

PA « En Rueyres 2 » – Belmont-sur-Lausanne

Notice d'impact sur l'environnement (NIE)
VERSION POUR ENQUÊTE PUBLIQUE



Sur mandat de :

Retraites Populaires
Division immobilier
Service développement et acquisitions
Rue Caroline 9
Case postale 288
1001 Lausanne



Suivi des modifications :

Indice	Etabli par	Contrôlé par	Date	Description des modifications
V1	Bg	Pi	02.04.2025	Version initiale
V1.1	Bg	Pi	11.04.2025	Prise en compte de diverses modifications du plan d'implantation et du règlement
V2	Bg	Pi	16.05.2025	Prise en compte des remarques après consultation de la commune
V2.1	Bg	Pi	20.02.2026	Adaptation des horizons d'étude selon informations du MO
V2.2	Bg	Pi	19.03.2026	Adaptations mineures après relecture MO

Table des matières

1	Introduction et objectifs	7
2	Généralités	8
2.1	Cadre légal et procédure décisive	8
2.2	Horizons d'étude	8
2.3	Méthodologie	8
2.4	Autorisations spéciales.....	8
3	Site et environs	9
3.1	Situation générale.....	9
3.2	Périmètre d'investigation	9
4	Projet	10
4.1	Description du projet	10
4.2	Emprises du projet	11
4.3	Conformité avec l'aménagement du territoire	12
4.4	Données de base concernant le trafic.....	13
4.5	Utilisation rationnelle de l'énergie	14
4.6	Mobilité douce.....	15
5	Grille d'identification des impacts sur l'environnement	17
6	Impacts du projet sur l'environnement	18
6.1	Domaines non pertinents	18
6.2	Nature et paysage	19
6.3	Forêts	33
6.4	Air	35
6.5	Bruit	37
6.6	Eaux souterraines, approvisionnement en eau	47
6.7	Eaux superficielles et écosystèmes aquatiques	50
6.8	Evacuation des eaux.....	52
6.9	Sol.....	59
6.10	Déchets et gestion des matériaux	67
6.11	Monuments historiques, sites archéologiques	69
7	Tableau récapitulatif des mesures	71
8	Conclusion	76

Annexes

A1 Nature et paysage	A1.1 Plan des milieux naturels – état actuel
	A1.2 Plan des arbres relevés sur le périmètre du PA « En Rueyres 2 »
	A1.3 Liste des essences relevés et de leurs caractéristiques
	A1.4 Notes de la séance du 12.12.2024 avec les services cantonaux.
A2 Air	A2.1 Tableau de conformité du projet au plan Opair 2018
A3 Bruit	A3.1 Emissions de bruit routier aux Chemins du Flonzel et du Plan
	A3.2 Emissions de bruit routier route du Landar
	A3.3 Immissions de bruit routier de la façade Sud-Ouest du bâtiment Est
	A3.4 Immissions pour un parking souterrain
A4 Sols	A4.1 Descriptions des sondages et des profils pédologiques
	A4.2 Types de sols
	A4.3 Plan des épaisseurs d'horizon A et B
	A4.4 Résultats d'analyses chimiques, laboratoire Wessling
	A4.5 Résultats d'analyses physiques, laboratoire Sol Conseil

Abréviations utilisées

CAD	Chauffage à distance
CFF	Chemins de fer fédéraux
CPEV	Caisse de pension de l'Etat de Vaud
CSP	Cadastre des sites pollués
DGE	Direction générale de l'environnement
DGTL	Direction générale du territoire et du logement
DP	Domaine public
DS	Degré de sensibilité au bruit
EC	Eaux claires
ECS	Eau chaude sanitaire
EIE	Etude d'impact sur l'environnement
ERE	Espace réservé aux eaux
ERPP	Evaluation de risque dans les procédures de planification d'aménagement du territoire
EU	Eaux usées
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
IFP	Inventaire fédéral de protection du paysage
IOS	Indice d'occupation du sol
KWp	Puissance maximale de l'installation photovoltaïque en kilowatt
LR	Liste rouge
LUS	Locaux à usage sensible
OFEV	Office fédéral de l'environnement
PA	Plan d'affectation
PACom	Plan d'affectation communal
PAC	Pompe à chaleur
PCB	Polychlorobiphényles
PECC	Plan énergie et climat communal
PET	Planification énergétique territoriale
PGEE	Plan général d'évacuation des eaux
PPS	Prairies et pâturages secs
REC VD	Réseau écologique cantonal vaudois
RNI	Rayonnement non-ionisant
SDA	Surface d'assolement
TIBP	Territoire d'intérêt biologique prioritaire
TIBS	Territoire d'intérêt biologique supérieur
TP	Transport public
VA	Valeur d'alarme
VLI	Valeur limite d'immission
VP	Valeur de planification

Bases légales et documents de référence

Les documents listés ci-après sont des documents de base utilisés pour la réalisation de la présente NIE. Les bases légales et autres documents spécifiques utilisés pour l'évaluation des impacts du projet dans les différents domaines de l'environnement sont présentés au début de chaque chapitre correspondant.

Bases légales principales

- [1] Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983
- [2] Ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE) du 19 octobre 1988

Autres documents de référence

- [3] Manuel EIE, Directive de la Confédération sur l'étude de l'impact sur l'environnement, OFEV, 2009
- [4] PA en Rueyres 2 – Belmont-sur-Lausanne, « Diagnostic environnemental », Prona Romandie SA, 19.06.2023
- [5] Plan d'affectation, « En Rueyres 2 », Commune de Belmont-sur-Lausanne, team+, 18.03.2026
- [6] PA « En Rueyres 2 », Règlement, Commune de Belmont-sur-Lausanne, team+, 18.03.2026
- [7] PA En Rueyres 2, Etude mobilité, team+, 18.03.2026
- [8] PA « En Rueyres 2 », Rapport explicatif selon art. 47 OAT, Commune de Belmont-sur-Lausanne, team+, 18.03.2026
- [9] La Perraudettaz, Belmont – PA Rueyres 2, Planification énergétique territoriale, PLANAIR SA ingénieurs conseils SIA, 28.03.2025
- [10] PA En Rueyres 2, Rapport « Evaluation de risque dans les procédures de planification d'aménagement du territoire (ERPP) », Karakas & Français SA, 06.02.2026
- [11] Documents de présentation du projet lauréat du concours d'architecture, projet « Altitude 520 », Localarchitecture, 13.11.2023
- [12] PA « En Rueyres 2 », Commune de Belmont-sur-Lausanne, Séance DGTL-DGE du 12.12.2024, Notes de séance, team+, 14.01.2025

1 Introduction et objectifs

Le sud de la commune de Belmont-sur-Lausanne était anciennement destiné à accueillir le prolongement de la bretelle autoroutière de la Perraudettaz. Ce projet ayant été abandonné dans les années 1980, le Canton de Vaud a identifié ces parcelles pour une cession à la Caisse de pension de l'Etat de Vaud (CPEV). Dans le but de développer un plan d'affectation (PA) et de réaliser un programme de logements sur le site « En Rueyres », Retraites populaires agit en tant que maître d'ouvrage, mandaté par la CPEV.

Avec la confirmation de la Municipalité de Belmont-sur-Lausanne pour le projet d'un nouveau plan d'affectation (PA) relatif à la création de logements, la procédure a été lancée courant 2020. Une étude de faisabilité a été produite et une variante retenue, d'entente avec la Municipalité. Un dossier d'examen préliminaire a été transmis à la Direction générale du territoire et du logement (DGTL) qui a émis un préavis positif en avril 2022.

Afin d'intégrer suffisamment tôt les enjeux liés aux différents domaines environnementaux dans le projet de PA, un diagnostic environnemental a été établi en juin 2023. Le rapport de synthèse du diagnostic a permis de :

- Identifier les principaux enjeux du site au regard de la protection de l'environnement ;
- Valider les principes de relocalisation d'une zone de verdure actuellement située au sud-ouest du périmètre d'étude ;
- Déterminer la nécessité de mise en place d'une zone naturelle protégée.

Un concours d'architecture a eu lieu par la suite afin de préciser le projet de construction de 3 bâtiments affectés au logement, tout en incluant les recommandations issues du diagnostic environnemental. A l'issue du concours, le projet mené par le bureau d'architectes Localarchitecture a été retenu [11]. Sur la base du projet lauréat, le bureau Team+ a été chargé d'élaborer le PA. Les éléments du projet liés à l'aménagement du territoire sont décrits dans le rapport 47 OAT du bureau Team+.

Dans ce cadre, le bureau Prona Romandie SA a été mandaté par les Retraites Populaires pour la réalisation des études environnementales nécessaires et l'établissement de la notice d'impact sur l'environnement (NIE) dans le cadre de la procédure de mise à l'enquête du PA « En Rueyres 2 ». La NIE permet de regrouper dans un seul document toutes les informations essentielles concernant l'évaluation des impacts du projet sur les différents domaines environnementaux pertinents et les mesures de réduction ou de compensation intégrées au projet. Elle servira comme document de base aux autorités afin de déterminer si le projet répond aux prescriptions relatives à la protection de l'environnement (art. 46, al.1, LPE).

Elle est, en outre, un instrument qui permet de considérer suffisamment tôt les intérêts de la protection de l'environnement et d'améliorer ou modifier, si nécessaire, le projet pour qu'il réponde aux exigences environnementales en vigueur. Les impacts de chaque phase du projet (phase de réalisation, phase d'exploitation) sur les domaines de l'environnement sont évalués et des mesures de réduction ou de compensation des impacts sont proposées si nécessaires.

Cette étude propose également un cahier des charges des études complémentaires et des mesures qui seront à mettre en œuvre pour la demande d'autorisation de construire. Le cahier des charges sera complété et adapté suite aux évaluations, remarques et recommandations des différents services cantonaux de protection de l'environnement concernés.

2 Généralités

2.1 Cadre légal et procédure décisive

Le projet de PA « En Rueyres 2 » ne dépasse pas les seuils définis dans l'Ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE) [2]. Le projet n'est donc pas soumis à l'EIE selon l'art. 10a de la loi sur la protection de l'environnement (LPE) [1] et l'art. 1 de l'OEIE.

Selon l'art. 4 de l'OEIE, les installations non soumises à l'EIE doivent respecter les mêmes prescriptions de protection de l'environnement que les projets y étant soumis. Les incidences du projet sur l'environnement sont donc à évaluer.

En tant qu'annexe du rapport 47 OAT, la présente notice d'impact sur l'environnement accompagne le dossier du projet pour la phase d'approbation du plan d'affectation.

2.2 Horizons d'étude

Les horizons temporels considérés dans cette étude sont résumés au Tableau 1.

Etat actuel	2023 – 2025
Phase de réalisation	2030
Phase d'exploitation	2031

Tableau 1 Horizons d'étude

2.3 Méthodologie

L'évaluation des impacts sur l'environnement en phase de réalisation (chantier) et en phase d'exploitation est réalisée par domaine environnemental. Les méthodes spécifiquement utilisées ainsi qu'une évaluation globale des incidences du projet sont décrites pour chaque domaine de l'environnement. Une matrice d'évaluation des impacts sur tous les domaines est présentée au chapitre 5.

Au stade actuel de l'avancement du projet de PA ainsi que de l'étude du projet de construction destiné à être réalisé sur le périmètre du PA, les détails de la phase de réalisation (chantier) ne sont pas connus. L'évaluation des impacts pour la phase de réalisation est donc réalisée de manière globale dans le présent document. Lors de l'élaboration du projet de construction, il est recommandé de préciser cette évaluation des impacts lors de la demande de permis de construire.

2.4 Autorisations spéciales

Les abattages d'arbres prévus dans le cadre du présent projet nécessitent une dérogation au principe de conservation du patrimoine arboré fixé à l'art. 14 al. 1 de la Loi cantonale sur la protection du patrimoine naturel et paysager (LPrPNP). Une dérogation à l'art 14 al.1 LPrPNP devra être octroyée conformément aux conditions de l'art. 15 LPrPNP.

3 Site et environs

3.1 Situation générale

Le projet de PA « En Rueyres 2 » se situe au sud de la commune de Belmont -sur-Lausanne dans le canton de Vaud. Il englobe les parcelles n° 35, 38, 41 et 706.



Figure 1 Situation du PA « En Rueyres 2 » (adapté selon map.geo.admin.ch et geoportail.vd.ch, juin 2023)

Le périmètre est compris entre le vallon forestier du cours d'eau La Paudèze, à l'ouest, et Le Flonzel, autre cours d'eau en partie canalisé en bordure sud-est. Les parcelles sont exposées principalement au sud et des vignes sont situées juste à l'amont au nord du périmètre. Les parcelles concernées par le projet présentent une pente relativement forte pente dépassant localement les 40%.

3.2 Périmètre d'investigation

Pour la réalisation des investigations dans le cadre de ce rapport, deux périmètres d'investigation ont été définis :

- Le périmètre de projet, qui correspond à l'emprise même du projet « Emprise PA » où ont lieu les nouveaux aménagements et les nouvelles constructions.
- Le périmètre d'étude, qui est le périmètre d'influence du projet selon les domaines environnementaux étudiés. Il s'agit d'une zone élargie autour du périmètre de projet permettant de considérer les effets directs et indirects du projet. Il peut être plus étendu pour certains domaines spécifiques.

4 Projet

4.1 Description du projet

Le projet de plan d'affectation prévoit la réalisation de trois bâtiments dédiés intégralement au logement, totalisant 77 appartements (soit env. 150 habitants en considérant 1 habitant / 50 m², Figure 2). Le stationnement des véhicules privés sera réalisé entièrement en souterrain sous le bâtiment situé dans la partie ouest du périmètre. L'indice d'occupation du sol (IOS) atteint par le projet est de 0.15.

La mobilité à l'intérieur du PA est prévue uniquement pour les piétons et les cycles. Un cheminement principal traverse le PA d'est en ouest et plusieurs chemins secondaires permettent des liaisons nord-sud. Les rez-de-chaussée des bâtiments seront traversants afin de permettre des liaisons piétonnes directes.

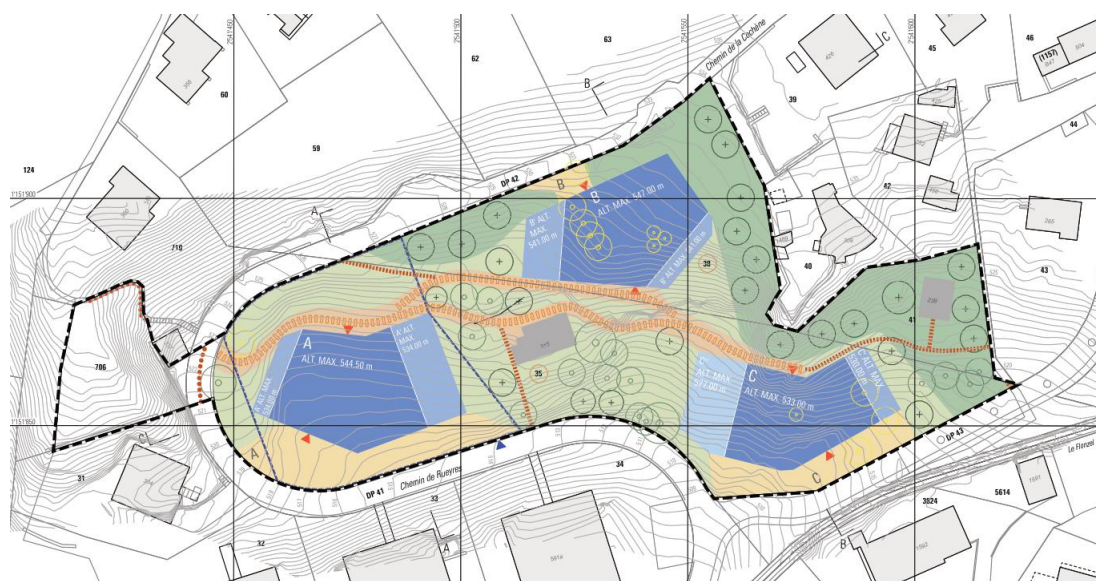


Figure 2 Extrait du plan du PA « En Rueyres 2 » (source : [5])

La disposition des bâtiments a été réfléchi sur la base de plusieurs critères, notamment sur la base du diagnostic environnemental du site établi par Prona Romandie SA en 2023 [4]. Les aires d'implantation ainsi délimitées permettent notamment la conservation de la majeure partie du patrimoine arboré existant tout en limitant les terrassements nécessaires. La parcelle n° 706 située sur la crête séparant le vallon de la Paudèze de celui du Flonzel est incluse dans le PA et sera affectée en zone naturelle protégée. Les continuités biologiques et les structures de refuge pour la faune seront notamment favorisées par une arborisation généreuse, une strate buissonnante abondante et des milieux herbacés entretenus de manière extensive. Une noue centrale et des surprofondeurs en périphérie du PA participeront à la gestion des eaux pluviales et accueilleront des milieux naturels à tendance plus humide apportant de la diversité supplémentaire. Les toitures des bâtiments comporteront une végétalisation extensive.

L'approvisionnement en énergie des bâtiments est prévu via l'utilisation de panneaux photovoltaïques en toiture et en façade, de manière inclinée au-dessus des balcons. Plusieurs variantes sont étudiées pour l'approvisionnement en chaleur. La variante favorisée consiste en l'exploitation de l'énergie géothermique par l'implantation de sondes. Une planification énergétique détaille les variantes étudiées pour le PA [9].

Les figures suivantes issues de la présentation du projet lauréat piloté par le bureau Localarchitecture, illustrent les intentions du futur quartier.



Figure 3 Représentation illustrative du futur quartier (source [11])



Figure 4 Illustration de l'état futur projeté (source:[11])

4.2 Emprises du projet

En principe, les emprises mentionnées dans ce rapport font référence aux emprises définitives correspondant aux surfaces occupées définitivement par le projet (nouveaux éléments construits : bâtiments, parking, accès, cheminements etc.) et aux emprises provisoires correspondant aux surfaces utilisées temporairement pour la phase de chantier (installations de chantier, zones de dépôts, pistes de circulation etc.). Toutefois, au stade actuel du projet, l'ampleur et la localisation des emprises définitives et provisoires ne sont pas encore figées précisément. Les emprises provisoires nécessaires à la phase de chantier n'étant pas connues actuellement, elles seront à évaluer durant les études du projet de construction dans le cadre de la procédure de demande de permis de construire.

4.3 Conformité avec l'aménagement du territoire

4.3.1 Affectation et utilisation du territoire

Les parcelles n° 35, 38, 41 et 706, concernées par le présent projet, sont actuellement affectées en zone villa. Elles sont situées hors du territoire concerné par le nouveau PACom de Belmont-sur-Lausanne, actuellement à l'enquête publique. Ces parcelles sont traitées dans le présent PA « En Rueyres 2 ». Le détail de l'affectation future prévue est donné dans le plan du PA, son règlement, ainsi que décrit dans le rapport selon l'art. 47 OAT établi par le bureau team+. Ainsi, les parcelles 35, 38 et 41 seront affectées en zone d'habitation de moyenne densité conformément à l'art. 15 LAT. La parcelle 706 sera quant à elle affectée en zone de protection de la nature selon l'art. 17 LAT jusqu'à la limite du PA correspondant à la limite de l'aire forestière.



Figure 5 Affectation prévue par le PA « En Rueyres 2 » (source: [5])

4.3.2 Dangers naturels

Selon les cartes des dangers naturels disponibles sur le géoportail cantonal plusieurs zones de danger de degré résiduel à moyen concernent le périmètre de projet (extrait de la carte synthétique des dangers naturels présenté à la Figure 6). Il s'agit des dangers suivants :

- Dangers moyens de chutes de pierres dans la partie sud est de la parcelle 706. Il s'agit d'une zone de forte pente, liant le terrain plus élevé de la parcelle n° 706 avec le chemin des Rueyres en contrebas.
- Danger faible de glissements de terrain permanents sur l'ensemble du périmètre du PA
- Danger résiduel concernant les inondations par les crues du Flonzel dans la partie sud-est du PA. Le danger élevé concerne uniquement la zone du lit du cours d'eau canalisé au droit du projet.
- Danger résiduel pour les glissements de terrain spontanés au nord-ouest du PA

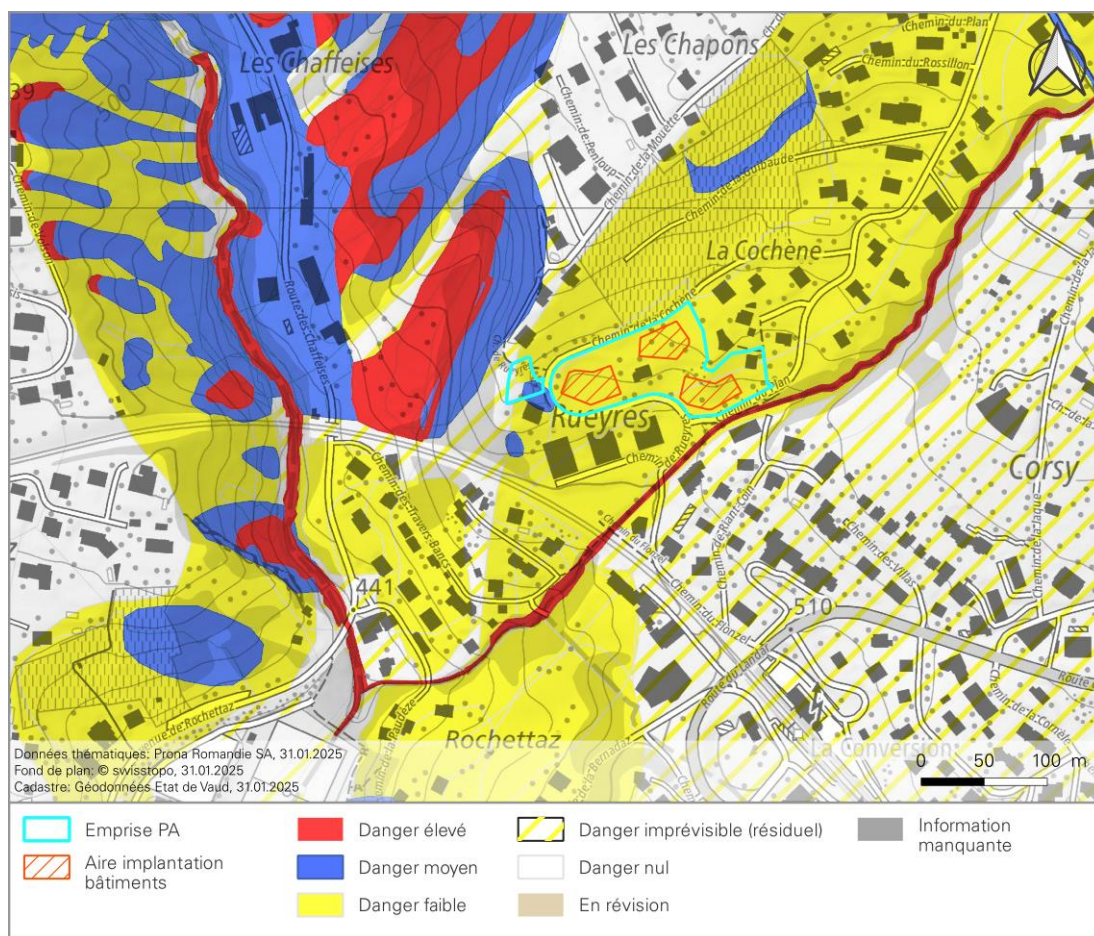


Figure 6 Carte synthétique des dangers naturels

Le périmètre de projet est également concerné par un aléa de ruissellement d'intensité généralement faible, pouvant conduire à une hauteur d'eau maximale de 0.1 m.

Les zones de danger moyen et élevé au nord et à l'ouest de la parcelle 706 se situent sur le vallon de la Paudèze et sont donc bien séparée de la zone des Rueyres qui n'est pas concernée par ces dangers.

Plus de détails sur l'évaluation des dangers naturels au droit du périmètre de projet et de leur implication sur le PA et les constructions futures sont contenus dans le rapport ERPP [11] accompagnant le PA.

4.4 Données de base concernant le trafic

Un plan de charge de trafic pour les années 2025 (état actuel lors de l'établissement du PA) et 2028 (état futur sans et avec projet) a été établi par le bureau Team+ [7]. Plusieurs comptages ont permis d'évaluer le trafic futur sans le PA et d'estimer l'augmentation de trafic générée par le PA par rapport à l'état futur sans projet. Une hypothèse conservatrice de 88 places de parcs a été prise en compte pour cette estimation afin d'être du côté de la sécurité. Le chemin du Flonzel, sis sur la commune de Lutry, pouvant éventuellement être mis en sens unique à l'état futur, deux variantes ont été étudiées (avec et sans mise en sens unique).

Les résultats de l'évaluation des charges de trafic futures montrent que des augmentations de trafic sont observées sur toutes les routes d'accès au plan d'affectation. C'est le chemin du Flonzel qui subit la plus forte augmentation pour la variante sans mise en sens unique. Le trafic actuel est cependant très faible sur ces routes de quartier. Les tableaux suivants présentent les charges de trafics considérées dans le projet (cf. Tableau 2 et Tableau 3)

Variante 1 (sans mise en sens-unique du chemin du Flonzel)					
	Trafic actuel	Trafic futur sans le PA	Trafic généré par le PA		Trafic total projeté avec le PA
Chemin du Flonzel	455 vh/j	455 vh/j	+210 vh/j	+46 %	665 vh/j
Chemin du Plan	310 vh/j	310 vh/j	+90 vh/j	+29 %	400 vh/j

Tableau 2 Charges de trafic sans mise en sens-unique du chemin du Flonzel

Variante 2 (avec mise en sens unique du chemin du Flonzel)							
	Trafic actuel	Trafic futur sans le PA	Trafic généré par le PA	Trafic total projeté avec le PA	Augmentation de trafic par rapport au trafic actuel		Impact du PA sur le trafic futur
Chemin du Flonzel	455 vh/j	230 vh/j	+ 105 vh/j	335 vh/j	-120 vh/j	-26 %	+46 %
Chemin du Plan	310 vh/j	320 vh/j	+ 195 vh/j	515 vh/j	+205 vh/j	+66%	+61 %

Tableau 3 Charges de trafic avec mise en sens unique du chemin du Flonzel

4.5 Utilisation rationnelle de l'énergie

Ce chapitre synthétise la planification énergétique territoriale (PET) établie en parallèle à cette étude. Le lecteur est prié de consulter le rapport de PLANAIR SA ingénieurs conseils SIA [9] pour davantage de détails.

Le rapport PET du PA « En Rueyres 2 » a défini trois variantes de conception énergétique :

1. Scénario « exigences légales » : Respect des exigences légales
2. Scénario « performant » : Augmentation de la production locale et réduction de la consommation
3. Scénario « haute performance » : Maximisation de la production locale et minimisation de la consommation

L'objectif de la PET est d'évaluer ces variantes en se basant sur l'analyse des besoins énergétiques ainsi que sur le potentiel de production et d'approvisionnement en énergie du projet. La PET vise principalement à optimiser les besoins énergétiques du PA tout en répondant aux objectifs de durabilité du Canton de Vaud.

Du point de vue des ressources énergétiques disponibles pour la production de chaleur, le chauffage à distance (CAD) ainsi que les solutions à partir de bois / pellets n'ont pas été retenus dans les variantes. En effet il n'existe actuellement aucun chauffage à distance à proximité, ni de projet en cours dans le secteur. Concernant le chauffage à partir de bois, l'utilisation d'une telle solution est déconseillée sur le site car plus contraignante à mettre en place. Les autres ressources envisagées dans le rapport PET, soit l'aquathermie ainsi que le solaire thermique ont également été exclues.

Les solutions retenues par la PET pour la production de chaleur sont la géothermie pour les variantes 1 et 2 ainsi que l'aérothermie pour la variante 3, en solution alternative, en cas de difficulté pour la concrétisation des forages pour les sondes géothermiques.

Le potentiel solaire du projet repose sur une exploitation optimisée des toitures ainsi que des façades pour la production d'énergie photovoltaïque exclusivement. La mise en place de panneaux solaires thermiques n'a pas été retenue car elle génère un conflit d'usage des toitures avec le photovoltaïque réduisant l'autosuffisance du quartier. En fonction de la variante, la puissance de l'installation varie de 140 kWp (exigences légales) à 420 kWp (haute

performance). A titre d'exemple, le ratio Production / Consommation pour le scénario « haute performance » serait alors de 183 % (Production électrique du quartier supérieure à sa consommation).

Pour accompagner les solutions de production de chaleur et d'énergie, la PET précise les exigences concernant l'enveloppe thermique des bâtiments et l'infrastructure de recharge des véhicules électriques nécessaire selon les différents scénarios. Il recommande notamment la mise en place des moyens techniques permettant un stockage des surplus électriques par les batteries des véhicules électriques et par la chaleur (géocooling, inertie des bâtiments).

4.6 Mobilité douce

Un itinéraire de randonnée pédestre longe le périmètre de projet. Il permet de relier le centre du village de Belmont-sur-Lausanne à la gare de La Conversion et offre un cheminement en direction de Pully (Figure 7).

Au niveau de la desserte en transports publics, deux arrêts de taxibus sont situés à proximité du PA et la gare CFF de La Conversion est à env. 350 m des futurs logements.

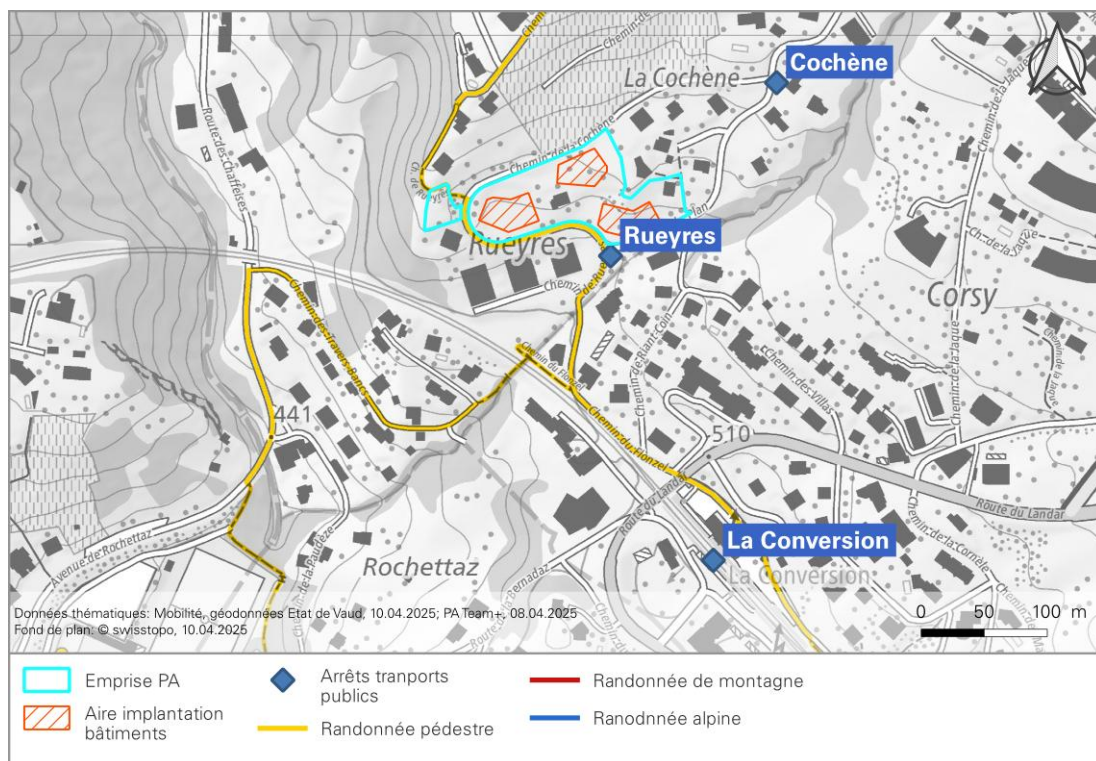


Figure 7 Itinéraires de mobilité douce et desserte en transports publics au droit du périmètre de projet (adapté d'après geoportail.vd.ch, février 2025)

Le projet du PA « En Rueyres 2 » inclut des aménagements en faveur de la mobilité douce au sein de son périmètre. Il est notamment prévu un réseau de cheminements pour piétons et vélos permettant de se déplacer entre les bâtiments ainsi que de traverser le PA d'Est en Ouest par une artère principale. Pour encourager l'usage des deux roues, un nombre suffisant de stationnements sécurisés pour vélo est prévu et réparti à plusieurs emplacements en intérieur comme en extérieur (env. 170-180 places). De plus, les locaux à vélo seront aménagés de sorte à offrir des possibilités de recharge facilitée pour les vélos électriques (prises électriques en suffisante et disposées judicieusement (voir également mesure Air 2).

4.6.1 Mesures

Mobilité 1	Maintien des itinéraires de mobilité douce et des arrêts de transports publics Le maintien des itinéraires de mobilité douce et des arrêts de transports publics durant toute la durée du chantier. Si nécessaire des cheminements alternatifs doivent être planifiés et indiqués. Si des arrêts de transports publics doivent être déplacés, le déplacement doit être aussi courts que possible et la durée et l'emplacement de l'arrêt provisoire indiqués.
Mobilité 2	Aménagement de places de stationnement en suffisance pour les cycles Aménagement d'env. 165 places pour les cycles réparties judicieusement à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments afin de favoriser l'utilisation du vélo pour les résidents du futur quartier et les visiteurs (voir également mesure Air 2).

5 Grille d'identification des impacts sur l'environnement

Domaine environnemental	Réalisation	Exploitation
Nature et paysage	■	■
Forêts	--	--
Air	■	■
Bruit	■	■
Vibrations / bruit solidien rayonné	--	--
Rayonnement non ionisant	--	--
Eaux souterraines, approvisionnement en eau	■	--
Eaux superficielles et écosystèmes aquatiques	■	--
Évacuation des eaux	■	■
Sol	■	■
Sites pollués	--	--
Déchets et gestion des matériaux	■	■
Prévention des accidents majeurs	--	--
Monuments historiques, sites archéologiques	■	--
Légende -- Impact non significatif (pas de mesure) ■ Impact environnemental restreint par des mesures standards ■ Impact environnemental restreint par des mesures spécifiques		

Tableau 4 Evaluation synthétique des impacts du projet sur l'environnement

6 Impacts du projet sur l'environnement

6.1 Domaines non pertinents

Une partie des domaines environnementaux ne sont pas significatifs dans le cadre de la présente étude. Les domaines concernés, ainsi qu'une brève explication au sujet de leur caractère non pertinent pour ce projet sont listés dans le tableau ci-dessous :

Domaine	Justification
Prévention des accidents majeurs	La ligne ferroviaire Lausanne – Berne qui se situe à env. 70 m au sud du périmètre de projet n'est pas soumise à l'Ordonnance sur la prévention des accidents majeurs (OPAM). En outre, aucune installation soumise à l'OPAM ou son domaine attenant ne se situe au droit des nouvelles constructions prévues par le présent projet.
Sites pollués	Aucun site pollué n'est recensé à l'intérieur ou à proximité du périmètre de projet, ni au cadastre vaudois des sites pollués ni aux cadastres des sites pollués dans le domaine des transports publics (CSP OFT), du domaine de l'aviation civile (CSP OFAC), ou du domaine militaire (CSP DDPS).
Rayonnement non-ionisant	Aucune installation soumise à l'ORNI ne se situe dans ou à proximité du périmètre de projet.
Vibrations / bruit solidien	Au stade actuel de la planification, aucune nuisance vibratoire significative n'est prévisible pour le projet.

Tableau 5 Domaines environnementaux non pertinents

6.2 Nature et paysage

6.2.1 Documents de référence

Bases légales

- Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1er juillet 1966
- Loi sur la protection du patrimoine naturel et paysager (LPrPNP) du 30 août 2022
- Règlement d'application de la loi du 30 août 2022 sur la protection du patrimoine naturel et paysager (RLPrPNP) du 29 mai 2024
- Loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (LChP) du 20 juin 1986
- Loi sur la faune (LFaune) du 28 février 1989
- Ordonnance fédérale sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991
- Ordonnance fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (Ordonnance sur la chasse, OChP) du 29 février 1988
- Ordonnance sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement, ODE) du 10 septembre 2008
- Règlement du Plan de classement communal des arbres, Commune de Belmont-sur-Lausanne, 1980 – mise à jour 1983.

Directives, normes et instructions

- Guide de l'environnement n° 11. Reconstitution et remplacement en protection de la nature et du paysage, OFEV, 2002
- « Recommandations pour la prévention des émissions lumineuses ». L'environnement pratique n° 2117, OFEV, 2021
- Liste rouge des milieux, Milieux menacés de Suisse, BEB SA, CSCF et Info Flora, 2016
- Liste rouge des plantes vasculaires, OFEV et Info Flora, 2016
- Liste Rouge régionale des plantes vasculaires, OFEV et Info Flora, 2019
- Liste rouge Oiseaux nicheurs, OFEV, 2010
- Liste rouge des amphibiens menacés en Suisse, OFEV, 2005
- Liste rouge papillons diurnes et zygènes, OFEV, 2014
- Listes rouge Orthoptères, OFEV, 2007
- Espèces exotiques en Suisse. Aperçu des espèces exotiques et de leurs conséquences. 1re édition actualisée 2022. 1re parution 2006. OFEV, 2022. Connaissance de l'environnement no 2220: 62 p.
- Liste des néophytes envahissantes et potentiellement envahissantes de Suisse, Info Flora, 2021
- Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national, OFEV, 2019
- Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction. Schmid, H., W. Doppler, D. Heynen & M. Rössler, 2012, Station ornithologique suisse. Deuxième édition revue et enrichie

6.2.2 Etat actuel

6.2.2.1 Inventaires et réseau écologique

Le périmètre du PA se situe entre 3 surfaces inventoriées comme prairies et pâturages secs (PPS, Figure 8) :

- La Cochène (objet n° 7077). PPS d'importance locale située à environ 75 m au nord-ouest ;
- Corsy (objet n° 394646). PPS d'importance régionale située à environ 200 m à l'est ;
- La Conversion (objet n° 6675). PPS d'importance nationale à environ 250 m au sud-ouest.

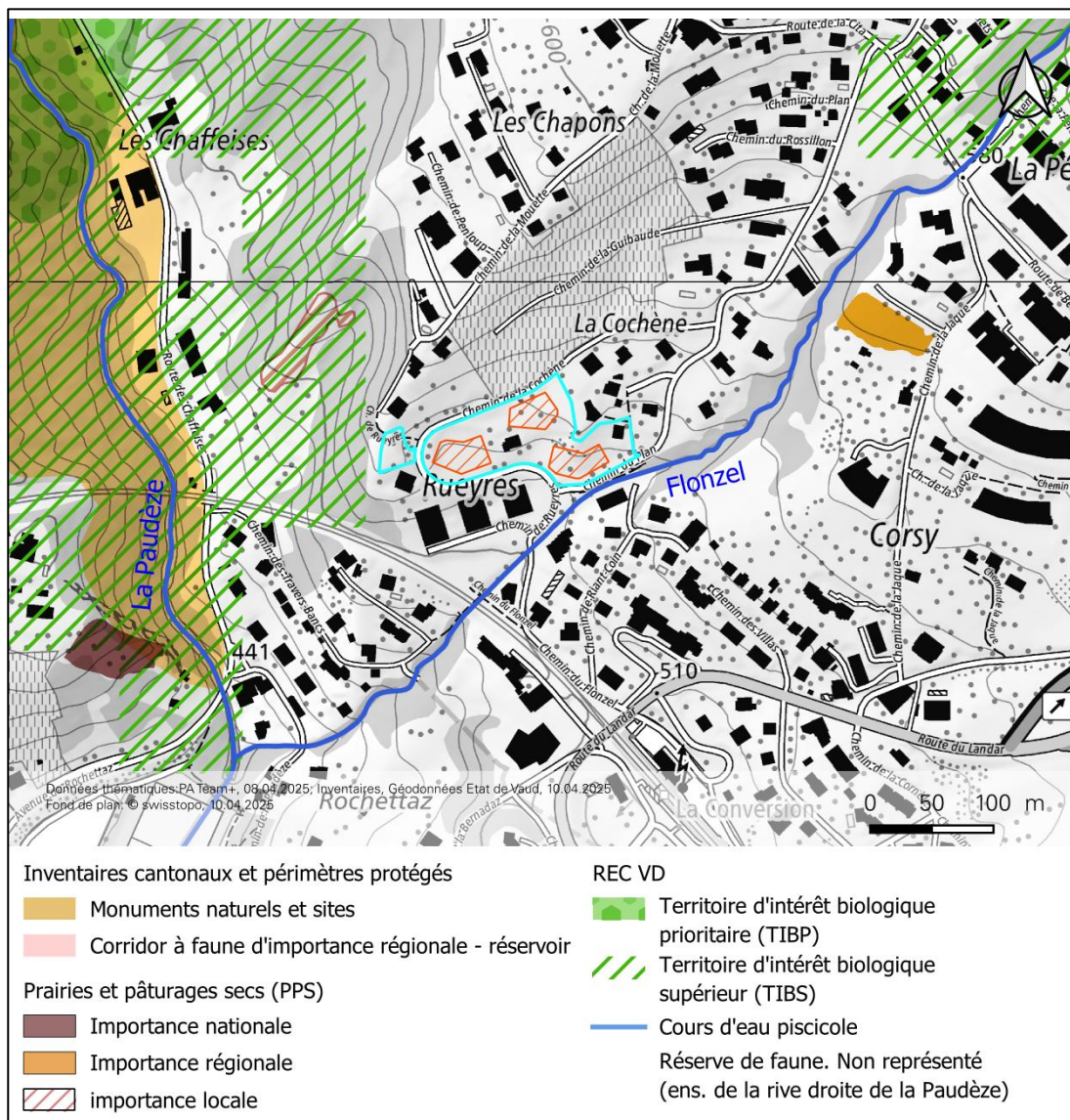


Figure 8 Inventaires fédéraux et cantonaux de protection de la nature

L'ensemble de ces surfaces présente des milieux naturels dominants de type pelouse mi-sèche médio-européenne (*Mesobromion*), soit des milieux protégés au sens de l'Ordonnance sur la protection de la nature (OPN).

Un corridor à faune d'importance régionale se superpose au vallon de La Paudèze et englobe en partie la parcelle 706 à l'ouest du périmètre. Ces corridors sont utilisés pour les déplacements et échanges génétiques de la faune.

Sur les cartes du réseau écologique vaudois (REC VD), ces surfaces sont également considérées comme des territoires d'intérêts biologiques supérieurs (TIBS). A noter que c'est également le cas de l'amont du cours d'eau « Le Flonzel » (Figure 8).

De par sa situation intermédiaire entre plusieurs milieux et continuums de grande valeur écologique, le périmètre du PA joue probablement un rôle de relais.

Aucun objet recensé à l'Inventaire fédéral de protection du paysage (IFP) n'est recensé dans le périmètre d'étude.

6.2.2.2 Milieux naturels

Les milieux naturels ont été relevés lors d'une visite de terrain effectuée le 17.05.2023. Le tableau ci-dessous synthétise les types de milieux présents sur le périmètre du PA. Un plan illustratif des milieux naturels à l'état actuel est également donné en annexe A1.1

Milieu naturels	Surface [m ²]
Plan d'eau artificiel	8
Gazon	773
Pairie de fauche de basse altitude	4'572
Prairie à tendance sécharde (parcelle 706)	384
Buissons plantés	128
Arbres, arbustes, bosquets (dont 293 m ² sur parcelle 706)	2'503
Jardin potager	357
Total	8'725

Tableau 6 Etendue des milieux naturels présents à l'état actuel sur le périmètre du PA

Il apparaît que les milieux herbacés dans le périmètre ne sont pas particulièrement secs comme on aurait pu s'y attendre étant donné leur exposition et leur mode d'exploitation extensif. La majorité des surfaces présente une flore caractéristique des prairies de fauche de basse altitude, toutefois peu diversifiée (*Arrhenatherion*).

De manière localisée, des secteurs semblent toutefois plus maigres sans pour autant pouvoir être considérés comme des milieux protégés (Figure 9). C'est notamment le cas de la parcelle 706 qui présente une flore plus diversifiée avec quelques espèces thermophiles (*Sanguisorba minor*, *Hypericum perforatum*, *Origanum vulgare*, etc.) mais également préforestières (*Cephalanthera longifolia*, etc.) ainsi que plusieurs espèces néophytes (voir chapitre 5.2.1.4). Cette situation s'explique vraisemblablement par le passé du site encore bâti dans les années 1980 (des fondations sont d'ailleurs encore visibles), un sol superficiel et hétérogène et la proximité de la forêt.



Figure 9 Ouest de la parcelle 35 (à gauche) et parcelle 706 (à droite)

Au vu de l'exposition du terrain, ces milieux herbacés présentent un potentiel sècheard moyennant un entretien adapté.

L'ensemble du périmètre du projet est également riche en structures diverses avec un mélange hétérogène de jardins et plantations avec des arbustes, des buissons et des zones de friches en voie d'embuissonnement. La présence de deux anciens murs de pierres est également à relever.



Figure 10 Mur de blocs non cimentés (à gauche) et secteur en voie d'embuissonnement utilisé comme dépotoire (à droite).

6.2.2.3 Flore

Selon les données obtenues auprès de la banque de données floristiques (InfoFlora), aucune espèce patrimoniale, c'est-à-dire présentant un statut liste rouge (LR), un indice de priorité nationale ou une protection cantonale ou nationale, n'a été observée dans le périmètre.

On peut toutefois signaler la présence dans les vignes à proximité de soucis des champs (*Calendula arvensis*) considérée comme « vulnérable VU » dans la LR. Cette espèce se plaît dans les champs et vignes sur des sols calcaires-marneux dans des endroits plutôt chauds. L'absence de données à l'intérieur du périmètre ne signifie pas toutefois que l'espèce n'est pas présente.

Lors de nos visites de terrain, 3 pieds de céphalanthère à longues feuilles (*Cephalanthera longifolia*) ont été observés sur la parcelle 706. Cette plante a un statut LR « préoccupation mineure LC » mais est protégée en tant qu'orchidée, au niveau national et cantonal.

6.2.2.4 Néophytes envahissantes

Un nombre important de plantes exotiques envahissantes ont par ailleurs été observées. Ce sont des plantes non-indigènes, introduites intentionnellement ou non, qui réussissent à s'établir dans la nature, à se multiplier et à se répandre massivement aux dépens des espèces indigènes. Ces espèces représentent ainsi une menace pour la biodiversité.

En 2022, l'Office fédéral de l'environnement a dressé un nouvel état de la situation. Près de 40 espèces dont il a été prouvé en 2021 qu'elles causent des dommages à l'environnement sont présentes sur le territoire cantonal. La nouvelle loi sur la protection du patrimoine naturel et paysager (LPrPNP) et son règlement d'application liste en vertu de l'article 37, al. 1 et 3, les espèces de plantes dont la vente et la plantation sont interdites (al. 3).

Les néophytes envahissantes observées dans le périmètre d'étude sont présentées sur la figure ci-dessous.

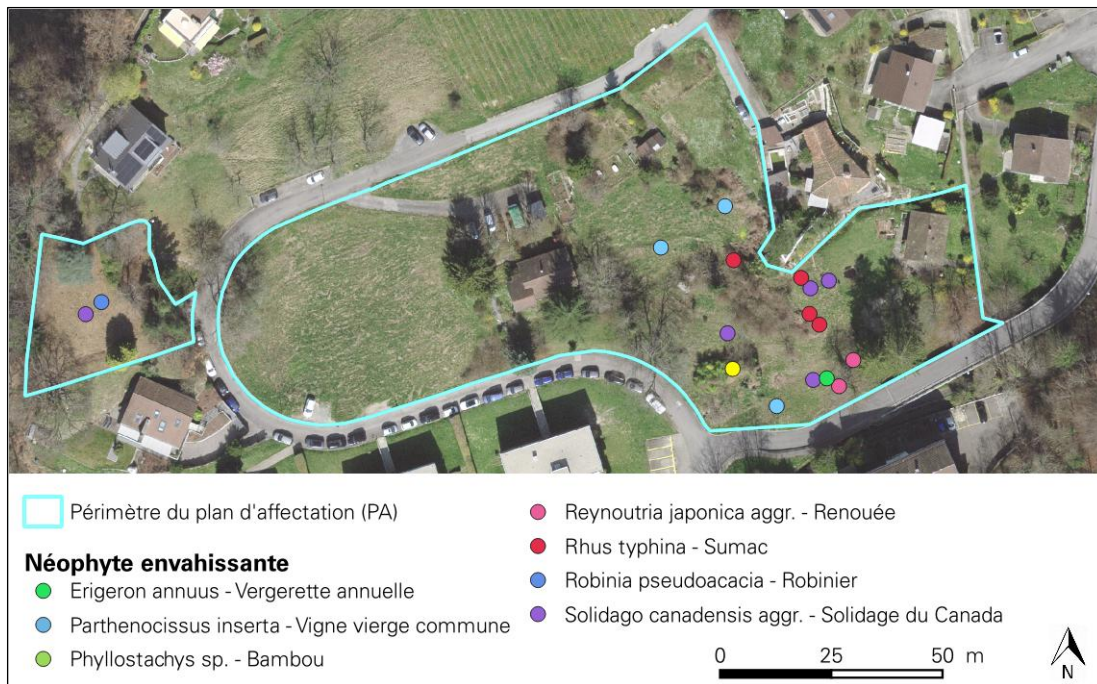


Figure 11 Espèces néophytes envahissantes observées

6.2.2.5 Faune

D'un point de vue faunistique, aucune donnée n'est signalée dans le périmètre. Une couleuvre à collier (*Natrix helvetica*) a été observée au droit du canal à proximité immédiate du périmètre. D'autres observations de la même espèce ont été rapportées le long du Flonzel ainsi que sur la prairie au Corsy. Cette espèce a un statut LR « vulnérable VU » et un degré de priorité nationale de 3¹.

Le site du Corsy, situé à 200 m à l'est, héberge également une population de couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*), dont le statut LR est « en danger EN » avec également un degré de priorité nationale de 3, soit moyennement prioritaire au niveau national.



Figure 12 Couleuvre d'Esculape (à gauche) et son habitat idéal (à droite). Photo Andrea Meyer, karch.

Ces deux espèces de reptiles ne sont pas agressives et les rares morsures ne sont pas venimeuses. La couleuvre à collier colonise un grand nombre d'habitat mais préfère généralement

¹ Le degré de priorité nationale, qui oscille entre 1 et 5, est évalué en tenant compte de deux variables complémentaires : le **degré de menace** des espèces, tel qu'il émane des Listes rouges nationales disponibles, et le **degré de responsabilité** de la Suisse dans la survie de leurs populations au niveau mondial

les sites proches de l'eau. La couleuvre d'Esculape est plus forestière et affectionne particulièrement les lisières bien exposées, les milieux buissonnants, les ronciers. On la rencontre fréquemment dans les vieux murs de pierres, que ce soit en bordure de vignoble ou le long d'un cours d'eau. A noter que pour ces deux espèces, la présence seule des habitats ne suffit pas à maintenir des populations si elles se retrouvent géographiquement isolées.

Ces populations de reptiles à proximité laissent penser que les milieux naturels dans le périmètre peuvent jouer un rôle de relais voire de réservoir.

Afin d'évaluer l'utilisation du site par les reptiles, en particulier pour la couleuvre d'Esculape, des plaques à reptiles ont été installées. Il s'agit de plaques ondulées bitumées posées au sol. Leur rapide réchauffement au soleil et l'espace disponible sous les plaques attirent les reptiles qui cherchent à se réchauffer. Il est alors plus facile d'inventorier les espèces qui s'y cachent en soulevant les plaques.



Figure 13 Plaque à reptiles (à gauche) et orvet observé sur le site (à droite).

Sept plaques ont été installées du 26 avril au 16 juin 2023. La figure ci-après montre leur emplacement. Cinq passages ont permis plus de 40 observations d'orvets (*Anguis fragilis*) ainsi que deux de lézards de murailles (*Podarcis muralis*) au poste n° 3. Le 2 juin, un maximum de 15 orvets a été comptabilisé.



Date de relevé	N° de plaque							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
10.05.2023	0	0	0	1	1	0	0	2
17.05.2023	3	1	3	0	1	3	2	13
25.05.2023	0	1	1	3	3	1	3	12
02.06.2023	1	2	1	2	5	2	2	15
13.06.2023								
Total	4	4	5	6	10	6	7	40

Figure 14 Localisation des plaques à reptiles et nombre d'observations d'orvets

Au vu du nombre conséquent d'observations d'orvets, le site présente un intérêt certain pour cette espèce. Cet animal est encore bien répandu en Suisse et n'est pas encore menacé de disparition. L'intensification de l'agriculture, l'urbanisation et la prédation (notamment par les chats domestiques) l'ont toutefois fait disparaître de nombreuses régions. Ce reptile, dont la longévité atteint les 40 ans, est fortement lié à son milieu et ne peut guère se déplacer d'un biotope à l'autre. Pour cette raison, il est indispensable de maintenir son biotope mais aussi de relier les populations entre elles par des haies, des zones tampons, des lisières ou des talus bien structurés. Pour le maintien sur un site, l'idéal est que certains endroits soient maintenus non-fauchés, pourvus de litière épaisse et bien exposée au soleil, mais également les tas de cailloux, les murs de pierres sèches et d'autres éléments structurants lui offrant un refuge.

6.2.2.6 Patrimoine arboré

Par arbres remarquables, on entend les arbres qui notamment par leur âge, circonférence, intérêt dendrologique, valeur paysagère, historique ou culturelle sont remarquables (LPRPNP art 3, al. 9). La loi cantonale sur la protection du patrimoine naturel et paysager (LPrPNP) a été complétée en 2024 par son règlement d'application. Chaque commune est tenue d'établir un inventaire des arbres remarquables. Jusqu'à la production de l'inventaire, des dispositions transitoires sont prévues concernant les arbres remarquables (art. 71, al. 5) :

« ⁵ Jusqu'à l'adoption de l'inventaire des arbres remarquables, les règlements communaux de protection des arbres s'appliquent, à l'exception des dispositions traitant de la compensation. Lorsqu'une taxe est due pour la suppression d'un arbre remarquable, la valeur de remplacement est calculée conformément aux directives de l'Union Suisse des Services des Parcs et Promenades. »

Le règlement du plan de classement communal de arbres de la commune de Belmont-sur-Lausanne, réalisé en 1980 et mis à jour en 1983, stipule à l'article 2 que « *Tout arbre de 15 centimètres de diamètre et plus, mesuré à 1 mètre du sol, les cordons boisés, bosquets et haies vives figurant sur le plan de classement des arbres, sont protégés.* ».

L'ensemble des arbres de plus de 15 centimètres de diamètre ont été relevés lors des visites de terrain effectuées le 23.02.2023 et le 17.05.2023, soit plus de 50 arbres. Il apparaît que de nombreux individus ont été plantés ou ne sont pas indigènes en station (cèdres, épicéas, marronniers, cognassiers, etc.). Ces arbres ont néanmoins une valeur patrimoniale et paysagère. Plusieurs arbres présentent des troncs de diamètre très important, notamment un chêne et un if sur la parcelle 706, ou encore un noyer au centre du périmètre. Des marronniers plus ou moins en alignement peuvent également être relevés à l'est du périmètre. Les emplacements des arbres relevés sont présentés sur le plan en annexe A1.1 et leurs les caractéristiques relevées figurent en annexe A1.3.

6.2.3 Impacts en phase de réalisation

Au vu du manque d'informations spécifiques à la phase de réalisation à ce stade du projet (emprises provisoires, places d'installations et de stockage, surfaces de terrassements), une évaluation globale des impacts est décrite ci-dessous.

La réalisation du projet de PA, plus précisément, la réalisation du projet de construction qui suivra, entraînera des remaniements importants au niveau des surfaces naturelles et des habitats potentiels pour la faune sur les parcelles 35, 38 et 41. A noter qu'en plus des nouvelles constructions et des nouveaux aménagements, une surface conséquente devra être excavée pour la réalisation du parking souterrain. Cette surface pourra cependant être réaménagée en surfaces naturelles après la construction du parking.

En conséquence des activités de chantier, des dérangements pour la faune, liés à la perte d'habitat mais également aux émissions de bruit et aux mouvements des machines de chantier, seront inévitables.

Les mouvements de terres pourraient également favoriser la propagation des espèces néophytes envahissantes présentes sur le périmètre de projet.

Les impacts sur le patrimoine arboré générés par les emprises provisoires de chantier ne sont pas encore connus avec précision. Dans le cadre du projet de construction, le nombre d'arbres devant être abattus pour les besoins du chantier devra être évalué précisément. Ces arbres devront alors être compensés par la plantation de nouveaux individus, en portant une attention à la valeur écologique des individus existants. Il s'agira également d'assurer la protection des arbres conservés par la mise en œuvre de mesures appropriées (notamment de protection du tronc et des racines).

La parcelle 706 ne sera pas concernée par les travaux et ne subira aucun impact lié à la phase de chantier du projet.

6.2.4 Impacts en phase d'exploitation

6.2.4.1 Inventaires et réseau écologique

En phase d'exploitation, le PA En Rueyres 2 n'aura pas d'impact direct sur des objets d'inventaires fédéraux ou cantonaux car aucun objet d'inventaire n'est touché directement par le projet.

Toutefois, au vu de la proximité du périmètre de projet avec d'une part le cordon boisé du Flonzel ainsi que la forêt du vallon de la Paudèze et d'autre part avec 3 prairies sèches protégées ainsi qu'un corridor à faune d'importance régionale, le site joue probablement un rôle de relais qu'il s'agit de maintenir (LPrPnP, art. 45) par la réalisation de mesures de compensation ciblées.

6.2.4.2 Milieux naturels

Les emprises définitives, c'est-à-dire les nouvelles surfaces construites (bâtiments, chemine-ments, accès aux bâtiments et parkings, places visiteurs) engendreront la perte des milieux naturels actuellement en place sur le site du PA. Au stade actuel du PA, les surfaces définitivement occupées par les constructions et aménagements précités sont quantifiées au (Tableau 7).

Milieu naturels et semi-naturels perdus	Surface [m ²]
Eau peu profonde, mare	1
Gazons	20
Pairie de fauche de basse altitude	2'059
Buissons plantés	11
Arbres, arbustes, bosquets	869
Jardin potager	285
Total	3'245

Tableau 7 Milieux naturels perdus suite aux emprises définitives des nouveaux bâtiments et aménagements du PA

En compensation de ces impacts, le projet prévoit un grand nombre d'aménagements en faveur de la nature et de la biodiversité dont les principales sont décrites dans les paragraphes qui suivent. Les surfaces approximatives concernées sont données au Tableau 8.

Végétalisation extensive des toitures

Ainsi, une végétalisation extensive des toitures des nouveaux bâtiments est prévue. En effet, le règlement du PA prévoit que les toitures doivent être végétalisées en combinaison avec la pose de panneaux photovoltaïques. La création de terrasses sera également possible.

Aire de liaison biologique

Le projet prévoit également un corridor de liaison biologique à proximité de ses limites nord et est sur lequel l'aménagement de structures pour les reptiles est prévue ainsi que la plantation de nouveaux arbres et buissons permettant la création de refuges pour la faune et favorisant la perméabilité du périmètre (voir coordinations avec la DGE-BIODIV décrites au chapitre 6.2.4.5).

Des précisions sur la nature de l'aire de liaison biologique sont données dans le règlement du PA [6].

Aire de prairie

L'aire de prairie prévue par le PA est destinée à accueillir des prairies extensives. Elle accueillera également des plantations de buissons indigènes, de haies champêtres, d'arbres et arbustes indigènes et d'essences diversifiées. Des cheminements piétons sont aménagés à deux endroits spécifiques mentionnés sur le plan. Leur revêtement sera le plus naturel possible et l'utilisation d'enrobé bitumineux pour leur réalisation est exclue.

L'aire de prairie est également destinée à abriter des structures pour la petite faune comme des niches pierreuses ou des tas de bois. La fauche tardive des surfaces de prairie est appliquée en maintenant des zones de refuge.

Une surface d'env. 175 m² comprise dans l'aire de prairie au centre du PA, est prévue d'être aménagée en noue paysagère accueillant des milieux herbacés, des buissons et arbustes. Par temps de pluie, cette structure permettra une rétention ciel ouvert d'une partie des eaux pluviales, créant ainsi un milieu inondé temporairement (Figure 15).

Des précisions sur les caractéristiques de l'aire de prairie sont données dans le règlement du PA [6].

Zone de protection de la nature

A l'état futur, le périmètre du PA situé sur la parcelle 706 sera affecté en zone de protection de la nature selon l'art. 17 LAT. Cette mesure permettra de garantir la non-constructibilité de cette parcelle et de réaliser des mesures d'aménagement et d'entretien ciblées favorisant les milieux naturels de valeur présents sur cette parcelle. Ces mesures comprennent la suppression des anciennes clôtures présentes en lisière de forêt, la création de refuges pour la faune (tas de bois mort, niches pierreuses) la suppression des cyprès-tuya faisant de l'ombrage à la surface de prairie à tendance sécharde et la plantation de quelques buissons d'essences indigènes et adaptées à la station.

Plus de précisions sur la zone de protection de la nature et les restrictions qui s'y appliquent sont données dans le règlement du PA [6].

Aires du PA et milieux naturels et semi-naturels à l'état futur	Surface [m²]
Aire de liaison biologique, arbres, arbustes, bosquets	2'034
Aire de prairie, arbres, arbustes, bosquets	3'098
Toiture végétalisée extensive	1'491
Bosquet d'arbre, (parcelle 706)	293
Prairie à tendance sécharde, (parcelle 706)	384
Total	7'300

Tableau 8 Aménagements naturels et semi-naturels à l'état futur du PA

6.2.4.3 Flore

Aucune espèce de la flore patrimoniale ne sera touchée par les emprises définitives du projet. En effet, les pieds de céphalanthère à longues feuilles observés se trouvent tous sur la parcelle 706 sur laquelle aucune construction n'est prévue.

6.2.4.4 Néophytes envahissantes

En phase d'exploitation du PA, les surfaces remaniées et réaménagées présentent un risque élevé d'être colonisées par des néophytes envahissantes ainsi que par des adventices indésirables (chardons, rumex, ...). Compte-tenu de la présence abondante de nombreuses espèces néophytes sur les emprises du PA, ce risque est particulièrement élevé. Un arrachage et l'élimination de toutes les stations de néophytes envahissantes devra donc être effectué avant les travaux. Les surfaces réaménagées devront êtreensemencées rapidement afin d'éviter la prolifération des néophytes envahissantes.

6.2.4.5 Faune

Les milieux naturels perdus définitivement au profit des nouvelles constructions du PA représentent une perte d'habitat et de refuges pour la faune. Cependant, au vu du rôle de relai que le site des Rueyres joue pour de nombreuses espèces faunistiques, le projet de PA a été conçu dans l'optique de limiter au maximum les impacts sur les continuités biologiques existantes.

Dans le but de consolider l'intégration des mesures en faveur de la nature et particulièrement de la faune au projet, plusieurs échanges et séances de coordination ont eu lieu avec la DGE-BIODIV durant l'année 2024. Le principal sujet de coordination a été l'intégration d'un corridor de liaison biologique permettant de maintenir et de renforcer les connectivités entre le Flonzel et la forêt du vallon de la Paudèze via le périmètre de projet. Cet aspect délicat au vu de la topographie du site et de la densification du bâti prévue a été inclus lors de la conception du projet. Ainsi, la position de l'aire d'implantation située au nord-est du PA a notamment été optimisée et diverses mesures d'aménagement et d'entretien ont été incluses au règlement du PA dans le but d'établir et de maintenir à long terme cette aire de liaison biologique.

Ainsi, le projet prévoit un « corridor de liaison biologique » dans la partie nord du PA qui restera libre de toute construction et qui sera aménagé avec des buissons et arbustes servant de refuge à de nombreuses espèces de mammifères. Cette zone ne comportera aucun éclairage et sera entretenue de manière extensive (Figure 15).

Une séance de coordination réunissant les interlocuteurs de la DGTL, la DGE-BIODIV, la DGE-EAU, la commune de Belmont-sur-Lausanne ainsi que les porteurs du projet a notamment eu lieu en décembre 2024 afin de statuer sur l'intégration des enjeux nature au projet de PA, (voir procès-verbal de la séance en annexe A1.4). Durant cette séance, la DGE-BIODIV a souligné

l'intégration des enjeux nature en amont de la procédure et se dit satisfaite de l'intégration de la liaison biologique sur le plan du PA.

Afin de pérenniser la liaison et d'assurer la continuité via la parcelle 59, propriété de l'Etat de Vaud mais située hors PA, la DGE a demandé d'étudier les possibilités de rachat de la parcelle par la commune ou d'inscription d'une servitude de maintien en prairie extensive, permettant de garantir le caractère non bâti de cette parcelle. Une demande d'inscription de servitude a par la suite été adressée à la DGIP et acceptée par cette dernière, sous réserve de l'entrée en force du PA En Rueyres 2.



Figure 15 Schématique de la liaison biologique prévue à l'état futur (source : [12])

Au centre du PA, une noue végétalisée s'étendant d'est en ouest permettra la création de milieux plus humides et inondés temporairement ce qui profitera aux amphibiens en favorisant la connectivité avec le Flonzel. Une attention particulière devra être portée sur l'aménagement des grilles et autres installations d'évacuation des eaux afin de ne pas créer de pièges pour les amphibiens. Finalement, des milieux herbacés à tendance sécharde seront créés sur les espaces ouverts du PA.

L'éclairage des nouveaux bâtiments ainsi que des accès du PA a également fait l'objet de réflexions avec l'objectif de minimiser les dérangements sur la faune nocturne. Ainsi, les éclairages extérieurs au niveau des cheminements du PA seront de faible intensité et fonctionneront sur minuterie entre 21h et minuit. L'orientation sud des séjours aura pour effet de limiter l'éclairage passif du corridor mammifères qui longe la limite nord et est du PA.

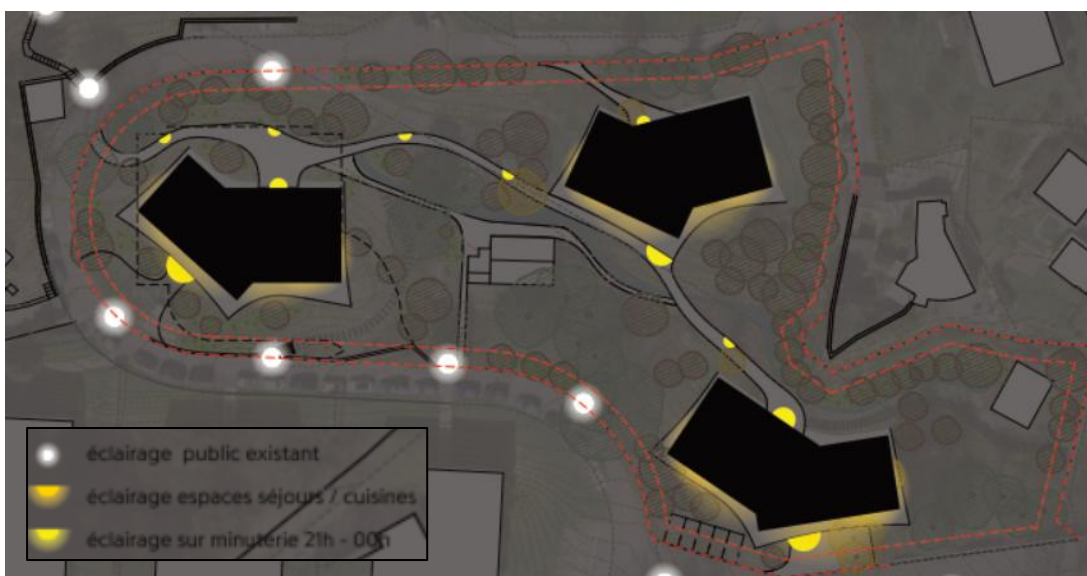


Figure 16 Schéma illustratif de l'éclairage prévu sur le PA ainsi que de l'éclairage des appartements (source : [11])

6.2.4.6 Patrimoine arboré

Afin de permettre la construction des nouveaux bâtiments du PA, un certain nombre d'arbres devront être abattus. Toutefois, les aires d'implantation des bâtiments ont été conçues de sorte à limiter les abattages, notamment d'individus bien développés. Ainsi, les emprises définitives des bâtiments nécessitent **l'abatage de 11 arbres** ou arbustes situés sur les parcelles 35 et 38.

Pour la réalisation des accès et des cheminements, et de la noue au centre du PA, l'abatage de certains individus supplémentaires n'est pas à exclure et devra être étudiée dans le cadre de la demande de permis de construire du projet de construction.

Les arbres abattus devront être compensés selon la LPrPNP et son règlement d'application c'est-à-dire, en principe, une compensation minimale de 1 pour 1. Le règlement du PA prévoit la **plantation minimale de 25 arbres** sur le périmètre du PA (la conception illustrative Figure 17, en représente d'avantage). Les essences replantées seront indigènes et adaptées à la station.



Figure 17 Conception illustrative représentant les plantations projetées par le concours projet lauréat du concours architectural. (source : [8])

6.2.5 Mesures

NP1	<p>Maintien de la connectivité et création d'une « Aire de liaison biologique »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'éléments et de structures permettant de renforcer la connectivité est-ouest du périmètre sous la forme de haies vives de buissons indigènes d'essences diversifiées et de zones herbacées extensives. L'aire de liaison biologique doit être aménagée de sorte à favoriser une alternance de milieux herbacés ouverts et de massifs arbustifs ou buissonnants offrant des refuges à la faune. - Création de refuges pour la petite faune (niches pierreuses, tas de bois, etc.) selon les recommandations du KARCH. - Si possible, maintien ou reconstitution sur le site du mur en pierres sèches - Maintien des structures et des arbres dans l'obscurité durant la nuit en soignant les éventuels éclairages (mesures favorables aux chauves-souris mais également à l'ensemble de la faune). - Entretien extensif des surfaces vertes (par ex. prairie fleuries fauchées tardivement avec zones refuges) - Proscription des produits phytosanitaires et des engrais (engrais naturels admis dans les zones intensives comme des potagers et jardins individuels) - Suppression des pièges pour la faune (sautes de loup, grilles d'évacuation des eaux, grillages et murets empêchant les déplacements de la petite faune, etc.) - Pérennisation de la mesure par l'inscription de son objectif et des prescriptions dans le règlement du PA.
NP2	<p>Amélioration de la qualité écologique de la parcelle 706</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inscription de la surface comme zone naturelle protégée conformément à l'art. 17 LAT. - Entretien sous la forme de prairie extensive avec export du produit de fauche (ou sa mise en tas) - Lutttes contre les espèces exotiques envahissantes et suppression des cyprès-thuya faisant de l'ombrage. - Amélioration de la qualité écologique de la lisière à l'ouest de la parcelle par l'aménagement de structures pour la faune et la plantation de quelques arbustes ou buissons d'essences indigènes adaptées à la station. Suppression des anciennes clôtures présentes en lisière. - Création de refuges pour la faune (bois morts, niches pierreuses, etc.) - Pérennisation de la mesure par l'inscription de son objectif et des prescriptions dans le règlement du PA.
NP3	<p>Protection du patrimoine arboré</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans le cadre de l'élaboration du projet de construction, une évaluation détaillée des individus à abattre devra avoir lieu en précisant également les individus conservés et les mesures de protection à mettre en œuvre. - Respect de la période de couvain et de mise-bas lors des travaux d'abattages. - Protection des arbres conservés lors du chantier par la mise en œuvre de mesures adaptées (protection des racines et des troncs, respect du périmètre vital de l'arbre).

NP4	<p>Développement d'un concept d'arborisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afin de remplacer les arbres abattus, un concept d'arborisation sera développé - Plantation d'essences indigènes uniquement. Prévoir suffisamment d'espace autour de des individus de sorte à permettre leur évolution vers des individus remarquables. La strate buissonnante sera également favorisée par la création de bosquets et/ou de haies vives. - Des nichoirs seront installés pour remplacer les éventuelles cavités présentes ou potentielles des arbres à abattre
NP5	<p>Protection des reptiles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pendant les travaux, information aux ouvriers sur la présence éventuelle de serpents et de la marche à suivre en cas de découverte (arrêt des travaux, contact immédiat du correspondant du KARCH). - Création de plusieurs niches pierreuses permettant l'hivernage des reptiles. Les emplacements sélectionnés seront ensoleillés et à proximité de bosquets ou de haies. L'utilisation de pierres issues des travaux de terrassement sera favorisée.
NP6	<p>Lutte contre les néophytes envahissantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intégration dans le plan d'entretien, un concept de lutte contre les néophytes envahissantes avant, pendant et durant 3 ans après la fin des travaux, ainsi que d'un contrôle d'efficacité. Intégration d'une surveillance et de mesures contre l'apparition des néophytes envahissantes dans l'entretien courant des futurs espaces verts.
NP7	<p>Mise en place d'un plan d'entretien des espaces verts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afin de garantir le maintien de la qualité des espaces verts et des structures pour la faune, un plan d'entretien sera réalisé. - Inscription des principes d'entretien des espaces verts dans le règlement du PA (voir Titre 2, Chapitre 3 du règlement).
NP8	<p>Elaboration d'un plan d'éclairage des espaces extérieurs en suivant l'aide à l'exécution « Recommandations pour la prévention des émissions lumineuses » de l'OFEV.</p> <p>Il s'agira notamment limiter l'éclairage des espaces extérieurs à l'essentiel et d'installer des ampoules LED émettant une lumière de couleur « blanc chaud » (< 3'000 K), afin de minimiser l'impact sur la faune nocturne. Une extinction complète des éclairages extérieurs durant certaines périodes est à étudier. Une attention particulière doit être portée sur la limitation maximale de l'éclairage dans l'aire de liaison biologique</p>

6.3 Forêts

6.3.1 Documents de référence

Bases légales

- Loi fédérale sur les forêts (LFo) du 4 octobre 1991
- Ordonnance sur les forêts (OFo) du 30 novembre 1992
- Loi forestière (LVLFo) du 8 mai 2012
- Règlement d'application de la loi forestière (RLVLFo) du 18 décembre 2013

6.3.2 Etat actuel

Les parcelles comprises dans le périmètre du PA « En Rueyres 2 » destinées à accueillir les nouvelles constructions (parcelles 35, 38 et 41) ne comprennent aucune surface affectée à l'aire forestière (Figure 18). En revanche, la parcelle n° 706 également incluse dans le périmètre du PA se situe en lisière de forêt, sans toutefois empiéter sur cette dernière.

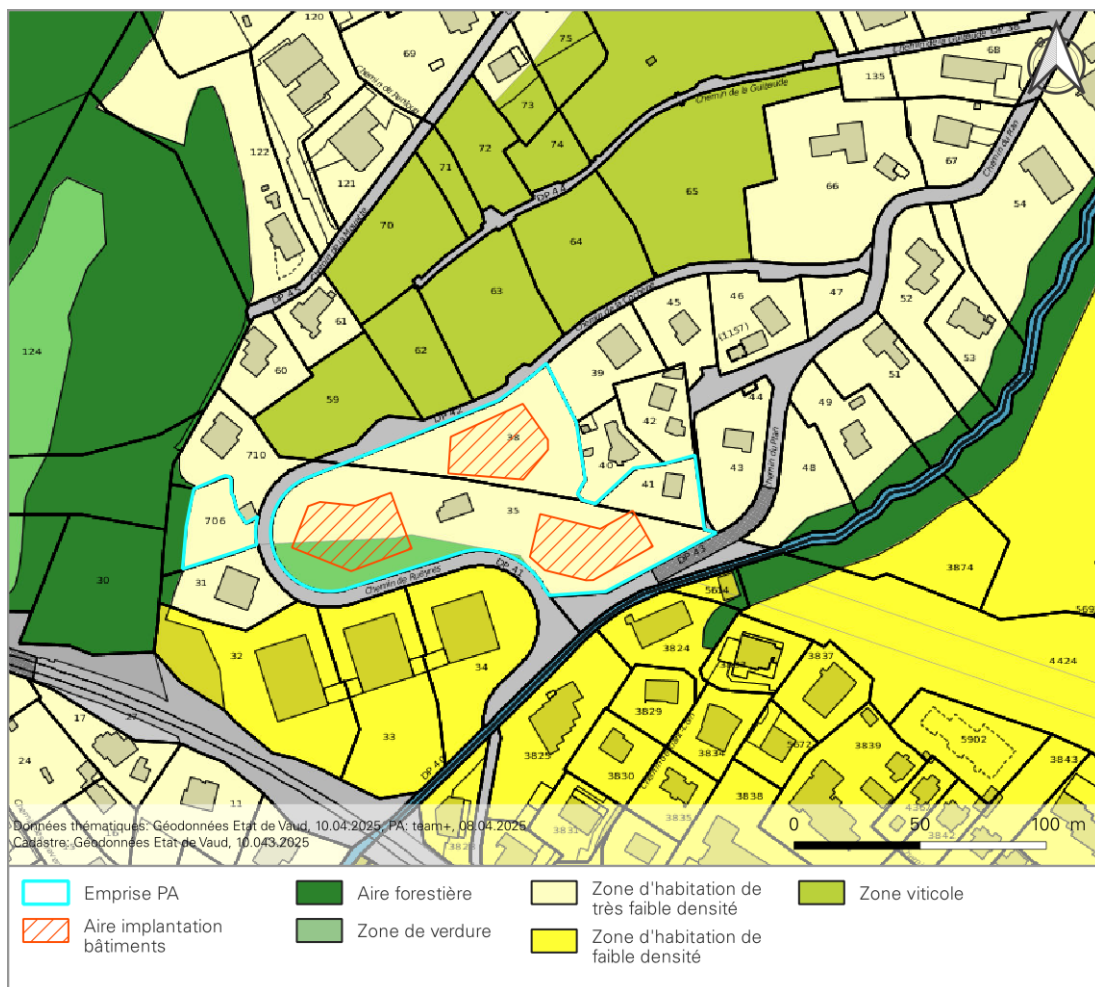


Figure 18 Aire forestière (adapté selon les zones d'affectation, geo.vd.ch)

6.3.3 Impacts du projet

Du point de vue de la protection des forêts, aucun impact sur l'aire forestière ou sur la lisière de la forêt consécutif au PA n'est prévisible étant donné qu'aucune construction et aucun remodelage topographique n'est prévu sur la parcelle n° 706.

La situation en lisière de forêt et l'exposition favorable de cette parcelle lui confèrent un potentiel écologique important. Cette parcelle fera l'objet de mesures d'amélioration ciblées dans le cadre du projet.

6.3.4 Mesures

Des mesures d'amélioration de lisière et d'augmentation de la qualité écologique des milieux sont prévues (voir détails dans les mesures du chapitre 6.2.5 nature et paysage).

6.4 Air

6.4.1 Documents de référence

Bases légales

- Ordonnance fédérale sur la protection de l'air (OPair) du 16 décembre 1985
- Plan des mesures OPair de l'agglomération Lausanne-Morges, Etat de Vaud, 2018

Directives, normes et instructions

- Directive Air Chantiers (Protection de l'air sur les chantiers), OFEV, 2016

6.4.2 Etat actuel

La qualité de l'air à l'état actuel peut être évaluée de manière préliminaire en analysant les données des stations de mesures du réseau fédéral (NABEL) et cantonal. Le périmètre d'étude étant situé en périphérie de la ville de Lausanne, mais restant dans un contexte relativement densément bâti, la station lausannoise des Plaines-du-Loup peut servir comme référence en matière de monitoring de pollution de la qualité de l'air. L'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) fixe des valeurs limites d'immission (VLI) journalières et annuelles pour différents types de polluants comme les oxydes d'azote (NO_x) ou les particules fines (PM₁₀). Ces polluants atmosphériques sont de bons indicateurs pour les environnements marqués par la pollution liée au trafic comme les agglomérations urbaines.

En ce qui concerne le dioxyde d'azote (NO₂), la valeur limite annuelle fixée par l'OPair est de 30 µg/m³ et la valeur limite journalière de 80 µg/m³. La station de Lausanne située aux Plaines-du-Loup enregistre des moyennes annuelles en baisse sur les dernières années et la valeur pour 2022 est de 14.8 µg/m³. Par ailleurs, aucun dépassement de la valeur limite journalière pour le NO₂ n'a été constaté sur l'ensemble du Canton de Vaud depuis 2015.

En matière de PM₁₀, la valeur limite annuelle se situe à 20 µg/m³ et la valeur limite journalière à 50 µg/m³. En 2022, la station des Plaines-du-Loup a enregistré une moyenne annuelle de 13.3 µg/m³ et aucune moyenne journalière n'a dépassé la valeur limite fixée par l'OPair. Sur les 5 dernières années, seule l'année 2021 a présenté 4 moyennes journalières dépassant les VLI journalières.

A l'état actuel, les VLI sont donc probablement respectées au droit du périmètre de projet.

Les bâtiments actuellement construits sur le périmètre du PA peuvent générer des émissions de polluants atmosphériques en fonction de leur système de chauffage. Dans les bâtiments anciens, les chaudières à gaz ou à mazout émettent du dioxyde de carbone (CO₂) ainsi que des NO₂, et PM₁₀. Le système de chauffage effectivement installé dans ces bâtiments n'a toutefois pas été déterminé dans le cadre de la présente NIE.

6.4.3 Impacts du projet en phase de réalisation

Lors des travaux de construction des impacts sur la qualité locale de l'air sont à prévoir car le mouvement des machines, le trafic des véhicules de chantier et les activités prévues (terrassements, excavations etc.) engendrent des émissions de polluants atmosphériques. Il s'agira de limiter au maximum ces émissions en appliquant des mesures appropriées suivant la méthodologie de la directive Air Chantiers de l'OFEV.

6.4.4 Impact du projet en phase d'exploitation

6.4.4.1 Emissions du PA

Le trafic induit par le nouveau PA engendre une augmentation des émissions de polluants atmosphériques par rapport à la situation actuelle. Toutefois, le nombre de véhicules supplémentaires devrait être assez faible (env. 300 mouvements journalier générés par les places de stationnement prévues), si bien que l'impact sur la qualité de l'air peut être considéré

comme faible en comparaison avec les charges de trafic actuelles du secteur (env. 15'900 véh/j pour la route du Landar).

Les nouveaux bâtiments et les infrastructures créées dans le cadre du projet engendrent des besoins en énergie et en chauffage. Le type de chauffage prévu (PAC géothermique en priorité ou PAC aérothermique en second choix) amènera un impact positif par rapport à la situation actuelle.

Aucun impact significatif n'est donc à prévoir pour ce domaine en phase d'exploitation.

6.4.4.2 Conformité du projet au plan OPair 2018

Plusieurs plans de mesures d'assainissement de l'air ont été adoptés tout d'abord sur la commune de Morges en 1994, puis dans l'agglomération lausannoise en 1995, et finalement sur 24 communes de l'agglomération Lausanne-Morges en 2006. Depuis la mise en œuvre du premier plan des mesures OPair, la qualité de l'air s'est considérablement améliorée. Aujourd'hui, le plan des mesures OPair 2018 est en vigueur. Il concerne le périmètre du projet d'agglomération Lausanne-Morges (PALM) et comprend 26 communes. Le plan des mesures 2018 est composé de 25 mesures qui couvrent les thématiques de l'aménagement du territoire, de la mobilité, de l'énergie, des industries et de l'artisanat, de la logistique et de la communication. Ces mesures contraignantes ont pour objectifs de fixer un cadre conciliant le développement de l'agglomération avec la protection de l'air selon la législation fédérale.

La commune de Belmont-sur-Lausanne se situe dans le périmètre du plan des mesures OPair 2018 de l'agglomération Lausanne-Morges. Le tableau placé en annexe A2.1 transpose au PA les mesures du plan OPair pouvant être concernées par le projet.

6.4.5 Mesures

Air 1	<p>Application de la directive Air Chantiers de l'OFEV</p> <p>Evaluer les activités du chantier en fonction de la directive Air Chantiers de l'OFEV et définir les mesures pertinentes à appliquer pour les différentes phases du chantier.</p>
Air 2	<p>Bornes de recharges pour vélos électriques</p> <p>Dans le but de favoriser au maximum l'utilisation du vélo (électrique) pour les habitants du PA, prévoir la création de locaux à vélo facilement accessibles et munis de suffisamment de prises électriques permettant la recharge aisée des vélos électriques dans tous les bâtiments du PA.</p>

6.5 Bruit

6.5.1 Documents de référence

Bases légales

- Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) du 15 décembre 1986

Directives, normes et instructions

- Directive sur le bruit des chantiers, OFEV, 2006
- Norme VSS 40 578 « Immissions de bruit des installations de stationnement – calcul des immissions », 2019

6.5.2 Etat actuel

Les deux principales sources de nuisances sonores à proximité du périmètre du PA « En Rueyres 2 » sont la Route du Landar, la Route des Chaffeises ainsi que la voie de chemin de fer Lausanne – Berne (cf. Figure 19).

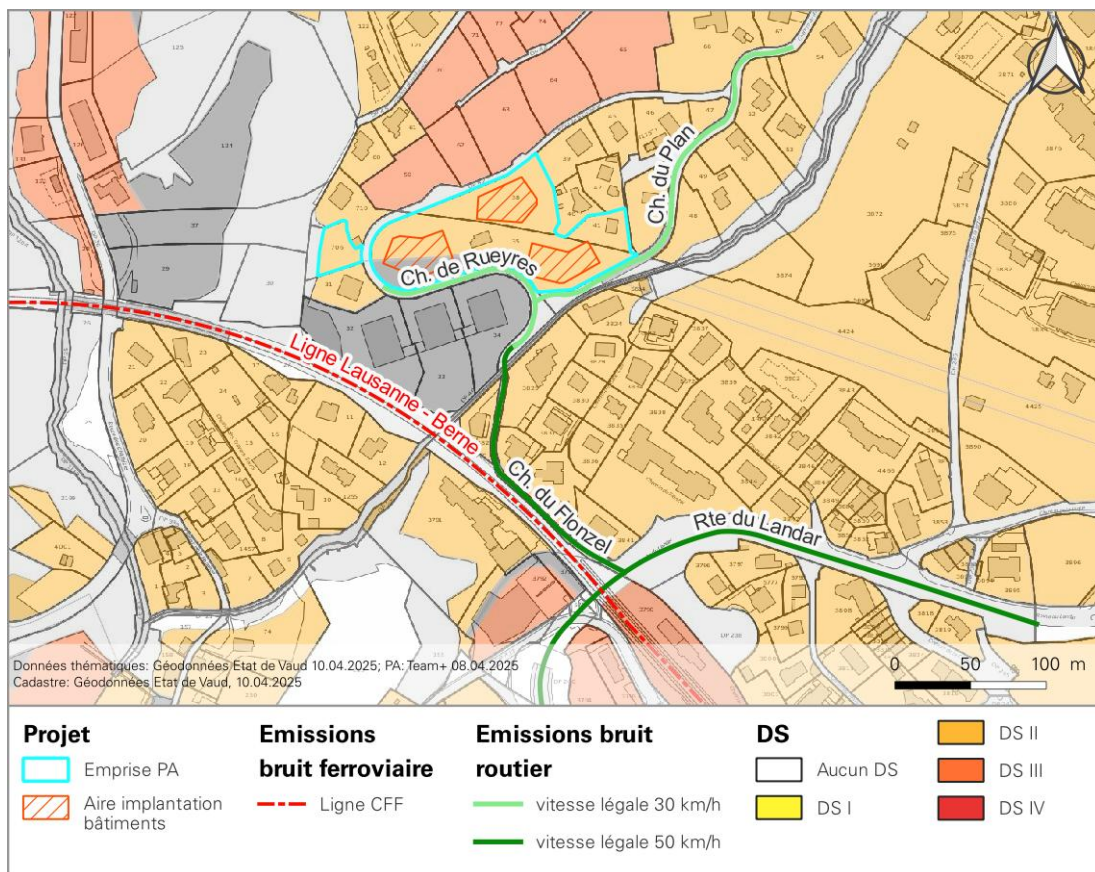


Figure 19 Sources de bruit et degrés de sensibilité (DS)

Le périmètre du PA est également soumis dans une moindre mesure au bruit routier généré par le trafic routier du chemin de Rueyres et du chemin du Plan. Aucune source significative de bruit industriel n'est identifiée à proximité directe du PA. A l'intérieur même du périmètre du PA, aucune source importante de bruit n'est localisée à l'état actuel.

Les parcelles comprises dans le périmètre du PA sont actuellement classées en degré de sensibilité au bruit DS II, tout comme les bâtiments situés dans le voisinage. Au nord, la zone de vignes est classée en DS III (cf. Figure 19) mais ne comporte pas de locaux à usage sensible au bruit (LUS).

Degré de sensibilité	Valeur de planification Lr [dB(A)]		Valeur limite d'immission Lr [dB(A)]		Valeur d'alarme Lr [dB(A)]	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Tableau 9 Valeurs limites d'exposition au bruit du trafic routier (annexe 3 OPB), au bruit du trafic ferroviaire (annexe 4 OPB) et au bruit de l'industrie des arts et métiers (annexe 6 OPB).

L'exposition actuelle au bruit de la Route du Landar et de la Route des Chaffeises et de la ligne ferroviaire sur le site des Rueyres peut être appréciée en analysant les cadastres de bruit routier et ferroviaire. En matière de bruit ferroviaire, le cadastre établi par l'OFEV indique que le périmètre du PA connaît des valeurs de bruit ferroviaire qui ne dépassent pas les valeurs limites selon OPB de jour comme de nuit (Figure 20 et Figure 21). Globalement, les valeurs d'immission se situent de jour comme de nuit en-dessous de 40 dB(A) sauf à l'extrémité sud-ouest de la parcelle 35 où la valeur se situe entre 40 et 45 dB(A), ainsi que sur une partie de la parcelle 706 sur laquelle des valeurs dépassant légèrement 45 dB(A) sont modélisées de jour.

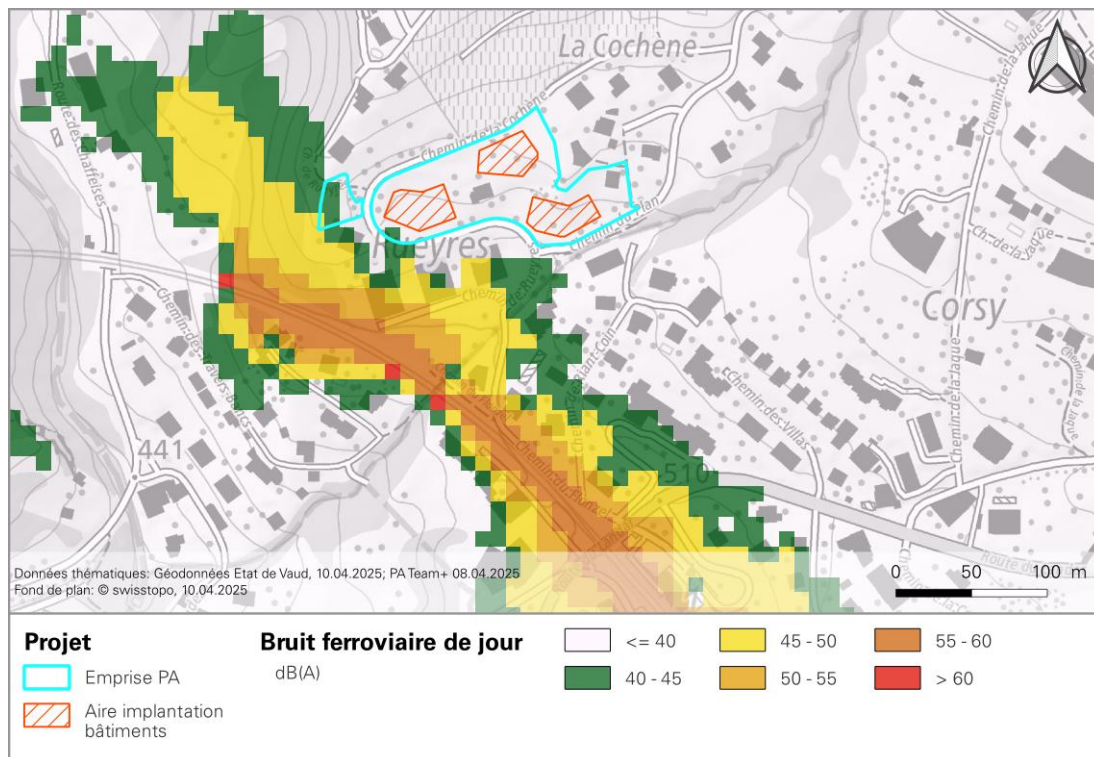


Figure 20 Cadastre du bruit ferroviaire de jour (adapté d'après map.geo.admin.ch, janvier 2025)

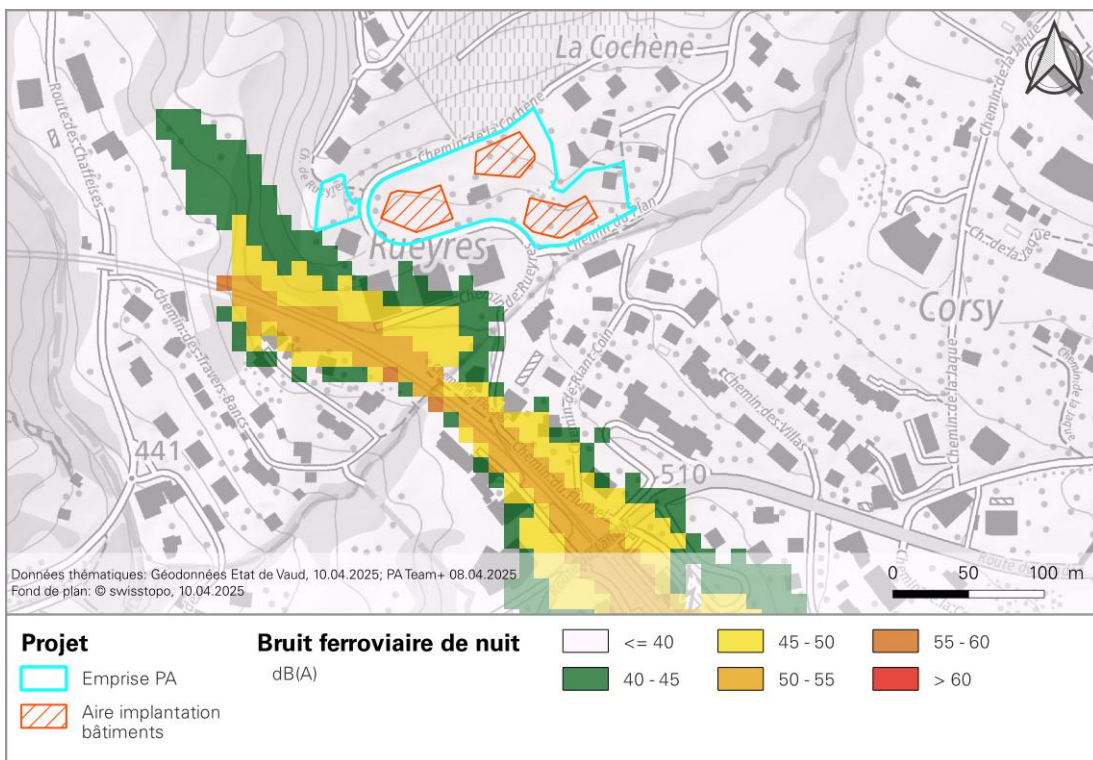


Figure 21 Cadastre du bruit ferroviaire de nuit (adapté d'après map.geo.admin.ch, janvier 2025)

En ce qui concerne le bruit routier, le Canton de Vaud fournit un cadastre pour le bruit routier de jour mais celui-ci concerne uniquement l'exposition au bruit des axes routiers les plus parcourus. Il n'existe pas d'équivalent pour le bruit nocturne. Pour le PA En Ruyeres 2, cela signifie que le cadastre contient uniquement les émissions de la Route du Landar et de la route des Chaffeises. Toutefois, le bruit routier émis par le trafic sur le chemin de Rueyres, le chemin du Flonzel et le chemin du Plan peut être considéré comme non-significatif à l'état actuel. Une analyse détaillée pour l'état futur en phase d'exploitation est réalisée au chapitre 6.5.4.

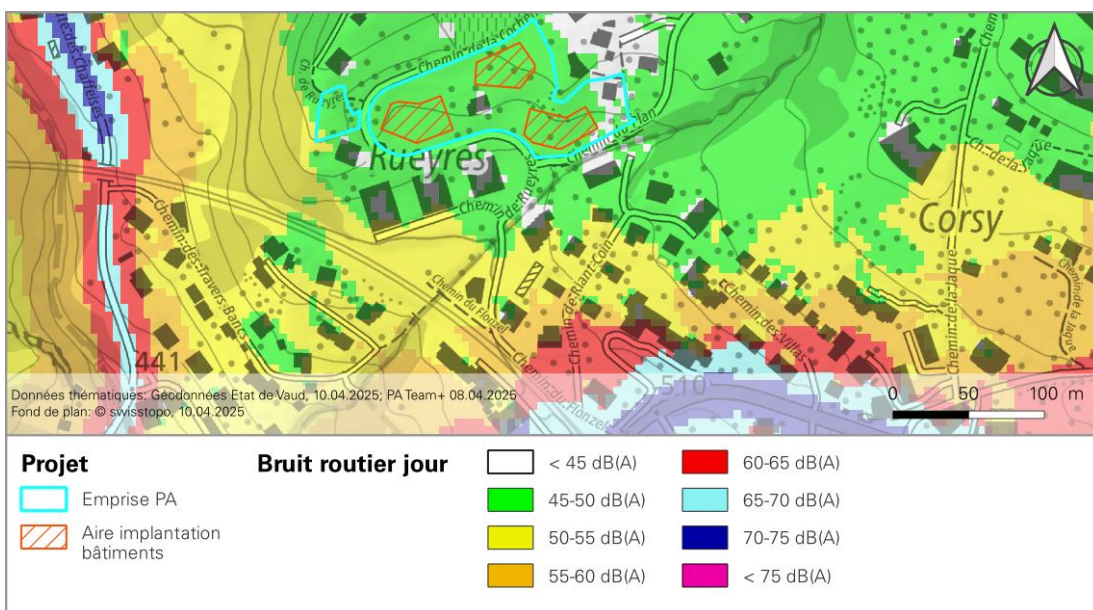


Figure 22 Cadastre vaudois du bruit routier de jour (adapté d'après géoportail.vd.ch, janvier 2025)

Sur la base des analyses effectuées, les valeurs limites d'exposition au bruit sont respectées sur le périmètre du PA « En Rueyres 2 » à l'état actuel.

6.5.3 Impacts du projet en phase de réalisation

La phase de réalisation du projet induira des émissions sonores consécutives aux travaux bruyants, aux travaux très bruyants (sciages, percements, etc...) ainsi qu'aux transports de chantier nécessaires à l'acheminement et à l'évacuation de matériaux et du matériel de chantier. Durant la phase de chantier, il s'agira de limiter au maximum les émissions de bruit en appliquant la Directive sur le bruit des chantiers de l'OFEV. Cette directive prévoit une classification du chantier en fonction de sa superficie totale, du cubage total des matériaux exportés et des matériaux d'apport, ainsi que de sa durée. Un niveau de mesures A, B ou C peut alors être défini. Le catalogue de mesures contenu dans ladite directive permet alors de cibler les mesures pertinentes à appliquer pour les différentes phases de chantier. L'évaluation du chantier selon la Directive sur le bruit des chantiers devra être effectuée une fois que des précisions sur l'ampleur et la durée du chantier sont connues, notamment dans le cadre des études en vue de l'obtention du permis de construire.

6.5.4 Impacts du projet en phase d'exploitation

6.5.4.1 Bases légales et bases d'évaluation

Selon l'art. 30 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit du 15 décembre 1986 (OPB), les valeurs de planification doivent être respectées lors de de l'équipement d'une parcelle.

Art. 30 Équipement des zones à bâtir

Les zones à bâtir destinées à des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit, qui ne sont pas encore équipées au moment de l'entrée en vigueur de la loi, ne pourront être équipées que dans la mesure où les valeurs de planification sont respectées ou peuvent l'être par un changement du mode d'affectation ou par des mesures de planification, d'aménagement ou de construction. L'autorité d'exécution peut accorder des exceptions pour de petites parties de zones à bâtir.

Selon l'art. 31 al. 1 OPB, le permis de construire n'est délivré que si les valeurs limites d'immissions (VLI) sont respectées pour tous les locaux à usage sensible au bruit.

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

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 à usage sensible au bruit sur le côté du bâtiment opposé au bruit;
- ou
- b. des mesures de construction ou d'aménagement susceptibles de protéger le bâtiment contre le bruit.

L'art 9 OPB précise que l'utilisation accrue des voies de communication ne doit pas entraîner de dépassement des valeurs limites d'immission ou ne doit pas être perceptible.

Art. 9 Utilisation accrue des voies de communication

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.

L'augmentation des émissions est considérée comme perceptible si elle est supérieure à 1 dB(A).

Selon l'art. 7 OPB, les installations fixes prévues dans le périmètre du PA, dans leur globalité doivent respecter les prescriptions légales en matière d'environnement, respectivement les valeurs limites.

Art. 7 Limitation des émissions de nouvelles installations fixes

¹ Les émissions de bruit d'une nouvelle installation fixe seront limitées conformément aux dispositions de l'autorité d'exécution:

- a. dans la mesure où cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation et économiquement supportable, et
- b. de telle façon que les immissions de bruit dues exclusivement à l'installation en cause ne dépassent pas les valeurs de planification.

Les valeurs limites d'exposition au bruit du trafic routier, au bruit des chemins de fer et au bruit de l'industrie et des arts et métiers sont respectivement fixées dans les annexes 3, 4 et 6 de l'OPB en fonction du degré de sensibilité (DS) de la zone. Le PA « En Rueyres 2 » se trouvant en DSII, les valeurs limites d'immission sont de 60 dB(A) le jour (6h-22h) et de 50 dB(A) la nuit (22h-6h). Les valeurs de planification sont de 55 dB(A) le jour (6h-22h) et de 45 dB(A) la nuit (22h-6h). Ces valeurs sont de 5 dB(A) plus élevées pour les locaux d'exploitation dont l'usage est sensible au bruit (art. 42 OPB).

6.5.4.2 Bruit ferroviaire

L'évaluation pour le bruit généré par l'exploitation de la ligne CFF a été présentée au chapitre 6.5.2 et montre que les valeurs limites d'exposition au bruit sont respectées pour l'ensemble des locaux à usage sensible au bruit des futurs bâtiments. Les immissions de bruit ferroviaire pour les locaux à usage sensible au bruit les plus exposés sur les façades Sud des bâtiments projetés sont inférieures à 40 dB(A) de jour comme de nuit.

6.5.4.3 Bruit routier

Emissions sonores

Les émissions sonores sont évaluées à partir des données trafics dans l'application web de l'EMPA Sonroad18, version 2.1 (webtool Sonroad18). L'évaluation est réalisée pour les deux variantes (cf. chap. 0). Par souci de simplification, la vitesse des véhicules prise en compte pour le calcul des émissions est la vitesse légale (cf. Figure 19), même s'il est raisonnable de penser que la moyenne est plus basse sur certains tronçons. Ceci évite toute sous-estimation des immissions. En l'absence de données plus précises, le pourcentage de véhicules bruyants est établi selon le convertisseur SWISS10. La pente de la route est estimée à l'aide du modèle numérique de terrain swissalti3D et peut atteindre jusqu'à 12 % sur les secteurs les plus pentus. Les types de route implémentées en fonction de la vitesse légale sont « RC 30 km/h et RC 50 km/h ». Aucune correction des revêtements n'est considérée (application de « KB50_0dB »). Le détail des émissions et des données saisies dans l'application web est disponible dans l'annexe A3.1.

Variante 1 (sans mise en sens-unique du Chemin du Flonzel)						
Rue	TJM [véh./j]	Vitesse [km/h]	Véhicules bruyants [%]		Emissions Lr,e [dB(A)]	
			Jour	Nuit	Jour	Nuit
Sans PA						
Chemin du Flonzel	455	50	8.5%	10.0%	60.5	50.8
Chemin du Flonzel	455	30	8.4%	10.5%	57.0	47.7
Chemin du Plan	310	30	8.4%	10.3%	55.3	45.9
Avec PA						
Chemin du Flonzel	665	50	8.5%	10.3%	63.1	52.4
Chemin du Flonzel	665	30	8.4%	10.5%	59.6	49.3
Chemin du Plan	400	30	8.4%	10.5%	56.5	47.1

Tableau 10 Emissions du bruit routier sans mise en sens-unique du Chemin du Flonzel

Variante 2 (avec mise en sens unique du Chemin du Flonzel)						
Rue	TJM [véh./j]	Vitesse [km/h]	Véhicules bruyants [%]		Emissions Lr,e [dB(A)]	
			Jour	Nuit	Jour	Nuit
Sans PA						
Chemin du Flonzel	230	50	8.5%	9.9%	57.5	47.7
Chemin du Flonzel	230	30	8.4%	10.8%	54.1	45.0
Chemin du Plan	320	30	8.4%	10.5%	55.5	46.4
Avec PA						
Chemin du Flonzel	335	50	8.5%	10.0%	59.2	49.5
Chemin du Flonzel	335	30	8.4%	10.4%	55.7	46.5
Chemin du Plan	515	30	8.4%	10.5%	57.6	48.2

Tableau 11 Emissions du bruit routier avec mise en sens unique du Chemin du Flonzel

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

Le tableau suivant montre les augmentations des émissions de jour et de nuit pour l'état futur avec et sans le projet.

Rue	Augmentation des émissions entre l'état futur sans et avec projet [dB(A)]	
	Jour	Nuit
Variante 1		
Chemin du Flonzel (50 km/h)	2.6	1.6
Chemin du Flonzel (30 km/h)	2.6	1.6
Chemin du Plan	1.2	1.2
Variante 2		
Chemin du Flonzel (50 km/h)	1.7	1.8
Chemin du Flonzel (30 km/h)	1.6	1.5
Chemin du Plan	2.1	1.8

Tableau 12 Augmentation des émissions du bruit routier

Les chemins du Flonzel ainsi que du Plan présentent des augmentations d'émissions perceptibles (+1.2 à +2.6 dB). Le trafic est cependant très faible sur ces routes de quartier (entre 230 et 665 véh/j). L'ensemble du chemin du Plan ainsi qu'une partie du chemin du Flonzel

sont limités à 30 km/h ce qui réduit fortement les nuisances sonores. La majorité des émissions calculées sont déjà inférieures aux VLI DS II (cf. émissions calculées après PA, Tableau 10 et Tableau 11). Pour ces tronçons de rue, les immissions seront donc également inférieures aux VLI DS II. Concernant le tronçon du chemin du Flonzel avec des émissions supérieures aux VLI (cf. Tableau 10, variante 1, 50 km/h), les immissions sont inférieures aux VLI DS II pour une distance de 3 m à l'axe de la rue. Les bâtiments existants sont implantés à plus de 3 m de cet axe. Aucun dépassement des VLI le long de ces rues ne sont observés.

Concernant la route du Landar qui comporte des trafics importants (15'900 véh/j), afin de caractériser s'il y a une utilisation accrue, nous avons calculé les émissions du trafic routier de cet axe pour la variante qui génère le plus de trafic (+210 véh/jour pour la variante 1). Les calculs ont été établis grâce à l'application web de l'EMPA Sonroad18, version 2.1. Le détail des émissions et des données saisies dans l'application web est disponible dans l'annexe A3.2.

Les calculs montrent que les émissions au niveau de la route du Landar seront supérieures à l'état futur avec PA de 0.05 dB(A). Cette augmentation n'est pas significative et ne modifiera pas les valeurs d'immission. Aucun dépassement des VLI ne sera généré par le projet et le projet n'entraîne pas une augmentation perceptible du bruit.

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

Vérification des immissions sonores des nouvelles constructions (art. 30 et 31 OPB)

Les immissions de bruit routier pour les locaux à usage sensible au bruit les plus exposés aux chemins de Flonzel et du Plan sont situés sur la façade Sud-Ouest du bâtiment projeté à l'Est du PA. Le calcul d'un point d'immission pour cette façade est présenté dans le tableau suivant (Tableau 13). Les calculs ont été établis à partir de l'application web de l'EMPA Sonroad18 en introduisant les trafics maximaux de chaque variante. Le détail des émissions, immissions et des données saisies dans l'application web est disponible dans l'annexe A3.3. Après vérification, les émissions du chemin de Rueyres (tronçon au Nord de l'intersection avec le chemin du Plan) ainsi que les émissions de la route du Landar ne sont pas significatifs pour ce point d'immission.

Point	hau- teur	DS	VP selon OPB [dBA]		Immissions [dB(A)]					
					Ch. du Flonzel		Ch. du Plan		Total	
			Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
1	1.5	II	55	45	49	39	49	39	52	42

Tableau 13 Immissions du bruit routier

Le tableau montre que les VP sont respectées pour le bâtiment le plus exposé aux émissions routières. Les autres bâtiments projetés étant plus éloignés, aucuns dépassements des VP ne sont donc attendus pour l'ensemble du PA.

6.5.4.4 Bruit des arts et métiers

Le projet générera des émissions sonores qui sont attribués au bruit des arts et métiers :

- 1 rampe de parking du garage souterrain (une entrée / sortie)
- env. 7 places de parc extérieures
- Installations de ventilation à l'extérieure des bâtiments (PAC, monoblocs, etc.) dont l'emplacement n'est pas connu au stade actuel de développement du projet.

Parking

Les immissions de bruit liées aux places de parc extérieures et aux rampes du parking souterrain ont été évaluées selon la norme VSS 40 578. Les locaux sensibles au bruit les plus exposés au bruit des places de parc extérieures et des rampes du parking souterrain sont situés au niveau des nouveaux bâtiments, ainsi qu'au niveau des bâtiments opposés au projet (en Rueyres 1).

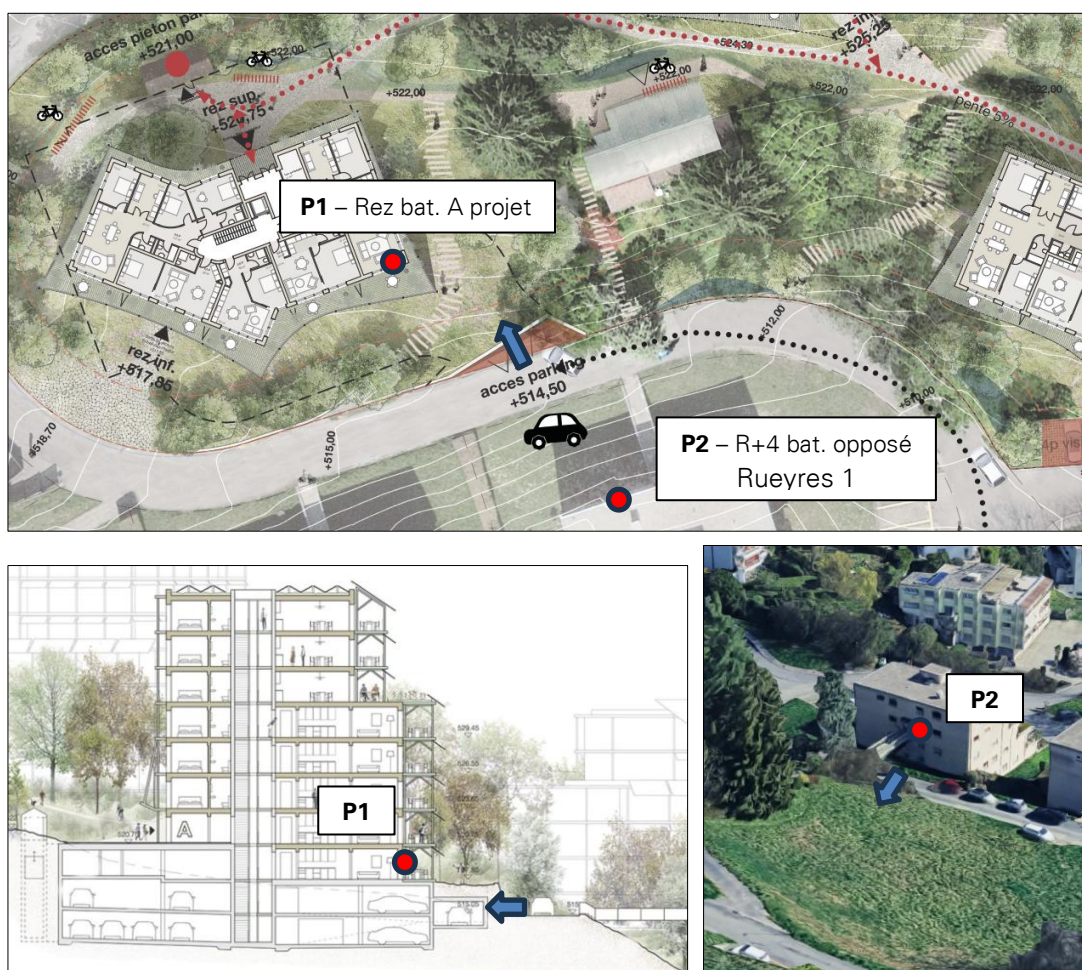


Figure 23 Localisation des points de calcul – Norme VSS 40578

La rampe du tunnel d'entrée étant séparée de la rampe du tunnel de sortie par une cloison interne, l'hypothèse consistant à discriminer les deux axes comme des sources d'émissions distinctes a été retenue.

Le Tableau 14 montre les résultats des calculs des récepteurs les plus exposés en raison de leur proximité avec les rampes d'entrée/sortie du parking souterrain.

N° plan	Bâtiment	Etage	DS	VP en dB(A)		Valeur d'immission calculée en dB(A)		Dépassement des VP en dB(A)	
				Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
P1	A	Rez	II	55	45	44	45	-	-
P2	Hors-projet Rueyres 1	4 ^{eme}	II	55	45	42	44	-	-

Tableau 14 Immissions du bruit des arts et métiers (rampes de parking)

Les résultats montrent que la valeur de planification est atteinte sans être dépassée la nuit pour le récepteur P1 (rez-de chaussée du bâtiment A).

Dans une démarche d'anticipation et de prévention des niveaux d'immissions, sous le regard de l'art. 7 de l'OPB, la mise en place de revêtements phono-absorbants le long des rampes d'entrée et de sortie du parking souterrain est proposée (voir figure 18), afin de protéger les ouvriers les plus proches.

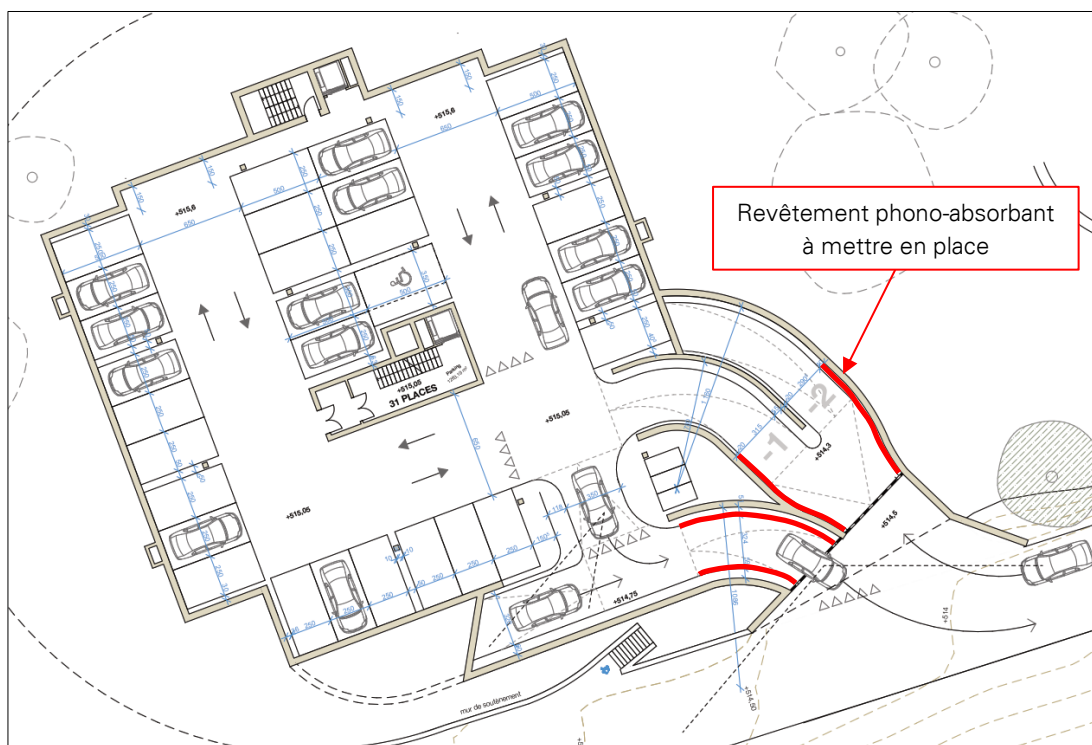


Figure 24 Localisation de la rampe du parking souterrain (plan d'intention provisoire)

Installations techniques

Au stade actuel des études, une évaluation approfondie de la conformité du projet à l'OPB en phase d'exploitation concernant les installations techniques générant des émissions de bruit n'a pas pu être réalisée. Les installations techniques qui seront installées dans les sous-sols des bâtiments sont considérées comme une nouvelle installation fixe (ventilation, énergie, électricité, chaufferie, etc.). Les emplacements ainsi que les données techniques des installations ne sont pas encore connus actuellement. Une fois le projet défini en détails, ces aspects devront être étudiés. Les émissions de bruit des nouvelles installations fixes doivent être limitées de telle façon que les immissions sonores dues exclusivement aux nouvelles installations, perçues au droit des LUS avoisinants ne dépassent pas les valeurs de planification (VP) (art. 7 OPB).

Du point de vue de la protection contre le bruit, la réalisation des installations techniques en sous-sol, pour autant que cela s'avère possible, permettrait de confiner les émissions sonores de ces nouvelles sources de bruit.

6.5.5 Mesures

Bruit 1	Etude de la conformité du projet à l'OPB pour les installations techniques Dans le cadre de la demande de permis de construire du projet de construction, la conformité à l'OPB selon l'art. 7 OPB devra être précisée concernant les installations techniques et le parking
Bruit 2	Application de la directive sur le bruit des chantiers de l'OFEV Analyse et classification du chantier selon la directive sur le bruit des chantiers et définition des mesures de protection à appliquer selon le catalogue de mesures de ladite directive.

6.6 Eaux souterraines, approvisionnement en eau

6.6.1 Documents de référence

Bases légales

- Loi fédérale sur la protection des eaux (Leaux) du 24 janvier 1991
- Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) du 28 octobre 1998
- Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) du 18 mai 2005

Directives, normes et instructions

- Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines, L'environnement pratique n° 2508, OFEV, 2004
- Recommandation SIA 431 : « Traitement et évacuation des eaux de chantier », 2022
- Directive cantonale DCPE 872 « Gestion des eaux et des déchets de chantier », Service des Eaux, Sols et Assainissement (SESA), septembre 2008

6.6.2 Etat actuel

6.6.2.1 Géologie

Le sous-sol au droit du périmètre du PA est relativement hétérogène selon les indications de la carte des géotypes (Figure 25). Alors que le nord et l'ouest du périmètre se situent sur la molasse altérée, on trouve une zone de terrain glissé ainsi qu'une zone de remblai dans la partie sud. La présence de molasse à charbon, un ensemble de grès et de marnes, est également attestée par les cartes géologiques. Une masse glissée présente sur les parcelles 35 et 38 atteste d'instabilités. D'après les sondages consultés, la profondeur de la masse glissée est variable (5-12m) en fonction des secteurs sondés.

Le charbon présent dans le sous-sol a été exploité par le passé. Une ancienne galerie minière sur la partie est du périmètre de projet a été remblayée après son exploitation. La présence et la localisation des anciennes galeries est incertaine à ce jour. Plus de détails quant à la situation géologique du projet et l'implication de la géologie sur les dangers naturels de glissements peuvent être trouvés dans le rapport ERPP du projet, réalisé par le bureau Karakas & Français [10]

6.6.2.2 Hydrogéologie

Le périmètre de projet se situe intégralement en secteur üB de protection des eaux souterraines. Aucun captage public et aucune zone S de protection des eaux ne se trouve dans ou à proximité immédiate du projet. Le cadastre cantonal des sources mentionne deux sources privées captées, situées en rive gauche du cours d'eau « Le Flonzel » (Figure 25). Selon la description de l'inventaire, la source n° 541151-3 n'est vraisemblablement plus utilisée selon une mise à jour datant de 2007. La source n° 541151-1 serait utilisée pour l'alimentation de 4 appartements ainsi que d'une fontaine, mais cette information date de l'année 1962. Aucune information plus récente n'est actuellement disponible.

D'après le rapport ERPP [10], les venues d'eau observées dans les sondages géologiques au droit du périmètre de projet pourraient provenir de petites nappes de versant perchées dans les masses glissées, ou au-dessus des formations marneuses peu perméables.

La source privée captée en rive gauche du Flonzel pourraient être alimentée par les éventuelles nappes perchées situées au droit du périmètre de projet. Elle pourrait toutefois être également associée à la nappe d'accompagnement du cours d'eau ou être alimentée par d'autres flux d'eaux souterraines.

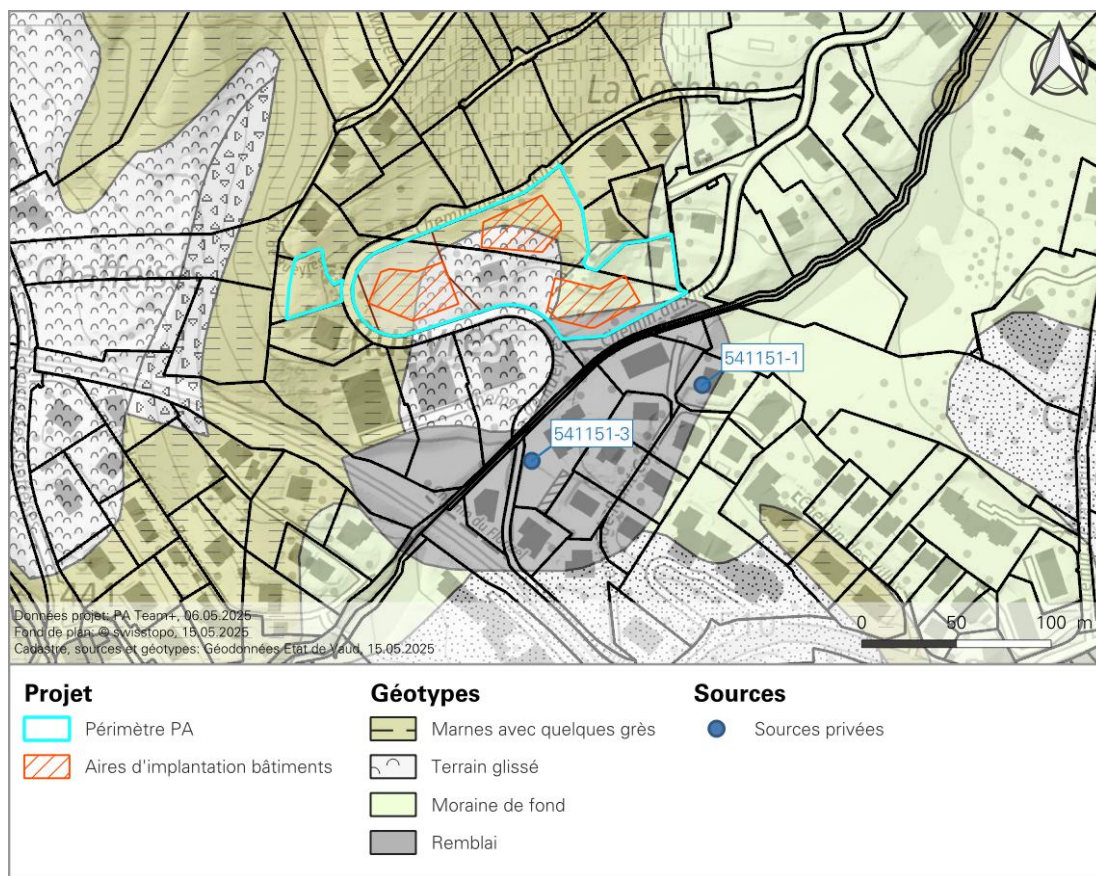


Figure 25 Carte des géotypes et sources privées au droit du périmètre de projet

6.6.3 Impacts du projet en phase de réalisation

Le projet étant intégralement situé en secteur üB de protection des eaux, aucune mesure technique ou constructive particulière n'est à mettre en œuvre relativement à la protection des eaux souterraines, hormis les mesures générales telles qu'énoncées entre autres au chapitre 3 du document « Protection des eaux souterraines (OFEFP, 2004) ». Une attention particulière devra être apportée aux mesures préventives permettant d'éviter tout écoulement accidentel pouvant polluer les eaux.

L'impact potentiel du projet sur l'alimentation de la source privée n° 541151-1 au sud-est du PA reste toutefois à évaluer avant le démarrage des travaux afin d'éviter toute atteinte sur cette source. Dans le cadre de l'élaboration du projet de construction, il s'agira de clarifier le caractère et l'utilisation de la source. Si nécessaire, un avis hydrogéologique devra permettre de déterminer la zone d'approvisionnement de la source ainsi que les éventuelles mesures à prendre durant la phase de réalisation du projet.

Lors des travaux d'excavation, en particulier pour la construction du parking souterrain, des venues d'eau en quantités significatives sont probables. Il s'agira de prévoir et de dimensionner des installations de traitement adéquates à la gestion de ces eaux. Cette gestion devra être conforme à la recommandation SIA 431 et à la directive cantonale sur la gestion des eaux de chantier DCPE 872.

6.6.4 Impacts du projet en phase d'exploitation

En phase d'exploitation du PA, aucun impact significatif sur les eaux souterraines n'est à prévoir. Un impact des nouvelles constructions sur le débit de la source captée au sud-est du périmètre de projet n'est toutefois pas à exclure.

6.6.5 Mesures

Esou 1	Clarification de la présence et de l'utilisation de la source n° 541151-1 au sud-est du PA. Réalisation d'un avis hydrogéologique si des impacts du projet sur l'approvisionnement de cette source sont possibles. Clarification par une visite sur site de l'état et de la fonction de source en question. Si nécessaire, établissement d'un avis hydrogéologique permettant de clarifier la zone d'approvisionnement de la source.
Esou 2	Limiter le risque d'écoulement accidentel pouvant polluer les eaux Durant la phase de réalisation, des mesures devront être prises afin d'éviter tout écoulement de liquide pouvant polluer les eaux (mesures de prévention, détection et rétention des fuites)

6.7 Eaux superficielles et écosystèmes aquatiques

6.7.1 Documents de référence

Bases légales

- Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) du 24 janvier 1991
- Ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux) du 28 octobre 1998
- Loi fédérale sur la pêche (LFSP) du 21 juin 1991

Directives, normes et instructions

- Guide : Espace réservé aux eaux, « Guide modulaire pour la détermination et l'utilisation de l'espace réservé aux eaux en Suisse », DTAP, CDCA, OFEV, ARE, OFAG, 2019

6.7.2 Etat actuel

Le périmètre du PA « En Rueyres 2 » se situe à proximité immédiate du cours d'eau « Le Flonzel » qui s'écoule au droit de la partie sud-ouest du périmètre du PA (Figure 26). Le bassin versant du Flonzel s'étend sur env. 0.83 km² et présente une forte pente moyenne. Le cours d'eau prend sa source sur les hauts de la commune de Belmont-sur-Lausanne et finit par se jeter dans la Paudèze à environ 250 m en aval du projet, puis dans le Léman.

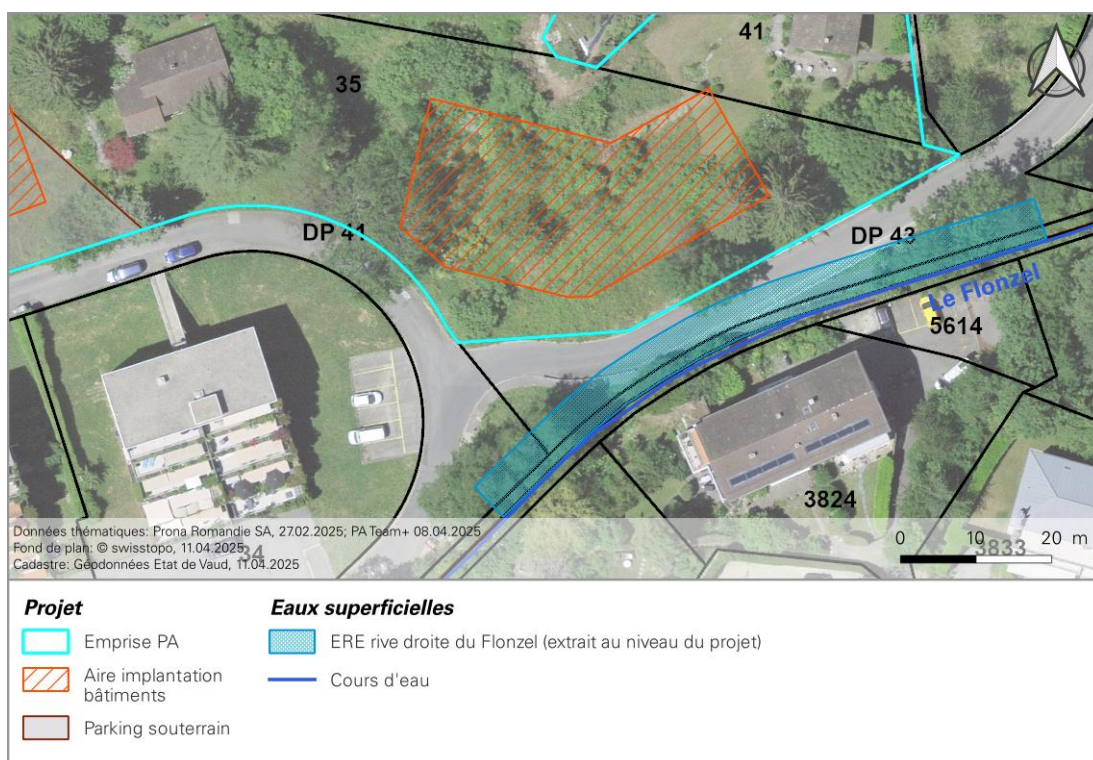


Figure 26 Cours d'eau et ERE significatifs pour le périmètre de projet

Au droit du périmètre de projet, le Flonzel s'écoule dans un canal en béton d'une largeur d'env. 1.2 m aux parois verticales. Par conséquent, son état écomorphologique est « très atteint » dans cette zone.



Figure 27 Le Flonzel au droit du périmètre de projet (source: Prona Romandie, février 2023)

Selon les informations transmises par la DGE-EAU en février 2025, la largeur de l'espace réservé aux eaux (ERE) à considérer pour le Flonzel au droit du périmètre de projet équivaut à la largeur minimale selon l'OEaux (art. 41a, al.2), soit 11 m. Selon les directives actuelles et la base de données de la DGE-EAU, la largeur naturelle du tronçon concerné est évaluée à 1.5 m. Le secteur est considéré sans intérêt nature particulier, ni enjeu d'inondation particulier. La Figure 26 représente l'ERE en rive droite (soit la moitié de l'ERE, 5.5 m) et illustre que le PA ne touche pas l'ERE.

6.7.3 Evaluation globale des impacts

Au stade actuel de la planification du projet, aucune intervention dans l'ERE n'est prévue. Durant la phase de réalisation, il s'agira de veiller à la mise en œuvre des mesures préventives afin d'éviter tout écoulement accidentel d'eaux de chantier non traitées ou de produits pouvant altérer les eaux afin de ne pas porter atteinte à la qualité des eaux du Flonzel. Cet aspect est traité au chapitre 6.8 « Evacuation des eaux ».

6.7.4 Mesures

Les mesures à mettre en œuvre pour la phase de chantier et pour la phase d'exploitation sont énumérées au chapitre 6.8.

6.8 Evacuation des eaux

6.8.1 Documents de référence

Bases légales

- Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) du 24 janvier 1991
- Ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux) du 28 octobre 1998

Directives, normes et instructions

- Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines, L'environnement pratique n° 2508, OFEV, 2004
- Directive VSA : « Gestion des eaux urbaines par temps de pluie », VSA, 2019
- Recommandation SIA 431 : « Traitement et évacuation des eaux de chantier », 2022
- Directive cantonale relative à la gestion des eaux et des déchets de chantier (DCPE 872), Canton de Vaud, 2008
- Règlement communal sur l'évacuation et le traitement des eaux, commune de Belmont sur Lausanne, 2016
- Norme SN 592 000 « Installations pour l'évacuation des eaux des biens-fonds – Conception et exécution », 2024
- Norme VSS 40 350 « Evacuation des eaux de chaussées – Intensités des pluies », 2000

Autres documents spécifiques

- Plan général d'évacuation des eaux - PGEE de la commune de Belmont-sur-Lausanne, Groupement Géotest, Monnard, Thurler, 11.2004
- « Rapport de la municipalité au conseil communal sur la gestion durant l'année 2023 », Ville de Pully, 24.05.2024
- « Bilans 2023 de l'épuration vaudoise », Etat de Vaud – Direction générale de l'environnement (DGE),

6.8.2 Etat actuel

Sur les parties non bâties du périmètre du PA, les eaux météoriques s'infiltrent dans les sols naturels jusqu'à saturation de ceux-ci puis ruissellent de manière gravitaire en suivant la microtopographie. Aucun système spécifique dédié à l'évacuation des eaux pluviales n'est présent.

Les deux bâtiments existants sont raccordés au réseau d'assainissement communal au niveau des collecteurs d'eaux usées situés respectivement sous le chemin des Rueyres et sous le chemin du Plan.

6.8.3 Impacts en phase de réalisation

La phase de chantier induit des situations présentant des risques de pollution des eaux. Les déversements accidentels d'eaux de chantier non traitées dans les eaux claires ou usées peuvent conduire à une pollution des eaux si des mesures de prévention et des installations appropriées ne sont pas mises en place. Ces eaux peuvent p.ex. être trop alcalines, turbides ou contenir des hydrocarbures et ne doivent pas être rejetées sans traitement préalable.

Pour diminuer ce risque, la gestion des eaux de chantier ainsi que le stockage de substances pouvant polluer les eaux devront être réalisés selon la recommandation SIA 431 et selon la directive cantonale DCPE 872. Avant le début de la phase de réalisation, un plan de gestion des eaux de chantier qui précisera le type et la quantité des eaux à évacuer, devra être réalisé et approuvé par les autorités cantonales.

6.8.4 Impacts en phase d'exploitation

6.8.4.1 Gestion des eaux claires

Bases de l'évaluation

En matière de gestion des eaux pluviales dans le cadre de l'élaboration du présent PA, il s'agit de déterminer les moyens possibles d'évacuation des eaux et d'évaluer si des volumes de rétention doivent être mis en œuvre. D'après la législation en vigueur, l'infiltration des eaux est à privilégier partout où cela est possible. Si cela n'est pas possible, on privilégiera l'évacuation des eaux claires vers une eau de surface, le cas échéant moyennant une rétention et/ou un traitement préalable. Naturellement, la planification communale en matière de gestion des eaux doit être respectée.

La commune de Belmont-sur-Lausanne dispose d'un Plan général d'évacuation des eaux (PGEE), approuvé le 28 janvier 2005. Ce document mentionne dans ses parties dédiées à l'infiltration que l'évacuation des eaux par infiltration est interdite sur la quasi-totalité du territoire communal. Ceci est une conséquence des fortes pentes présentes sur la commune et du danger faible de glissement de terrain permanents (chapitre 4.3.2) également présent au droit du périmètre de projet. L'infiltration forcée de grandes quantités d'eaux pluviales risquerait d'amplifier ce phénomène. Le substrat géologique en présence n'incite également pas à favoriser l'infiltration. Par ailleurs, une mention d'interdiction d'infiltrer les eaux pluviales est également reprise dans le règlement communal d'évacuation des eaux entré en vigueur le 1^{er} février 2017.

Qualité des eaux à évacuer

Les eaux claires ruisselant sur les différentes surfaces du PA seront principalement en contact avec des surfaces végétalisées naturelles ou semi-naturelles. Ainsi, hormis les surfaces vertes du PA, on distingue les eaux de ruissellement des toitures (végétalisées) et celles des accès et places de parc pour les visiteurs.

Pour les eaux de toitures, la classe de pollution attribuée par la directive du VSA « Gestion des eaux urbaines par temps de pluie » est **faible** (Tableau 15) car s'agissant de toitures végétalisées sur des constructions neuves, le choix des matériaux se fera selon l'état de la technique. Le degré de pollution peut alors être assimilé à celui de la pluie elle-même. Les eaux provenant des toitures en tuiles des bâtiments existants et conservés en phase d'exploitation peuvent également être rattachées à la classe de pollution faible.

Provenance	Classe de pollution	Remarques
Toits végétalisés/recouverts de gravier sans matériaux contenant des pesticides et toits ou façades ² faits essentiellement de matériaux inertes avec une faible part de dispositifs en plomb, cuivre, zinc et étain	faible	<p>Le degré de pollution des eaux de ruissellement est similaire à celui de la pluie elle-même. En cas d'infiltration dans des installations (rapport surface de ruissellement / surface d'infiltration $A_E/A_V > 5:1$), l'accumulation de polluants joue un rôle mineur, vu la faible classe de pollution. Le rejet dans des eaux superficielles ne pose en général aucun problème.</p> <p>Pour qu'il soit possible d'attribuer la classe de pollution « faible », il faut renoncer à l'utilisation de tout matériau contenant des pesticides. La part des dispositifs en plomb, cuivre, zinc ou étain ne doit pas excéder 5% de la surface de contact totale de la pluie. Partout où cela est possible, il convient de préférer des alliages ayant un taux de lessivage faible (acier nickel-chrome, par exemple; voir la recommandation de la KBOB Construction durable [308]).</p> <p>Les toits végétalisés réduisent en outre la quantité d'eau de ruissellement et atténuent les débits de pointe. Ils déchargent donc les canalisations et favorisent un cycle de l'eau naturel.</p>

Tableau 15 Extrait du tableau B6 de la directive du VSA permettant de classer la pollution des eaux de toiture

Les voies d'accès et places de parc pour les visiteurs généreront des eaux de ruissellement pouvant également être assimilées à la classe de pollution **faible** (Tableau 16)

Provenance	Classe de pollution	Remarques
Voies d'accès, avant-places, places de parc avec faible passage, y compris les surfaces de manœuvre et de circulation associées : p. ex. places de parc privées, places de parc réservées aux visiteurs dans les lotissements, places de parc d'entreprise pour les employés. Chemins pédestres, cyclables, forestiers et ruraux, quais	faible	Pollution faible des sols et des eaux souterraines en cas d'utilisation normale. Sur les places perméables, les polluants sont dégradés au moins partiellement dans les couches supérieures du sol (substances organiques) ou retenus.

Tableau 16 Extrait du tableau B7 de la directive du VSA permettant de classer la pollution des eaux des places de parc et voies d'accès

Détermination des besoins en rétention

La détermination des besoins en rétention des eaux claires sur les parcelles du PA En Rueyres 2, est réalisée avec la méthode rationnelle. Au vu de la présence du chemin des Rueyres qui, à l'horizon d'exploitation du PA, disposera de son propre réseau d'assainissement en séparatif, l'évaluation se concentre sur les surfaces des parcelles 35, 38 et 41 représentant un total de 8'765 m². Pour rappel, la parcelle 706, bien qu'incluse dans le PA, n'est pas concernée par des constructions. Les eaux de ruissellement de cette parcelle ne rejoindront pas non plus les parcelles construites du PA car elles se dirigent naturellement vers la forêt ou vers le chemin des Rueyres qui disposera d'un système séparatif à l'horizon d'exploitation du projet.

Sur la base du plan de détails [5] et du règlement [6], les coefficients de ruissellement (Cr) sont attribués aux différents types de surfaces illustrées à la Figure 28 ci-après. Les Cr et les surfaces réduites résultantes sont présentées au Tableau 17 ci-dessous. Un Cr moyen pondéré de 0.33 est estimé pour l'ensemble de la surface considérée.

Type de surface	Surface [m ²]	Cr [-]	Surface réduite [m ²]
Balcons, extensions de toitures végétalisées	466	0.5	233
Surfaces imperméables	169	1	169
Milieux naturels, pente moyenne < 5%	176	0.1	18
Milieux naturels, pente moyenne de 5 à 30%	1'675	0.15	251
Milieux naturels, pente moyenne > 40%	2'949	0.3	885
Pavés, dalles	863	0.6	518
Surfaces semi-perméables	883	0.6	529
Toitures végétalisées extensives	1'491	0.2	298
Total PA	8'671	0.3	2'901

Tableau 17 Surfaces du PA et coefficients de ruissellement attribués d'après la norme SN 592 000 et selon la directive VSA



Figure 28 Types de surfaces considérées pour le dimensionnement des besoins de rétention

L'évaluation des besoins en rétention considère une pluie de période de retour de 10 ans et une contrainte de rejet maximale de 20 l/s/ha (également appelé débit de fuite), soit 17.4 l/s pour le périmètre considéré.

La pluie de projet utilisée pour le dimensionnement est estimée via la formule de Talbot pour la région « Plateau et Tessin Nord » d'après la norme VSS 40 350

Le volume de rétention est calculé via la différence entre le volume d'eau ruisselé sur la surface réduite pour la pluie de projet et le volume d'eau maximal rejeté d'après la contrainte de rejet. Ce calcul est répété pour une série de durées afin de rechercher la durée de la pluie qui engendrera le volume de rétention maximal (Figure 29).

D'après les résultats de l'évaluation ci-dessus, le volume maximal de rétention nécessaire est obtenu pour la pluie d'une durée de 30 min et le projet de construction du PA En Rueyres 2 devra mettre en œuvre une ou plusieurs structures permettant une **rétention d'env. 58 m³** d'eau pluviales. Cette rétention sera mise en œuvre autant que possible à ciel ouvert via un système de noues paysagères. Les toitures végétalisées prévues permettront également de stocker des volumes d'eau. A titre indicatif, le volume de 58 m³ correspond à une hauteur d'eau théorique d'env. 33 cm dans la noue paysagère prévue au centre du PA.

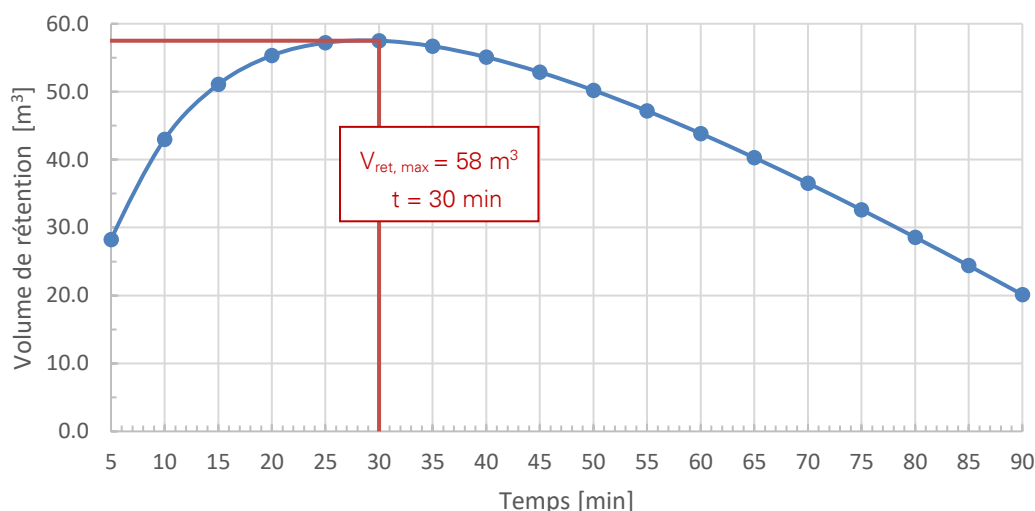


Figure 29 Volume maximal de rétention nécessaire en fonction de la durée de la pluie de projet

Point de rejet et capacité des collecteurs EC

Le plan des réseaux d'assainissement du futur projet de construction n'est pas encore établi au stade du PA.

Les eaux claires issues du PA, après avoir transité par le volume de rétention mis en œuvre, seront raccordées à un nouveau collecteur EC situé sous le chemin des Rueyres (projet connexe mené par la commune). Le nouveau collecteur intègre la planification du PA en Rueyres 2 dans son dimensionnement, actuellement en cours d'étude. Les eaux claires seront ensuite rejetées vers le cours d'eau « Le Flonzel », qui se jette dans le Léman.

Pour une classe de pollution des eaux claires faible, comme déterminée plus haut, la directive du VSA autorise le déversement de ces eaux dans tout type de cours d'eau d'après son tableau B13.

Déversement dans des eaux superficielles – charge en polluants (traitement)									
Type de milieu récepteur	Quotient de déversement spécifique $V_s = V \cdot f_G$ selon tab. B12	Type de surface à drainer							
		Toitures et façades			Places et surfaces de circulation				
		Classe de pollution des eaux de ruissellement selon tableau B6							
		faible			moyenne			élevée	
		faible			moyenne			élevée	
Cours d'eau	$V_s > 1$	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard} ¹		
	$V_s \leq 1$	+	+	B _{élevé}	+	B _{standard} ²	B _{élevé}		
Eaux stagnantes	non défini	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard}		

Legende	
+	Déversement admissible
B _{standard}	Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences «standard» ou «élevé»
B _{élevé}	Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences «élevé»

Tableau 18 Extrait du tableau B13 de la directive du VSA, présentant l'admissibilité des déversements dans les eaux superficielles en termes de charges en polluants

6.8.4.2 Gestion des eaux usées

Les nouveaux bâtiments construits sur le périmètre du PA en Rueyres 2 seront raccordés au collecteur d'eaux usées situé sous le chemin des Rueyres. Celui-ci achemine les eaux usées en direction de la STEP de Pully qui traite l'ensemble des eaux usées de la commune de Belmont-sur-Lausanne. Avec le projet communal connexe de mise en séparatif des réseaux d'assainissement au droit du périmètre de projet, le nouveau collecteur sera dimensionné en prenant en compte les données de base issues du présent projet de planification (selon un entretien avec le responsable des infrastructures de la commune de Belmont-sur-Lausanne, M. da Campo, le 31.01.2025). Une capacité suffisante du réseau sera donc assurée à l'horizon d'exploitation du projet.

En 2023, la STEP de Pully, construite en 1969, a traité les eaux usées d'une population équivalente de 27'018 équivalents habitants (EH) d'après le rapport de gestion de la ville de Pully. D'après les chiffres communiqués dans le bilan 2023 de l'épuration vaudoise, la STEP de Pully a une capacité théorique de 40'000 EH biologiques, et 30'000 EH hydrauliques. Pour rappel, le PA « En Rueyres 2 » devrait accueillir env. 150 habitants.

Conformément aux dispositions de l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux), la STEP devra être en mesure de traiter les micropolluants à l'horizon 2030. Un projet de réhabilitation de la STEP est actuellement en cours d'étude auprès des communes partenaires. Sa réalisation est prévue entre 2029 et 2031. Outre le traitement des micropolluants, le projet de réhabilitation de la STEP prévoit également une augmentation des capacités de traitement.

Ainsi, la STEP de Pully, à l'horizon d'exploitation du présent projet, sera en mesure de traiter les eaux usées générées par le PA En Rueyres 2.

6.8.5 Mesures

Evac 1	Plan de gestion des eaux de chantier Etablir un plan de gestion des eaux de chantier conformément à la recommandation SIA 431 et à la directive cantonale DCPE 872 afin de préciser les mesures de protection des eaux durant la phase de réalisation et de dimensionner les installations de traitement nécessaires.
Evac 2	Réalisation de systèmes de rétention des eaux claires d'un volume total d'au moins 52 m³ Les systèmes à ciel ouvert (noues paysagères, toitures végétalisées etc.) seront à privilégier pour la mise en œuvre du volume de rétention. Un entretien adéquat de ces installations devra être assuré.

6.9 Sol

6.9.1 Documents de référence

Bases légales

- Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983
- Ordonnance fédérale sur les atteintes portées au sol (OSol) du 1er juillet 1998
- Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) du 4 décembre 2015

Directives, normes et instructions et documents techniques

- Sols et constructions, Etat de la technique et des pratiques, connaissance de l'environnement OFEV, 2015
- Évaluation des sols en vue de leur valorisation, Un module de l'aide à l'exécution « Construire en préservant les sols », L'environnement pratique, OFEV, 2021
- Gestion respectueuse des sols lors de travaux de génie civil, Un module de l'aide à l'exécution « Construire en préservant les sols », L'environnement pratique, OFEV, 2022
- Union des professionnels suisses de la route « Terrassement, sol – Protection des sols et construction », VSS-40581, 2019
- DMP 863 : Directive « Protection des sols sur les chantiers », canton de Vaud, 2014
- DMP 864 : Directive « Etudes pédologiques relatives à la protection contre les atteintes aux sols sur les chantiers », canton de Vaud, 2014
- DMP 864a : Directive « Etudes pédologiques relatives à la protection contre les atteintes aux sols sur les chantiers », Aide à l'exécution selon les procédures, canton de Vaud, 2014
- Les cahiers de la FAL 24. Cartographie des sols agricoles. Station fédérale de recherches en agroécologie et agriculture de Zürich-Reckenholz, 1997
- Classification des sols de Suisse « Examen du profil, système de classification, définition des termes, exemples d'utilisation », Société Suisse de Pédologie, 2010
- Atlas géologique de la Suisse, 1 : 25000, feuille 1243, Lausanne, notice explicative Marc Weidmann, 1988

6.9.2 Bases d'évaluation

Ce chapitre traite des sols protégés au sens de l'OSol et qui présentent les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques permettant une valorisation en tant que tel, selon les critères du module d'aide à l'exécution « Construire en préservant les sols ».

Les sols se composent généralement d'un horizon A (couche supérieure du sol ou terre végétale) et d'un horizon B (couche sous-jacente du sol). Ces horizons constituent les **matériaux terreux**. L'horizon C (sous-sol, matériaux d'excavation) est traité dans le chapitre 6.10 sur les déchets et gestion des matériaux.

Selon la DMP 864, des exigences de niveau 2 sont applicables pour les études pédologiques étant donné que les emprises sur les sols sont supérieures à 5'000 m². La DMP 864a précise les éléments techniques requis pour ces études dans le cadre de la planification (notamment PA).

6.9.3 Etat actuel

6.9.3.1 Contexte géologique

Le contexte géologique est présenté dans le chapitre 6.6.2.1. Selon la carte géologique du géoportail de la Confédération (www.map.geo.admin.ch), les parcelles concernées par le PA traversent plusieurs types de formation géologique : des moraines aquatiques de fond et un terrain glissé / affaissé. La présence de remblais artificiels est également mentionnée.

6.9.3.2 Occupation du sol et contexte historique

Le plan d'affectation représente une surface de 9'650 m² sur les parcelles n°35, n°38, n°41 et n°706. Ces parcelles sont actuellement occupées par des prairies permanentes, des jardins, des zones boisées / arbustives et diverses constructions. Le secteur ne figure pas dans l'inventaire cantonal des surfaces d'assolement (SDA).

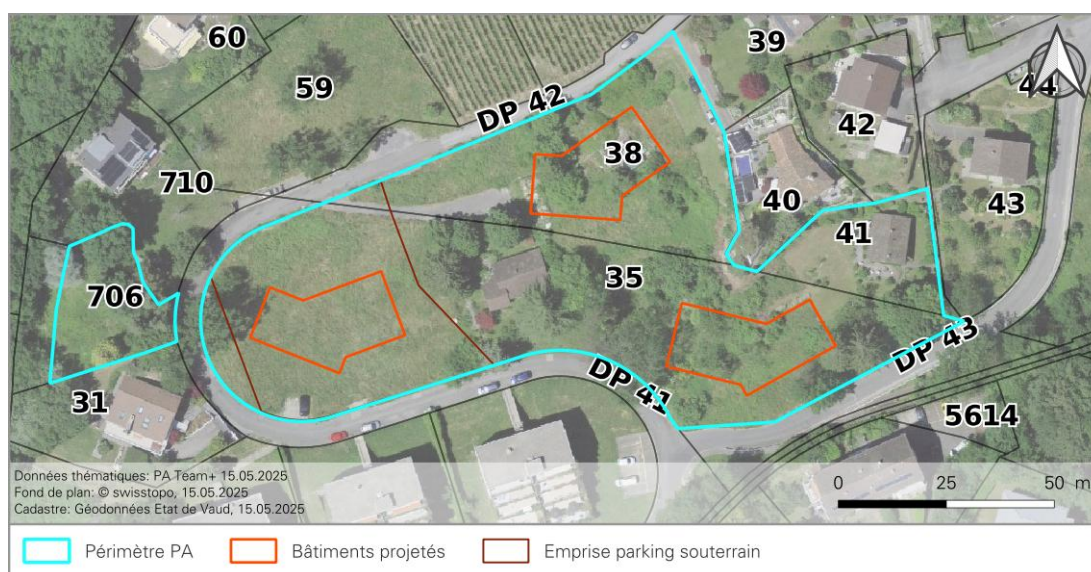


Figure 30: Occupation actuelle du sol du plan d'affectation

D'après les orthophotos historiques disponibles sur le géoportail de la Confédération (www.map.geo.admin.ch), le secteur du PA a subi des changements assez importants au cours du 20^{ème} siècle. De la vigne était en partie présente entre les années 1870 à 1970. Divers remodelages de terrain ont eu lieu entre les années 50 et 90. Des jardins ont également été aménagés dans les années 80. Ceci implique un soupçon de pollution des sols, notamment au cuivre par l'utilisation de produits phytosanitaires cupriques.

6.9.3.3 Caractérisation des sols

Les sols ont été cartographiés selon la méthode de la station fédérale de recherches en agroécologie et agriculture de Zürich-Reckenholz et décrits selon la classification des sols de Suisse. Au total, dix sondages pédologiques à la tarière manuelle et deux profils de sols ont été caractérisés (description détaillée en annexe A4.1).

Deux types de sols peuvent être distingués en raison des différents niveaux d'anthropisation (carte des types de sols en annexe A4.2) :

- **Sol brun calcaire** : présent sur la majeure partie des emprises, ce type de sol se compose d'un horizon A et d'un horizon B de texture limono-argileux. Il possède souvent un horizon A humique épais et un horizon B plus faiblement humique. Les sols sont altérés, percolés et faiblement pseudo-gleyifié.

- **Sol brun calcaire remanié** : ce sol se caractérise de la même manière que le sol brun calcaire sauf que les horizons remis en place ont généralement des épaisseurs plus faibles. Des signes d'anthropisation par la présence de déchets minéraux et non minéraux sont à relever.

6.9.3.4 Sensibilité des sols à la compaction

La sensibilité des sols à la compaction est estimée sur la base de plusieurs critères tels que leur régime hydrique, leur texture et leur teneur en matières organiques. Plus les sols sont marqués par les excès d'eau et riches en argiles, en silts ainsi qu'en matières organiques, plus ils sont sensibles à la compaction. En raison d'un pourcentage d'argiles supérieur à 30% dans les deux horizons (voir annexe A4.5), les sols sont **normalement à très sensibles à la compaction en conditions ressuyées**.

6.9.3.5 Épaisseurs des horizons A et B

Les épaisseurs des horizons A et B sont présentées à l'annexe A4.3 et sont très variables en fonction de la situation spatiale :

- Horizon A : env. 10 à 25 cm d'épaisseur
- Horizon B : env. 18 à 73 cm d'épaisseur

Certains sondages ont bloqué au niveau de l'horizon B. La variabilité des épaisseurs d'horizon A et d'horizon B peuvent donc être localement plus ou moins importantes que celles observées.

6.9.3.6 Pollution biologique des sols

Des néophytes envahissantes ont été observées au sein des emprises du projet. La liste de ces espèces végétales est consultable au chapitre 6.2.2.4.

6.9.3.7 Pollution chimique des sols

Afin d'évaluer le degré de pollution des sols, 4 échantillons composés de 18 prélèvements sur 4 placettes rectangulaires ont été prélevés entre 0 à 20 cm de profondeur :

- Deux échantillons ont été prélevés sur la parcelle n°35, correspondant au bas du talus situé à l'Ouest de la maison principale, et le second sur un replat entre l'if et les bambous situé au Sud-Est de la maison principale.
- Deux échantillons ont été prélevés sur la parcelle n°38, l'un dans le jardin situé au Nord-Est de la maison principale et le second dans le talus situé à l'Est de la maison principale.

La localisation des secteurs d'échantillonnage est présentée à la figure suivante.

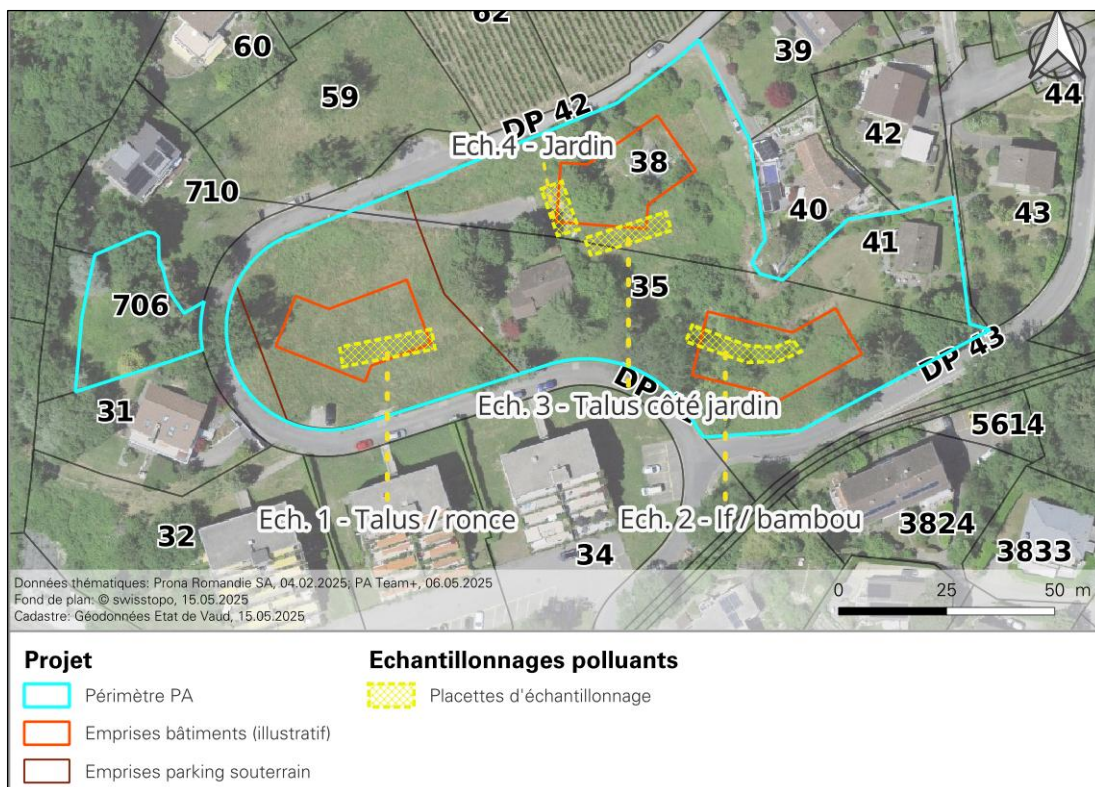


Figure 31: Placettes d'échantillonnage de la couche supérieure du sol (0 – 20 cm)

Des analyses chimiques des teneurs en métaux lourds et en HAP ont été réalisées par le laboratoire Wessling AG. Les résultats d'analyses sont synthétisés dans le tableau ci-après et le rapport du laboratoire se trouve en annexe A4.4.

Des dépassements de la valeur indicative pour le cuivre sont observés : un échantillon se situe entre la valeur indicative et le seuil d'investigation selon OSol et les trois autres présentent des teneurs supérieures au seuil d'investigation selon OSol.

N° échantillon :	Résultats d'analyses selon OSol				Valeur limite selon OSol ^a [mg/kg]					
	1 Talus / Ronce	2 If / Bambou	3 Talus côté jardin	4 Jardin	VI	SI	SI ^b	VA		
Type de matériaux	Couche supérieure du sol	Couche supérieure du sol	Couche supérieure du sol	Couche supérieure du sol	ov	vr _I	vr _{II}	av		
Observations	-	-	-	-						
Profondeur de prélèvement [m]	0.2	0.2	0.2	0.2						
Date de prélèvement	29.01.2025	29.01.2025	29.01.2025	29.01.2025						
Métaux lourds	Unité	LQ								
Plomb	mg/kg	1	20	43	19	23	50	200	500	2'000
Cadmium	mg/kg	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.8	2	10	30
Chrome	mg/kg	1	28	28	27	28	50	200 ^b	500 ^c	-
Cuivre	mg/kg	1	110	270	230	260	40	150	500	1'000
Molybdène	mg/kg	1	1.9	< LQ	< LQ	< LQ	5	-	-	-
Nickel	mg/kg	1	38	41	37	34	50	100 ^b	500 ^c	-
Zinc	mg/kg	5	77	87	75	130	150	300 ^b	1000	2'000
Mercure	mg/kg	0.05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.5	0.5 ^b	2 ^c	20
HAP										
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.05	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.2	1	3	10 ^d
Somme HAP	mg/kg	-	-/-	-/-	-/-	-/-	1	10	25	100 ^d

LQ : Limite de quantification - : Pas de LQ

-/- : Σ du groupe de substances < LQ

VI : valeur indicative, SI : seuil d'investigation, VA : valeur d'assainissement

ov : obligation de valoriser, vr_I : valorisation restreinte, vr_{II} : valorisation au lieu d'enlèvement, av : aucune valorisation

Teneur en polluant ≤ VI

VI < Teneur en polluant ≤ SI

Teneur en polluant > SI

^a Les seuils d'investigation indiqués sont valables pour les cultures alimentaires et fourragères et les valeurs d'assainissement sont valables pour l'agriculture et l'horticulture.

^b Module d'aide à l'exécution "Évaluation des sols en vue de leur valorisation", OFEV, 2021

^c Annexe 5, chap. 2.3 OLED

^d Valeurs d'assainissement valables pour les places de jeux, jardins privés et jardins familiaux

Tableau 19 Synthèse des résultats d'analyses chimiques de la couche supérieure du sol (0 – 20 cm)

6.9.3.8 Potentiel de valorisation des matériaux terreux

Les filières de valorisation des matériaux terreux sont déterminées sur la base du module « Évaluation des sols en vue de leur valorisation » édité par l'OFEV.

Les classes de valorisation ci-après sont applicables :

- Matériaux terreux issus de la zone « Echant. 1 Talus-Ronce » : la filière de valorisation de l'horizon A est « **valorisation restreinte** » (vr_I) en raison de leur teneur en cuivre. Ces matériaux terreux doivent être valorisés autant que possible sur place dans les emprises du projet. En cas d'excédents, ces matériaux terreux peuvent être valorisés à l'extérieur du site, uniquement sur des surfaces présentant déjà une pollution chimique analogue ou sur des surfaces comprenant des installations exploitées d'après l'état de la technique, sur lesquelles des polluants continueront de s'accumuler et dépasseront les valeurs indicatives en l'espace de quelques années du fait de la situation d'émission et d'immission.
- Matériaux terreux issus des trois autres zones échantillonnées « Echant. 2 If-Bambou, échant. 3 Talus côté jardin et échant. 4 Jardin » : la filière de valorisation de l'horizon A est « **aucune valorisation** » (av) en raison des teneurs en cuivre dépassant le seuil d'investigation. Ces matériaux devront être éliminés en décharge de type B, conformément aux exigences de l'OLED.

6.9.4 Impacts du projet en phase de réalisation

6.9.4.1 Introduction

Durant la phase de chantier, les impacts principaux sur le sol sont les risques d'atteintes physiques (compaction mécanique des sols), chimiques (déversement de substances polluantes comme les huiles, carburants, mélange de matériaux terreux de niveaux de pollution différents) et biologiques (dissémination de néophytes envahissantes).

Les mesures de protection des sols, le décapage, la manipulation, le stockage et la valorisation des matériaux terreux devront se faire selon les normes en vigueur de sorte à assurer la fertilité des sols à long terme. Une attention particulière devra être portée au tri des matériaux terreux afin de prévenir la dispersion de matériaux pollués.

Au stade actuel du projet, les emprises provisoires nécessaires au chantier ainsi que les emprises définitives liées aux cheminements et accès ainsi qu'au réaménagement global après les travaux ne sont pas connues de manière définitive. L'estimation des surfaces et volumes exposée dans les chapitres qui suivent constitue donc une indication et devra être affinée lors de la phase d'étude du projet de construction.

6.9.4.2 Sols touchés au niveau des emprises définitives

Les emprises définitives sur les sols au stade du PA s'élèvent à **3'046 m²**. La majeure partie de ces emprises touchent des sols pour la construction des bâtiments et du parking souterrain. Une partie de la surface occupée par le parking souterrain pourra être réaménagée après sa construction.

Selon l'art. 18 de l'OLED, tous les matériaux terreux générés par les décapages du sol (horizons A et B) devront être autant que possible valorisés intégralement et en tant que tel. Leur valorisation devra être conforme à l'art. 7 de l'OSol et dépendra de leur qualité physico-chimique et biologique.

En raison de la présence d'une pollution au cuivre, des analyses chimiques supplémentaires selon OSol et OLED seront nécessaires afin de déterminer les classes de valorisation des matériaux terreux (horizons A et B).

6.9.4.3 Sols touchés au niveau des emprises provisoires

Les emprises provisoires sur les sols ne sont pas encore définies à ce stade. Elles le seront sur la base du projet de construction qui sera mis à l'enquête ultérieurement.

6.9.4.4 Volumes estimés des matériaux terreux et filières d'élimination

Le décapage des sols des bâtiments projetés et de l'emprise du parking souterrain générera environ 695 m³ d'horizon A et 1'658 m³ d'horizon B (volumes non foisonnés). Les besoins sur place en matériaux terreux pour les remises en état seront à déterminer sur la base du concept d'aménagement du terrain.

Une partie de la couche supérieure du sol est peu polluée et donc **valorisable avec restrictions** (vr i), c'est-à-dire sur place ou sur un site présentant les mêmes types et niveaux de pollution. **Environ 275 m³ d'horizon A sont très pollués, donc non valorisables** (av) et devront être éliminés en décharge de type B, conformément aux exigences de l'OLED.

Filière d'élimination	Volumes de matériaux terreux, non foisonnés [m ³]	
	Horizon A	Horizon B
Valorisation restreinte (vr _i)	420	?
Aucune valorisation, élimination en décharge type B (av)	275	?
Filière restant à déterminer	-	1'658
Total	695	1'658

Tableau 20 Volumes approximatifs et classes de valorisation des matériaux terreux

Afin de préciser la répartition de la pollution en cuivre constatée et des volumes en jeu, il est préconisé de procéder à un maillage plus fin d'investigations des matériaux terreux comprenant la couche supérieure du sol (horizon A) ainsi que la couche sous-jacente (horizon B).

6.9.5 Impacts du projet en phase d'exploitation

Le projet n'aura pas d'effet notable sur les sols en phase d'exploitation.

6.9.6 Mesures

Sol 1	<p>Analyses chimiques supplémentaires selon OSol et OLED de la teneur en cuivre des matériaux terreux (horizons A et B) afin de délimiter plus précisément les différents degrés de pollution des matériaux terreux et définir les classes de valorisation correspondantes</p> <p>Des analyses complémentaires selon OSol ciblées sur le cuivre devront être réalisées afin d'affiner la distribution des matériaux terreux pollués. A relever que l'horizon B n'a pas fait l'objet d'analyses chimiques à ce stade.</p>
Sol 2	<p>Circulation sur le sol dans des conditions appropriées selon les directives et normes en vigueur</p> <p><u>Circulation sur les sols :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interdiction de circuler avec des engins à pneus sur le sol. • Utilisation d'engins à chenilles les plus légers possibles lorsqu'ils circulent sur le sol (pression max au sol de 500 g/cm²). • Circulation sur le sol et manipulation du sol uniquement s'il est suffisamment ressuyé. Le calcul des limites d'engagement des machines sur le sol est décrit dans l'aide à l'exécution « Sols et Constructions » (OFEV 2015). <p><u>Protection des sols non décapés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Les sols concernés par des emprises provisoires, où un décapage n'est pas indispensable du point de vue technique, ne doivent a priori pas être décapés mais protégés par une couche de protection. • La mise en place des couches de protection est admise uniquement lorsque le sol est suffisamment sec (force de succion > 10 cb). • La couche de protection correspond à une couche de grave GNT 0/45 d'une épaisseur d'au moins 50 cm après roulage, mise en place sur le sol non décapé et protégé par un géotextile résistant à une traction de minimum 20 kN/m. L'utilisation de grave de granulats recyclés est interdite.
Sol 3	<p>Manipulation et stockage des matériaux terreux dans des conditions appropriées selon les directives et normes en vigueur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimisation du nombre de manipulations des matériaux terreux. • Décapage uniquement si la force de succion est >6 cb. • Décapage des horizons A et B dans une même séquence : aucune machine de chantier ne doit circuler sur l'horizon B en place. • Décapage et entreposage séparés des différents horizons du sol : les horizons A (terre végétale), les horizons B sous-jacents (sous-couche) et les matériaux d'excavation ne doivent pas être mélangés.

	<ul style="list-style-type: none"> • Décapage et entreposage séparés, clairement identifiés, des matériaux en fonction de de leur niveau de pollution et de leur potentiel de valorisation. • Stockage sur le sol en place de l'horizon A à une hauteur maximale de 1.5 m et de l'horizon B à une hauteur maximale de 2.5 m. Le stockage doit se faire à un endroit adapté (drainage assuré des tas de terre, stockage possible jusqu'à la fin des travaux). • Pas de circulation d'engins sur les dépôts de matériaux terreux. • Ensemencement des dépôts de matériaux terreux dans le cas où la durée de dépôt dépasse 3 mois (semis de prairie le plus rapidement possible pour éviter la germination de plantes invasives). Le responsable du semis et de l'entretien des stocks doit être déterminé (entreprise, paysagiste, etc.).
Sol 4	<p>Valorisation des matériaux terreux décapés en fonction de leur niveau de pollution (chimique et biologique)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tous les matériaux terreux générés par les décapages du sol (horizons A et B) devront être autant que possible valorisés intégralement et en tant que tel en fonction de leur niveau de pollution (chimique et biologique). • Les matériaux terreux peu pollués selon OSol (classe de « valorisation restreinte, vr₁ ») sont valorisables avec restrictions à l'intérieur et à l'extérieur du projet. • Les matériaux terreux non valorisables selon OSol doivent être éliminés en décharge, conformément aux exigences de l'OLED.
Sol 5	<p>Remise en état des sols selon les directives et normes en vigueur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les mêmes prescriptions que celles énoncées pour le décapage (temps sec, poids limité des engins) doivent être prises en compte pour la remise en état des sols. • La reconstitution des sols doit se faire par bande, de sorte à ne pas rouler sur les matériaux terreux fraîchement déposés. • Les sols remis en état doivent être ensemencés rapidement avec un mélange adapté (germination rapide pour éviter le développement des néophytes envahissantes et des espèces indésirables).
Sol 6	<p>Concept de gestion et de protection des sols à élaborer par le spécialiste sol lors du projet d'exécution, intégration des prescriptions dans les documents de soumissions, suivi pédologique des travaux par un spécialiste de la protection des sols (SPSC) car la surface de sol touchée excède 5'000 m²</p> <p>Les mesures de protection de sols et les conditions particulières pour la protection des sols feront partie intégrante du dossier d'appel d'offre. La phase de réalisation en lien avec la protection des sols et la gestion des matériaux terreux sera suivie par un spécialiste de la protection des sols (SPSC). À l'issue des travaux, celui-ci définira les principes de remise en état des sols jusqu'à la restitution finale des surfaces.</p>

6.10 Déchets et gestion des matériaux

6.10.1 Documents de référence

Bases légales

- Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) du 4 décembre 2015
- Ordonnance sur le mouvement des déchets (OMoD) du 22 juin 2005

Directives, normes et instructions

- L'environnement pratique, « Déchets de chantier », Un module d'aide à l'exécution relative à l'OLED, OFEV, 2021
- L'environnement pratique, Valorisation des matériaux d'excavation et de percement, Une partie du module « Déchets de chantier » de l'aide à l'exécution relative à l'OLED, OFEV, 2020
- L'environnement pratique, évaluation des sols en vue de leur valorisation, Aptitude des sols à leur valorisation, Un module de l'aide à l'exécution « Construire en préservant les sols », OFEV, 2021
- Directive cantonale DCPE 872 « Gestion des eaux et des déchets de chantier », Service des Eaux, Sols et Assainissement (SESA), septembre 2008, actuellement en révision
- Directive cantonale DCPE 875 « Stockage temporaire, recyclage et élimination des matériaux minéraux de chantiers », des Eaux, Sols et Assainissement (SESA), octobre 2014
- Directive cantonale DCPE 876 « Valorisation et élimination des déblais minéraux », Direction Générale de l'Environnement (DGE-GEODE), juillet 2018
- Recommandation SIA 430 « Limitation et gestion des déchets de chantier », 2023

6.10.2 Etat actuel

Actuellement, deux bâtiments d'habitation sont construits sur les parcelles n° 35 et 41. La production de déchets ménagers, déchets recyclables et déchets verts de ces habitations est la seule source de production de déchets sur le périmètre du PA.

6.10.3 Impacts du projet en phase de réalisation

Le projet de construction prévu d'être réalisé sur le site du PA a été réfléchi pour minimiser les terrassements et l'évacuation des matériaux d'excavation. Ainsi, env. 2/3 des matériaux excavés seront réutilisés sur place dans des modelages de terrains, tout en considérant les valeurs naturelles actuelles du site.

Différents types de déchets et de matériaux seront produits durant les phases de terrassements et de construction des nouveaux bâtiments. Il s'agit notamment des matériaux terreux et matériaux d'excavation, des déchets de chantier liés à la construction (emballages plastiques, déchets de bois, fers à béton, etc.). Ces déchets et matériaux seront à valoriser autant que possible ou à éliminer selon leur nature et leur degré de pollution conformément à l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) et aux normes et réglementations en vigueur (en particulier la SIA 430 et la DCPE 872).

Avant le début des travaux, un plan de gestion des déchets devra être établi et approuvé par les autorités cantonales. Ce plan devra préciser le type de matériaux générés sur le chantier, la qualité des matériaux ainsi que les quantités estimées et les filières d'élimination prévues. A noter que la non-valorisation des matériaux doit être justifiée.

6.10.4 Impacts du projet en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les déchets générés par le projet seront essentiellement des déchets ménagers car les bâtiments projetés sont destinés au logement. La production de déchets (notamment incinérables, papier, biodéchets, verre, PET, aluminium) augmentera donc significativement à l'avenir dans le périmètre d'étude.

La gestion des déchets du PA sera gérée par un eco-point commun aux bâtiments. Ce moyen centralisé permettra de récolter et trier à la source l'essentiel des déchets des ménages. L'entretien et la levée des déchets sera pris en charge par la commune.

6.10.5 Mesures proposées et cahier des charges pour la suite des études

Déchets 1	Plan de gestion des déchets de chantier Etablir un plan de gestion des déchets de chantier conformément à la recommandation SIA 430 et à la directive cantonale DCPE 872. Ce plan précisera les types de déchets de chantier attendus, leurs quantités et les filières de valorisation et/ou d'élimination conformément à l'OLED pour tous les types de déchets attendus.
------------------	---

6.11 Monuments historiques, sites archéologiques

6.11.1 Documents de référence

Bases légales

- Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) du 22 juin 1979
- Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1er juillet 1966
- Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse (OIVS) du 14 avril 2010

6.11.2 Etat actuel

Selon les informations du géoportail cantonal, la région archéologique n° 127/301 couvre une grande partie du périmètre du PA « En Rueyres 2 » (Figure 32). Aucun monument ou bâtiment recensé à un inventaire fédéral ou cantonal ne se situe sur les parcelles comprises dans le périmètre de projet ou à proximité immédiate.

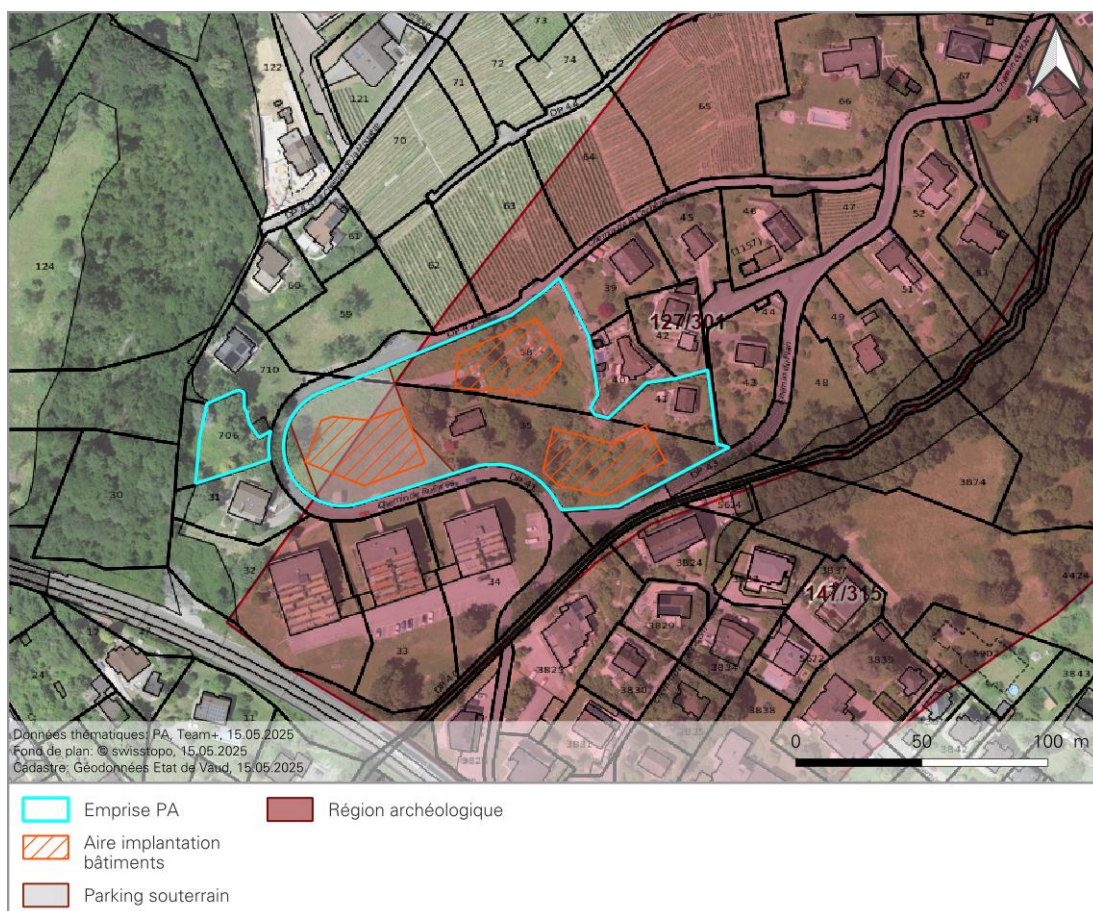


Figure 32 Régions archéologiques au droit du périmètre de projet (adapté selon géoportail.vd.ch, février 2025)

6.11.3 Impacts du projet

La construction des immeubles et du parking souterrain générera des travaux d'excavation importants. Afin d'évaluer la nécessité de réaliser des sondages archéologiques en amont des travaux de terrassements, une coordination avec la Direction générale des immeubles et du patrimoine (DGIP) est nécessaire. Si des sondages archéologiques sont nécessaires, il s'agira de définir, d'entente avec la DGIP, le nombre et la localisation de sondages au sein de la région archéologique 127/301.

6.11.4 Mesures

Archéo 1	Coordination avec la division archéologie de la DGIP Avant le début des travaux, une coordination avec la division archéologie de la DGIP doit être réalisée afin de définir la localisation et le nombre de sondages archéologiques à réaliser sur les surfaces concernées par la région archéologique n° 127/301.
-----------------	---

7 Tableau récapitulatif des mesures

Mobilité douce

Mobilité 1	<p>Maintien des itinéraires de mobilité douce et des arrêts de transports publics</p> <p>Le maintien des itinéraires de mobilité douce et des arrêts de transports publics durant toute la durée du chantier. Si nécessaire des cheminements alternatifs doivent être planifiés et indiqués. Si des arrêts de transports publics doivent être déplacés, le déplacement doit être aussi courts que possible et la durée et l'emplacement de l'arrêt provisoire indiqués.</p>
Mobilité 2	<p>Aménagement de places de stationnement en suffisance pour les cycles</p> <p>Aménagement d'env. 165 places pour les cycles réparties judicieusement à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments afin de favoriser l'utilisation du vélo pour les résidents du futur quartier et les visiteurs (voir également mesure Air 2).</p>

Nature et paysage

NP1	<p>Maintien de la connectivité et création d'une « Aire de liaison biologique »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'éléments et de structures permettant de renforcer la connectivité est-ouest du périmètre sous la forme de haies vives de buissons indigènes d'essences diversifiées et de zones herbacées extensives. L'aire de liaison biologique doit être aménagée de sorte à favoriser une alternance de milieux herbacés ouverts et de massifs arbustifs ou buissonnants offrant des refuges à la faune. - Création de refuges pour la petite faune (niches pierreuses, tas de bois, etc.) selon les recommandations du KARCH. - Maintien ou reconstitution sur le site du mur en pierres sèches - Maintien des structures et des arbres dans l'obscurité durant la nuit en soignant les éventuels éclairages (mesures favorables aux chauves-souris mais également à l'ensemble de la faune). - Entretien extensif des surfaces vertes (par ex. prairie fleuries fauchées tardivement avec zones refuges) - Proscription des produits phytosanitaires et des engrais (engrais naturels admis dans les zones intensives comme des potagers et jardins individuels) - Suppression des pièges pour la faune (sauts de loup, grilles d'évacuation des eaux, grillages et murets empêchant les déplacements de la petite faune, etc.) - Pérennisation de la mesure par l'inscription de son objectif et des prescriptions dans le règlement du PA.
NP2	<p>Amélioration de la qualité écologique de la parcelle 706</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inscription de la surface comme zone naturelle protégée conformément à l'art. 17 LAT. - Entretien sous la forme de prairie extensive avec export du produit de fauche (ou sa mise en tas) - Luttés contre les espèces exotiques envahissantes et suppression des cyprès-thuya faisant de l'ombrage. - Amélioration de la qualité écologique de la lisière à l'ouest de la parcelle par l'aménagement de structures pour la faune et la plantation de quelques arbustes ou buissons d'essences indigènes adaptées à la station. Suppression des anciennes clôtures présentes en lisière. - Création de refuges pour la faune (bois morts, niches pierreuses, etc.) - Pérennisation de la mesure par l'inscription de son objectif et des prescriptions dans le règlement du PA.

NP3	<p>Protection du patrimoine arboré</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans le cadre de l'élaboration du projet de construction, une évaluation détaillée des individus à abattre devra avoir lieu en précisant également les individus conservés et les mesures de protection à mettre en œuvre. - Respect de la période de couaison et de mise-bas lors des travaux d'abattages. - Protection des arbres conservés lors du chantier par la mise en œuvre de mesures adaptées (protection des racines et des troncs, respect du périmètre vital de l'arbre).
NP4	<p>Développement d'un concept d'arborisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afin de remplacer les arbres abattus, un concept d'arborisation sera développé - Plantation d'essences indigènes uniquement. Prévoir suffisamment d'espace autour de des individus de sorte à permettre leur évolution vers des individus remarquables. La strate buissonnante sera également favorisée par la création de bosquets et/ou de haies vives. - Des nichoirs seront installés pour remplacer les éventuelles cavités présentes ou potentielles des arbres à abattre
NP5	<p>Protection des reptiles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pendant les travaux, information aux ouvriers sur la présence éventuelle de serpents et de la marche à suivre en cas de découverte (arrêt des travaux, contact immédiat du correspondant du KARCH). - Création de plusieurs niches pierreuses permettant l'hivernage des reptiles. Les emplacements sélectionnés seront ensoleillés et à proximité de bosquets ou de haies. L'utilisation de pierres issues des travaux de terrassement sera favorisée.
NP6	<p>Lutte contre les néophytes envahissantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intégration dans le plan d'entretien, un concept de lutte contre les néophytes envahissantes avant, pendant et durant 3 ans après la fin des travaux, ainsi que d'un contrôle d'efficacité. Intégration d'une surveillance et de mesures contre l'apparition des néophytes envahissantes dans l'entretien courant des futurs espaces verts.
NP7	<p>Mise en place d'un plan d'entretien des espaces verts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afin de garantir le maintien de la qualité des espaces verts et des structures pour la faune, un plan d'entretien sera réalisé. - Inscription des principes d'entretien des espaces verts dans le règlement du PA (voir Titre 2, Chapitre 3 du règlement).
NP8	<p>Elaboration d'un plan d'éclairage des espaces extérieurs en suivant l'aide à l'exécution « Recommandations pour la prévention des émissions lumineuses » de l'OFEV.</p> <p>Il s'agira notamment limiter l'éclairage des espaces extérieurs à l'essentiel et d'installer des ampoules LED émettant une lumière de couleur « blanc chaud » (< 3'000 K), afin de minimiser l'impact sur la faune nocturne.</p>

Air

Air 1	Application de la directive Air Chantiers de l'OFEV Evaluer les activités du chantier en fonction de la directive Air Chantiers de l'OFEV et définir les mesures pertinentes à appliquer pour les différentes phases du chantier.
Air 2	Bornes de recharges pour vélos électriques Dans le but de favoriser au maximum l'utilisation du vélo (électrique) pour les habitants du PA, prévoir la création de locaux à vélo facilement accessibles et munis de suffisamment de prises électriques permettant la recharge aisée des vélos électriques dans tous les bâtiments du PA.

Bruit

Bruit 1	Etude de la conformité du projet à l'OPB pour les installations techniques Dans le cadre de la demande de permis de construire du projet de construction, la conformité à l'OPB selon l'art. 7 OPB devra être précisé concernant les installation techniques et le parking
Bruit 2	Application de la directive sur le bruit des chantiers de l'OFEV Analyse et classification du chantier selon la directive sur le bruit des chantiers et définition des mesures de protection à appliquer selon le catalogue de mesures de ladite directive.

Eaux souterraines

Esou 1	Clarification de la présence et de l'utilisation de la source n° 541151-1 au sud-est du PA. Réalisation d'un avis hydrogéologique si des impacts du projet sur l'approvisionnement de cette source sont possibles. Clarification par une visite sur site de l'état et de la fonction de source en question. Si nécessaire, établissement d'un avis hydrogéologique permettant de clarifier la zone d'approvisionnement de la source.
Esou 2	Limiter le risque d'écoulement accidentel pouvant polluer les eaux Durant la phase de réalisation, des mesures devront être prises afin d'éviter tout écoulement de liquide pouvant polluer les eaux (mesures de prévention, détection et rétention des fuites)

Evacuation des eaux

Evac 1	Plan de gestion des eaux de chantier Etablir un plan de gestion des eaux de chantier conformément à la recommandation SIA 431 et à la directive cantonale DCPE 872 afin de préciser les mesures de protection des eaux durant la phase de réalisation et de dimensionner les installations de traitement nécessaires.
Evac 2	Réalisation de systèmes de rétention des eaux claires d'un volume total d'au moins 48 m³ Les systèmes à ciel ouvert (noues paysagères, toitures végétalisées etc.) seront à privilégier pour la mise en œuvre du volume de rétention. Un entretien adéquat de ces installations devra être assuré.

Sol

Sol 1	<p>Analyses chimiques supplémentaires selon OSol et OLED de la teneur en cuivre des matériaux terreux (horizons A et B) afin de délimiter plus précisément les différents degrés de pollution des matériaux terreux et définir les classes de valorisation correspondantes</p> <p>Des analyses complémentaires selon OSol ciblées sur le cuivre devront être réalisées afin d'affiner la distribution des matériaux terreux pollués. A relever que l'horizon B n'a pas fait l'objet d'analyses chimiques à ce stade.</p>
Sol 2	<p>Circulation sur le sol dans des conditions appropriées selon les directives et normes en vigueur</p> <p><u>Circulation sur les sols :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interdiction de circuler avec des engins à pneus sur le sol. • Utilisation d'engins à chenilles les plus légers possibles lorsqu'ils circulent sur le sol (pression max au sol de 500 g/cm²). • Circulation sur le sol et manipulation du sol uniquement s'il est suffisamment ressuyé. Le calcul des limites d'engagement des machines sur le sol est décrit dans l'aide à l'exécution « Sols et Constructions » (OFEV 2015). <p><u>Protection des sols non décapés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Les sols concernés par des emprises provisoires, où un décapage n'est pas indispensable du point de vue technique, ne doivent à priori pas être décapés mais protégés par une couche de protection. • La mise en place des couches de protection est admise uniquement lorsque le sol est suffisamment sec (force de succion > 10 cb). • La couche de protection correspond à une couche de grave GNT 0/45 d'une épaisseur d'au moins 50 cm après roulage, mise en place sur le sol non décapé et protégé par un géotextile résistant à une traction de minimum 20 kN/m. L'utilisation de grave de granulats recyclés est interdite.
Sol 3	<p>Manipulation et stockage des matériaux terreux dans des conditions appropriées selon les directives et normes en vigueur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimisation du nombre de manipulations des matériaux terreux. • Décapage uniquement si la force de succion est >6 cb. • Décapage des horizons A et B dans une même séquence : aucune machine de chantier ne doit circuler sur l'horizon B en place. • Décapage et entreposage séparés des différents horizons du sol : les horizons A (terre végétale), les horizons B sous-jacents (sous-couche) et les matériaux d'excavation ne doivent pas être mélangés. • Décapage et entreposage séparés, clairement identifiés, des matériaux en fonction de leur niveau de pollution et de leur potentiel de valorisation. • Stockage sur le sol en place de l'horizon A à une hauteur maximale de 1.5 m et de l'horizon B à une hauteur maximale de 2.5 m. Le stockage doit se faire à un endroit adapté (drainage assuré des tas de terre, stockage possible jusqu'à la fin des travaux). • Pas de circulation d'engins sur les dépôts de matériaux terreux. • Ensemencement des dépôts de matériaux terreux dans le cas où la durée de dépôt dépasse 3 mois (semis de prairie le plus rapidement possible pour éviter la germination de plantes invasives). Le responsable du semis et de l'entretien des stocks doit être déterminé (entreprise, paysagiste, etc.).
Sol 4	<p>Valorisation des matériaux terreux décapés en fonction de leur niveau de pollution (chimique et biologique)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tous les matériaux terreux générés par les décapages du sol (horizons A et B) devront être autant que possible valorisés intégralement et en tant que tel en fonction de leur niveau de pollution (chimique et biologique). • Les matériaux terreux peu pollués selon OSol (classe de « valorisation restreinte, vr₁ ») sont valorisables avec restrictions à l'intérieur et à l'extérieur du projet. • Les matériaux terreux non valorisables selon OSol doivent être éliminés en décharge, conformément aux exigences de l'OLED.

Sol 5	<p>Remise en état des sols selon les directives et normes en vigueur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les mêmes prescriptions que celles énoncées pour le décapage (temps sec, poids limité des engins) doivent être prises en compte pour la remise en état des sols. • La reconstitution des sols doit se faire par bande, de sorte à ne pas rouler sur les matériaux terreux fraîchement déposés. • Les sols remis en état doivent être ensemencés rapidement avec un mélange adapté (germination rapide pour éviter le développement des néophytes envahissantes et des espèces indésirables).
Sol 6	<p>Concept de gestion et de protection des sols à élaborer par le spécialiste sol lors du projet d'exécution, intégration des prescriptions dans les documents de soumissions, suivi pédologique des travaux par un spécialiste de la protection des sols (SPSC) car la surface de sol touchée excède 5'000 m²</p> <p>Les mesures de protection de sols et les conditions particulières pour la protection des sols feront partie intégrante du dossier d'appel d'offre. La phase de réalisation en lien avec la protection des sols et la gestion des matériaux terreux sera suivie par un spécialiste de la protection des sols (SPSC). À l'issue des travaux, celui-ci définira les principes de remise en état des sols jusqu'à la restitution finale des surfaces.</p>

Déchets et gestion des matériaux

Déchets 1	<p>Plan de gestion des déchets de chantier</p> <p>Etablir un plan de gestion des déchets de chantier conformément à la recommandation SIA 430 et à la directive cantonale DCPE 872. Ce plan précisera les types de déchets de chantier attendus, leurs quantités et les filières de valorisation et/ou d'élimination conformément à l'OLED pour tous les types de déchets attendus.</p>
------------------	--

Monuments historiques, sites archéologiques

Archéo 1	<p>Coordination avec la division archéologie de la DGIP</p> <p>Avant le début des travaux, une coordination avec la division archéologie de la DGIP doit être réalisée afin de définir la localisation et le nombre de sondages archéologiques à réaliser sur les surfaces concernées par la région archéologique n° 127/301.</p>
-----------------	--

Tableau 21 Tableau récapitulatif des mesures incluses au projet

8 Conclusion

Le présent rapport analyse et décrit les impacts environnementaux consécutifs au projet de plan d'affectation « En Rueyres 2 » à Belmont-sur-Lausanne. Ce rapport comporte également des mesures destinées à réduire ou à compenser les impacts engendrés.

Sur la base des investigations réalisées et sous réserve de la mise en œuvre des mesures prévues, le PA « En Rueyres 2 » ne présente pas de conflit avec les exigences de la législation sur la protection de l'environnement. Toutefois, les impacts en phase de réalisation devront être évalués de manière approfondie lors de l'élaboration du projet de construction et de la procédure de demande de permis de construire.

Pour la planification de détail ainsi que l'exécution conforme des mesures prescrites dans le cadre du chantier et du réaménagement ultérieur, un suivi environnemental de réalisation (SER) est conseillé.

Yverdon-les-Bains, le 19 mars 2026

Prona Romandie SA



Andreas Hufschmid
Ing. génie rural dipl. EPFL/SIA



David Burg
e.r. Ing. environnement dipl. EPFL

Auteurs :

David Burg, Ing. environnement dipl. EPFL

Christophe Poupon, Biologiste dipl UniNE

Léonard Pitteloud, MSc. Géosciences et environn. UNIL

Corentin Désormeaux, Ingénieur en environnement, SPSC

Irène Birolini, Ingénieure génie rural, dipl. EPFL, spécialiste de la protection des sols SSP

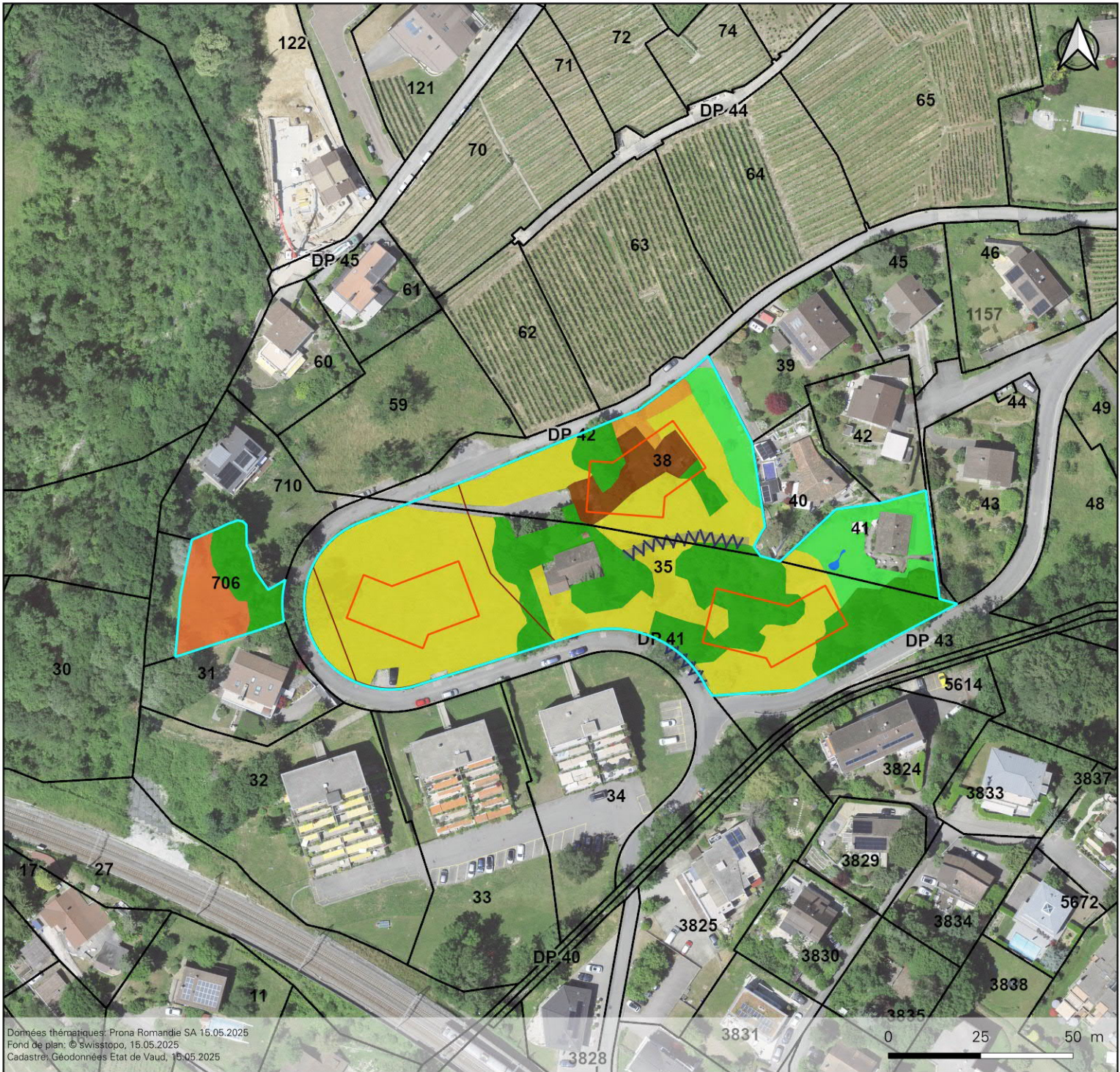
Martin Courtois, Acousticien

Annexes

A1	Nature et paysage	A1.1	Plan des milieux naturels – Etat actuel
		A1.2	Plan des arbres relevés sur le périmètre du PA « En Rueyres 2 »
		A1.3	Liste des essences relevés et de leurs caractéristiques
		A1.4	Notes de la séance du 12.12.2024 avec les services cantonaux.
A2	Air	A2.1	Tableau de conformité du projet au plan Opair 2018
A3	Bruit	A3.1	Emissions de bruit routier aux Chemins du Flonzel et du Plan
		A3.2	Emissions de bruit routier route du Landar
		A3.3	Immissions de bruit routier de la façade Sud-Ouest du bâtiment Est
		A3.4	Immissions pour le parking souterrain
A4	Sols	A4.1	Descriptions des sondages et des profils pédologiques
		A4.2	Types de sols
		A4.3	Plan des épaisseurs d'horizon A et B
		A4.4	Résultats d'analyses chimiques, laboratoire Wessling
		A4.5	Résultats d'analyses physiques, laboratoire Sol Conseil

Annexe A1.1

Nature et paysage – Plan des milieux naturels – Etat actuel






Annexe A1.1

Nature et paysage

Milieu naturels - Etat actuel

PA En Rueyres 2, Belmont-sur-Lausanne

Projet

-  Périmètre PA
-  Emprises bâtiments (illustratif)
-  Emprises parking souterrain

Milieus naturels

-  Plan d'eau artificiel
-  Gazons
-  Prairie de fauche de basse altitude
-  Prairie à tendance sèche
-  Buissons plantés
-  Forêt
-  Arbres, arbustes, bosquets
-  Jardin potager
-  Murs



Projet: P22282_NIE
 Etabli par : Bg
 Date : 15.05.2025
 Format : A4
 Echelle : 1:1'500



Données thématiques: Prona Romandie SA 15.05.2025
 Fond de plan: © Swisstopo, 15.05.2025
 Cadastre: Géodonnées Etat de Vaud, 15.05.2025

Annexe A1.2

Nature et paysage – Plan des arbres relevés

Annexe A1.2

Arbres relevés

Projet : P22282























Belmont-sur-Lausanne - PA En Ruyeres 2

Légende


Projet

-  Emprise PA
-  Aire implantation bâtiments
-  Emprise bâtiments (illustratif)
-  Parking souterrain

Arbres relevés

-  Acer campestre
-  Acer sp
-  Aesculus hippocastanum
-  Cedrus atlantica
-  Cedrus libani
-  Cupressus arizonica
-  Cydonia oblonga
-  Fraxinus excelsior
-  Indéterminé
-  Juglans regia
-  Laurus nobilis
-  Picea abies
-  Pinus sp
-  Pinus sylvestris
-  Primula acaulis
-  Prunus avium
-  Pseudotsuga menziesii
-  Pyrus communis
-  Quercus sp.
-  Salix caprea
-  Taxus baccata
-  Thuya ou cyprès

Structures

-  Murs en pierres

0 10 20 m



Etabli par : Bg
Date : 15.05.2025
Echelle : 1:1'000
Format : A4
Fond de plan : swisstopo



Annexe A1.3

Nature & paysage – Liste des essences relevées et de leurs caractéristiques

N° arbre	X (CH1903+)	Y (CH1903+)	Alt.	Essence, nom scientifique	Essence, nom vernaculaire	Indigénat	Circonférence [cm]	Diamètre [cm]	Remarque
1	2'541'535	1'151'909	533.5	<i>Picea abies</i>	Epicéa	OUI	75	24	
2	2'541'531	1'151'907	533.4	<i>Laurus nobilis</i>	Laurier noble	OUI	n.d.	n.d.	
3	2'541'525	1'151'905	532.9	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Marronnier	NON	144	46	
4	2'541'526	1'151'894	530.4	<i>Picea abies</i>	Epicéa	OUI	145	46	
5	2'541'528	1'151'893	530.5	Indéterminé	A préciser	A préciser	n.d.	n.d.	
6	2'541'530	1'151'890	529.9	Indéterminé	A préciser	A préciser	n.d.	n.d.	
7	2'541'528	1'151'890	529.2	<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre	OUI	n.d.	n.d.	
8	2'541'527	1'151'899	529.4	<i>Cydonia oblonga</i>	Cognassier	NON	n.d.	n.d.	
9	2'541'524	1'151'901	531.2	<i>Prunus avium</i>	Cerisier sauvage	OUI	n.d.	n.d.	
10	2'541'542	1'151'893	531.9	<i>Picea abies</i>	Epicéa	OUI	64	20	
11	2'541'555	1'151'887	529.8	Indéterminé	A préciser	A préciser	64	20	
12	2'541'515	1'151'881	526.9	<i>Acer sp</i>	Erable, essence n.d.	A préciser	132	42	
13	2'541'506	1'151'878	526.5	<i>Acer sp</i>	Erable, essence n.d.	A préciser	117	37	
14	2'541'501	1'151'879	526.2	<i>Acer sp</i>	Erable, essence n.d.	A préciser	102	33	
15	2'541'502	1'151'870	524.1	<i>Picea abies</i>	Epicéa	OUI	226	72	
16	2'541'451	1'151'867	525.0	<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	OUI	226	72	
17	2'541'447	1'151'860	524.2	<i>Acer sp</i>	Erable, essence n.d.	A préciser	145	46	3 troncs circ.: 130, 120, 145 cm
18	2'541'431	1'151'870	529.7	<i>Pinus sp</i>	Pin, essence à préciser	A préciser	138	44	
19	2'541'426	1'151'865	535.2	<i>Quercus sp.</i>	Chêne, essence à préciser	OUI	125	40	
20	2'541'432	1'151'862	530.5	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	OUI	94	30	
21	2'541'434	1'151'862	529.2	<i>Quercus sp.</i>	Chêne, essence à préciser	OUI	47	15	
22	2'541'434	1'151'860	528.9	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	OUI	n.d.	n.d.	
23	2'541'434	1'151'858	529.2	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	OUI	n.d.	n.d.	
24	2'541'435	1'151'857	529.2	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	OUI	n.d.	n.d.	
25	2'541'436	1'151'856	529.2	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	OUI	n.d.	n.d.	
26	2'541'436	1'151'857	528.6	<i>Quercus sp.</i>	Chêne, essence à préciser	OUI	n.d.	n.d.	
27	2'541'412	1'151'874	538.5	<i>Cedrus atlantica</i>	Cèdre de l'Atlas	NON	190	61	Bien développé
28	2'541'404	1'151'856	531.6	<i>Taxus baccata</i>	If	OUI	98	31	
29	2'541'406	1'151'847	532.5	<i>Quercus sp.</i>	Chêne, essence à préciser	OUI	200	64	
30	2'541'408	1'151'844	532.7	<i>Quercus sp.</i>	Chêne, essence à préciser	OUI	200	64	Circ. > 200
32	2'541'423	1'151'851	534.1		Thuya ou cyprès, à préciser	NON	120	38	
33	2'541'424	1'151'852	534.7		Thuya ou cyprès, à préciser	NON	120	38	
34	2'541'433	1'151'854	533.1	<i>Quercus sp.</i>	Chêne, essence à préciser	OUI	100	32	
35	2'541'514	1'151'853	519.0	<i>Cupressus arizonica</i>	Cyprès d'Arizona	NON	220	70	
36	2'541'524	1'151'862	521.0	<i>Cedrus libani</i>	Cèdre du Liban	NON	200	64	Circ. > 200, Bien développé
37	2'541'529	1'151'867	526.5	<i>Juglans regia</i>	Noyer royal	OUI	160	51	
38	2'541'539	1'151'852	516.9	<i>Prunus avium</i>	Cerisier sauvage	OUI	133	42	2 troncs: circ. 120 et 133 cm
39	2'541'540	1'151'851	518.0	<i>Prunus avium</i>	Cerisier sauvage	OUI	132	42	

N° arbre	X (CH1903+)	Y (CH1903+)	Alt.	Essence, nom scientifique	Essence, nom vernaculaire	Indigénat	Circonférence [cm]	Diamètre [cm]	Remarque
40	2'541'542	1'151'852	518.6	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	OUI	200	64	Circonference > 200 cm, 4 troncs
41	2'541'558	1'151'867	521.5	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Sapin de Douglas	NON	72	23	
42	2'541'573	1'151'853	518.9	<i>Prunus avium</i>	Cerisier sauvage	OUI	50	16	
43	2'541'588	1'151'844	516.8	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	OUI	125	40	2 troncs circ: 100, 53, 125 cm
44	2'541'587	1'151'846	516.6	<i>Prunus avium</i>	Cerisier sauvage	OUI	125	40	
45	2'541'593	1'151'851	517.7	<i>Picea abies</i>	Epicéa	OUI	220	70	
46	2'541'599	1'151'853	518.0	<i>Picea abies</i>	Epicéa	OUI	230	73	
47	2'541'612	1'151'860	520.5	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Marronnier	NON	160	51	Bien développé
48	2'541'615	1'151'862	521.0	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Marronnier	NON	165	53	Bien développé
49	2'541'607	1'151'861	522.2	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Marronnier	NON	132	42	Bien développé
50	2'541'603	1'151'860	521.5	Indéterminé	A préciser	A préciser	130	41	
51	2'541'533	1'151'865	522.0	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	OUI	n.d.	n.d.	3 troncs circ. Non déterminées
52	2'541'533	1'151'860	524.9	<i>Prunus avium</i>	Cerisier sauvage	OUI	50	16	
53	2'541'534	1'151'860	525.4	<i>Prunus avium</i>	Cerisier sauvage	OUI	53	17	2 troncs circ: 53, 46 cm
54	2'541'536	1'151'860	520.1	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	OUI	40	13	
55	2'541'589	1'151'857	519.4	<i>Pyrus communis</i>	Poirier cultivé	OUI	n.d	n.d	
56	2'541'404	1'151'859	-	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	OUI	122	39	
57	2'541'536	1'151'860	520.089	<i>Prunus avium</i>	Cerisier sauvage	OUI	140	45	

Annexe A1.4

Nature & paysage – Notes de la séance du 12.12.2024 avec les services cantonaux.

Commune de Belmont-sur-Lausanne

PA « En Rueyres 2 »

Séance DGTL-DGE - lundi 12.12.2024, 9h00-10h00

Notes de séance

Contenu

1	Rappel de la procédure	2
2	Retour sur la présentation des enjeux et mesures	2
3	Suite et procédure	4
4	Abrogation partielle du plan que quartier « En Rueyres »	4

Présents (selon liste reçue par mail) :

DGTL-DAM	M. Dionis Bressoud Mme Florence Fasler M. Simon Hediger
DGE-BIODIV	M. Nicolas Hausel
DGE-EAU	Mme Gabrielle Schwab Rouge
Commune de Belmont	Mme Nathalie Greiner (Syndique) Mme Catherine Schiesser (Municipale) M. Andrea Da Campo (Chef de Service Infrastructure)
Localarchitecture	M. Laurent Saurer
Team+ territoire	M. Peter Giezendanner M. Julien Pache
Prona Romandie	M. David Burg

Excusés :

N+P	M. Jérôme Pellet
-----	------------------

1 Rappel de la procédure

- > La DGTL rappelle les points suivants :
 - la Commune de Belmont-sur-Lausanne a fait parvenir en 2022 (5 avril) un courrier à la DGTL pour avis préliminaire à propos du PA En Rueyres 2.
 - L'avis préliminaire a conclu à la nécessité d'une séance de coordination concernant les accès routiers avec la DGMR. Cette séance reste à organiser.
 - La Commune a également souhaité une coordination avec les services DGE et DGE-EAU, traitée dans la présente séance.

- > La DGTL rappelle également que :
 - les objectifs de cette séance de coordination sont d'identifier les principales orientations et contraintes du projet de planification
 - cette séance n'est pas équivalente à un examen. Le PA sera examiné en détails lors de l'examen préalable.

2 Retour sur la présentation des enjeux et mesures

- > Team+, en collaboration avec le groupement de mandataires (Local, Prona, N+P), a réalisé une présentation des mesures enjeux et prévus par le PA.
- > Cette présentation, dans sa version provisoire du 29.10.2024, a été transmise en amont de la séance. Lors de la séance, t+ parcourt la présentation dans sa version définitive du 12.12.2024. Celle-ci est transmise en annexe du PV.
- > La discussion vise principalement à valider les points suivants :
 - Périmètres d'implantations des constructions
Accompagnés de :
 - Zone de protection de la nature 17 LAT sur parcelle 706
 - Préservation du patrimoine arboré
 - Continuité biologique (arbres, strates végétales, trame bleue, ...)
 - Limitation des mouvements de terre
 - Préservation de pleine terre
 - Aire de travail pompiers avec sol en grave compactée ensemencée (prairie fleurie, xérique, ...)
 - Limitation à un seul accès piétons depuis le Chemin de Rueyres

 - Espace réservé aux eaux (ERE)

- > La DGE-BIODIV rappelle que l'objectif principal est de garantir l'accès et le passage de la faune à long terme et souligne les points suivants :
 - un diagnostic bien réalisé
 - la documentation d'obstacles existant pour la faune aux abords du PA
 - plusieurs coordinations réalisées entre Local et Prona
 - une pesée des intérêts faite en amont

La DGE-BIODIV mentionne que les principales adaptations à entreprendre porteront sur les aspects réglementaires.

- > La DGE-BIODIV relève que la liaison faunistique, telle que prévue dans la présentation, nécessite le passage sur la parcelle 59, hors PA. Située au nord du PA, cette parcelle appartient à l'Etat de Vaud. Elle est affectée en zone viticole mais pas aménagée en vigne actuellement. La DGE souhaite que cette parcelle reste à l'état de pré ou pâturage extensif, libre de construction et aménagement.
- > La DGTL rappelle que, par principe, le PA ne régit que les mesures à l'intérieur de son périmètre. Elle estime qu'il est difficile d'emmètre des mesures hors du PA mais possible de formuler des recommandations.
- > La Commune ne souhaite pas intégrer la parcelle 59 au PA à ce stade du processus de révision du PACom.
- > En l'espèce, la possibilité d'inscrire une mention au registre foncier a été mentionnée afin de garantir la liaison faunistique. La demande (déposée par la DGE-Biodiv ou la Commune) devra être adressée au service concerné.
- > La DGE-BIODIV suggère de prolonger la zone de liaison faunistique, en direction du cours d'eau, au sud de la parcelle 41, via l'est de la parcelle 35. Le but est de ne pas restreindre ou forcer le passage via la parcelle 43 uniquement (hors PA). L'étendue de la liaison ne doit toutefois pas condamner l'accès au bâtiment présent sur la parcelle (permettre le cheminement et l'éclairage).

Cette proposition est illustrée, par t+, pour donner suite à la séance, selon le schéma suivant :



- > De plus, la DGE-BIODIV demande que le PA précise l'activité de la maison de quartier prévue à proximité directe de la liaison faunistique. Le but est de garantir la tranquillité de ce secteur le soir et durant la nuit. Cette précision sera apportée dans le règlement, il n'est pas demandé l'inscription d'une servitude.
- > T+ présente un exemple d'aire de travail pompier ensemencée.
- > La DGE-BIODIV estime qu'une telle aire de travail ne constitue pas un obstacle à la liaison biologique
- > La DGE-BIODIV estime que l'accès piéton au bâtiment le plus au nord par le haut (au nord) est compatible avec les enjeux de liaison biologique. Le PA doit toutefois privilégier l'accès à ce bâtiment se fait par le bas (au sud), prévu comme entrée principale.
- > T+ présente une limite de ERE pour le Flonzel, tracée à une distance de 10m depuis la limite du DP eau, selon une considération du diagnostic environnement réalisé par Prona. L'aire d'entrée au bâtiment à proximité du cours d'eau empiète sur cette limite de 10m. Cette entrée constitue l'accès principal du quartier, indispensable pour les PMR.
- > La Commune indique que, de mémoire, la distance minimale prévue par le PACom est de 8.5m.
- > La DGE-EAU, sous réserve de vérifications, estime que :
 - elle n'a pas l'impression que cet ERE constitue un enjeu bloquant pour la réalisation du PA.
 - la valeur théorique de la distance minimale au DP eau en secteur densément bâti est probablement inférieur à 10m, et peut-être inférieure à 8.5m.

- les aménagements doivent être cohérents, en prévoyant par exemple un revêtement perméable pour l'aire d'entrée.
- > Formaliser une recommandation pour la parcelle 59. (t+)
- > Étendre la surface de liaison faunistique, au sud-est du PA, tel qu'énoncé plus haut (t+)
- > Prévoir un revêtement perméable sur l'aire d'entrée au bâtiment au sud -est. (t+)
- > Intégrer au rapport 47 OAT les restrictions sur la parcelle 59. (t+)
- > Une demande sera adressée à la DGIP pour préciser quelle forme peut prendre une telle restriction. Team+ prépare une proposition pour cette demande qui, dans l'idéal, est à adresser par la DGE-Biodiv à la DGIP, en intégrant la Commune à la démarche.

3 Suite et procédure

- > T+ demande une séance avec la DGMR pour révision sur la question des accès avant l'examen préalable. La DGTL est disposition pour l'organisation de celle-ci.
- > T+ demande un retour d'expérience quant à la procédure de « plan d'affectation valant permis de construire » (PAvPC) prévue par l'article 28 LATC.
- > La DGTL indique que :
 - il s'agit d'une procédure relativement nouvelle.
 - il y a, à ce jour, peu d'expériences pour des cas similaires au PA en question. Dans la plupart des cas les communes, ou porteurs du projet, sont revenus en arrière devant la complexité de la procédure.
 - cette procédure est plus adaptée pour certains cas spécifiques (création d'une déchetterie par exemple).
 - la spécificité de la PAvPC est qu'il s'agit d'une seule procédure, nécessitant l'entier des documents nécessaires au permis de construire. Le plan est préalablement validé par le conseil communal puis il appartient à la cheffe du département de l'approuver.

4 Abrogation partielle du plan de quartier « En Rueyres »

- > T+ présente le périmètre du plan de quartier « En Rueyres » (R) de 1966. Le périmètre du PA « En Rueyres 2 » (R2) se superpose en partie à celui de cet ancien PQ.
- > Le PA « R2 » abrogera le PQ « R » à l'intérieur de son périmètre. Cet élément sera décrit dans le rapport 47 OAT.
- > La Commune anticipe des réactions des habitantes et habitants des 3 immeubles concernés. Elle rend attentive de l'utilisation le long du Chemin de Rueyre pour le stationnement de ces immeubles, bien que les places prévues par le PQ sur l'actuelle parcelle 35 n'aient jamais été réalisées.
- > La Commune suggère qu'une alternative soit élaborée pour relocaliser tout ou partie des places prévues par le PQ (environ 20 places dessinées sur plan). Ces places complèteraient les quelques 25 places réalisées au sud et à l'est du quartier. Le règlement du PQ prévoit « un emplacement par appartement au moins, et ce nombre augmenté de 10%, mais au moins d'une unité par immeuble ».
- > La Commune suggère d'organiser une rencontre avec les propriétaires des immeubles en question précisant qu'il s'agit de 3 propriétaires différents (1 société + 2 privés).
- > Organiser une rencontre avec les propriétaires. (Commune et RP)
- > Illustrer la possibilité de relocalisation des places de parc (t+)

JP, Lausanne, le 14 janvier 2025

Annexe A2.1

Air – Tableau de conformité du projet au plan Opair 2018

Tableau de conformité du projet au plan OPAIR 2018

Mesure plan OPAIR 2018	Adéquation au PA « En Rueyres 2 »
Aménagement du territoire	
AT-2 Localisation de « la bonne activité au bon endroit »	La réaffectation des parcelles en « zone d'habitation de moyenne densité » permet une densification des logements à proximité des transports publics. La pratique de la mobilité douce est favorisée par le PA.
AT-3 Disponibilité effective d'une desserte adaptée par les transports publics	La mise en place de stationnements vélo en quantité suffisante et la proximité des transports publics favorise l'utilisation des TP et la pratique de la mobilité douce.
AT-4 Planification énergétique territoriale	<p>Selon le PECC, les pompes à chaleur couplées à des sondes géothermiques, telles que prévues dans le PA, devraient être privilégiées hors zones favorables au CAD.</p> <p>Le PET réalisé dans le cadre du projet du PA permet une planification énergétique en accord avec les spécificités du territoire.</p>
Mobilité	
MO-1 Aménagement et exploitation du réseau routier	Un report modal vers les transports publics et la mobilité douce est encouragé par la mise en place de stationnements vélo en quantité suffisante et par la proximité des transports publics.
MO-2 Stationnement public	<p>Non concerné</p> <p>Pas de stationnement public prévu.</p>
MO-3 Stationnement privé	<p>Non concerné</p> <p>Aucunes activités prévues dans le PA</p>
MO-4 Parkings d'échange (P+R)	<p>Non concerné</p> <p>La mise en place d'un parking d'échanges est non pertinente en raison de la proximité de la gare de la Conversion située à 350 m.</p>
MO-5 Plans de mobilité	<p>Aucun emploi n'est prévu sur le site.</p> <p>La pratique d'une mobilité alternative aux véhicules individuels motorisés est néanmoins favorisée par la mise en place de stationnements vélo en quantité suffisante et par la proximité des transports publics.</p>

Mesure plan OPair 2018	Adéquation au PA « En Rueyres 2 »
MO-7 Transports publics	Non concerné Le développement du réseau de transport public n'est pas prévu par le projet.
MO-8 Infrastructures de mobilité douce	L'offre de places de stationnement pour les vélos a été dimensionné en nombre suffisant et seront sécurisées sur le domaine privé, en application des normes VSS. De plus, des cheminements de mobilité douce internes au PA sont projetés.
Énergie	
EN-1 Sources d'énergies renouvelables	L'exploitation des ressources locales d'énergies renouvelables et la valorisation des rejets de chaleur sont prévues par un système centralisé de PAC avec sondes géothermiques à double flux (chauffage, climatisation et ECS) ainsi qu'une installation de panneaux photovoltaïques en toiture et en façade.
EN-2 Réseaux de distribution d'énergie thermique	Aucun réseau à distance existant à proximité
EN-4 Efficacité énergétique des projets de construction	Le projet d'architecture retenu à l'issue du concours favorise une architecture bioclimatique, des matériaux locaux et des mesures visant à limiter les besoins énergétiques des bâtiments (photovoltaïque, utilisation du bois de construction et autres matériaux biosourcés, etc.). De plus, la PET du PA va permettre de garantir l'efficacité énergétique du projet : une liste de recommandation sur la conception énergétique a été établie dans ce sens.
EN-5 Installations de chauffage à bois de faible puissance	Non concerné Chauffages de type PAC prévus.
Logistique	
LO-2 Réduction des nuisances du transport logistique	Pour la phase de réalisation, une identification des itinéraires à « émissions réduites » pour le trafic de chantier sera réalisée. Compris dans la Mesure Air 1
LO-3 Connaissance et gestion du sous-sol	Pour la phase de réalisation, le recours à l'approvisionnement en matériaux indigènes par une sensibilisation des constructeurs (indication dans les appels d'offres, etc.) et la recherche de synergies d'utilisation des ressources locales seront favorisés. Compris dans la Mesure Air 1

Annexe A3.1

Bruit – Extrait du webtool sonroad18 : Emissions de bruit routier aux Chemins du Flonzel et du Plan

Extraits du webtool de l'EMPA Sonroad18

Variante SANS mise en sens-unique du chemin du Flonzel

AVANT PA

Chemin du Flonzel

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de : Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

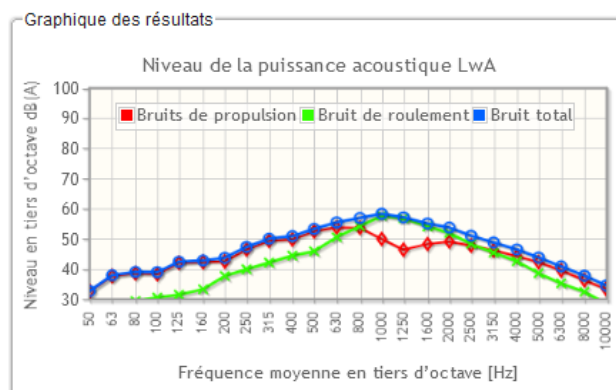
Volume de trafic par heure (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10	13.39	1.49
1 Bus	0.12	0.01
2 Motorcycle	0.35	0.07
3 Voiture de tourisme	11.67	1.29
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	0.59	0.05
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	0.38	0.03
9 Train routier	0.28	0.04
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	65.47	53.57	-5.00	57.47	48.57
Nuit	55.78	43.88	-5.00	47.78	38.88

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)
 La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Paramètre de pente du tronçon : 12 %

Chemin du Plan

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de : Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

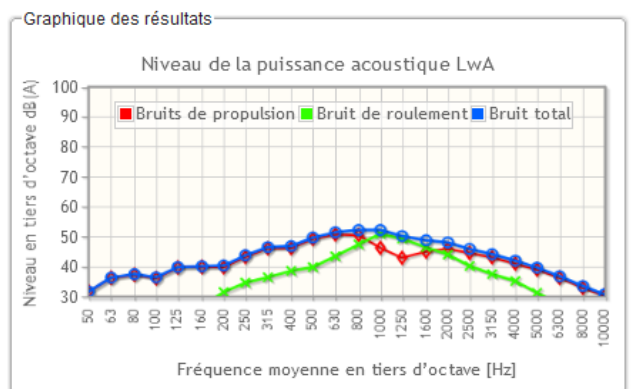
Volume de trafic par heure (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10	9.18	1.06
1 Bus	0	0
2 Motorcycle	0.25	0.05
3 Voiture de tourisme	8.17	0.93
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	0.24	0.02
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	0.25	0.02
9 Train routier	0.27	0.04
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	60.34	48.45	-5.00	52.34	43.45
Nuit	50.92	39.03	-5.00	42.92	34.03

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)
 La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Paramètre de pente du tronçon : 12 %

APRES PA

Chemin du Flonzel

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de : Clé de répartition : Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

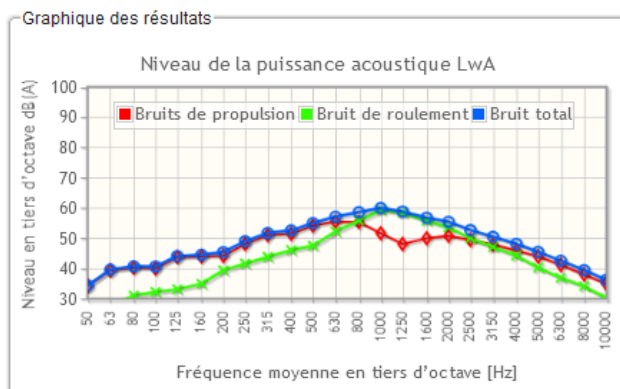
	Jour	Nuit
SWISS10	19.59	2.19
1 Bus	0.18	0.01
2 Motocycle	0.52	0.11
3 Voiture de tourisme	17.06	1.89
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	0.86	0.08
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	0.56	0.04
9 Train routier	0.41	0.06
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	67.13	55.24	-4.07	60.06	51.16
Nuit	57.38	45.48	-5.00	49.38	40.48

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)

La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Paramètre de pente du tronçon : 12 %

Chemin du Plan

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de : Clé de répartition : Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

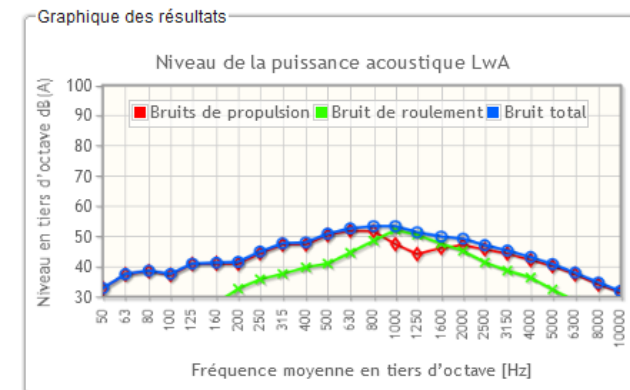
	Jour	Nuit
SWISS10	11.85	1.38
1 Bus	0	0
2 Motocycle	0.32	0.07
3 Voiture de tourisme	10.54	1.2
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	0.31	0.03
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	0.33	0.03
9 Train routier	0.35	0.05
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	61.47	49.58	-5.00	53.47	44.58
Nuit	52.14	40.25	-5.00	44.14	35.25

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)

La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Paramètre de pente du tronçon : 12 %

Extraits du webtool de l'EMPA Sonroad18

Variante AVEC mise en sens-unique du chemin du Flonzel

AVANT PA

Chemin du Flonzel

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de :

Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

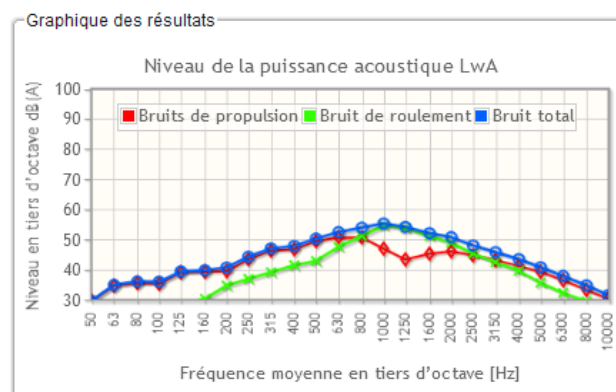
	Jour	Nuit
SWISS10	6.77	0.76
1 Bus	0.06	0.01
2 Motocycle	0.18	0.04
3 Voiture de tourisme	5.9	0.65
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	0.3	0.03
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	0.19	0.01
9 Train routier	0.14	0.02
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	62.49	50.59	-5.00	54.49	45.59
Nuit	52.69	40.80	-5.00	44.69	35.80

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)

La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Paramètre de pente du tronçon : 12 %

Chemin du Plan

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de :

Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

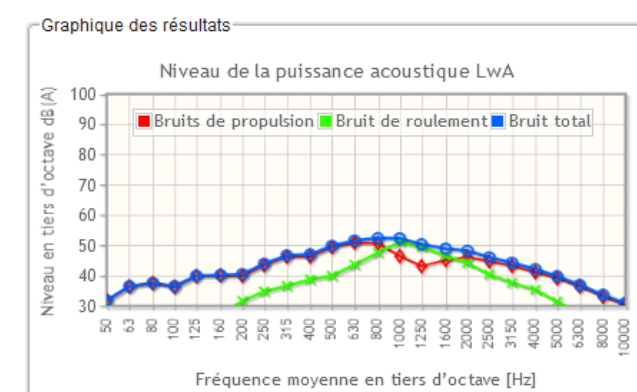
	Jour	Nuit
SWISS10	9.47	1.10
1 Bus	0	0
2 Motocycle	0.25	0.05
3 Voiture de tourisme	8.43	0.96
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	0.25	0.02
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	0.26	0.03
9 Train routier	0.28	0.04
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	60.49	48.60	-5.00	52.49	43.60
Nuit	51.35	39.46	-5.00	43.35	34.46

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)

La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Paramètre de pente du tronçon : 12 %

APRES PA

Chemin du Flonzel

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de :

Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

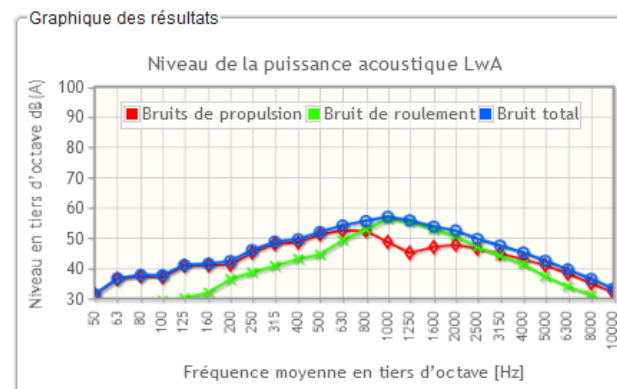
	Jour	Nuit
SWISS10	9.86	1.10
1 Bus	0.09	0.01
2 Motocycle	0.26	0.05
3 Voiture de tourisme	8.59	0.95
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	0.43	0.04
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	0.28	0.02
9 Train routier	0.21	0.03
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	64.15	52.26	-5.00	56.15	47.26
Nuit	54.45	42.55	-5.00	46.45	37.55

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)

La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Paramètre de pente du tronçon : 12 %

Chemin du Plan

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de :

Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

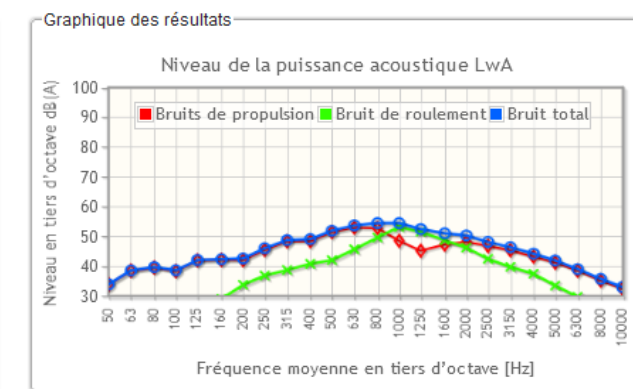
	Jour	Nuit
SWISS10	15.25	1.77
1 Bus	0	0
2 Motocycle	0.41	0.09
3 Voiture de tourisme	13.57	1.55
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	0.4	0.03
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	0.42	0.04
9 Train routier	0.45	0.06
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	62.56	50.67	-5.00	54.56	45.67
Nuit	53.16	41.27	-5.00	45.16	36.27

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)

La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Paramètre de pente du tronçon : 12 %

Annexe A3.2

Bruit – Extrait du webtool sonroad18 : Emissions de bruit routier route du Landar

Extraits du webtool de l'EMPA Sonroad18

Variante SANS mise en sens-unique du chemin du Flonzel

Emissions Route du Landar avant PA

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de : Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

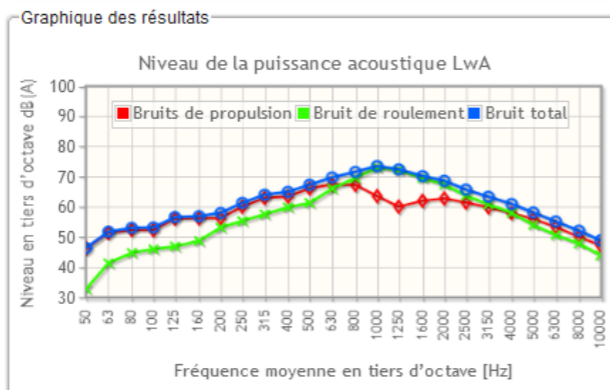
Volume de trafic par heure (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10	468.22	52.41
1 Bus	4.21	0.35
2 Motocycle	12.34	2.6
3 Voiture de tourisme	407.89	45.25
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	20.47	1.84
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	13.44	1.03
9 Train routier	9.87	1.34
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	80.29	68.39	0.00	77.29	68.39
Nuit	70.58	58.68	0.00	67.58	58.68

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)
 La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Paramètre de pente du tronçon : 9.4 %

Emissions Route du Landar après PA

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de : Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

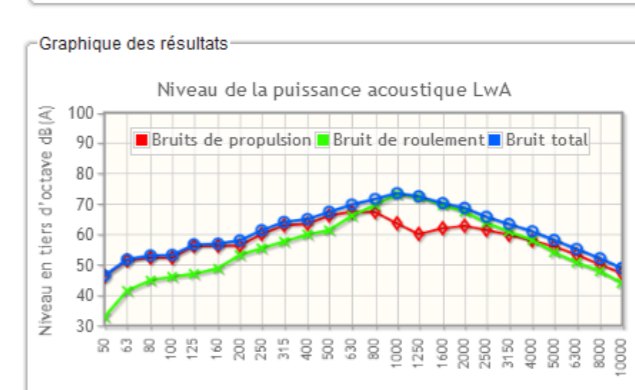
Volume de trafic par heure (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10	474.40	53.11
1 Bus	4.26	0.35
2 Motocycle	12.5	2.64
3 Voiture de tourisme	413.28	45.85
4 Voiture de tourisme avec remorque	0	0
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	20.74	1.87
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	0	0
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	0	0
8 Camion	13.62	1.04
9 Train routier	10	1.36
10 Véhicule articulé	0	0
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	80.34	68.44	0.00	77.34	68.44
Nuit	70.63	58.73	0.00	67.63	58.73

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)
 La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10



Annexe A3.3

Bruit – Extrait du webtool sonroad18 : Immissions de bruit routier de la façade Sud-Ouest du bâtiment Est

Extraits du webtool de l'EMPA Sonroad18

Immissions de la façade Sud-Ouest du bâtiment Est

Chemin du Flonzel

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de Distribuer les volumes de trafic en utilisant

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10	19.70	2.29
1 Bus	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
2 Motocycle	<input type="text" value="0.53"/>	<input type="text" value="0.11"/>
3 Voiture de tourisme	<input type="text" value="17.52"/>	<input type="text" value="2"/>
4 Voiture de tourisme avec remorque	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	<input type="text" value="0.52"/>	<input type="text" value="0.05"/>
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
8 Camion	<input type="text" value="0.55"/>	<input type="text" value="0.05"/>
9 Train routier	<input type="text" value="0.58"/>	<input type="text" value="0.08"/>
10 Véhicule articulé	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Paramètre de pente du tronçon : 12 %

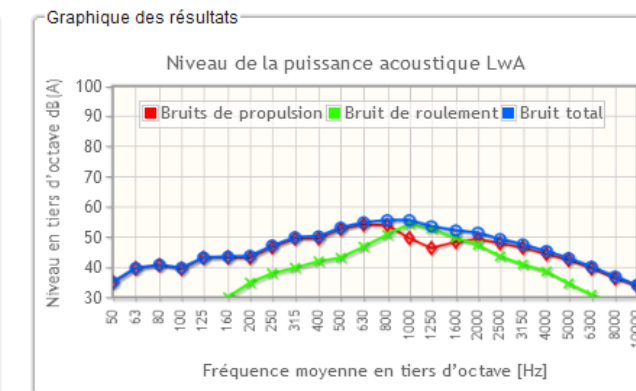
Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	63.68	51.79	-4.05	56.63	47.75
Nuit	54.30	42.41	-5.00	46.30	37.41

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)

La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10

[Calculer](#) [Copier dans presse-papiers](#) [Afficher les tableaux](#)



paramètres pour le calcul des immissions

largeur de la route [m] :

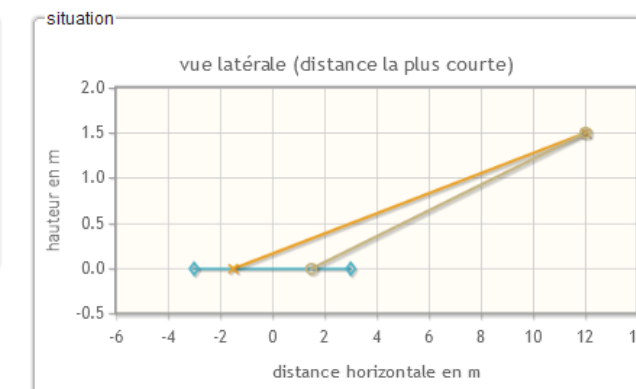
distance par rapport au milieu de la rue [m] :

largeur de la voie [m] :

facteur de sol G :

hauteur du point d'immission [m] :

angle de vue gauche/droite [°] :



Résultats du calcul des émissions (route, c'est-à-dire toutes les voies de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq,e	Correction K1	Lr,e
Jour	66.69	63.69	-4.05	59.64
Nuit	57.30	54.30	-5.00	49.30

Le niveau d'émission LwA correspond à la puissance acoustique par mètre en tant que somme énergétique sur toutes les voies de circulation et comprend la correction de directivité verticale. Le Lr,e correspond au LwA, corrigé du rayonnement dans le demi-espace (-3 dB) et de la correction de niveau K1 selon l'OPB.

[Calculer](#) [Copier dans presse-papiers](#) [Afficher les tableaux](#)

Résultats du calcul des immissions (route, c'est-à-dire toutes les voies de circulation)

	Leq	Lr
Jour	52.88	48.83
Nuit	43.50	38.50

Toutes les immissions sonores correspondent à la somme énergétique de toutes les voies de circulation et sont exprimées en dB(A).

Chemin du Plan

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :
 Jour : Nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :
 Jour : Nuit :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de : Distribuer les volumes de trafic en utilisant :

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
Véhicules électriques		
Bus		
Véhicules agricoles		
Tram		

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

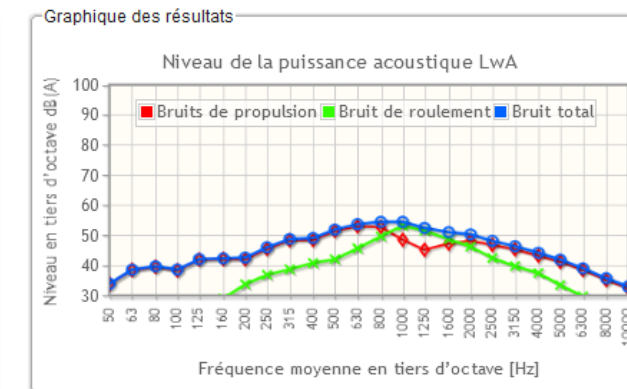
	Jour	Nuit
SWISS10	15.25	1.77
1 Bus	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
2 Motocycle	<input type="text" value="0.41"/>	<input type="text" value="0.09"/>
3 Voiture de tourisme	<input type="text" value="13.57"/>	<input type="text" value="1.55"/>
4 Voiture de tourisme avec remorque	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	<input type="text" value="0.4"/>	<input type="text" value="0.03"/>
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec r	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec s	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
8 Camion	<input type="text" value="0.42"/>	<input type="text" value="0.04"/>
9 Train routier	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.06"/>
10 Véhicule articulé	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Véhicules électriques	0.00	0.00
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	62.56	50.67	-5.00	54.56	45.67
Nuit	53.16	41.27	-5.00	45.16	36.27

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)
 La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10

[Calculer](#) [Copier dans presse-papiers](#) [Afficher les tableaux](#)



paramètres pour le calcul des immissions

largeur de la route [m] :

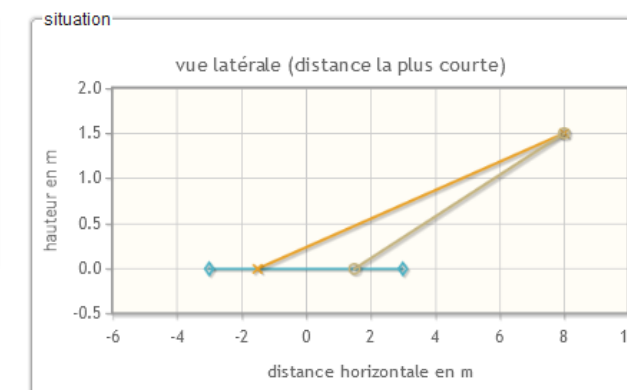
distance par rapport au milieu de la rue [m] :

largeur de la voie [m] :

facteur de sol G :

hauteur du point d'immission [m] :

angle de vue gauche/droite [°] :



résultats du calcul des émissions (route, c'est-à-dire toutes les voies de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq,e	Correction K1	Lr,e
Jour	65.54	62.54	-5.00	57.54
Nuit	56.15	53.15	-5.00	48.15

Le niveau d'émission LwA correspond à la puissance acoustique par mètre en tant que somme énergétique sur toutes les voies de circulation et comprend la correction de directivité verticale. Le Lr,e correspond au LwA, corrigé du rayonnement dans le demi-espace (-3 dB) et de la correction de niveau K1 selon l'OPB.

[Calculer](#) [Copier dans presse-papiers](#) [Afficher les tableaux](#)

résultats du calcul des immissions (route, c'est-à-dire toutes les voies de circulation)

	Leq	Lr
Jour	53.50	48.50
Nuit	44.11	39.11

Toutes les immissions sonores correspondent à la somme énergétique de toutes les voies de circulation et sont exprimées en dB(A).

Paramètre de pente du tronçon : 12 %

Annexe A3.4

Bruit – Immissions pour le parking souterrain

Immissions pour un garage souterrain, rampe couverte

Selon VSS 40 578 "Immissions de bruit d'installations de stationnement"



Récepteur : P1		En Rueyres 2 - Batiment A RdC		
Attribut	Paramètre	Jour	Nuit	
l_{zu}	Longueur de l'entrée	3		m
d_{zu}	Distance entre l'entrée et le récepteur	15		m
i_{zu}	Pente de l'entrée	1,0		%
d_a	Longueur du revêtement phonoabsorbant depuis la porte	0		m
F_{GO}	Surface de l'ouverture du garage	10		m ²
d_{gR}	Distance entre l'ouverture du garage ($L_{w,gR}$) et le point de réception	12		m
a	Angle par rapport à la direction de circulation	10		°
TJM	Nombre de mouvement / jour	150		véh / j
Véh / h selon annexe 3 OPB	6h-22h / 22h-6h	8,7	1,4	véh / h
Estimation pour jour/nuit annexe 6 OPB	7h-19h / 19h-7h	8,7	3,8	véh / h
M	Mouvements par heure en moyenne annuelle	8,7	3,8	véh / h
$d_i = (i_{zu}-3)/2$	Correction pour la pente de l'entrée / la sortie. $d_i \geq 0$	0,0		dB(A)
$L_{w,Zu} = 49 + 10*\log(l_{zu}) + 10*\log(M) + d_i$	Bruit de l'entrée / la sortie	63,2	59,6	dB(A)
$L_{i,Zu} = L_{w,Zu} - 8 - 20*\log(d_{zu})$	Immission de l'entrée / la sortie	31,8	28,2	dB(A)
d_a	Correction pour revêtement phonoabsorbant	0,0		dB(A)
d_{Rm}	Correction pour l'angle de circulation	0,0		dB(A)
d_{Fas}	Correction relative à la position des fenêtres**	-5		dB(A)
$L_{w,gR} = 50 + 10*\log(F_{GO}) + 10*\log(M) + d_a$	Bruit de l'ouverture du parking*	69,4	65,8	dB(A)
$L_{i,gR} = L_{w,gR} - 5 - 20*\log(d_{gR}) + d_{Rm} + d_{Fas}$	Immission de l'ouverture du parking*	38,1	34,5	dB(A)
$L_{i,Tot} = 10*\log(10^{(0.1*L_{i,Zu})} + 10^{(0.1*L_{i,gR})})$	Niveau total d'immission	39,0	35,4	
Corrections K1 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative au type de l'installation de stationnement	0,0	5,0	dB(A)
Corrections K2 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative à la compoante tonale	2,0	2,0	dB(A)
Corrections K3 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative à la compoante impulsive	0,0	0,0	dB(A)
DS	DS II VP	55	45	dB(A)
$L_r = L_{i,Tot} + K_1 + K_2 + K_3$	Niveau d'évaluation	41,0	42,4	dB(A)

* Par principe il est considéré que les immissions de bruit générées par l'ouverture et la fermeture de la porte du garage ainsi que par le passage des véhicules sur les grilles d'évacuation des eaux ne contribuent pas de manière significative au niveau d'immission. Dans le cas contraire, elles seront assainies.

** -5 dB pour les fenêtres situées directement au-dessus ou à côté de l'ouverture du garage. 0 dB pour les autres fenêtres

Immissions pour un garage souterrain, **rampe couverte**
Selon VSS 40 578 "Immissions de bruit d'installations de stationnement"



Récepteur : P1		En Rueyres 2 - Batiment A RdC		
Attribut	Paramètre	Jour	Nuit	
l_{zu}	Longueur de la sortie	3		m
d_{zu}	Distance entre la sortie et le récepteur	13		m
i_{zu}	Pente de la sortie	1,0		%
d_a	Longueur du revêtement phonoabsorbant depuis la porte	0		m
F_{GO}	Surface de l'ouverture du garage	6,5		m ²
d_{gR}	Distance entre l'ouverture du garage ($L_{w,gR}$) et le point de réception	11		m
a	Angle par rapport à la direction de circulation	10		°
TJM	Nombre de mouvement / jour	150		véh / j
Véh / h selon annexe 3 OPB	6h-22h / 22h-6h	8,7	1,4	véh / h
Estimation pour jour/nuit annexe 6 OPB	7h-19h / 19h-7h	8,7	3,8	véh / h
M	Mouvements par heure en moyenne annuelle	8,7	3,8	véh / h
$d_i = (i_{zu}-3)/2$	Correction pour la pente de l'entrée / la sortie. $d_i \geq 0$	0,0		dB(A)
$L_{w,Zu} = 49 + 10 \cdot \log(l_{zu}) + 10 \cdot \log(M) + d_i$	Bruit de l'entrée / la sortie	63,2	59,6	dB(A)
$L_{i,Zu} = L_{w,Zu} - 8 - 20 \cdot \log(d_{zu})$	Immission de l'entrée / la sortie	32,9	29,3	dB(A)
d_a	Correction pour revêtement phonoabsorbant	0,0		dB(A)
d_{Rm}	Correction pour l'angle de circulation	0,0		dB(A)
d_{Fas}	Correction relative à la position des fenêtres**	-5		dB(A)
$L_{w,gR} = 50 + 10 \cdot \log(F_{GO}) + 10 \cdot \log(M) + d_a$	Bruit de l'ouverture du parking*	67,5	63,9	dB(A)
$L_{i,gR} = L_{w,gR} - 5 - 20 \cdot \log(d_{gR}) + d_{Rm} + d_{Fas}$	Immission de l'ouverture du parking*	36,7	33,1	dB(A)
$L_{i,Tot} = 10 \cdot \log(10^{(0.1 \cdot L_{i,Zu})} + 10^{(0.1 \cdot L_{i,gR})})$	Niveau total d'immission	38,2	34,6	
Corrections K1 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative au type de l'installation de stationnement	0,0	5,0	dB(A)
Corrections K2 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative à la compoante tonale	2,0	2,0	dB(A)
Corrections K3 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative à la compoante impulsive	0,0	0,0	dB(A)
DS	DS II VP	55	45	dB(A)
$L_r = L_{i,Tot} + K_1 + K_2 + K_3$	Niveau d'évaluation	40,2	41,6	dB(A)

* Par principe il est considéré que les immissions de bruit générées par l'ouverture et la fermeture de la porte du garage ainsi que par le passage des véhicules sur les grilles d'évacuation des eaux ne contribuent pas de manière significative au niveau d'immission. Dans le cas contraire, elles seront assainies.
** -5 dB pour les fenêtres situées directement au-dessus ou à côté de l'ouverture du garage. 0 dB pour les autres fenêtres

Immissions pour un garage souterrain, **rampe couverte**
Selon VSS 40 578 "Immissions de bruit d'installations de stationnement"



Récepteur : P2		En Rueyres 1 - Bat. Opposé		
Attribut	Paramètre	Jour	Nuit	
l_{zu}	Longueur de l'entrée	3		m
d_{zu}	Distance entre l'entrée et le récepteur	20		m
i_{zu}	Pente de l'entrée	1,0		%
d_a	Longueur du revêtement phonoabsorbant depuis la porte	0		m
F_{GO}	Surface de l'ouverture du garage	10		m ²
d_{gR}	Distance entre l'ouverture du garage ($L_{w,gR}$) et le point de réception	23		m
a	Angle par rapport à la direction de circulation	10		°
TJM	Nombre de mouvement / jour	150		véh / j
Véh / h selon annexe 3 OPB	6h-22h / 22h-6h	8,7	1,4	véh / h
Estimation pour jour/nuit annexe 6 OPB	7h-19h / 19h-7h	8,7	3,8	véh / h
M	Mouvements par heure en moyenne annuelle	8,7	3,8	véh / h
$d_i = (i_{zu}-3)/2$	Correction pour la pente de l'entrée / la sortie. $d_i \geq 0$	0,0		dB(A)
$L_{w,Zu} = 49 + 10*\log(l_{zu}) + 10*\log(M) + d_i$	Bruit de l'entrée / la sortie	63,2	59,6	dB(A)
$L_{i,Zu} = L_{w,Zu} - 8 - 20*\log(d_{zu})$	Immission de l'entrée / la sortie	29,1	25,5	dB(A)
d_a	Correction pour revêtement phonoabsorbant	0,0		dB(A)
d_{Rm}	Correction pour l'angle de circulation	0,0		dB(A)
d_{Fas}	Correction relative à la position des fenêtres**	0		dB(A)
$L_{w,gR} = 50 + 10*\log(F_{GO}) + 10*\log(M) + d_a$	Bruit de l'ouverture du parking*	69,4	65,8	dB(A)
$L_{i,gR} = L_{w,gR} - 5 - 20*\log(d_{gR}) + d_{Rm} + d_{Fas}$	Immission de l'ouverture du parking*	37,2	33,6	dB(A)
$L_{i,Tot} = 10*\log(10^{(0.1*L_{i,Zu})} + 10^{(0.1*L_{i,gR})})$	Niveau total d'immission	37,8	34,2	
Corrections K1 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative au type de l'installation de stationnement	0,0	5,0	dB(A)
Corrections K2 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative à la compoante tonale	2,0	2,0	dB(A)
Corrections K3 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative à la compoante impulsive	0,0	0,0	dB(A)
DS	DS II VP	55	45	dB(A)
$L_r = L_{i,Tot} + K_1 + K_2 + K_3$	Niveau d'évaluation	39,8	41,2	dB(A)

* Par principe il est considéré que les immissions de bruit générées par l'ouverture et la fermeture de la porte du garage ainsi que par le passage des véhicules sur les grilles d'évacuation des eaux ne contribuent pas de manière significative au niveau d'immission. Dans le cas contraire, elles seront assainies.
** -5 dB pour les fenêtres situées directement au-dessus ou à côté de l'ouverture du garage. 0 dB pour les autres fenêtres

Immissions pour un garage souterrain, **rampe couverte**
Selon VSS 40 578 "Immissions de bruit d'installations de stationnement"



Récepteur : P2		En Rueyres 1 - Bat. Opposé		
Attribut	Paramètre	Jour	Nuit	
l_{zu}	Longueur de la sortie	3		m
d_{zu}	Distance entre la sortie et le récepteur	20		m
i_{zu}	Pente de la sortie	1,0		%
d_a	Longueur du revêtement phonoabsorbant depuis la porte	0		m
F_{GO}	Surface de l'ouverture du garage	6,5		m ²
d_{gR}	Distance entre l'ouverture du garage ($L_{w,gR}$) et le point de réception	22		m
a	Angle par rapport à la direction de circulation	10		°
TJM	Nombre de mouvement / jour	150		véh / j
Véh / h selon annexe 3 OPB	6h-22h / 22h-6h	8,7	1,4	véh / h
Estimation pour jour/nuit annexe 6 OPB	7h-19h / 19h-7h	8,7	3,8	véh / h
M	Mouvements par heure en moyenne annuelle	8,7	3,8	véh / h
$d_i = (i_{zu}-3)/2$	Correction pour la pente de l'entrée / la sortie. $d_i \geq 0$	0,0		dB(A)
$L_{w,Zu} = 49 + 10*\log(l_{zu}) + 10*\log(M) + d_i$	Bruit de l'entrée / la sortie	63,2	59,6	dB(A)
$L_{i,Zu} = L_{w,Zu} - 8 - 20*\log(d_{zu})$	Immission de l'entrée / la sortie	29,1	25,5	dB(A)
d_a	Correction pour revêtement phonoabsorbant	0,0		dB(A)
d_{Rm}	Correction pour l'angle de circulation	0,0		dB(A)
d_{Fas}	Correction relative à la position des fenêtres**	0		dB(A)
$L_{w,gR} = 50 + 10*\log(F_{GO}) + 10*\log(M) + d_a$	Bruit de l'ouverture du parking*	67,5	63,9	dB(A)
$L_{i,gR} = L_{w,gR} - 5 - 20*\log(d_{gR}) + d_{Rm} + d_{Fas}$	Immission de l'ouverture du parking*	35,7	32,1	dB(A)
$L_{i,Tot} = 10*\log(10^{(0.1*L_{i,Zu})} + 10^{(0.1*L_{i,gR})})$	Niveau total d'immission	36,5	33,0	
Corrections K1 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative au type de l'installation de stationnement	0,0	5,0	dB(A)
Corrections K2 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative à la compoante tonale	2,0	2,0	dB(A)
Corrections K3 (annexe 6 OPB)	Correction de niveau relative à la compoante impulsive	0,0	0,0	dB(A)
DS	DS II VP	55	45	dB(A)
$L_r = L_{i,Tot} + K_1 + K_2 + K_3$	Niveau d'évaluation	38,5	40,0	dB(A)

* Par principe il est considéré que les immissions de bruit générées par l'ouverture et la fermeture de la porte du garage ainsi que par le passage des véhicules sur les grilles d'évacuation des eaux ne contribuent pas de manière significative au niveau d'immission. Dans le cas contraire, elles seront assainies.
** -5 dB pour les fenêtres situées directement au-dessus ou à côté de l'ouverture du garage. 0 dB pour les autres fenêtres

Annexe A4.1

Sol – Descriptions des sondages et des profils pédologiques

n°	Coordonnées CH1903+		Parcelle	Sol ¹		Profondeur atteinte [cm]	Épaisseurs des horizons [cm]			Calcaire ²		Texture ³		Hydromorphie ⁴				Remarques
	X	Y		Type	Sous-type		A	B	B(C)	A	B	A	B	(g), cn [cm]	g dès [cm]	gg dès [cm]	r dès [cm]	
S1	2'541'458	1'151'854	N°35	K	I1, PM, E0	100	22	53	0	3	3.5	tL	tL	22 - 75	-	-	-	Bloqué net à 1m, argile charbonneuse et coquillage
S2	2'541'490	1'151'849	N°35	K	I1, PM, E0	60	17	43	0	4	4.5	tL	tL	-	30 - 60	-	-	Bloqué net à 0.60 m, l'HB semble contenir des déchets à 0.30 m de prof.
S3	2'541'496	1'151'856	N°35	K	PM, E0	100	20	65	15	4	4	tL	tL	-	-	-	-	Boqué net
S4	2'541'477	1'151'854	N°35	K	PM, E0	55	12	18	25	4	4	tL	tL	-	-	-	-	Boqué net
S5	2'541'579	1'151'856	N°35	K	PM, E0	80	17	23	20	4	4.5	L	L	-	-	-	-	-
S6	2'541'533	1'151'858	N°35	K	PM, E0	100	17	73	10	4	4.5	L	L	-	-	-	-	-
S7	2'541'565	1'151'853	N°35	K	PM, E0	45	10	35	0	4.5	4.5	L	L	-	-	-	-	Bloqué net à 0.45 m
S8	2'541'565	1'151'884	N°38	K	PM, E0	105	17	53	35	3.5	4.0	tL	tL	-	-	-	-	L'horizon B semble contenir des déchets à 0.40 m de prof.
S9	2'541'434	1'151'879	N°38	K	PM, E0	55	22	33	0	4	4.5	tL	tL	-	-	-	-	Bloqué par des pierres
S10	2'541'521	1'151'891	N°38	K	PM, E0	105	25	50	30	4	4.5	L	L	-	-	-	-	Morceaux de plastique à 5 cm de prof.
P1	2'541'465	1'151'862	N°35	K	I1, PM, E0, L3	125	25	60	35	4	5	tL	tL	-	25 - 55	-	-	Profil pédologique, voir fiche de description
P2	2'541'488	1'151'853	N°35	K	I1, PM, E0, L3	125	20	70	35	4	5	tL	tL	-	70 - 120	-	-	Profil pédologique, voir fiche de description

¹ Sol : type

K Sol brun calcaire

¹ Sol : sous-type

G2 faiblement gleyifié

G3 gleyifié

G4 fortement gleyifié

G5 très fortement gleyifié

I1 faiblement pseudogleyifié

I2 pseudogleyifié

I3 fortement pseudogleyifié

KE partiellement carbonaté/décarbonaté

KH calcaire

E0 Alcalin

PM anthropique, anthropisé

L3 Compact

² Calcaire (réaction HCl)

0 non calcaire

1 réaction sur les pierres uniquement

2 légère réaction ponctuelle

3 faible réaction

4 réaction modérée

5 réaction marquée, durable

³ Texture

S sableux

uS sablo-silteux

IS sablo-limoneux

IrS limono-sableux léger

sL limono-sableux léger

L limoneux

tL limono-argileux

IT argilo-limoneux

T Argileux

sU silto-sableux

U silteux

IU silto-limoneux

tU silto-argileux

⁴ Hydromorphie

cn concrétion de manganèse

(g) taches de rouille ponctuelle

g taches de rouille sur matrice brunâtre

gg taches de rouille sur matrice grisâtre/verdâtre

r horizon réduit

² Calcaire (réaction HCl)

0 non calcaire

1 réaction sur les pierres uniquement

2 légère réaction ponctuelle

3 faible réaction

4 réaction modérée

5 réaction marquée, durable

⁴ Hydromorphie

cn concrétion de manganèse

(g) taches de rouille ponctuelle

g taches de rouille sur matrice brunâtre

gg taches de rouille sur matrice grisâtre/verdâtre

r horizon réduit

N°	Photos sondages
S1	
S2	
S3	
S4	
S5	
S6	
S7	

S8




S9



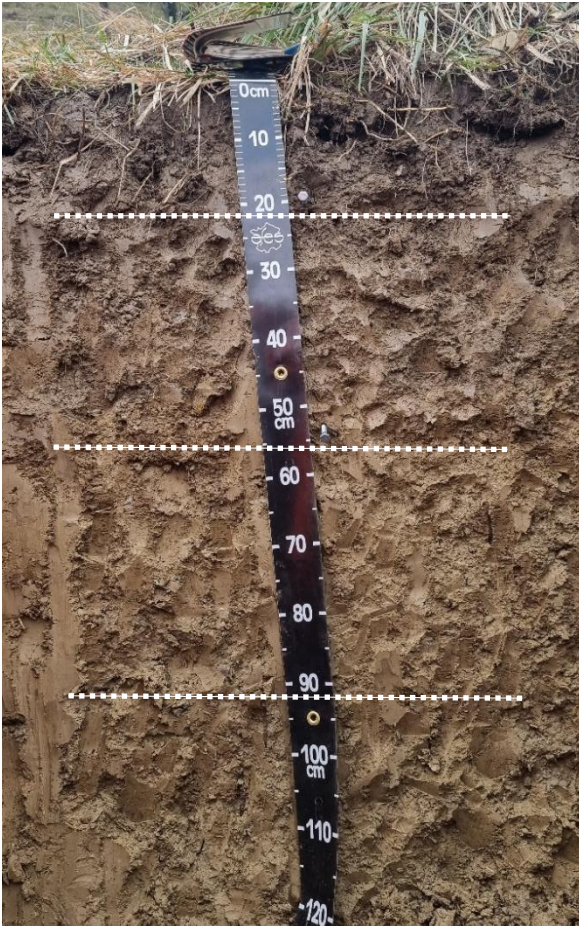
S10



Description du profil pédologique P1

Date du relevé	04.02.2025	Antécédent météo.	Pluvieux et froid	
Utilisation du sol	Prairie permanente	Pente	20-30 %	
Observateur	De	Analyses	Sol-Conseil, voir rapport du 07.02.2025 (résultats soulignés)	
N° profil : P1	Coordonnées CH1903+ : 2'541'465, 1'151'862	Culture : prairie permanente		
Type de sol : Sol brun calcaire (K)		Sous-type : faiblement pseudogleyifié I1, alcalin à très alcalin, E0, anthropogène PM et compact L3		
Épaisseur [cm] et horizon	Photo	Caractéristiques / Observations		
0-25 : Ah (éch. P1_A)		<p>Structure : kr 2, sp 2 Texture : t_L (limono-argileux) Matière organique : 4.3 % CaCO₃ : 9 % pH : 7.8 (alcalin) Compacité : non compact Couleur Munsell : 10YR3/1</p>		<p>Présence de nombreuses racines et activités de lombrics Pas de signes d'hydromorphie (pas de traces d'oxydo-réduction ni de concrétions) Structure fine grumeleuse en surface et subpolyédrique Peu pierreuse (< 5% de graviers 0.2-5 cm et 2 % de pierres > 5 cm) Déchets minéraux de type verres (estim. < à 1%)</p>
25 - 55 : B1 (éch. P1_B)		<p>Structure : po 4, sp 3.5 Texture : t_L (limo-argileux) Matière organique : 1.2 % CaCO₃ : 12.5 % pH : 8.2 (alcalin à très alcalin) Compacité : compact Couleur Munsell : 10YR 5/3</p>		<p>Réseau racinaire bien présent dans la partie supérieure jusqu'à env. 50 cm de profondeur, activités de lombrics Signes d'hydromorphie marquées par des tâches de rouille entre 45 cm et 55 de profondeur, épaisseur et limite variable. Non pierreuse (env. 1% de graviers 0.2-5 cm et 5% de pierres > 5 cm) Déchets minéraux de types, briques (estim. < 1%) et charbons estim. < à 1% (entre 30 et 100 cm de prof).</p>
55 - 85 : B2 (éch. composite P1_B(C))		<p>Structure : po 3.5 - 4 Texture : t_L (limono-argileux) Matière organique : 0.8 % CaCO₃ : 14.2 % pH : 8.3 Compacité : très compact</p>		<p>Quelques petites racines encore présentes jusqu'à 100cm Présence de charbon jusqu'à 90 cm de prof., pas de signes d'hydromorphie, graveleux (env. 15% de graviers 0.2-5 cm 5% de pierres > 5 cm) Couleur Munsell : 10YR5/4</p>
85 - 120 : C (éch. composite P1_B(C))		<p>Structure : po 3.5 - 4 Texture : t_L (limono-argileux) Matière organique : 0.8 % Compacité : ultra compact</p>		<p>Pas de racines présentes Pas de signes d'hydromorphie</p>
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> • Limite des horizons relativement diffuse • Limite du sondage à 120 cm. Sol frais sur tout le profil, plus humide en profondeur. 			

Description du profil pédologique P2

Date du relevé	04.02.2025	Antécédent météo.	Pluvieux et froid
Utilisation du sol	Prairie permanente	Pente	20-30 %
Observateur	De	Analyses	Sol-Conseil, voir rapport du 07.02.2025 (résultats soulignés)
N° profil : P2	Coordonnées CH1903+ : 2'541'488, 1'151'853	Culture : prairie permanente	
Type de sol : Sol brun calcaire (K)		Sous-type : faiblement pseudogleyifié I1, alcalin à très alcalin, E0, anthropogène PM et compact L3	
Épaisseur [cm] et horizon	Photo	Caractéristiques / Observations	
0-20 : Ah (éch. P1_A)		Structure : kr 3, sp 3.5 Texture : <u>tL</u> (limono-argileux) Matière organique : <u>4.1 %</u> CaCO₃ : <u>6.7 %</u> pH : <u>7.6 (alcalin)</u> Compacité : meuble Couleur Munsell : 10YR3/3	
20 - 55 : B1 (éch P1_B)		Structure : po 3, sp 3.5 Texture : <u>tL</u> (limono-argileux) Matière organique : <u>1.4 %</u> CaCO₃ : <u>12.8 %</u> pH : <u>8.1 (alcalin)</u> Compacité : compact Couleur Munsell : 10YR5/2	
55 - 90 : B2 (éch. composite P1_B(C))		Structure : po 3.5 - 4 Texture : <u>tL</u> (limono-argileux) Matière organique : <u>0.4 %</u> CaCO₃ : <u>11.2 %</u> pH : <u>8.4 (alcalin)</u> Compacité : très compact Couleur Munsell : 10YR6/3	
90 -120 : C (éch. composite P1_B(C))		Structure : po 3.5 - 4 Texture : <u>tL</u> (limono-argileux) Matière organique : <u>0.4 %</u> CaCO₃ : <u>11.2 %</u> pH : <u>8.4</u>	
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> • Limite des horizons relativement diffuse • Limite du sondage à 120 cm. Sol frais sur tout le profil, plus humide en profondeur. 		

Annexe A4.2

Sol – Types de sols






Annexe A4.2

Sol

Type de sol

PA En Rueyres 2




Projet

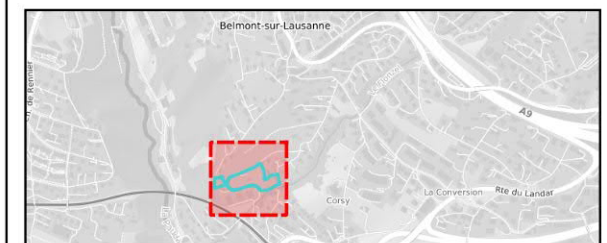
-  Périmètre PA
-  Emprises parking souterrain
-  Emprises bâtiments (illustratif)

Type d'investigation pédologique

-  Placettes d'échantillonnage

Type de sol

-  Non déterminé
-  Sol brun calcaire
-  Sol brun calcaire remanié



Projet: P22282
 Etabli par :De
 Date : 15.05.2025
 Format : A4
 Echelle : 1:1'250



Annexe A4.3

Sol – Plan des épaisseurs d’horizon A et B






Annexe A4.3

Sol








Épaisseur de l'horizon A

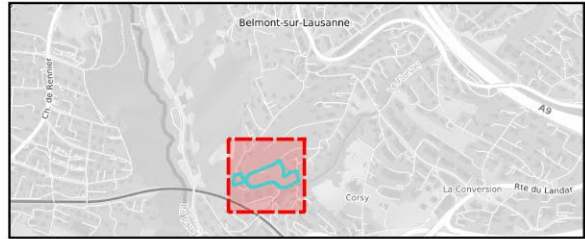
PA En Rueyres 2

Projet

-  Périmètre PA
-  Emprises bâtiments (illustratif)
-  Emprises parking souterrain

Épaisseur de l'horizon A [cm]

-  Non déterminé
-  0 - 10
-  10 - 15
-  15 - 20
-  20 - 30
-  Épaisseur ponctuelle, profil
-  Épaisseur ponctuelle, sondage



Projet: P22282
 Etabli par : De
 Date : 15.05.2025
 Format : A4
 Echelle : 1:1'250



Données thématiques: Prona Romandie SA, 04.02.2025; PA Team+, 06.05.2025
 Fond de plan: © swisstopo, 15.05.2025
 Cadastre: Géodonnées Etat de Vaud, 03.04.2025





Annexe A4.3

Sol








Épaisseur de l'horizon B

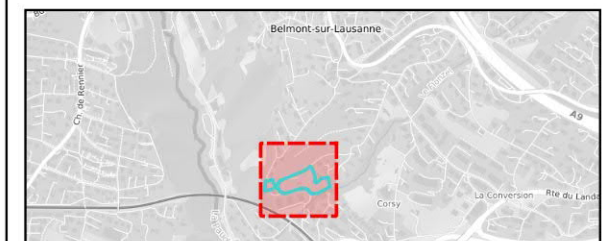
PA En Rueyres 2

Projet

-  Périmètre PA
-  Emprises bâtiments
-  Emprises parking souterrain

Épaisseur de l'horizon B en [cm]

-  10 - 20
-  20 - 40
-  40 - 60
-  60 - 80
-  Non déterminé
-  Épaisseur ponctuelle, profil
-  Épaisseur ponctuelle, sondage



Projet: P22282
 Etabli par : De
 Date : 15.05.2025
 Format : A4
 Echelle : 1:1'250



Annexe A4.4

Sol – Résultats d'analyses chimiques, laboratoire Wessling

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
Prona Romandie SA
Monsieur Corentin Désormeaux
Rue du Valentin 18
1401 Yverdon-les-Bains

Commande n°.: ULS-00803-25
Interlocuteur: Marie Mabillard
Ligne directe: +41 32 387 67 42
E-Mail: sales-env@wessling.ch

Lyss, le 13.02.2025

Rapport no. ULS25-001236-1

P22282

PAC de la ruyeres , Belmont sur Lausanne



ISO/IEC 17025

Les résultats d'analyses se fondent uniquement sur les échantillons à notre disposition. Ce rapport ne peut être reproduit partiellement qu'avec l'autorisation préalable de WESSLING AG (DIN EN ISO/IEC 17025).

Rapport no. ULS25-001236-1
Lyss, le 13.02.2025

Désignation d'échantillon			1 Talus ronce	2 If bambou	3 Talus côté jardin	4 Jardin
N° d'échantillon	Unité	LQ	25-017567-01	25-017567-02	25-017567-03	25-017567-04

Propriétés générales

Matière sèche	% masse MB	0.1	72	71	77	71
---------------	------------	-----	----	----	----	----

Préparation

Matières sèches (40°C)			07.02.2024	07.02.2025	07.02.2025	07.02.2025
Partie fine < 2mm	% masse MS		47	57	51	57
Partie > 2 mm	% masse MS		53	43	49	43
Après minéralisation par HNO3 2 M			10.02.2025	10.02.2025	10.02.2025	10.02.2025

Métaux, métaux lourds et autres éléments

Métaux et autres éléments

Plomb (Pb)	mg/kg MS	1	20	43	19	23
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1	28	28	27	28
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1	110	270	230	260
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1	1.9	<1.0	<1.0	<1.0
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	38	41	37	34
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	77	87	75	130

Substances organiques moyennement et peu volatiles

HAP

Naphtalène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphtylène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fluorène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Phénanthrène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Anthracène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fluoranthène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pyrène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Chrysène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des HAP	mg/kg MS		-/-	-/-	-/-	-/-

Rapport no. ULS25-001236-1
Lyss, le 13.02.2025

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	25-017567-01	25-017567-02	25-017567-03	25-017567-04
Date de réception:	06.02.2025	06.02.2025	06.02.2025	06.02.2025
Désignation	1 Talus ronce	2 If bambou	3 Talus côté jardin	4 Jardin
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	29.01.2025	29.01.2025	29.01.2025	29.01.2025
Prélèvement par:	Client	Client	Client	Client
Début des analyses:	06.02.2025	06.02.2025	06.02.2025	06.02.2025
Fin des analyses:	13.02.2025	13.02.2025	13.02.2025	13.02.2025

Méthodes

Paramètres

Matières sèches
Tamisage de solides

Métaux/Éléments (ICP-OES/ICP-MS) sur matière solide

HAP (16)
Extraction à l'acide nitrique à 2 M
Matières sèches sur solide (séché à l'air à 40 °C)

Norme

DIN ISO 11465 (1996-12)^A
DIN ISO 11464 (2006-12)^A
DIN EN ISO 11885 mod. / DIN EN
ISO 17294-2 mod. (2009-09 / 2017-
01)^A
ISO 18287 mod.^A
WES 1461 (3.3.301)^A
DIN EN 12880 mod.^A

Laboratoire

Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)

A = procédé de mesure accrédité (ISO 17025)
MB = matière brute
MS = matière sèche
LQ = limite de quantification
E/L = eau / lixiviat
G = gaz
nd = non détecté
LB = liant bitumineux



[Lien/code QR vers l'explication de l'évaluation](#)

Des compléments d'information sur les principes d'analyses, par exemple les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Ligne vide dans la colonne "résultats" (case vide) = le paramètre n'a pas été commandé pour cet échantillon

Commentaires

25-017567-01, -02, -03, -04:
Métaux/EI. (ICP-OES/MS) - Mat. sol - Cuivre (Cu): En raison d'interférences de la matrice, une augmentation de l'incertitude de mesure est possible.

Ce document a été créé électroniquement et est également valable sans signature.

Marina Kuster
Directrice générale, Dr.

Annexe A4.5

Sol – Résultats d'analyses physiques, laboratoire Sol Conseil



N° commande: 25-00170
 N° client: 10210
 Projet: P22282_Rueyres
 Date de réception: 07.02.2025

Gland, le 19.02.2025

PRONA SA
 Corentin Désormeaux
 Rue du Valentin 18
 1400 YVERDON-LES-BAINS

RAPPORT

N° échantillon: 25-00170-001
Nom de l'échantillon: Profil 1 HA
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 0-25cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier ^{NA}	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	32,4	%	
Silt	GRAN	37,9	%	argilo-limoneux
Sable	GRAN	29,7	%	
MO	Corg (COT)	4,3	%	satisfaisant
pH	pH H2O	7,8		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	9,0	%	peu calcaire

NA: analyse non accréditée

N° échantillon: 25-00170-002
Nom de l'échantillon: Profil 1 HB
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 25-55cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier ^{NA}	Estimation visuelle	10-30%		moyennement graveleux
Argile	GRAN	31,2	%	
Silt	GRAN	41,0	%	argilo-limoneux
Sable	GRAN	27,7	%	
MO	Corg (COT)	1,2	%	faible
pH	pH H2O	8,2		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	12,5	%	moyennement calcaire

NA: analyse non accréditée

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.



RAPPORT

N° échantillon: 25-00170-003
 Nom de l'échantillon: Profil 1 HB C
 Matériel: TERRES
 Profondeur de prélèvement: 55-120cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier ^{NA}	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	33,0	%	
Silt	GRAN	38,9	%	argilo-limoneux
Sable	GRAN	28,1	%	
MO	Corg (COT)	0,8	%	faible
pH	pH H2O	8,3		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	14,2	%	moyennement calcaire

NA: analyse non accréditée

N° échantillon: 25-00170-004
 Nom de l'échantillon: Profil 2 HA
 Matériel: TERRES
 Profondeur de prélèvement: 0-20cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier ^{NA}	Estimation visuelle	<10%		peu graveleux
Argile	GRAN	33,1	%	
Silt	GRAN	35,3	%	argilo-limoneux
Sable	GRAN	31,7	%	
MO	Corg (COT)	4,1	%	satisfaisant
pH	pH H2O	7,6		peu alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	6,7	%	peu calcaire

NA: analyse non accréditée

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.

RAPPORT

N° échantillon: 25-00170-005
Nom de l'échantillon: Profil 2 HB
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 20-55cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier ^{NA}	Estimation visuelle	0%		non graveleux
Argile	GRAN	31,5	%	
Silt	GRAN	40,6	%	argilo-limoneux
Sable	GRAN	28,0	%	
MO	Corg (COT)	1,4	%	faible
pH	pH H2O	8,1		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	12,8	%	moyennement calcaire

NA: analyse non accréditée

N° échantillon: 25-00170-006
Nom de l'échantillon: Profil 2 HB C
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 55-125cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier ^{NA}	Estimation visuelle	0%		non graveleux
Argile	GRAN	35,2	%	
Silt	GRAN	46,1	%	argilo-limoneux
Sable	GRAN	18,7	%	
MO	Corg (COT)	0,4	%	faible
pH	pH H2O	8,4		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	11,2	%	moyennement calcaire

NA: analyse non accréditée

Conseiller: Jonas Siegrist

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.