtiment C (au nord): 6'800 m^2 de SBPU;
- Aire d'implantation du bâtiment B (au centre): 5'800 m^2 de SBPU;
- Aire d'implantation du bâtiment A (au sud): 5'100 m^2 de SBPU;
- Aire d'implantation des constructions basses (au sud): 3'700 m^2 de SBPU, dont au maximum 700 m^2 de logement ;

2.3 Données de base concernant le trafic

Le plan des charges de trafic journalier moyen (TJM) de l'état actuel a été élaboré sur la base des comptages automatiques "Lausanne - Région" de 2010. D'après ce document, le TJM 2010 de la route de la Sallaz est de 14'400 véhicules par jour. Le TJM futur, à l'horizon 2030, est estimé à 16'900 véh/j[1].

Le chemin des Falaises n'étant pas compris dans le plan des charges, le trafic sur ce tronçon a été évalué par Ecoscan. D'après le nombre de places de stationnement, la durée autorisée et le taux d'occupation, le trafic sur ce tronçon est estimé entre 500 et 600 véh. /jour.

[1] selon l'étude d'assainissement du bruit routier du Nord-Est et l'étude sur le contournement de la Sallaz, par les bureaux Transitec et EcoAcoustique

[2]Le plan de quartier prévoit une surface brute de plancher totale de l'ordre de 21'400 m^2 au maximum, dont les deux tiers au moins sont dédiés au logement. La surface maximale dédiée aux activités commerciales est de 1'500 m2 SPBU.

Il s'agit d'estimer la génération de trafic journalier de ce plan de quartier, en considérant un scénario « maximal » en termes de génération de trafic.

Ainsi, il est proposé le scénario suivant :

- 14'000 m^2 SBPU de logements (soit les deux tiers de la surface totale);
- 5'500 m^2 SBPU d'activités tertiaires ;
- 1'500 m^2 SBPU de commerces (dont 1'050 m2 de surface de vente) ;
- 250 m^2 SBPU de restaurant (environ 50 places assises) ;
- 250 m^2 de garderie.

Le tableau suivant présente l'estimation des besoins en places de parc à partir des normes VSS avec un type de localisation A (besoin standard réduit à 20%). A noter que les taux considérés pour les activités et les commerces sont les taux les plus élevés en nombre de places de parc et donc en génération de trafic.

Places de parc

Typologie	Usagers	Taux VSS standard	Unité	Facteur	Taux VSS réduit	Nb unités	Places de parc
Logements	Résidents	1	100 m2 SBP	50%	0,5	14000	70
	Visiteurs	0,1	100 m2 SBP	50%	0,05	14000	7
Activités / bureaux	Emplois	2	100 m2 SBP	20%	0,4	5500	22
	Visiteurs	1	100 m2 SBP	20%	0,2	5500	11
Crèche	Emplois	1	salle de classe	20%	0,2	2	1
	Visiteurs	0,2	salle de classe	20%	0,04	2	1
Commerces	Emplois	2	100 m2 SV	20%	0,4	1050	5
	Visiteurs	8	100 m2 SV	20%	1,6	1050	17
Restaurant	Empl. / visit.	0,2	place assise	20%	0,04	50	2
Total							**136**

Le tableau suivant présente quant à lui la génération de trafic estimée à partir de ces surfaces et de ces places de parc.

Génération de trafic

Typologie	Usagers	Nombre de places	Taux de rotation	Génération de trafic journalier moyen
Logements	Résidents	70	1,5	210
	Visiteurs	7	4	56
Activités / bureaux	Emplois	22	3	132
	Visiteurs	11	4	88
Crèche	Emplois	1	3	6
	Visiteurs	1	6	12
Commerces	Emplois	5	3	30
	Visiteurs	17	10	340
Restaurant	Empl. / visit.	2	5	20
Total				**894**

[2] Rédaction par le service des routes et de la mobilité de la ville de Lausanne

Il apparaît que la génération de trafic maximale serait de 900 véhicules par jour.

Ce scénario étant « maximal », on estime la génération de trafic de ce plan de quartier entre 400 et 900 véhicules par jour.

Il a également été vérifié l'impact du plan de quartier sur le carrefour Sallaz / Falaises / Bugnon / Pierre-Decker.

L'insertion des véhicules depuis le chemin des Falaises vers l'avenue de la Sallaz sera plus difficile qu'actuellement mais l'attente devrait rester raisonnable, sauf peut-être en cas de scénario « maximal » à l'heure de pointe du soir où elle pourrait être importante. Il pourrait alors s'avérer nécessaire en cas de difficultés de faciliter ce mouvement à l'aide d'une régulation lumineuse qui pourrait se faire en enclenchant régulièrement le feu piétons de la rue du Bugnon.

Le trafic journalier moyen généré admis pour le projet "Chemin des Falaises" est, selon les hypothèses d'affectation, de **400 à 900 véhicules par jour**, avec accès par le chemin des Falaises, avec une répartition de l'ordre de 70 % en direction du nord (av. de la Sallaz) et 30 % sud (av. de la Sallaz et av. du Bugnon).

La figure ci-dessous illustre la situation à l'horizon 2030.

Figure 2.4 : Trafic journalier moyen (véh/j) sans et avec projet dans le secteur du Chemin des Falaises, à l'horizon 2030.

3 PROTECTION DE L'AIR

3.1 Introduction

La protection de l'air est assurée par des mesures, prises d'abord à la source, pour maintenir les concentrations de polluants au-dessous des valeurs limites. L'analyse des effets d'un projet sur la pollution atmosphérique doit montrer la conformité à la législation sur la protection de l'environnement en vigueur, soit la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983.

3.1.1 Polluants atmosphériques considérés

- Les polluants atmosphériques choisis comme indicateurs de l'impact du projet sur la qualité de l'air sont les oxydes d'azote et les poussières fines. Les **oxydes d'azote NO_X** sont les principaux précurseurs du **dioxyde d'azote NO_2**, dont une exposition à long terme augmente les réactions allergiques aux pollens inhalés et peut réduire la fonction pulmonaire, en particulier chez les enfants. Les immissions de NO_2 sont soumises à une surveillance constante sur le territoire suisse;
- Les **poussières fines PM_{10}**[3] présentent aussi des risques sur la santé (maladies respiratoires et cardiovasculaires, etc.), Leurs immissions sont également suivies de près;
- **L'ozone** : L'ozone est naturellement présent dans l'atmosphère terrestre, formant dans la stratosphère une couche d'ozone entre 13 et 40 km d'altitude qui intercepte plus de 97 % des rayons ultraviolets du Soleil, mais est un polluant dans les basses couches de l'atmosphère (la troposphère) où il agresse le système respiratoire des animaux et peut brûler les végétaux les plus sensibles. L'ozone est un polluant secondaire formé par réactions photochimiques qui oscille entre formation et destruction. En effet, produit la journée en présence de polluants atmosphériques tels que le monoxyde d'azote (NO) et les composés organiques volatils (COV), l'ozone est également détruit la nuit par ces mêmes polluants.

  Dans les centres urbains, les taux d'ozone sont ainsi relativement bas, alors que dans les zones rurales et suburbaines, les quantités de polluants atmosphériques capables de dégrader l'ozone sont plus faibles, permettant ainsi une accumulation de ce polluant secondaire. Les concentrations d'ozone y sont ainsi plus élevées qu'au centre des villes.

Enfin, les émissions de **dioxyde de carbone CO_2** ont un fort impact sur le climat car il est le principal gaz à effet de serre, phénomène responsable du changement climatique actuel. Ses émissions doivent donc également être surveillées.

L'Ordonnance sur la protection de l'air (OPAir) fixe les valeurs limites d'immission à ne pas dépasser (*Annexe 7* - art. 2, al. 5).

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

	Dioxyde d'azote (NO_2)	Poussières en suspension (PM_{10})	Ozone (O_3)
Valeur limite d'immission (moyenne annuelle arithmétique)	30 µg/m^3	20 µg/m^3	
Moyenne journalière ne devant pas être dépassée plus d'une fois par an	80 µg/m^3	50 µg/m^3	
98% des moyennes semi-horaires d'un mois			≤ 100 µg/m^3
Moyenne horaire ne devant pas être dépassée plus d'une fois par année			120 µg/m^3

3.1.2 Sources des polluants atmosphériques

La principale source de polluants étudiée ici est la circulation. Les installations de chauffage des bâtiments ne généreront pas d'émission de polluant sur le site du fait que les immeubles devront être raccordés au chauffage à distance.

3.2 Immissions de polluants atmosphériques

3.2.1 Situation actuelle en matière de qualité de l'air dans le périmètre d'étude

Le rapport « Canton de Vaud Etat de l'environnement 2010 » ainsi que les mesures de polluants atmosphériques disponibles dans le cadre du suivi de la pollution de l'air effectué par le Service de l'Environnement et de l'Energie (SEVEN) permettent de documenter la situation actuelle en matière de qualité de l'air dans le périmètre d'étude.

Les données disponibles dans le périmètre d'études, respectivement représentatives de celui-ci en l'absence de données locales sont les suivantes :

3.2.1.1 Dioxyde d'azote (NO_2):

Le suivi de concentrations en NO_2 est assuré dans le canton de Vaud par le Service de l'environnement et de l'énergie (SEVEN) par un réseau de stations de mesures fixes par capteurs passifs. L'agglomération Lausannoise possède un ensemble de capteurs fixes de mesure de concentration en NO_2 dans le cadre du Plan d'Agglomération Lausanne-Morges (PALM).

Le tableau ci-après donne les valeurs mesurées pour les différents capteurs dans les environs du site entre 1995 et 2013. La carte de localisation des capteurs se trouve page suivante (figure 3.1).

SITES	n°	1995 µg/m^3	2005 µg/m^3	2008 µg/m^3	2009 µg/m^3	2010 µg/m^3	2011 µg/m^3	2012 µg/m^3	2013 µg/m^3
Usine de Pierre-de-Plan	LA 74d	27.8	31.6	28.7	27.3	27.5	29.2	27.2	28.6
Ch. des Falaises	LA 124	nd	nd	22.2	22.0	21.2	23.0	21.2	22.3
CHUV; esplanade	LA 125	nd	nd	24.4	22.9	22.4	24.3	22.5	23.8
Lausanne – César-Roux	nabel		45	44	39	39	42	41	43

VLI = Valeur limite d'immission annuelle : 30 µg/m^3
vert: valeur < 30 µg/m^3
rouge: valeur > 30 µg/m^3

On constate que ces dernières années pour les 3 capteurs proches du périmètre du PQ les valeurs mesurées sont légèrement inférieures à la valeur limite de 30 µg/m^3.

Figure 3.1 : carte de localisation des capteurs passifs

3.2.1.2 Poussières fines (PM10):

Le canton de Vaud dispose actuellement de 4 stations de mesures fixes des PM_{10} (Yverdon-les-Bains (dès 2010), Aigle, Morges et Nyon), ainsi que 2 stations de mesure du réseau NABEL (Lausanne et Payerne).

Les concentrations mesurées ces quatre dernières années à Yverdon-les-Bains, Morges, Aigle, Nyon et Payerne sont résumées dans le tableau page suivante :

STATION		MOYENNE ANNUELLE [µg PM_{10}/m^3] OPair VLI= 20	MOYENNE JOURNALIERE MAX [µg PM_{10}/m^3] OPair VLI = 50	NB DE JOURS DE DEPASSEMENT DE LA VLI JOURNALIERE [nb jours / an] OPair nb max dépassement = 1
Aigle	2009	23.4	65.6	17
	2010	22.9	83.9	17
	2011	-	69.7	20
	2012	22.0	79.6	15
	2013	22.3		20
Lausanne	2009	22.0	64.0	14
	2010	20.0	82.0	12
	2011	23.0	68.0	17
	2012	--	--	--
	2013	21.2	90.5	16
Morges	2009	23.9	63.5	14
	2010	22.1	84.3	14
	2011	24.6	77.6	24
	2012	22.3	85.6	14
	2013	21.5		19
Nyon	2009	23.3	63.7	4
	2010	21.6	66.1	8
	2011	24.1	75.3	17
	2012	20.2	78.6	11
	2013	19.2		13
Payerne	2009	17.7	60.0	4
	2010	16.0	87.0	4
	2011	16.9	57.3	3
	2012	14.0	66.6	2
	2013	13.9	61.2	4
Yverdon	2010	22.0	83.4	10
	2011	22.6	72.1	17
	2012	17.4	72.7	6
	2013	19.0		10

Sauf à Payerne et à Yverdon en 2012 et 2013, les valeurs limites annuelles et journalières sont dépassées et l'évolution est peu significative.

Sur la base de ces éléments, on peut conclure que, dans le périmètre d'étude, la valeur limite moyenne annuelle fixée par l'OPair à 20 µg/m^3 n'est globalement pas respectée et que la valeur limite journalière fixée à 50 µg/m^3 est dépassée une quinzaine de fois par an.

3.2.1.3 Ozone (O3)

Les stations de mesure fixe mentionnées pour les poussières fines mesurent également les teneurs en ozone. Le tableau ci-dessous résume les mesures de ces 4 dernières années.

STATION		NB D'HEURES DE DEPASSEMENT DE LA VLI HORAIRE DE 120 µg/m³ [nb heures / an] OPair nb max dépassement = 1	VALEUR HORAIRE MAXIMALE ATTEINTE [µg O_3/m³]
Yverdon	2009	207	163.3
	2010	316	191.1
	2011	223	154.2
	2012	175	204.5
	2013	242	165
Aigle	2009	178	161.7
	2010	195	185.3
	2011	182	165.8
	2012	125	161.2
	2013	175	155
Nyon	2009	289	178.5
	2010	350	195.2
	2011	337	185.0
	2012	243	180.2
	2013	310	184
Payerne	2009	230	165.0
	2010	336	188.0
	2011	272	159.1
	2012	178	167.5
	2013	296	157.6
Morges	2009	119	169.6
	2010	212	190.5
	2011	164	201.4
	2012	95	167.8
	2013	172	173
Montreux	2009	90	176.5
	2010	191	193.0
	2011	190	188.5
	2012	124	167.1
	2013	170	172
Bussigny	2009	47	149.0
	2010	157	171.6
	2011	79	156.0
	2012	46	164.2
	2013	102	168
Epalinges	2009	197	170.7
	2010	345	197.7
	2011	261	179.3
	2012	164	192.7
	2013	282	181
Lausanne (nabel)	2009	25	135
	2010	97	165
	2011	68	162
	2012	61	156
	2013	88	153

On constate que pour l'ensemble des stations considérées les valeurs limites sont nettement dépassées, la tendance étant à la stabilité.

Une forte concentration d'ozone peut avoir diverses conséquences sur la santé:

- irritation des muqueuses
- irritations oculaires
- amplification des réactions à d'autres agents irritants ou allergènes (pollens, acariens, etc.)
- difficultés respiratoires

L'ozone étant un polluant secondaire, la lutte contre les concentrations excessives passe par une réduction des émissions des polluants qui sont la cause de sa formation : principalement les oxydes d'azote et les composés organiques volatils.

3.2.2 Synthèse

Si la qualité de l'air s'est notablement améliorée au cours des deux dernières décennies du XXème siècle, force est de constater que cette tendance est moins nette depuis les années 2000. Les objectifs de qualité fixés par la législation pour protéger l'environnement et la santé publique ne sont de loin pas atteints pour tous les polluants atmosphériques. En particulier, le dioxyde d'azote, l'ozone et les particules fines constituent trois polluants majeurs pour lesquels les mesures de réduction des émissions restent de haute actualité[4].

Trois polluants majeurs	Zone urbaine	Zone suburbaine	Zone rurale
Dioxyde d'azote			
Ozone			
Particules fines (PM-10)			

Figure 3.2 : Qualité de l'air dans le canton de Vaud : un bilan mitigé pour trois polluants majeurs

3.3 Émissions de polluants atmosphériques

3.3.1 Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude à considérer doit permettre d'évaluer quantitativement l'influence, sur la qualité de l'air, de l'augmentation des émissions de NO_X occasionnées par le développement du quartier. Ces dernières ont été calculées pour les axes routiers (sources d'émissions)

[4] Source « Canton de Vaud Etat de l'environnement 2010 »

affectés par les modifications apportées aux charges de trafic dans le périmètre d'étude, à savoir l'avenue de la Sallaz et la rue du Bugnon, ainsi que le chemin des Falaises. L'impact sur les rues latérales débouchant sur l'avenue de la Sallaz / rue du Bugnon (avenue Pierre Decker, avenue Montagibert, chemin Pierre-de-Plan) est estimé comme non significatif, c'est pourquoi ces tronçons n'ont pas été pris en compte dans cette évaluation.

3.3.2 Émissions dues au trafic sur le réseau routier

Les émissions de polluants atmosphériques sont calculées à l'aide de la base de données "Manuel informatisé des coefficients d'émissions du trafic routier (MICET), version 3.1" – OFEV – janvier 2010.

Les coefficients d'émissions ont été calculés avec les paramètres suivants :

- Types de **coefficients d'émissions** : émissions « à chaud » (applicables aux moteurs chauds) ;
- **Catégories de véhicules** : voiture de tourisme (Pass), poids lourds de base (HGV)
- **Année de référenc**e : 2030 pour les VT et les PLM ;
- **Structure du parc** : de base pour chacun des types de véhicules pour toutes les années ;
- **Polluants** : oxydes d'azote (NO_X), poussières fines (PM_{10}) et dioxyde de carbone (CO_2) ;
- **Conditions de circulation** : les vitesses commerciales servant au calcul des émissions sont déterminées sur la base des vitesses légales et des caractéristiques des tronçons considérés (présence ou absence de feux, route principale ou secondaire, débit du trafic…). Pour le cas présent, les routes du secteur du projet sont en URB/Distr/Heavy et URB/Distr/Freeflow,.
- **Classes de profils en long** : la détermination s'est faite sur la base de cartes topographiques du périmètre retenu. Le manuel informatisé prend en compte des pentes jusqu'à une déclivité maximale de 6%. Dans le cadre de cette évaluation, des déclivités de 6% et de 4% ont été prises en considération.

Les niveaux d'émissions de polluants ont été déterminés pour des charges de trafic 2030 estimées sur la base du plan de charges de trafic 2010.

Les tableaux de calculs figurent en annexe 1.1 et 1.2. Les résultats sont donnés au paragraphe 3.3.4

3.3.3 Synthèse des émissions

Trafic généré:	**400 véh/j**		**900 véh/j**	
Émissions de NOx		**E1**	**E0**	**E1**
Année	2030	2030	2030	2030
État	Initial SANS Projet	Futur AVEC Projet	Initial SANS Projet	Futur AVEC Projet
Trafic routier [t/an]	2.42	2.46	2.42	2.51
Effet du Projet [t/an]	**-**	**0.04**	**-**	**0.08**
Effet du Projet [%]	**-**	**1.5%**	**-**	**3.4%**

Émissions de PM10	**E0**	**E1**	**E0**	**E1**
Année	2030	2030	2030	2030
État	Initial SANS Projet	Futur AVEC Projet	Initial SANS Projet	Futur AVEC Projet
Trafic routier [kg/an]	38.4	39.0	38.4	39.7
Effet du projet [kg/an]	**-**	**0.58**	**-**	**1.31**
Effet du projet [%]	**-**	**1.5%**	**-**	**3.4%**

Émissions de CO_2	**E0**	**E1**	**E0**	**E1**
Année	2030	2030	2030	2030
État	Initial SANS Projet	Futur AVEC Projet	Initial SANS Projet	Futur AVEC Projet
Trafic routier [t/an]	1'499	1'521	1'499	1'550
Effet du projet [t/an]	**-**	**22**	**-**	**51**
Effet du projet [%]	**-**	**1.5%**	**-**	**3.4.%**

L'effet attendu du projet est relativement faible (un peu plus conséquent évidemment avec une génération de trafic de 900 véh/j) et limité dans l'espace. L'impact du projet sur les prestations kilométriques est aussi assez peu important sur le périmètre du projet. Le tableau suivant illustre le propos ci-dessus.

	Trafic généré:	**400 véh/j**		**900 véh/j**	
Etat		**Prest Km**	**Variation [%]**	**Prest Km**	**Variation [%]**
E0	Etat initial E0	16'273.5	-	16'273.5	-
E1 futur	Etat futur AVEC projet E1	16'523.9	1.5%	16'836.9	3.5%

3.3.4 Emissions de PM_{10} non dues au gaz d'échappement

Les émissions de polluants atmosphériques non dues au gaz d'échappement sont des émissions de PM_{10}, dues à l'usure et au tourbillonnement (usure des pneus sur la chaussée, freins, embrayage et soulèvement de particules au sol dû au passage des véhicules). Ces émissions sont évaluées selon l'annexe A4 du rapport *Emissions polluantes du trafic de 1990 à 2035*, publié par l'OFEV.

Le calcul tient compte des prestations kilométriques, et de la situation générale du périmètre d'étude (autoroute, hors ou en localité). Les coefficients d'émission sont résumés dans le tableau ci-après :

	Autoroute	Extérieur des localités	Intérieur des localités
VAL	0,047	0,022	0,054
PL	0,074	0,144	0,54
MC	0,01175	0,0055	0,0135

OFEFP 2003, condensé, p. 33/34, adaptation

Le périmètre du PQ "Chemin des Falaises" et ses alentours sont considérés comme étant à l'intérieur des localités. Les émissions de PM_{10} non dues au gaz d'échappement sont évaluées pour les véhicules légers et les poids lourds, les deux valeurs sont ensuite additionnées. Les résultats sont illustrés dans le tableau ci-après :

Emissions de PM10 non dues aux gaz d'échappement

Trafic généré:	**400 véh/j**			**900 véh/j**		
Etat	**Emissions PM10 [kg/an]**	**Variation [t/an]**	**Variation [%]**	**Emissions PM10 [kg/an]**	**Variation [t/an]**	**Variation [%]**
Etat initial E0	493.60	-	-	493.60	-	-
Etat futur AVEC projet E1	500.95	7.35	1.5%	510.13	16.53	3.3%

On observe une augmentation d'environ 1.5 à 3.3 % des émissions de PM_{10} non dues aux gaz d'échappement pour le PQ "Chemin des Falaises". Cette évolution suit la tendance générale des émissions de polluants dues aux gaz d'échappement.

Avec une augmentation de 0.58 respectivement 1.31 kg/an de PM_{10} dues au gaz d'échappement (chapitre ci avant) et 7.35 respectivement 16.53 kg/an de PM_{10} non dus aux gaz d'échappement, l'augmentation totale représente 7.93 respectivement 17.84 kg/an, soit une augmentation totale de 1.5 à 3.4 % des PM_{10}.

3.3.5 Conclusion générale

Avec une augmentation générale de l'ordre de 2 à 4 % des émissions de polluants atmosphériques dues au trafic, le projet, au stade de développement total, entraînera une légère diminution de la qualité de l'air dans le secteur du secteur CHUV – La Sallaz.

3.4 Examen de la conformité du projet avec le Plan OPair

L'agglomération Lausanne - Morges a initialement fait l'objet de deux plans de mesures d'assainissement de l'air, en septembre 1994 pour la commune de Morges et en juin 1995 pour Lausanne et sa couronne. Ces plans des mesures ont fait l'objet d'une révision et d'une mise à jour profonde en 2004 - 2005 et ils ont finalement été regroupés dans un seul document. Le plan des mesures OPair 2005 de l'agglomération Lausanne-Morges, approuvé par le Conseil d'Etat le 11 janvier 2006, contient 50 mesures ayant trait à divers domaines : aménagement du territoire (AT), mobilité (MO), poids lourds (PL), énergie (EN), composés organiques volatils (COV) et suivi de la qualité de l'air (SU). Le tableau ci-dessous liste les mesures ayant un lien avec le projet:

N° mesure	Nom mesure	Concrétisation avec la zone mixte d'habitation de forte densité et d'activités tertiaires du PQ
AT-2	Affectation des sites en fonction de l'accessibilité multimodale	Affectation proposée conforme au SDNL (zone mixte d'habitation et d'activités tertiaires de forte densité)
AT-3	Densification des zones desservies par des transports publics performants	Densité proposée conforme au périmètre compact du PALM. L'accessibilité en transports collectifs au projet est exceptionnellement bonne. En effet, l'arrêt CHUV du M2 se trouve juste de l'autre côté de l'avenue de la Sallaz.
AT-4	Mixités des activités	Le périmètre du PQ est préférentiellement destiné à l'habitation avec une part de 16% destinée aux activités.
AT-5	Maîtrise du stationnement privé	Dimensionnement avec la norme VSS 640 281 avec une offre en stationnement réduite à 50% des besoins limites pour les logements.
EN-9	Recours aux énergies renouvelables à faibles émissions de NOx	L'art. 12 du règlement du PQ stipule également que: "Tout nouveau bâtiment doit être raccordé au chauffage à distance" de la Ville de Lausanne.

3.5 Conclusion

Le projet génère un trafic supplémentaire de 400 à 900 véh/jour selon les hypothèses d'affectation. L'augmentation des émissions polluantes dues au projet est relativement peu élevée, de l'ordre de 2 à 4 % et l'impact est donc relativement faible vis-à-vis de la problématique air dans un contexte où les niveaux des principaux polluants sont légèrement supérieurs ou de l'ordre des valeurs limites OPair.

Considérant la situation en matière de pollution de l'air, le développement du projet devra prendre en compte les mesures préconisées par le plan OPair 2005 de l'agglomération Lausanne-Morges relatives à la minimisation des besoins et l'utilisation d'agents énergétiques renouvelables, notamment par l'application de la mesure EN-9 (recours aux énergies renouvelables à faibles émissions de NOx) afin de réduire les émissions de poussières et de dioxyde d'azote des installations de production de chaleur. En accord avec cette dernière mesure, les bâtiments projetés seront raccordés au chauffage à distance de la Ville de Lausanne.

4 PROTECTION CONTRE LE BRUIT

4.1 Législation

Les nuisances sonores supplémentaires générées par le projet de plan de quartier "Chemin des Falaises" sont soumises à **l'article 9** de l'Ordonnance fédérale de la protection contre le bruit (OPB) qui régit l'utilisation accrue des voies de communication en stipulant que :

L'exploitation d'installations fixes nouvelles ou notablement modifiées ne doit pas entraîner :

a. *Un dépassement des valeurs limites d'immission consécutif à l'utilisation accrue d'une voie de communication ou*
b. *La perception d'immissions de bruit plus élevées en raison de l'utilisation accrue d'une voie de communication nécessitant un assainissement.*

Selon l'article 13 de l'OPB, une voie de communication nécessite un assainissement lorsqu'elle contribue de manière notable au dépassement des valeurs limites d'immission. Remarque : La perceptibilité d'un bruit est une notion subjective qui dépend non seulement de la personne concernée mais aussi de la conduite des automobilistes. Considérant que le périmètre du PQ "Chemin des Falaises" s'inscrit dans le périmètre de centre de la commune de Lausanne, une différence de niveaux d'immissions sonores inférieure à 1.0 dB(A) est considérée comme peu perceptible.

Le site du PQ est exposé au bruit du trafic de l'avenue de la Sallaz (14'400 véh/jour). Le périmètre du PQ est donc situé dans un secteur exposé au bruit. La partie sud du PQ est affectée en zone d'équipements sportifs et de loisirs de plein air selon le plan général d'affectation en vigueur, alors que la partie nord (boulodrome) est régie par un ancien PPA qui affecte cette partie en zone de verdure inconstructible. **Ainsi les VLI s'appliquent pour les bâtiments A et B et les VP pour le bâtiment C** (selon les art. 31 et 29 de l'OPB).

L'article 29 "Délimitation de nouvelles zones à bâtir et de nouvelles zones requérant une protection accrue contre le bruit" stipule que :

*[1]Les nouvelles zones à bâtir destinées à des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit, et les nouvelles zones non constructibles qui requièrent une protection accrue contre le bruit, ne peuvent être délimitées qu'en des secteurs où les immissions de bruit ne dépassent pas les **valeurs de planification** ou en des secteurs dans lesquels des mesures de planification, d'aménagement ou de construction permettent de respecter ces valeurs.*

L'article 31 "Permis de construire dans des secteurs exposés au bruit" stipule que :

[1] Lorsque les valeurs limites d'immission sont dépassées, les nouvelles constructions ou les modifications notables de bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit, ne seront autorisées que si ces valeurs peuvent être respectées par :

a. *la disposition des locaux sensibles au bruit sur le côté du bâtiment opposé au bruit.*
b. *des mesures de construction ou d'aménagement susceptibles de protéger le bâtiment contre le bruit.*

[2] Si les mesures fixées à l'al. 1 ne permettent pas de respecter les valeurs limites d'immission, le permis de construire ne sera délivré qu'avec l'assentiment de l'autorité cantonale et pour autant que l'édification du bâtiment présente un intérêt prépondérant.

[…]

Les degrés de sensibilité au bruit (DS), représentés dans le Plan général d'affectation, ont été approuvés, pour le territoire lausannois, en septembre 2003. Le périmètre est actuellement en DS II excepté sur une bande de 25 m de large faisant front avec l'avenue de la Sallaz, qui se trouve en DS III. Le règlement du PQ attribue le DS III à la totalité du périmètre, se basant sur les affectations prévues dans les 3 bâtiments, soit une mixité entre logements et activités (moyennement gênantes).

Le tableau ci-dessous résume les valeurs limites d'exposition pour les degrés de sensibilité susmentionnés, pour les locaux d'habitation ainsi que d'exploitation.

	VP [dB(A)]		VLI [dB(A)]	
Logement	**Jour**	**Nuit**	**Jour**	**Nuit**
DS III	60	50	65	55
Activités	**Jour**	**Nuit**	**Jour**	**Nuit**
DS III	65	(55)	70	(60)

Tab. 1 : Valeurs limites d'exposition au bruit pour le DS III.

Conformément à l'article 42 OPB, les valeurs limites d'immission pour les locaux d'exploitation sont de 5 dB(A) plus élevées. Pour ces derniers, il est admis qu'ils sont inoccupés de nuit.

Les valeurs ci-dessus s'appliquent au milieu des fenêtres ouvertes des locaux à usage sensible au bruit. Les locaux dont l'usage est sensible au bruit sont les pièces des habitations, à l'exclusion des cuisines sans partie habitable, des locaux sanitaires et des réduits.

Lorsqu'un local à usage sensible au bruit dispose de plusieurs fenêtres, on considère la fenêtre la moins exposée, pour autant qu'elle permette une aération suffisante.

4.2 Hypothèses de calculs

Les niveaux d'émissions des routes ont été déterminés pour des charges de trafic 2030 estimées sur la base du plan de charges de trafic 2010.

Pour ce qui concerne l'article 9 OPB, le périmètre considéré comprend les axes principaux desservant le site du projet. Il s'agit des mêmes axes routiers ayant été considérés dans l'étude de pollution de l'air.

Pour ce qui concerne les articles 31 et 29 OPB, les niveaux sonores Lr ont été évalués conformément à l'annexe 3 de l'OPB, applicable au bruit routier. Les immissions de bruit diurnes et nocturnes ont été déterminées par simulation à l'aide du logiciel SLIP-08. Celui-ci se base sur les caractéristiques des sources d'émissions et les conditions de propagation des ondes sonores (effet d'obstacle et de réflexion). La topographie est prise en compte dans le calcul.

Les émissions sonores de l'avenue de la Sallaz ont été calculées avec un revêtement standard.

Les valeurs suivantes ont été prises en compte pour la modélisation du bruit routier:

Avenue de la Sallaz

- TJM 2030 : 16'900 véh/j
- Vitesse légale: 50 km/h
- Véhicules bruyants: 8 %

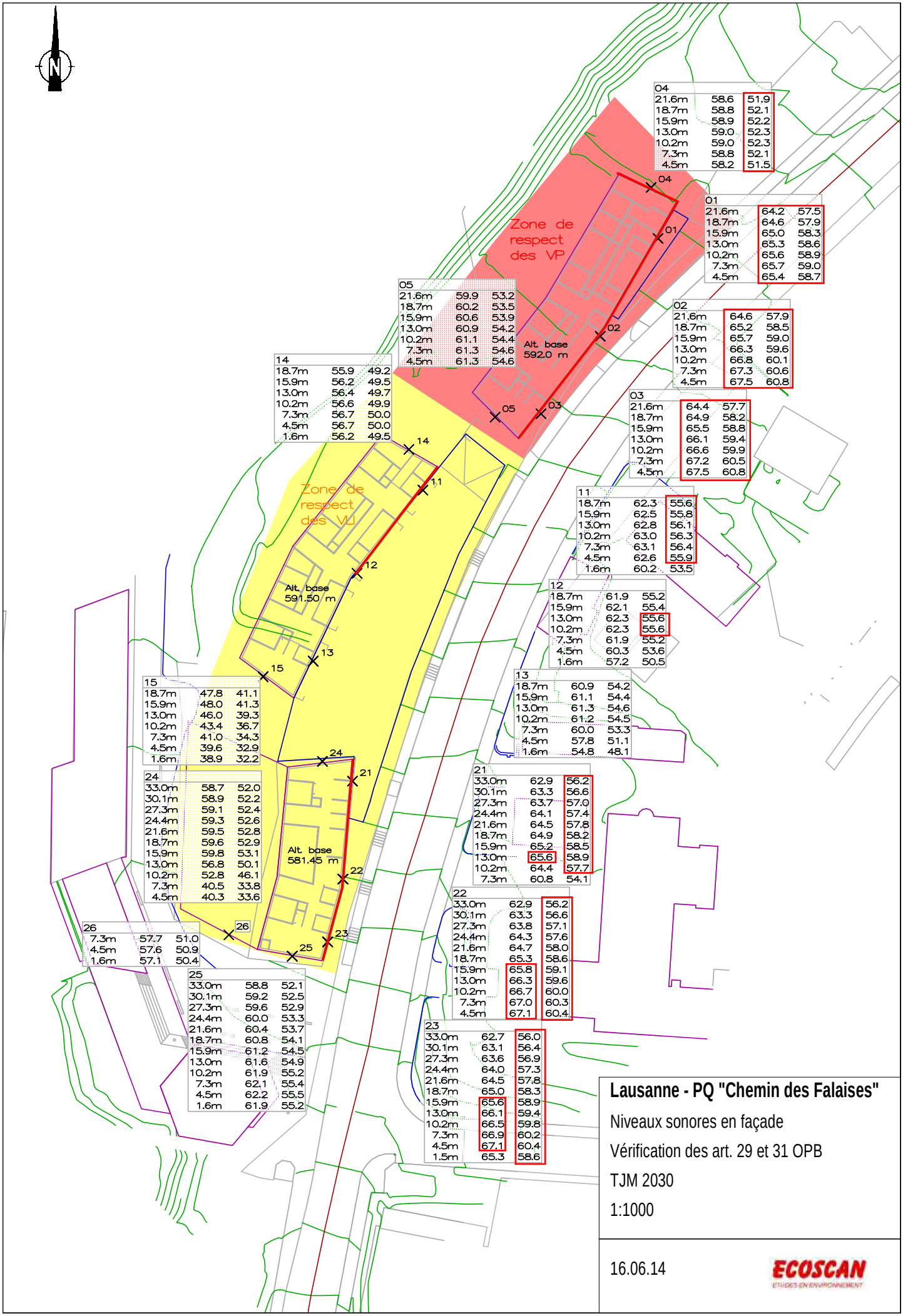
Une mesure sur une durée de trois jours a été réalisée par le bureau ECOSCAN le long de l'avenue de la Sallaz, au moyen d'un dosimètre placé sur le poteau d'éclairage public devant l'entrée de la propriété de la Sallaz 1. Cette mesure, qui a permis de vérifier la pertinence des hypothèses de calcul des émissions de l'avenue de la Sallaz, montre une différence jour - nuit de 6.7 dB(A).

Ainsi, pour l'avenue de la Sallaz, les émissions sont évaluées à 79.2 dB(A) de jour, 72.5 dB(A) de nuit, avec revêtement standard. Dans le cas du bruit routier, la période diurne selon l'OPB s'étend de 6h à 22h et la période nocturne de 22h à 6h.

4.3 Résultats : effets du projet

4.3.1 Bruit en façade des bâtiments projetés (art. 31 et 29 OPB)

Les niveaux sonores ont été évalués sur les façades des bâtiments projetés, sur des points récepteurs placés sur les différents niveaux (1.50 m sur sol pour chaque niveau). La figure 5.1 de la page suivante montre l'emplacement des différents points de calcul et illustre les résultats.



Lausanne - PQ "Chemin des Falaises"

Niveaux sonores en façade

Vérification des art. 29 et 31 OPB

TJM 2030

1:1000

16.06.14

ECOSCAN
ETUDES EN ENVIRONNEMENT

On constate sur cette figure que:

- Bâtiments A : les VLI du DS III (65 dB(A) de jour, 55 dB(A) de nuit) sont dépassées sur la façade est (jusqu'à 5 dB(A) de nuit, 2 dB(A) de jour). La VLI de nuit est atteinte mais pas dépassée sur le pignon sud.

- Bâtiment B : la VLI de nuit du DS III (55 dB(A)) est légèrement dépassée sur la façade est (+1 dB(A) de nuit). La VLI de jour est respectée partout.

- Bâtiment C : les VP du DS III (60 dB(A) de jour, 50 dB(A) de nuit) sont fortement dépassées sur la façade est (jusqu'à 11 dB(A) de nuit, 9 dB(A) de jour), ainsi que sur les pignons nord et sud (2 respectivement 5 dB(A) de nuit, 1 dB(A) de jour sur le pignon sud).

Ainsi, **en l'état, le projet ne respecte pas les exigences des articles 29 et 31 OPB pour ce qui concerne le bruit routier**. Afin de respecter les valeurs limites d'exposition des mesures constructives telles que listées ci-dessous devront être mises en place:

- Affectation des locaux à de l'activité moyennement (DS III) ou non gênante (DS II) sur les façades exposées au bruit;
- Affectation des locaux à un usage non sensible au bruit (local technique, cage d'escalier, ascenseur, coursive,…) sur les façades exposées au bruit;
- Si des locaux à utilisation sensible au bruit se trouvent sur les façades exposées au bruit, prévoir un deuxième ouvrant sur une façade non exposée au bruit.
- Système de vitrage "en chicane" (gain de 5 à 8 dB(A) environ)
- Étage en retrait (5-15 dB(A) de gain)
- Loggia avec plafond et éventuellement parois absorbants (9-10 dB(A) de gain)

Une étude acoustique détaillée devra être établie au stade du permis de construire. Elle indiquera l'efficacité des mesures envisagées et démontrera le respect des exigences de l'OPB pour le DS considéré.

4.3.2 Bruit du trafic généré (art. 9 OPB)

Comme le montre le tableau des résultats des calculs ci-dessous, l'augmentation du trafic due au projet est négligeable sur l'axe rue du Bugnon / avenue de la Sallaz, déjà en proie à un trafic important, et ne génère qu'une hausse non perceptible des émissions sonores. En revanche, sur le chemin des Falaises, le projet génère une hausse des émissions sonores de 5 à 8 dB(A) selon le scénario considéré (génération de trafic du projet de 400 ou 900 véh./jour, selon les hypothèses d'affectation).

Avec génération de trafic de 400 véh./jour

Axe routier	**Lr jour sans PQ en dB(A)**	**Lr nuit sans PQ en dB(A)**	**Lr jour avec PQ en dB(A)**	**Lr nuit sans PQ en dB(A)**	**différence E1-E0**	
					jour	**nuit**
Av. de la Sallaz	78.4	69.0	78.5	69.1	0.1	0.1
Rue du Bugnon	78.4	69.0	78.4	69.0	0.0	0.0
Ch. des Falaises	57.9	49.0	62.7	51.4	4.7	2.4

Avec génération de trafic de 900 véh./jour

Axe routier	Lr jour sans PQ en dB(A)	Lr nuit sans PQ en dB(A)	Lr jour avec PQ en dB(A)	Lr nuit sans PQ en dB(A)	différence E1-E0	
					jour	nuit
Av. de la Sallaz	78.4	69.0	78.6	69.2	0.2	0.2
Rue du Bugnon	78.4	69.0	78.5	69.1	0.1	0.1
Ch. des Falaises	57.9	49.0	66.4	53.2	8.4	4.2

Les tableaux des calculs pour la vérification de l'article 9 OPB figurent en annexe 2.

Les niveaux sonores en façade des bâtiments existants le long du chemin des Falaises (notamment des logements pour étudiants) ont été calculés, afin de vérifier si l'augmentation du trafic entraîne un dépassement des VLI sur ces immeubles. En raison de la présence de la falaise, et du phénomène de réflexion du bruit qu'elle induit, les immissions ont été calculées par simulation avec le logiciel SLIP-08.

Les résultats des calculs sont présentés sur la figure 5.2 ci-dessous.

Avec trafic généré = 900 véh/j		
	Lrj	Lrn
2è	59	46
1er	60	47
Rez	61	48
Avec trafic généré = 400 véh/j		
	Lrj	Lrn
2è	55	44
1er	56	45
Rez	57	46

Fig. 5.2 : Immissions en façade du bâtiment du ch. des Falaises 3 (image Google Maps)

Selon la génération de trafic considéré, les conclusions diffèrent: avec 400 nouveaux véh/jour, on constate que les VLI habitation (60 dB(A) de jour, 50 dB(A) de nuit pour le DS II) sont respectés partout. En revanche, la VLI de jour est dépassée de 1 dB(A) sur la façade du bâtiment sis au chemin des Falaises 3 lorsque le trafic généré par le projet est de 900 véh/jour. A noter que pour le calcul des émissions, la vitesse légale de 50 km/h a été considérée. Vu l'étroitesse de la route, la vitesse réelle doit certainement être inférieure, du

moins dans le virage. A 30 km/h les immissions sont diminuées d'environ 2 dB(A), les VLI sont donc respectées.

En conclusion, avec 400 véh/j généré par le projet, celui-ci respecte les exigences de l'art. 9 OPB, c'est également le cas avec 900 véh/j, en tenant compte d'une vitesse effective de l'ordre de 30 km/h.

5 MILIEUX NATURELS ET FORETS

5.1 Législation et objectifs

L'objectif de ce chapitre est d'indiquer les bases légales et les directives en matière de protection de la nature et de l'aire forestière, de procéder à une évaluation écologique du périmètre du plan de quartier, d'évaluer les impacts du projet d'urbanisme et de proposer des mesures d'intégration et, le cas échéant, de compensation écologique.

L'évaluation de terrain porte sur la valeur et la typologie des milieux naturels, la flore et l'arborisation. Elle ne porte que sur la partie Sud du périmètre (parcelles 3201 et 3202) qui fait l'objet d'un enjeu en matière de développement urbain (même si le périmètre du PQ englobe l'ancien cimetière

Les principales bases légales applicables sont :

Législation fédérale :

- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1er juillet 1966
- Loi fédérale sur les forêts (LFo) du 4 octobre 1991
- Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991

Législation cantonale :

- Loi du 10 décembre 1969 sur la protection de la nature, des monuments et des sites (LPNMS)
- Règlement d'application du 22 mars 1989 de la loi du 10 décembre 1969 sur la protection de la nature, des monuments et des sites (RPNMS)
- Règlement du 2 mars 2005 concernant la protection de la flore (RPF)
- Loi forestière cantonale (LVLFo) du 19 juin 1996

Législation communale

- Tous les arbres lausannois sont soumis au régime de la loi cantonale sur la protection de la nature, des monuments et des sites (LPNMS) et sont tous protégés. De plus, la commune protège ses arbres par le biais du règlement d'application du plan général d'affectation (RPGA). Chaque parcelle lausannoise doit compter 1 arbre d'essence majeure par tranche de 500 m2 de surface cadastrale. Ceci implique que si un abattage est octroyé, une compensation doit être effectuée afin de maintenir ce quota. Les arbres situés sur le domaine privé sont aussi soumis à une réglementation stricte et toute modification de leur aspect doit faire l'objet d'une demande préalable auprès du Service des parcs et domaines (SPADOM) qui étudie chaque cas séparément.

5.2 Données de base, inventaire

Le périmètre ne figure dans aucun inventaire de protection de la nature ou du paysage de portée nationale ou régionale. Il n'est pas inscrit au réseau écologique cantonal (REC-VD).

Etant situé au sommet de la côte boisée du vallon du Flon, le projet comprend une petite partie d'aire forestière légalisée selon le PGA en vigueur.

L'inventaire des biotopes du canton de Vaud pour la commune de Lausanne (Econat, 1990) signale le vallon boisé du Flon : « *(…) Les flancs du vallon sont recouverts de hêtraie, de hêtraie à ifs par endroit et de quelques surfaces de forêt de ravin à frêne et érable. (…)* ». L'inventaire ne considère pas à proprement parler les surfaces construites actuelles du PQ, ni les surfaces de parcs, jardins et plantations diverses.

Le secteur d'étude est connu pour abriter plusieurs stations d'orchidées, notamment la Céphalanthère blanche et l'Orchis singe. Toutes les espèces d'orchidées sont protégées selon l'OPN.

5.3 Appréciation de l'état initial

5.3.1 Description générale

Situé en bordure d'un cordon boisé surplombant la vallée du Flon, le site forme une sorte de promontoire naturel, offrant une vue dégagée à l'ouest et au sud en direction du centre-ville. Il s'étend depuis l'ancien cimetière et se poursuit en esplanade jusqu'à la parcelle n° 3201.

Le Chemin des Falaises est situé au nord-est du centre ville de Lausanne dans un contexte en pleine mutation lié au développement du métro m2.

Sur les parcelles communales no 3201 et no 3202 sont actuellement implantées deux villas, qui n'offrent pas d'intérêt particulier et sont vouées à la démolition, tout comme les terrains de tennis existants. Sous les villas sont présents deux réservoirs d'eau potable, construits en 1868 et en 1924, qui doivent être remplacés vu leur vétusté.

Les parcelles du Chemin des Falaises, situées à l'angle du chemin des Falaises et de l'avenue de la Sallaz, sont actuellement affectées en zone d'équipements sportifs et loisirs de plein air selon le plan général d'affectation (PGA) en vigueur.

5.3.2 Situation paysagère

Le site est de grande qualité paysagère offrant notamment des vues sur le lac, sur les Alpes et sur les bois de Sauvabelin.

A l'est, le site est caractérisé par une typologie de grands murs typiques de l'architecture de la Ville de Lausanne et par un alignement de charmilles fastigiés.

Le périmètre s'insère dans un contexte en bordure d'un élément naturel fort, le cordon boisé, vestige d'un vallon riverain important. Il s'inscrit comme transition entre les éléments forestiers du vallon et les milieux densément bâtis à l'est de l'avenue de la Sallaz.

Le site du Chemin des Falaises est un éperon de molasse, dans lequel ont été creusés successivement les deux réservoirs d'eauservice. Des parois nues de molasses sont visibles le long du chemin des Falaises ; eauservice a dû poser des protections pour assurer la sécurité des passants et des véhicules.

Depuis le plateau de la Sallaz, la descente en direction du centre-ville par l'avenue de la Sallaz est un parcours agréable ponctué de percées visuelles sur le vallon du Flon et d'échappées grandioses sur le bassin lémanique. Cette mise en scène est particulièrement valorisée en empruntant l'allée centrale de l'ancien cimetière.

5.3.3 Typologie des milieux naturels

Le périmètre ne comprend pas à proprement parler de « milieux naturels » mais des milieux remaniés, aménagés et entretenus par l'homme. Le périmètre comprend de très nombreuses plantations (notamment le long de l'avenue de la Sallaz et du chemin de la Falaise), avec quelques sujets d'arbres majeurs, notamment un hêtre pourpre. Les plantations sont à prédominance indigène et font l'objet d'un entretien faible à modéré. On rencontre ainsi de nombreuses surfaces herbeuses extensives qui présentent des typologies différentes selon leur orientation et leur situation vis-à-vis de l'arborisation.

La valeur des milieux naturels a été évaluée sur la base d'une visite de terrain effectuée le 11 mai 2013.

Les milieux présents sont décrits dans le tableau ci-après :

- (1) Haie arbustive côté Sud du périmètre
- (2) Propriétés privées et jardins
- (3) Prairie diversifiée sur la parcelle 3201
- (4) Terrains de tennis, place de vie et terrains de pétanque
- (5) Haie du côté Est du périmètre.
- (6) Bosquet d'arbres et arbustes côté Ouest du périmètre

	Description	Evaluation
(1)	**Haie arbustive côté Sud du périmètre** Il s'agit d'une haie vive présente au Sud du périmètre. Celle-ci comprend exclusivement de la végétation ornementale sous la forme d'arbustes tels que des saules, des érables, des noisetiers, des noisetiers pourpres, des églantiers, des cornouillers, des charmes, des frênes, des hêtres, etc de 4 à 20 cm de circonférence. Présence d'une station de Céphalanthère blanche (*Cephalanthera damasonium*) dans le sous-bois au Nord. 	Valeur écologique faible pour la haie composée de plantes ornementales mais qui possède un gabarit intéressant du point de vue paysager. Valeur écologique élevée pour la station d'orchidées.
(2)	**Propriétés privées et jardins** Le jardin de la parcelle 3201 est recouvert d'un cortège d'espèces liées aux prairies de fauche de basse altitude grasses (A*rrhentherion*) et mi-sèche médio européenne (*Mesobromion*). Du côté Est du jardin se trouvent 2 ifs d'au moins 30 cm de circonférence. Présence d'une station d'Orchis singe (*Orchis simia*). 	Valeur écologique moyenne à élevée (association à *Mesobromion* est protégée selon l'OPN). Présence de deux ifs de belle envergure.
(3)	**Prairie diversifiée sur la parcelle 3201** La parcelle 3201 est recouverte d'une prairie de fauche de basse altitude (A*rrhentherion)* faisant partie intégrante de l'entretien différencié que réalise la ville de Lausanne. Présence de deux pins sylvestres sur cette parcelle ayant chacun une circonférence de 1 m	Valeur écologique faible à moyenne. Prairie fleurie diversifiée et présence de deux pins sylvestres nécessitant une demande d'abattage.

(4)	**Terrains de tennis, place de vie et terrains de pétanque** Les parcelles 3201 et 3202 qui sont occupées de terrains de tennis, de pétanque et de bitume pour des espaces de vie ne représentent aucun intérêt biologique. Entre ces deux parcelles, se trouvent des haies vives composées d'arbustes ornementaux tels qu'un cerisier sauvage, un pin sylvestre, un châtaignier, un cornouiller, des haies de charmilles, une viorne, etc. Présence du côté Ouest de ce chemin de passage entre les deux parcelles, d'un hêtre pourpre de 40 cm de circonférence. Présence de plusieurs charmes de 8 à 25 cm de circonférence, d'un pin sylvestre de 10 cm de circonférence ainsi que d'un bouleau de 20 cm du côté Sud-Est de la parcelle 3202. Présence de plusieurs charmes le long de la parcelle 3201 	Valeur écologique faible à moyenne. Présence d'un hêtre pourpre de 40 cm de circonférence.
(5)	**Haie du côté Est du périmètre** Haies composées principalement de charmilles avec à l'arrière présence d'arbres de charme de 8-15 cm de circonférence tout le long de cette haie	Valeur écologique faible à moyenne. Intégration paysagère du périmètre depuis l'avenue de la Sallaz
(6)	**Bosquet d'arbres et arbustes côté Ouest du périmètre** Bosquet composé de différentes souches d'arbres différentes, ornementales et indigènes tels qu'érables, charmes, frênes, hêtres, cornouillers, tilleuls, noisetiers, noisetiers pourpres, églantiers, aulne glutineux, pins sylvestres, merisiers, etc. ayant des circonférences allant de 2 à 30 cm. Présence de néophyte : robinier faux acacia à différents endroits. Au sol, présence de plantes de sous-bois diversifiée (station d'orchidée céphalanthère connue, mais non observée en 2013). Falaise de molasse le long du chemin des Falaises.	

		Valeur écologique faible à moyenne. La partie du bosquet composé de plantes ornementales et indigènes qui serait enlevé, a un gabarit intéressant du point de vue écologique et paysager

5.3.4 Arborisation

Le tableau ci-après répertorie de manière indicative l'arborisation située dans le périmètre du projet (à l'exception de l'aire forestière) :

(1)	2 Saules, 2 érables, 2 noisetiers, 2 noisetiers pourpres, 1 églantier, 1 cornouiller, 2 charmes, 2 frênes, 1 hêtre ayant une circonférence allant de 4 à 20 cm	Valeur dendrologique faible à moyenne	15 arbres et arbrisseaux
(2)	2 ifs d'au moins 30 cm de circonférence	Valeur dendrologique moyenne	2 arbres
(3)	2 pins sylvestres de 1 m de circonférence	Valeur dendrologique moyenne	2 arbres
(4)	Arbustes ornementaux : 1 cerisier sauvage, 1 pin sylvestre, 1 châtaignier, 2 cornouillers, haies de charmilles, 1 viorne 1 Hêtre pourpre de 40 cm de circonférence, 1 pin sylvestre, 1 bouleau, 20 charmes	Valeur écologique potentielle. Hêtre : valeur dendrologique moyenne	29 arbres et arbrisseaux
(5)	Charmilles, plusieurs charmes	Valeur dendrologique faible	
(6)	Bosquet d'arbres ; érables, charmes, frênes, hêtres, cornouillers, tilleuls, noisetiers, noisetiers pourpres, églantiers, aulne glutineux, pins sylvestres, merisiers, etc. ayant des circonférences allant de 2 à 30 cm. Plusieurs plants de robinier faux acacia	Valeur écologique potentielle, valeur paysagère moyenne, valeur dendrologique faible	Partiellement en aire forestière

5.3.5 Composition botanique

Un relevé botanique indicatif a été effectué sur les différentes parcelles (11 juin 2013). La diversité spécifique est intéressante et l'on trouve différents groupes floristiques sur une surface assez restreinte (flore des lisières, des prairies, ourlets, etc.).

Aucune espèce ne figure à la « *Liste rouge des fougères et plantes à fleurs* (OFEV éditeur, 2002) » avec mention autre que non menacé, exception faite de 4 espèces d'orchidées (voir paragraphe ci-après).

Acer platanoides	*Ilex aquifolium*	*Poa trivialis*
Arrhenatherum elatius	*Laburnum anagyroides*	*Prunus laurocerasus*
Betula pendula	*Lamium purpureum*	*Quercus robur*
Bellis perennis	*Lapsana communis*	*Ranunculus repens*
Bromus hordeaceus	*Lathyrus pratensis*	*Rosa canina s.l.*
Buxus sempervirens	*Leucanthemum vulgare*	*Rubus fruticosus*
Carpinus betulus	*Linaria vulgaris*	*Salix caprea*
Centaurea jacea	*Lolium multiflorum*	*Sonchus asper*
Cornus sanguinea	*Lotus corniculatus*	*Stellaria graminea*
Clematis vitalba	*Medicago lupulina*	*Syringa vulgaris*
Corylus avellana	*Pinus sylvestris*	*Taraxacum officinale*
Crepis biennis	*Plantago lanceolata*	*Prunus avium*
Dactylis glomerata	*Poa trivialis*	*Taxus baccata*
Fagus sylvatica	*Potentilla reptans*	*Tilia platyphyllos*
Filipendula ulmaria	*Prunus avium*	*Tragopogon pratensis*
Fragaria vesca	*Prunus laurocerasus*	*Trifolium repens*
Fraxinus excelsior	*Quercus robur*	*Urtica dioica*
Galium album	*Rosa canina s.l.*	*Veronica officinalis*
Geranium sanguineum	*Robinia pseudoacacia*	*Viburnum lantana*
Hedera helix	*Salix caprea*	*Vicia cracca*
Heracleum sphondylium	*Sonchus asper*	*Viola reichenbachiana*

5.3.6 **Stations d'orchidées**

Le périmètre du projet est suivi depuis plusieurs années par le SPADOM, s'agissant de parcelles propriété de la commune de Lausanne. 4 espèces d'orchidées sont connues sur ce secteur :

Cephalanthera damasonium	Céphalanthère blanche	Protection CH et VD	Liste rouge LC (CH)/NT (Plateau)
Cephalantera longifolia	Céphalanthère à l. f.	Protection CH et VD	Liste rouge LC (CH)/NT (Plateau)
Cephalanthera rubra	Céphalanthère rouge	Protection CH et VD	Liste rouge LC (CH)/NT (Plateau)
Orchis simio	Orchis singe	Protection CH et VD	Liste rouge VU (CH)/VU (Plateau)

L'orchis singe est une orchidée rare, considérée comme vulnérable au plan national et régional. Seules 4 stations sont documentées dans « *Flore de Lauanne et de sa région* » (Hoffer- Massard et *al.* 2006).

Le SPADOM a localisé les observations de ces stations d'orchidées, dont l'importance varie d'une année à une autre. Au printemps 2011 il y avait plus d'une cinquantaine de pieds au total sur les différentes zones. C'était une année propice apparemment puisqu'elles ne sont pas réapparues en aussi grand nombre depuis. Un pied de cephalantère rouge a été observé en 2012 sur la zone entre le boulodrome et l'avenue de la Sallaz. En 2013, lors des investigations menées dans le cadre du projet de PQ, seule une station de céphalanthère blanches a été observée (au Sud du périmètre).

Station de céphalanthère blanche dans le jardin – parc boisé de la parcelle 3201 (mai 2013)

Localisation des stations d'orchidées (document du SPADOM)

5.3.7 **Néophytes**

Le périmètre du PQ comprend peu ou pas de néophytes (plantes envahissantes non indigènes). On note la présence de nombreux rejets spontanés de Robinier faux acacia *(Robinia pseudoacacia)* qui tend à se propager de manière importante le long du bosquet qui se situe du côté Ouest du site. Ce néophyte envahissant devrait faire l'objet d'un suivi particulier avec coupe jusqu'à la légalisation du périmètre, de manière à éviter sa propagation.

5.4 Evaluation de l'état projeté

5.4.1 **Impacts**

Construits en 1868 et en 1924, les deux réservoirs érigés sous la villa à l'avenue de la Sallaz 1 doivent être remplacés. L'important chantier et les coûts liés à ces travaux ont incité la Municipalité de Lausanne à évaluer le potentiel constructible de la parcelle communale n°3201 afin de mettre en place une opération immobilière permettant de financer les nouvelles installations.

Sise à l'angle du chemin des Falaises et de l'avenue de la Sallaz, cette parcelle est pour l'heure affectée en zone d'équipements sportifs et de loisirs de plein air selon le Plan général d'affectation en vigueur. La proximité immédiate de l'arrêt CHUV du m2 rend ce site particulièrement attractif. Selon le programme, 160 logements sont prévus.

Ainsi, l'emplacement stratégique et sensible de ce site requiert une architecture de qualité, raison pour laquelle la Municipalité a lancé un concours d'architecture.

Le projet de PQ Chemin des Falaises implique une transformation urbaine importante des parcelles n°3201 et 3202 en offrant une forte densité.

Le projet est développé par le biais d'un concours d'architecture, dont seule les grandes lignes concernant les aspects nature, arborisation & forêt sont données ci-après par rapport au projet lauréat « CLIFF ».

Le projet envisage la construction de 3 grandes unités de logement, allant jusqu'à 12 niveaux. Deux unités sont placées le long de l'avenue de la Sallaz et une en retrait, permettant l'aménagement d'une esplanade publique.

L'utilisation au maximum des droits à bâtir offerts par le PQ conduit :

- A la suppression de l'arborisation en place, notamment de la trame présente le long de l'avenue de la Sallaz et du chemin des Falaises.
- A la suppression des stations d'orchidées telles qu'existantes

L'aire forestière définie par le PGA est prise en compte dans le plan : elle est maintenue et aucune construction à moins de 10 m de la lisière n'est permise.

Les impacts nécessiteront une autorisation d'abattage de compétence Municipale et une autorisation spéciale de la Direction générale de l'environnement, section Biodiversité et

paysage au sens notamment de l'article 22 de la Loi cantonale sur la faune (protection des biotopes).

5.4.2 Mesures

Par rapport au site, un élément naturel important est le cordon boisé à l'ouest (forêt du vallon du Flon – chemin de la Falaise). L'autre élément est la surface herbeuse, sècharde qui présente une haute valeur écologique avec la présence d'orchidées, espèces protégées en Suisse. Le SPADOM est en charge de l'application du concept directeur de nature en ville qui prévoit, en substance, de concilier le développement urbain et promouvant les espaces de détente et de ressourcement essentiel aux habitants (parcs, places de jeux, terrains multi-jeux, …) et les espaces verts favorisant la biodiversité.

Forêt

La forêt et sa limite inconstructible à 10 m ne sont pas touchées par le projet. La zone tampon devra être traitée de la manière la plus extensive possible (prairies extensives). Les bâtiments créeront une ombre portée importante sur cette lisière. Rappelons qu'il est interdit d'ériger des clôtures ou de faire des dépôts dans cette zone.

En lisière, l'aménagement des surfaces enherbées doit se faire au moyen de mélange grainier indigènes pour surfaces extensives. Des éléments de diversification écologique peuvent aussi être aménagés comme des murgiers (empilement de blocs de gros diamètre posés sur grave/gravier pour un volume de 1 m^3 environ) ou des troncs d'arbres morts..

Tas de bois où les reptiles peuvent se cacher et se réchauffer

Murgier : tas de pierres où les reptiles peuvent se cacher et se réchauffer

Orchidées

Les orchidées sont des espèces protégées. Le chantier du nouveau réservoir du Calvaire (sous les bâtiments projetés) entraîne des mesures de conservation de ces populations : déplacement vraisemblablement temporaire (prélèvement des plantes et dépose sur des autres sites à proximité) et remise en place sur le site si les conditions le permettent.

Les solutions de transplantation et la faisabilité de replanter sur site sont de la responsabilité de SPADOM. Etant donné que ces stations possèdent une certaine variabilité d'année en année, il est conseillé d'effectuer des transplantations pied par pied pour les orchidées relevées, mais également de transporter des matériaux terreux des zones propices « en vrac » sur d'autres sites (ou en tuile avec décapage de la couche de terre sur 30 cm).

Toitures

L'article 14 du règlement du PQ impose la réalisation de toitures plates végétalisées de manière extensive. D'autres exploitations des toitures sont toutefois possible: rétention des eaux et énergie solaire. A noter que ces différents usages sont compatibles.

La réalisation d'une toiture végétalisée extensive de qualité doit être mise en œuvre en suivant les recommandations publiées par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) dans la publication « *Toits végétalisés* » (cahier de l'environnement n°216, 1995), dans un objectif de création de niches écologique et surfaces de compensation en zone urbaine : aménagement de la toiture végétalisée de manière extensive au moyen d'un assortiment de fleurs sauvages : pour cela les surfaces du toit seront aménagées avec une couche de substrat de 7-10 cm (terreau mêlé à des billes argiles) puis ensemencées avec un mélange grainier indigène pour toiture (p.ex. UFA Terrasse 17 CH avec complément graminées CH de la société UFA Semences) supportant les chaleurs d'été et étant compatible avec le système de rétention des eaux pluviales. Entretien annuel: arrachage des mauvaises herbes (à racines), départ de ligneux. Cette toiture constitue une continuité paysagère au bâtiment en tant que 5ème façade, même si la visibilité de celles-ci sera limitée.

Les toitures extensives hébergent des communautés végétales proches de certains types de prairies maigres naturelles et jouent également une fonction intéressante pour la rétention des eaux pluviales.

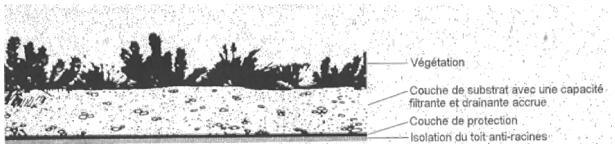


Schéma de principe et illustration d'une toiture végétalisée extensive

Aménagements extérieurs

L'article 18 du règlement impose la plantation d'au minimum 6 arbres majeurs d'essence indigène, hors du périmètre du réservoir. Le nombre est inférieur à l'arborisation existante en raison de l'interdiction absolue de planter des arbres dans le périmètre du nouveau réservoir d'eau potable et de la nécessité de maintenir libre la bande de 10 m en lisière de la forêt pour permettre son entretien (voir des aménagements extérieurs annexe 3). Le choix des essences à planter se fera en accord avec le SPADOM. La priorité sera donnée à des essences indigènes, considérées comme arbre majeur au sens du RPGA art. 25. Etant donné que ces plantations seront effectuées en fosses, celles-ci devront être dimensionnées de manière adéquate (voir norme VSS/SN 640 677 et recommandation de l'Union suisse des parcs et promenades USSP) et équipée d'un système d'arrosage automatique.

Afin de favoriser la biodiversité, les zones de plantations seront entretenues en principe de manière naturelle et en pratiquant un entretien différencié en fonction de leur localisation/utilisation (en laissant le développement d'un ourlet herbacé indigène ou en plantant des espèces rudérales pionnières au moyen de mélanges graniers indigènes).

Abattage

L'abattage des arbres devra faire l'objet d'une demande.

L'abattage des arbres et des haies doit être effectué en dehors des périodes de nidification (mars-septembre). Une vérification des arbres principaux du point de vue des chauves-souris est souhaitable.

5.4.3 Conclusion

Le périmètre du PQ Chemin des Falaises comprend des valeurs paysagères et écologiques élevées. Le projet prévoit une reconversion complète du site et nécessitant des mesures spécifiques :

- transplantation de stations d'orchidées et suivi (réalisés sous la responsabilité de SPADOM) ;
- plantation compensatoire d'arbres (au minimum 6) – selon article 18 du règlement du PQ ;
- mesures en faveur de la biodiversité (espace tampon en lisière traitée de manière extensive, toitures végétalisées de manière extensive, fosse de plantation avec entretien différencié, etc.)

6 EAUX

6.1 Législation

La Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) stipule que les eaux non polluées (eaux des toits, des places, …) doivent être évacuées séparément des eaux usées et doivent retourner dans le milieu récepteur par infiltration. Si cela n'est pas possible, elles peuvent être déversées dans les eaux superficielles avec l'accord de l'autorité cantonale. En général des mesures de rétention des eaux sont exigées afin de limiter le débit rejeté à celui d'un sol naturel, soit 20 l/s par hectare imperméabilisé.

Les eaux polluées sont collectées séparément des eaux non polluées et déversées dans les collecteurs communaux d'eaux usées. Le cas échéant, selon la nature des eaux usées (température, pH, teneur en polluants), l'autorité peut exiger des mesures de prétraitement avant leur rejet dans la canalisation communale sur la base de l'annexe 3 de l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux).

6.2 Evacuation des eaux

Actuellement, l'évacuation des eaux s'effectue en réseau unitaire, avec des canalisations d'évacuation principales sur l'avenue de la Sallaz. A terme, le projet prévoit de séparer les eaux claires des eaux usées.

6.2.1 Eaux pluviales

6.2.1.1 Surfaces collectées

La surface totale collectée représente 7'348 m^2, répartie comme suit:

- 30% de cette surface est en zone de verdure, soit 2'210 m2;
- 39.5 %, soit 2'893 m2, en aire de circulation, recouverte d'asphalte;
- la surface totale des bâtiments représente 30.5% de la surface du périmètre, soit 2'245 m^2. En conformité avec le règlement du PPA, l'ensemble des toitures est végétalisé.

Les différentes hypothèses ayant permis de définir les volumes d'eau de ruissellement, ainsi que les coefficients de ruissellement (Ψ_v) sont :

- Bâtiments et les toitures aménagées (végétalisées) ($\Psi v = 0.65$)
- Les zones piétonnes de rencontre, en asphalte ($\Psi v = 0.90$)
- Les aires de verdure ($\Psi v = 0.15$)

	Surfaces totales [m^2]				Surface totale [m^2]	Surfaces réduites [m^2]
	Bâtiments	Zone piétonne	Aire de verdure	Zone de rencontre		
Coefficient de ruissellement Ψ_v	Végétalisé 0.65	0.80	0.15	0.90		
Bâtiments	2'245 m^2	-	-	-	2'245 m^2	1'459 m^2
Zones piétonnes	-	-	-	2'893 m^2	2'893 m^2	2'604 m^2
Zones de verdure	-	-	2'210 m^2	-	2'210 m^2	332 m^2
Total Surface					***7'348m²***	***4'394 m²***

La surface totale collectée représente donc 7'348 m^2. Le solde de la surface totale est considéré comme surface verte, permettant l'infiltration et n'est, de ce fait, pas collectée.

6.2.1.2 Pluie déterminante

À l'aide des hypothèses issues de la VSS 640'350, la pluie déterminante est estimée à un débit de pointe de 218.7 l/s/ha pour un temps de retour de 10 ans soit environ 263 m^3/ ha, pour une pluie de 20 minutes.

Afin de retenir ce volume d'eau, un bassin de rétention est nécessaire. **Le volume de ce bassin doit être d'environ 100 m^3 minimum.** A relever aussi que le règlement (art. 4.8) prévoit des toitures plates à végétalisation extensive, permettant de ce fait de tamponner une partie des eaux météoriques. Ainsi, le volume du bassin de rétention doit être d'environ **65 m^3 si une rétention en toiture est mise en place.**

6.3 Eaux souterraines

Le périmètre du PQ "Chemin des Falaises" se situe en secteur üB de protection des eaux. Cependant des contraintes fortes sont données par la présence des réservoirs d'eau potable en dessous des surfaces aménagées. Ainsi, l'étanchéité doit être garantie.

7 RAYONNEMENTS NON IONISANTS

7.1 Législation

L'ordonnance fédérale sur le rayonnement non ionisant (ORNI) vise à protéger l'homme contre le rayonnement non ionisant nuisible ou incommodant. Elle comporte deux types de valeurs limites : des valeurs limites de nocivité (valeurs limites d'immissions) et des valeurs limites préventives (valeurs limites de l'installation).

L'article 13 ORNI définit le champ d'application des valeurs limites d'immission :

> *Les valeurs limites d'immission au sens de l'annexe 2 de l'ORNI doivent être respectées partout où des gens peuvent séjourner.*

Par lieux à utilisation sensible (LUS) on entend (art. 3 ORNI): les locaux d'un bâtiment dans lesquels des personnes séjournent régulièrement. En fond notamment partie les locaux d'habitation, les salles de classe, les chambres des hôpitaux et des homes pour personnes âgées ainsi que les postes de travail, comme les bureaux, où les travailleurs passent l'essentiel de leur temps (plus de 800 heures par an). N'en font pas partie par exemple les compartiments des trains, des places de jeux publics ou privées, définies dans un plan d'aménagement et les surfaces non bâties sur lesquelles les utilisations susmentionnées sont permises.

En ce qui concerne l'affectation du sol, l'article 16 fixe les contraintes à appliquer pour les nouvelles affectations.

> *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.*

7.2 Sources potentielles de rayons non ionisant.

7.2.1 Antennes de téléphonie mobile

Une antenne de téléphonie mobile Swisscom est située sur le bâtiment au sud du périmètre du PQ. Son rayon d'influence actuel affecte le périmètre. Une autre antenne était projetée au nord du périmètre. Selon les informations fournies par Swisscom, ces deux antennes seront remplacées par une station en toiture du bâtiment A, sur l'édicule d'ascenseur le plus au Nord.

Cette installation devra être conçue de sorte à ce que les valeurs limites de l'installation au sens de l'annexe 1 soient respectées, en vertu de l'art. 16 ORNI.

Le chiffre 65 de l'annexe 1 de l'ORNI définit que "les nouvelles et les anciennes installations ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant".

La valeur limite de l'installation pour la valeur efficace de l'intensité de champ électrique est de:

- 4,0 V/m pour les installations qui émettent exclusivement dans la gamme de fréquence de 900 MHz environ;
- 6,0 V/m pour les installations qui émettent exclusivement dans la gamme de fréquence de 1800 MHz environ ou dans une gamme de fréquence plus élevée;
- 5,0 V/m pour les installations qui émettent à la fois dans la gamme de fréquence selon la let. a et dans la gamme de fréquence selon la let. b.

Figure 7.1 : Carte des antennes de téléphonie mobile dans le secteur du périmètre du PQ

7.2.2 Ligne de chemin de fer

Aucune ligne de train ne se trouve à proximité du périmètre du PQ. Le PQ "Chemin des Falaises" n'est donc pas concerné par le rayonnement non ionisant en provenances de voies ferrées.

7.2.3 Lignes HT

Aucune ligne à haute tension ne se trouve à proximité du périmètre du PQ. Le PQ "Chemin des Falaises" n'est donc pas concerné par le rayonnement non ionisant en provenance de lignes à haute tension.

7.2.4 Transformateur

Un transformateur de secours du M2 se trouve actuellement sur le site.

ANNEXES

- Annexe 1.1 Emissions de polluants atmosphériques – Etat initial (TJM 2030)
- Annexe 1.2 Emissions de polluants atmosphériques – Etat avec projet E1 – trafic généré = 900 véh/jour
- Annexe 1.2b Emissions de polluants atmosphériques – Etat avec projet E1 – trafic généré = 400 véh/jour
- Annexe 2 Calcul des émissions sonores selon art. 9 OPB – Etat sans projet
- Annexe 2 Calcul des émissions sonores selon art. 9 OPB – Etat avec projet (E1 trafic généré = 900 véh/jour
- Annexe 3 Plan des aménagements extérieurs

Oxydes d'azote (NO_x)

N° tronçon	Dénomination	Long. [m]	TJM 2010 E0	PL [%]	Pente [%]	Vitesse [Km/h]	Catégorie MICET	Coeff. émis. [g/km] VT	Coeff. émis. [g/km] PLM	Emissions [g] VT	Emissions [g] PLM
A	Av. de la Sallaz	620	16'900	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.244270	2.980281	2'406	1'874
B	Rue du Bugnon	340	16'900	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.244270	2.980281	1'319	1'027
C	Ch. des Falaises	90	550	2%	4%	30	URB/Access/30/Freeflow	0.246502	4.383321	12	4
									[kg/jour]	3.74	2.91
									[t/an]	1.36	1.06
									Total	**2.42**	**t NOx/an**
										56%	44%

Poussières fines (PM10)

N° tronçon	Dénomination	Long. [m]	TJM 2010 E0	PL [%]	Pente [%]	Vitesse [Km/h]	Catégorie MICET	Coeff. émis. [g/km] VT	Coeff. émis. [g/km] PLM	Emissions [g] VT	Emissions [g] PLM
A	Av. de la Sallaz	620	16'900	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.003614	0.051126	36	32
B	Rue du Bugnon	340	16'900	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.003614	0.051126	20	18
C	Ch. des Falaises	90	550	2%	4%	30	URB/Access/30/Freeflow	0.004627	0.059522	0.2	0.1
									[kg/an]	20.2	18.2
									Total	**38.4 kg PM10/an**	
										53%	47%

Dioxyde de carbone (CO_2)

N° tronçon	Dénomination	Long. [m]	TJM 2010 E0	PL [%]	Pente [%]	Vitesse [Km/h]	Catégorie MICET	Coeff. émis. [g/km] VT	Coeff. émis. [g/km] PLM	Emissions [kg] VT	Emissions [kg] PLM
A	Av. de la Sallaz	620	16'900	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	178.988	1404.190	1'763	883
B	Rue du Bugnon	340	16'900	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	178.988	1404.190	967	484
C	Ch. des Falaises	90	550	2%	4%	30	URB/Access/30/Freeflow	188.511	1077.360	9	1
									[kg/jour]	2'739	1'368
									[t/an]	1'000	499
									Total	**1'499**	**t CO2/an**
										67%	33%

Emission de PM10 non dues au gaz d'échappement

N° tronçon	Dénomination	Préstations kilométriques Totale (v*km)	VT (v*km)	PLM (v*km)	efficient d'émissio VT (g/vkm)	PLM (g/vkm)	Emissions de PM10 VT (kg/an)	PLM (kg/an)
A	Av. de la Sallaz	10478	9849.32	628.68	0.054	0.54	194.1300972	123.9128
B	Rue du Bugnon	5746	5401.24	344.76	0.054	0.54	106.4584404	67.9522
C	Ch. des Falaises	49.5	48.51	0.99	0.054	0.54	0.9561321	0.195129
			15299.07	974.43			**301.5446697**	**192.06015**

Oxydes d'azote (NO_x)

N° tronçon	Dénomination	Long. [m]	TJOM E0 futur	PL [%]	Pente [%]	Vitesse [Km/h]	Catégorie MICET	Coeff. émis. [g/km] VT	PLM	Emissions [g] VT	PLM
A	Av. de la Sallaz	620	17'530	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.244270	2.980281	2'496	1'943
B	Rue du Bugnon	340	17'170	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.244270	2.980281	1'340	1'044
C	Ch. des Falaises	90	1'450	2%	4%	30	URB/Access/30/Freeflow	0.246502	4.383321	32	11
									[kg/jour]	3.87	3.00
									[t/an]	1.41	1.09
									Total	**2.51**	**t NOx/an**
										56%	44%

Poussières fines (PM10)

N° tronçon	Dénomination	Long. [m]	TJOM E0 futur	PL [%]	Pente [%]	Vitesse [Km/h]	Catégorie MICET	Coeff. émis. [g/km] VT	PLM	Emissions [g] VT	PLM
A	Av. de la Sallaz	620	17'530	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.003614	0.051126	37	33
B	Rue du Bugnon	340	17'170	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.003614	0.051126	20	18
C	Ch. des Falaises	90	1'450	2%	4%	30	URB/Access/30/Freeflow	0.004627	0.059522	1	0
									[kg/an]	20.9	18.8
									Total	**39.7 kg PM10/an**	
										53%	47%

Dioxyde de carbone (CO_2)

N° tronçon	Dénomination	Long. [m]	TJOM E0 futur	PL [%]	Pente [%]	Vitesse [Km/h]	Catégorie MICET	Coeff. émis. [g/km] VT	PLM	Emissions [kg] VT	PLM
A	Av. de la Sallaz	620	17'530	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	178.988	1404.190	1'829	916
B	Rue du Bugnon	340	17'170	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	178.988	1404.190	982	492
C	Ch. des Falaises	90	1'450	2%	4%	30	URB/Access/30/Freeflow	188.511	1077.360	24	3
									[kg/jour]	2'835	1'410
									[t/an]	1'035	515
									Total	**1'550**	**t CO2/an**
										67%	33%

Emission de PM10 non dues au gaz d'échappement

N° tronçon	Dénomination	Préstations kilométriques Totale (v*km)	VT (v*km)	PLM (v*km)	efficient d'émissio VT (g/vkm)	PLM (g/vkm)	Emissions de PM10 VT (kg/an)	PLM (kg/an)
		10869	10216.5	652.12	0.054	0.54	201.3668996	128.532
B	Rue du Bugnon	5837.8	5487.53	350.27	0.054	0.54	108.1592557	69.0378
C	Ch. des Falaises	130.5	127.89	2.61	0.054	0.54	2.5207119	0.51443
			15831.91	1004.99			**312.0468673**	**198.0843**

Oxydes d'azote (NO_x)

N° tronçon	Dénomination	Long. [m]	TJOM E0 futur	PL [%]	Pente [%]	Vitesse [Km/h]	Catégorie MICET	Coeff. émis. [g/km] VT	PLM	Emissions [g] VT	PLM
A	Av. de la Sallaz	620	17'180	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.244270	2.980281	2'446	1'905
B	Rue du Bugnon	340	17'020	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.244270	2.980281	1'329	1'035
C	Ch. des Falaises	90	950	2%	4%	30	URB/Access/30/Freeflow	0.246502	4.383321	21	7
									[kg/jour]	3.80	2.95
									[t/an]	1.39	1.08
									Total	**2.46**	**t NOx/an**
										56%	44%

Poussières fines (PM10)

N° tronçon	Dénomination	Long. [m]	TJOM E0 futur	PL [%]	Pente [%]	Vitesse [Km/h]	Catégorie MICET	Coeff. émis. [g/km] VT	PLM	Emissions [g] VT	PLM
A	Av. de la Sallaz	620	17'180	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.003614	0.051126	36	33
B	Rue du Bugnon	340	17'020	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	0.003614	0.051126	20	18
C	Ch. des Falaises	90	950	2%	4%	30	URB/Access/30/Freeflow	0.004627	0.059522	0	0
									[kg/an]	20.5	18.4
									Total	**39.0 kg PM10/an**	
										53%	47%

Dioxyde de carbone (CO_2)

N° tronçon	Dénomination	Long. [m]	TJOM E0 futur	PL [%]	Pente [%]	Vitesse [Km/h]	Catégorie MICET	Coeff. émis. [g/km] VT	PLM	Emissions [kg] VT	PLM
A	Av. de la Sallaz	620	17'180	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	178.988	1404.190	1'792	897
B	Rue du Bugnon	340	17'020	6%	6%	50	URB/Distr/50/Heavy	178.988	1404.190	974	488
C	Ch. des Falaises	90	950	2%	4%	30	URB/Access/30/Freeflow	188.511	1077.360	16	2
									[kg/jour]	2'782	1'387
									[t/an]	1'015	506
									Total	**1'521**	**t CO2/an**
										67%	33%

Emission de PM10 non dues au gaz d'échappement

N° tronçon	Dénomination	Préstations kilométriques Totale (v*km)	VT (v*km)	PLM (v*km)	efficient d'émissio VT (g/vkm)	PLM (g/vkm)	Emissions de PM10 VT (kg/an)	PLM (kg/an)
		10652	10012.5	639.1	0.054	0.54	197.3464538	125.966
B	Rue du Bugnon	5786.8	5439.59	347.21	0.054	0.54	107.2143583	68.4347
C	Ch. des Falaises	85.5	83.79	1.71	0.054	0.54	1.6515009	0.33704
			15535.89	988.014			**306.2123131**	**194.7376**

Annexe 2- Calculs des émissions sonores selon art. 9 OPB - Etat SANS projet

						Niveau d'émission diurne					Niveau d'émission nocturne				
Dénomination	**TJM**	**VB**	**TJM**	**TJM**	**Vitesse**	**N**	**Leq**	**K**	**Lr**		**VB**	**N**	**Leq**	**K**	**Lr**
	2030	**[%]**	**jour**	**nuit**		**[véh/h]**	**[dB(A)]**		**[dB(A)]**		**[%]**	**[véh/h]**	**[dB(A)]**		**[dB(A)]**
Avenue de la Sallaz	16'900	8%	15'683	1'217	50	980	79.1	0.0	**79.1**		4.0%	152	69.7	0.0	**69.7**
Rue du Bugnon	16'900	8%	15'683	1'217	50	980	79.1	0.0	**79.1**		4.0%	152	69.7	0.0	**69.7**
Chemin des Falaises	550	4%	510	40	50	32	62.9	-5.0	**57.9**		2.0%	5	54.0	-5.0	**49.0**

Annexe 2- Calculs des émissions sonores selon art. 9 OPB - Etat AVEC projet (E1)

Trafic généré = 900 véh/jour

Dénomination	TJM 2030	TJM projet	TJM y.c projet	VB [%]	TJM jour	TJM nuit	Vitesse	Niveau d'émission diurne N [véh/h]	Leq [dB(A)]	K	Lr [dB(A)]	Niveau d'émission nocturne VB [%]	N [véh/h]	Leq [dB(A)]	K	Lr [dB(A)]
Avenue de la Sallaz	16'900	630	17'530	8.0%	16'268	1'262	50	1'017	79.2	0.0	**79.2**	4.0%	158	69.8	0.0	**69.8**
Rue du Bugnon	16'900	270	17'170	8.0%	15'934	1'236	50	996	79.1	0.0	**79.1**	4.0%	155	69.8	0.0	**69.8**
Chemin des Falaises	550	900	1'450	4.0%	1'346	104	50	84	67.1	-0.8	**66.4**	2.0%	13	58.2	-5.0	**53.2**

Trafic généré = 400 véh/jour

Dénomination	TJM 2030	TJM projet	TJM y.c projet	VB [%]	TJM jour	TJM nuit	Vitesse	Niveau d'émission diurne N [véh/h]	Leq [dB(A)]	K	Lr [dB(A)]	Niveau d'émission nocturne VB [%]	N [véh/h]	Leq [dB(A)]	K	Lr [dB(A)]
Avenue de la Sallaz	16'900	280	17'180	8.0%	15'943	1'237	50	996	79.1	0.0	**79.1**	4.0%	155	69.8	0.0	**69.8**
Rue du Bugnon	16'900	120	17'020	8.0%	15'795	1'225	50	987	79.1	0.0	**79.1**	4.0%	153	69.7	0.0	**69.7**
Chemin des Falaises	550	400	950	4.0%	882	68	50	55	65.3	-2.6	**62.7**	2.0%	9	56.4	-5.0	**51.4**

limite cadastrée de la forêt

limite de la lisière forestière 10 m

Parcelle 3202

Parcelle 3201

clôture 150cm

ENTRÉE 5c
LOGEMENT
595.05

ENTRÉE 5b
LOGEMENT
595.05

ENTRÉE 5a
LOGEMENT
592.10

ENTRÉE 5a
LOGEMENT
592.10

ACCÈS CUVES
590.91

ENTRÉE 3c
LOGEMENT
591.60

ENTRÉE 3b
LOGEMENT
591.60

ENTRÉE 3a
LOGEMENT
591.60

ENTRÉE
STAP
577.85

ENTRÉE
PARKING
578.43

ENTRÉE 1b
LOGEMENT
591.60

ENTRÉE 1a
LOGEMENT
591.60

ENTRÉE 1a / 1b
LOGEMENT
584.80

ENTRÉE
COMMERCE
581.40

Emprise Réservoir

Emprise parking

Limite des constructions

CHEMIN DES FALAISES

Mur existant maintenu

	TOTAL SURFACE PARCELLE (Après remaniement parcellaire)	**7'741.60 m2**	**(100.00 %)**
	SURFACE TOITURE VEGETALISEE	2'306.40 m2	(29.80 %)
	AIRE DE PROLONGEMENT EXTERIEUR	4'988.10 m2	(64.40 %)
	ZONE FORET	447.10 m2	(5.80 %)
	AIRE DE PROLONGEMENT EXTERIEUR	**4'988.10 m2**	**(100.00 %)**
	SURFACE VERTE	1'259.30 m2	(25.20 %)
	LIMITE FORET (10M.)	1'497.00 m2	(30.00 %)
	SURFACE MINERALE	2'137.90 m2	(42.90 %)
	PUITS LUMIERE	93.90 m2	(1.90 %)
	HORS LIGNE	167.40 m2	
	ARBRE MAJEUR	6x	

PROJET DU CALVAIRE - LOGEMENTS / ACTIVITÉS / PARKING

PROJET

BATIMENT 1-3-5 / AIRE DE PROLONGEMENT EXTERIEUR - 1/500

Aménagements Extérieurs

Maître de l'Ouvrage : SILL + SCILMO

Architecte : MPH architectes + Quartal

Fichier : CAL-PRO-AR-AMN-500-140603

Format : 297 mm x 420 mm

Dessiné le : 04.06.2014