

Demande d'autorisation pour l'utilisation de méthodes spéciales

Programme de développement de la géothermie hydrothermale dans l'agglomération lausannoise

Au sens de l'art. 23 de la loi du 11 décembre 2018 sur les
ressources naturelles du sous-sol (LRNSS ; BLV 730.02)

Requérants : GEOOL SA & Ville de Lausanne

Version du 26 août 2024

Table des matières

1.	Résumé de la demande de permis de recherche en surface (PRSU).....	5
1.a	Présentation des requérants.....	5
1.b	Présentation du projet : valorisation énergétique projetée	5
1.c	Contexte géologique et descriptif de la ressource géothermale recherchée.....	5
1.d	Carte de la zone prospectée (objet de la demande de PRSU).....	6
2.	Études préalables et justification de la demande	7
2.a	État des données à disposition (forages, géophysiques, hydrogéologiques, rapports d'études)	8
2.a.1	Données de forages	8
2.a.2	Données sismiques.....	9
2.a.3	Hydrogéologie	10
2.a.4	Autres géodonnées	10
2.b	Traitement et interprétation.....	11
2.c	Construction du modèle géologique initial.....	11
2.c.1	Étude structurale et cinématique régionale.....	11
2.c.2	Sélection de cibles préliminaires pour le puits d'exploration géothermique.....	12
2.c.3	Les affleurements mésozoïques	12
2.d	Incertitudes et justification de l'acquisition de nouvelles données	12
3.	Programme des travaux.....	14
3.a	Justification des méthodes retenues et de leurs adéquations avec la cible géothermique recherchée	14
3.a.1	Les cibles géothermiques.....	14
3.a.2	Méthode d'investigation.....	14
3.b	Description des travaux contenant toutes les indications nécessaires pour évaluer l'importance et la nature des travaux projetés, dont notamment la durée des travaux et le personnel impliqué.....	14
3.c	Plan(s) de situation du tracé prévisionnel portant les indications suivantes : tracé des lignes de mesures (capteurs et sources d'émission) et limites des communes concernées	16
3.d	Liste des communes, parcelles et des propriétaires privés concernés.....	16
4.	Descriptif technique des opérations.....	18
4.a	Prestataires pressentis (présentation et références)	18

4.b	Paramètres et dispositif de mesures retenus : justification de leur adéquation avec la cible géothermique recherchée	18
4.c	Matériel utilisé : charge, gabarit, longueur du convoi, type de récepteurs et type de sources	18
4.c.1	Source.....	18
4.c.2	Récepteurs terrestres.....	19
4.c.3	Autres matériels	19
4.d	Déroulement des travaux.....	19
4.d.1	Démarches pré-travaux (permittage)	19
4.d.2	Travaux (mise en place opérationnelle du dispositif de mesures).....	20
4.d.3	Démarches post-travaux (éventuels processus d'indemnisation et de remise en état)	21
5.	Incidences des travaux sur l'environnement.....	22
5.a	Contexte environnemental	22
5.a.1	Environnement physique (climat, géologie et hydrographie).....	22
5.a.2	Environnement naturel (espaces naturels recensés et/ou protégés)	22
5.a.3	Environnement humain (population, activités économiques, voies de communication)..	43
5.b	Servitudes d'urbanisme.....	48
5.b.1	Espaces boisés classés.....	48
5.b.2	Sites ISOS	48
5.b.3	Patrimoine	50
5.b.4	Cavités souterraines.....	50
5.b.5	Réseaux enterrés.....	50
5.b.6	Sites présumés d'intérêt archéologique.....	51
5.c	Incidences des travaux sur l'environnement et mesures limitant les impacts.....	53
5.c.1	Occupation au sol.....	53
5.c.2	Qualité de l'air	53
5.c.3	Bruit	54
5.c.4	Constructions (contrôle des sources d'émission : normes appliquées et procédures mises en œuvre).....	57
5.c.5	Espaces naturels.....	57
5.c.6	Ressources en eau.....	57

5.c.7	Trafic routier (gestion de la circulation, matérialisation des équipements).....	64
5.c.8	Activités agricoles (cultures et élevages).....	65
6.	Analyse des risques et mesures de mitigation	66
6.a	Identification des risques	66
6.b	Mesures de prévention et de protection.....	67
6.b.1	Personnel.....	67
6.b.2	Accès sur les opérations.....	69
6.b.3	Circulation	69
6.b.4	Piétons et voisinage	69
6.c	Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accidents	70
6.c.1	Moyens matériels.....	70
6.c.2	Procédures d'urgence	71
6.c.3	Organisation des secours	71
7.	Communication	73
8.	Projet d'assurance responsabilité civile	74
9.	Organigramme	74
10.	Planning prévisionnel détaillé avec chacune des phases des travaux	75

1. Résumé de la demande de permis de recherche en surface (PRSU)

1.a Présentation des requérants

La société GEOOL SA et la Ville de Lausanne sont les cosignataires de la présente demande d'autorisation.

La société GEOOL SA a été créée par la Ville de Lausanne, Romande Energie Holding SA et le Service intercommunal de l'électricité SIE SA avec pour objectif de développer la ressource hydrothermale principalement dans l'ouest de la région lausannoise. La Ville de Lausanne possède 50 % du capital-actions, Romande Energie 30 % et SIE SA 20 %.

Les autorités municipales de la Ville de Lausanne sont ici représentées par les Services industriels de Lausanne (SIL). Les SIL, qui sont une des sept directions de la Ville de Lausanne, sont un prestataire multi-services et multi-fluides ; ils ont pour mission principale d'alimenter l'agglomération lausannoise en électricité, gaz, énergie thermique et prestations multimédia.

1.b Présentation du projet : valorisation énergétique projetée

La géothermie hydrothermale doit s'insérer à terme comme une énergie renouvelable supplémentaire dans le mix énergétique des réseaux thermiques de la région lausannoise en s'intégrant aux infrastructures existantes et futures. Un certain nombre de réseaux distribuent actuellement de la chaleur dans l'agglomération lausannoise et sont amenés à s'étendre dans les années à venir : Le réseau chauffage à distance (CAD) des Services industriels de Lausanne (SIL), dont l'objectif est de devenir neutre en carbone d'ici 2035, le réseau de CAD OUEST, qui s'étend sur Renens et Prilly, ECUCAD (Ecublens), CRICAD (Crissier), BUCAD (Bussigny) et l'EPFL (Ecublens).

1.c Contexte géologique et descriptif de la ressource géothermale recherchée

La prospection et l'exploration se concentreront sur les formations aquifères du Mésozoïque (Crétacé, Malm et Dogger), présentes sous l'agglomération lausannoise. Afin de maximiser les chances d'obtention de transmissivités suffisantes dans les forages de production et d'injection, les zones de fractures seront visées en priorité.

Les profondeurs des horizons varient très fortement sur le périmètre de l'agglomération lausannoise, ce qui impacte aussi grandement les températures attendues dans les différents aquifères, de même que les coûts de forage pour atteindre la ressource. Comme mentionné dans le cadastre géothermique publié sur le guichet cartographique cantonal, l'aquifère du Malm est celui présentant le plus grand potentiel de couverture des besoins en chaleur des différentes communes vaudoises. Or, la profondeur de son toit (limite supérieure de la formation) varie de moins de 1'000 m au nord-ouest à plus de

2'500 m au sud-est de l'agglomération, avec des températures minimales estimées d'environ 40 °C et des températures maximales au-delà de 70 °C.

1.d Carte de la zone prospectée (objet de la demande de PRSU)

Les deux PRSU (Permis de recherche en surface) octroyés aux SIL et à GEOOL SA sont adjacents et couvrent ensemble l'essentiel de l'agglomération lausannoise (Figure 1). Cette proximité géographique permet à ces deux entités d'envisager une prospection commune, faisant ainsi l'objet du présent document.

Les deux PRSU s'étendent principalement sur les districts de Morges, de l'Ouest lausannoise et de Lausanne. Ils incluent en outre des petites portions des districts du Gros-de-Vaud et de Lavaux-Oron.

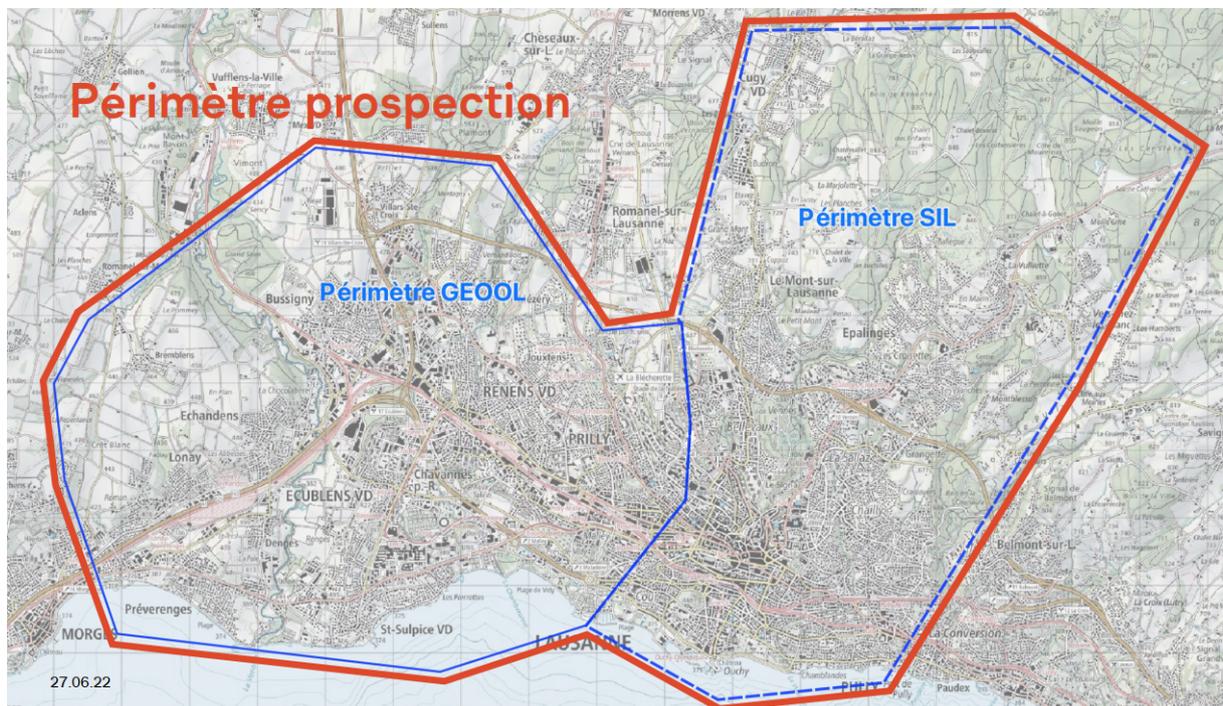


Figure 1 : Périmètres des demandes de permis de recherche en surface de GEOOL SA et de SIL

2. Études préalables et justification de la demande

GEOOL SA ayant repris la direction des travaux pour l'ensemble la région lausannoise, la présente demande conjointe se base, d'une part, sur les diverses études réalisées jusqu'en 2021 par les SIL et, d'autre part, sur les études mandatées par GEOOL depuis 2022.

Les SIL, puis GEOOL, ont travaillé à la recherche de ressource géothermique à moyenne ou grande profondeur depuis de nombreuses années avec des études de préfaisabilité, ainsi qu'avec trois campagnes de prospection géophysiques. Les résultats de ces investigations constituent la base de la planification des recherches à venir. On peut distinguer trois phases dans ces recherches : préfaisabilité, préliminaire et prospective.

La phase de préfaisabilité s'est terminée en 2015 et a consisté en une évaluation globale dans l'agglomération lausannoise avec comme recommandation d'acquérir des données sismiques sur l'agglomération.

La phase préliminaire de la prospection a débuté en 2016 avec une première campagne de 4 lignes de mesures sismiques de manière à améliorer la connaissance du sous-sol et à préciser le positionnement de structures tectoniques connues. Plusieurs études d'interprétation de ces données ont alors été réalisées et ont permis de mettre en évidence l'existence de deux zones de failles principales dans l'ouest de l'agglomération, ainsi que de préciser les profondeurs des niveaux potentiellement intéressants sous l'agglomération.

La phase prospective a alors débuté avec l'obtention successive par les SIL de deux permis de recherche en surface (PRSU). Le premier, qui a été transféré à GEOOL SA, couvre l'ouest lausannois, alors que le second couvre le centre-ville de Lausanne et le nord-est de l'agglomération (Figure 1). Pour des raisons d'économie d'échelle et de qualité d'interprétation, la Ville de Lausanne et GEOOL SA ont décidé de mutualiser leurs efforts de prospection.

Les incertitudes résiduelles quant au positionnement précis et à l'orientation des potentielles zones de failles, ainsi que l'absence de données dans certaines zones de développement futur ont incité les SIL et GEOOL SA à entreprendre, début 2023, une nouvelle campagne de prospection géophysique. Les images sismiques obtenues des 6 nouvelles lignes issues de cette campagne sont d'une qualité jamais atteinte auparavant dans la région lausannoise et ont confirmé le bienfondé des choix des paramètres d'acquisition. Les 6 nouvelles lignes 2023, les lignes 2016 et les lignes pétrolières pour lesquelles les données brutes étaient disponibles ont été retraitées conjointement afin d'obtenir une image inédite du sous-sol lausannois. Le résultat de ce retraitement est en voie d'analyse et d'interprétation pour définir puis sélectionner les cibles et le site du premier puits de prospection.

Une analyse approfondie de la stratégie de prospection a démontré que pour maximiser la valorisation des résultats du premier puits de prospection, il était essentiel de pouvoir les propager qualitativement et quantitativement dans l'ensemble du volume de roche constituant le sous-sol lausannois. Une telle propagation nécessite l'intégration de l'ensemble des données existantes avec des données de sismique

3D qui seront calibrées au premier puits de prospection. Sur cette base, une nouvelle campagne d'acquisition sismique, cette fois-ci pour des données 3D, a été conçue et fait l'objet de la présente demande.

2.a État des données à disposition (forages, géophysiques, hydrogéologiques, rapports d'études)

Les données à disposition pour cette étude sont constituées d'une part de données brutes, telles que les données de forages existants ou de lignes sismiques, et d'autre part de rapports d'analyse et d'interprétation de tout ou partie de ces données. Toutes les données brutes sont chargées dans un logiciel spécialisé.

2.a.1 Données de forages

Les cinq forages pétroliers (Figure 2) effectués entre les années 1950 et 1980 dans le Jorat et au Nord du canton de Vaud comportent des données essentielles à la subdivision stratigraphique du sous-sol et à la calibration des informations lithologiques avec la sismique. Ces forages ont servi de point de départ pour chacune des études d'interprétation sismique réalisées pour la région lausannoise.

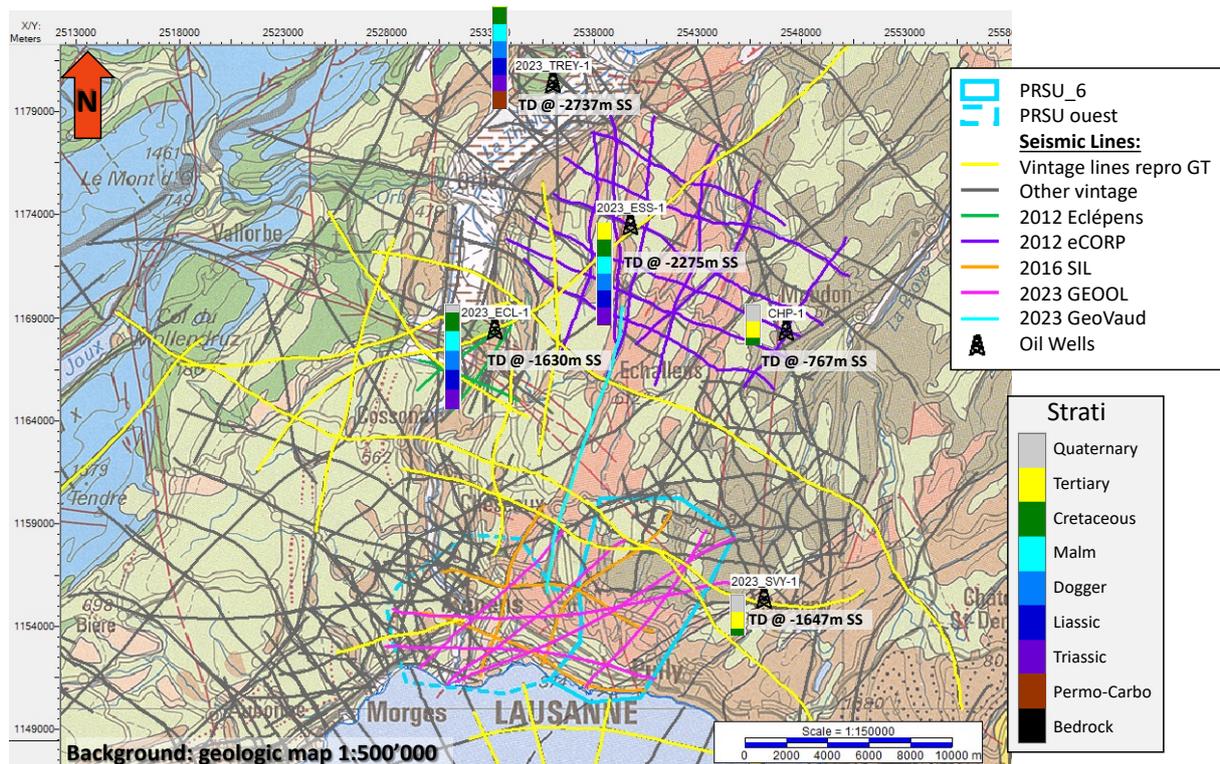


Figure 2: Carte présentant les forages et lignes sismiques pertinents pour la région lausannoise

Les niveaux stratigraphiques atteints sont résumés dans le Tableau 1. Les puits de Chapelle et Savigny fournissent essentiellement des informations sur la molasse tertiaire, alors que les trois autres puits, plus profonds, permettent de caractériser les niveaux du Crétacé au Permo-Carbonifère.

Tableau 1: Liste des puits pertinents pour la région lausannoise

Puits	Distance PRSU LSNE	Année Forage	Prof. totale MSM	Formation affleurante	Formation au fond	Sonic P	Densité
Eclépens ECL-1	14 km	1981	-1630 m	Quaternaire sur Calcaires Urgonien	Keuper - Trias	Oui	Oui
Essertines ESS-1	20 km	1962-63	-2275 m	Molasse tertiaire	Anhydrite Keuper	Oui	Non
Treycovagnes TREY-1	25 km	1978	-2737 m	Crétacé Pierre Jaune de Neuchâtel	Permien	Oui	Oui
Chapelle CHP-1	15 km	1958	-767 m	Quaternaire sur Molasse tertiaire	Crétacé Inf. – Marnes Hauterive	Oui	Non
Savigny SVY-1	6 km	1960	-1647 m	Quaternaire sur Molasse tertiaire	Crétacé sup calcaire	Oui	Non

2.a.2 Données sismiques

Depuis la fin des années 1950 jusqu'au milieu des années 1980, un certain nombre de campagnes d'acquisition sismiques pétrolières ont été réalisées dans le canton de Vaud (Figure 2). A partir des années 2000 on observe un regain d'intérêt pour cette méthode géophysique avec des campagnes à but géothermique.

Toutes les données se trouvant dans le domaine public sont chargées dans un logiciel spécialisé et constituent la base de données pour l'interprétation structurale de la région lausannoise.

- Les données les plus anciennes (1959 à 1965) résultent d'une digitalisation d'images avec toutes les limitations de qualité que cela comporte. Ces lignes ne peuvent être retraitées ni leur qualité véritablement évaluée.
- Les données des années 1970 à 1980 sont disponibles sous forme digitale et proviennent pour la majorité de traitements anciens. Un retraitement conjoint d'une partie de ces lignes a été donc entrepris en 2023 (en jaune sur la Figure 2) avec les techniques modernes de migration pour toutes celles dont les données de base étaient disponibles. Les lignes retraitées montrent que l'image peut ainsi être significativement améliorée et l'incertitude aux intersections réduite.

- Les trois petites lignes de 2012 à Eclépens représentent un véritable saut technologique en termes d'acquisition, ce qui se traduit directement dans la qualité de l'image sismique, son contenu en fréquences et la résolution latérale accrue.
- Les douze lignes eCORP également acquises en 2012 dans la région d'Essertines (en violet sur la Figure 2) forment une bonne couverture avec de nombreuses intersections et fournissent un excellent point de calibration du puits avec la sismique, tout en couvrant une région située entre la zone des forages et l'agglomération lausannoise. Ces données sont tombées dans le domaine public il y a environ dix-huit mois et ont dès lors été intégrées au projet d'interprétation.
- Les quatre lignes de la campagne de mesures sismiques réalisée en 2016 (en orange sur la Figure 2), couvrant le centre et l'ouest de l'agglomération lausannoise sur 44 km ont permis de combler une partie de la lacune de données, mais constituent un maillage encore trop peu dense et ne couvrent pas l'Est des PRSU.
- Une petite ligne sismique complémentaire par chute de poids a été réalisée en 2018 sur les communes de Préverenges, Denges, St-Sulpice et Ecublens.
- Six nouvelles lignes (en rose sur la Figure 2), totalisant quelques 80 km et acquises début 2023 avec des paramètres issus d'une expertise mandatée par les SiL, complètent la couverture principalement dans l'Est des PRSU. Les images résultantes sont les meilleures à ce jour.
- Au surplus, suite à un échange de données, GEOOL a obtenu les données traitées d'une des lignes acquises en 2023 dans le cadre du projet GeoVaud (en bleu clair sur la Figure 2).

2.a.3 Hydrogéologie

Selon la compréhension habituellement admise, les nombreuses sources de la région lausannoise sont issues de niveaux alluvionnaires quaternaires ou molassiques tertiaires. Elles seront néanmoins étudiées afin de rechercher d'éventuelles anomalies qui marqueraient une contribution des calcaires fracturés du Crétacé, Malm ou Dogger.

Les données et informations hydrogéologiques collectées dans le cadre des récents forages genevois peuvent de leur côté constituer des analogues.

2.a.4 Autres géodonnées

Les guichets cartographiques fédéraux et cantonaux donnent accès à des cartes géolocalisées qui peuvent être visualisées directement dans les logiciels d'interprétation sismique et fournissent, avant que les données de sismique 3D ne soient disponibles, la seule source d'information pour la troisième dimension entre les lignes sismiques 2D. Pour exemple :

- Les cartes géologiques, topographiques ou d'épaisseur des terrains meubles. Elles sont analysées en termes de linéaments indicatifs de présence d'accidents tectoniques.
- Les données issues de l'Atlas gravimétrique. Elles sont retravaillées avec des méthodes modernes afin d'identifier d'éventuelles anomalies de densité indicatives de fracturation ou de karstification.

2.b Traitement et interprétation

Depuis la dépose du DUMS pour la campagne de 2023, les études visant à évaluer les incertitudes résiduelles et à planifier les premiers puits de prospection ont progressé.

Les logiciels d'interprétation ainsi que le SIG (Système d'Information Géographique) ont été complétés avec les nouvelles données pour être intégrées avec les interprétations locales et régionales préexistantes.

Au vu de la qualité très encourageante des images obtenues lors de l'acquisition sismique de 2023, les paramètres sismiques déployés se sont avérés optimaux pour le sous-sol lausannois. Ils forment la base des paramètres retenus pour la campagne d'acquisition sismique 3D et sont discutés plus en détail ci-dessous (chapitre 3.a.2).

2.c Construction du modèle géologique initial

Les données à l'échelle régionale constituent une source importante d'information permettant de contraindre les interprétations possibles dans la région lausannoise. Combinées à un modèle cinématique régional, elles constituent un outil important pour la réduction du nombre de scénarios vraisemblables.

En intégrant au mieux l'ensemble des données actuellement disponibles et les concepts structuraux issus de l'analyse régionale, l'étude de détail sur l'agglomération lausannoise doit permettre de déterminer les incertitudes résiduelles liées aux lacunes de données. En conséquence, ces résultats forment la base de l'analyse de risques sur laquelle sont menées les évaluations coût-bénéfice des futures campagnes d'acquisition de la phases de prospection. La campagne sismique 3D objet de la présente demande fait partie de ces campagnes et permettra de remplir les vides d'imagerie du sous-sol lausannois.

2.c.1 Étude structurale et cinématique régionale

L'étude structurale et cinématique régionale se base sur trois volets : l'interprétation régionale des linéaments de surface sur la base de données de MNT (modèle numérique de terrain), l'interprétation régionale des failles sur la base des données sismiques pétrolières régionales et l'intégration de ces observations dans la définition de scénarios cinématiques pour la région étudiée.

L'interprétation et analyse des données de MNT indiquent l'existence de quatre orientations de structures prévalentes qui sont en ligne avec les orientations NNO-SSE de la faille décrochante senestre d'Aubonne-Pontarlier, ONO-ESE du système de failles décrochantes dextres de La Sarraz et NE-SO des plis et chevauchements de la poussée alpine. La quatrième orientation NNE-SSO, bien présente sur le Plateau, correspond principalement à l'empreinte laissée par les glaciers quaternaires.

L'analyse conjointe de tous les indicateurs cinématiques et des éléments morphologiques du premier volet de l'étude ont permis de déterminer deux scénarios pour le champ de contraintes. Tous deux sont

caractérisés par une orientation NO-SE pour la direction de contrainte horizontale maximum conformément aux conclusions de nombreux auteurs.

La zone d'étude est ainsi caractérisée par un réseau de failles complexe, probablement associées à des zones de fractures.

Sur la base des données hydrologiques des forages genevois, on peut supposer une zone de recharge sur les crêtes du Jura et une migration des fluides jusque dans la région lausannoise avec un temps de résidence significatif. Alternativement, une recharge depuis le Mont-Pèlerin ou du Léman au travers de la Molasse ne peut être exclue.

2.c.2 Sélection de cibles préliminaires pour le puits d'exploration géothermique

L'étude structurale régionale et l'interprétation structurale détaillée des lignes sismiques dans l'agglomération lausannoise ont permis de déterminer les emplacements de plus haute probabilité de fractures ouvertes. Les résultats à ce jour indiquent la coexistence d'au moins deux familles de failles décrochantes subverticales de faible rejet, orientées à environ 60° l'une de l'autre. L'impossibilité de distinguer quelle famille déplace l'autre et les résultats de d'études de laboratoire (« sandbox experiments ») suggèrent un mouvement contemporain et l'existence de structures complexes favorables à la préservation de fractures ouvertes. Le premier puits de prospection aura pour objectif d'acquérir un jeu de données de diagraphies et d'échantillons, d'une part, dans une zone non-perturbée par les accidents tectoniques et, d'autre part, au travers d'un tel accident tectonique. Cette approche assurera que les deux extrêmes en termes de fracturation soient échantillonnés afin de fournir la meilleure calibration possible pour l'analyse des futures données sismiques 3D.

2.c.3 Les affleurements mésozoïques

Dans la région Eclépens–Vallorbe, plusieurs affleurements mésozoïques longeant ou recoupant des failles de la structure régionale de La Sarraz ont été explorés et analysés dans le cadre de l'étude structurale et cinématique régionale en cours. La caractérisation de la fracturation des formations mésozoïques le long de failles régionales a mis en évidence des éléments de stratigraphie mécanique importants. Ces mesures constituent la base de modèles de fracturation conceptuels générés afin de visualiser les styles de fracturation potentiellement présents sous l'agglomération lausannoise.

Ces affleurements ne permettent en revanche pas de réduire suffisamment l'incertitude liée au troisième paramètre clé pour déterminer la capacité de flux hydraulique au travers des réseaux de fractures attendus, soit l'ouverture des fractures. Seules l'intégration entre les données récoltées dans les puits de prospection et les futures données sismiques 3D seront à même de la réduire.

2.d Incertitudes et justification de l'acquisition de nouvelles données

Le but de la nouvelle campagne sismique est d'obtenir un lot de données sismiques tri-dimensionnelles multi-azimutales de haute qualité. Ces données seront utilisées, d'une part, pour une interprétation qualitative visant à identifier les accidents tectoniques potentiellement associés à de la fracturation ouverte. D'autre part, une interprétation quantitative sera entreprise afin de localiser et quantifier par

inversions (dont une inversion AVAz et VVAz) des zones à haute porosité et, en particulier, les zones à fracturation ouverte. Les paramètres d'acquisition et la méthodologie de traitement seront optimisés pour minimiser les incertitudes résiduelles de l'interprétation quantitative.

Pour d'évidentes raisons d'économie et de qualité des données, la nouvelle 3D couvrira l'ensemble des deux PRSU (Figure 3).

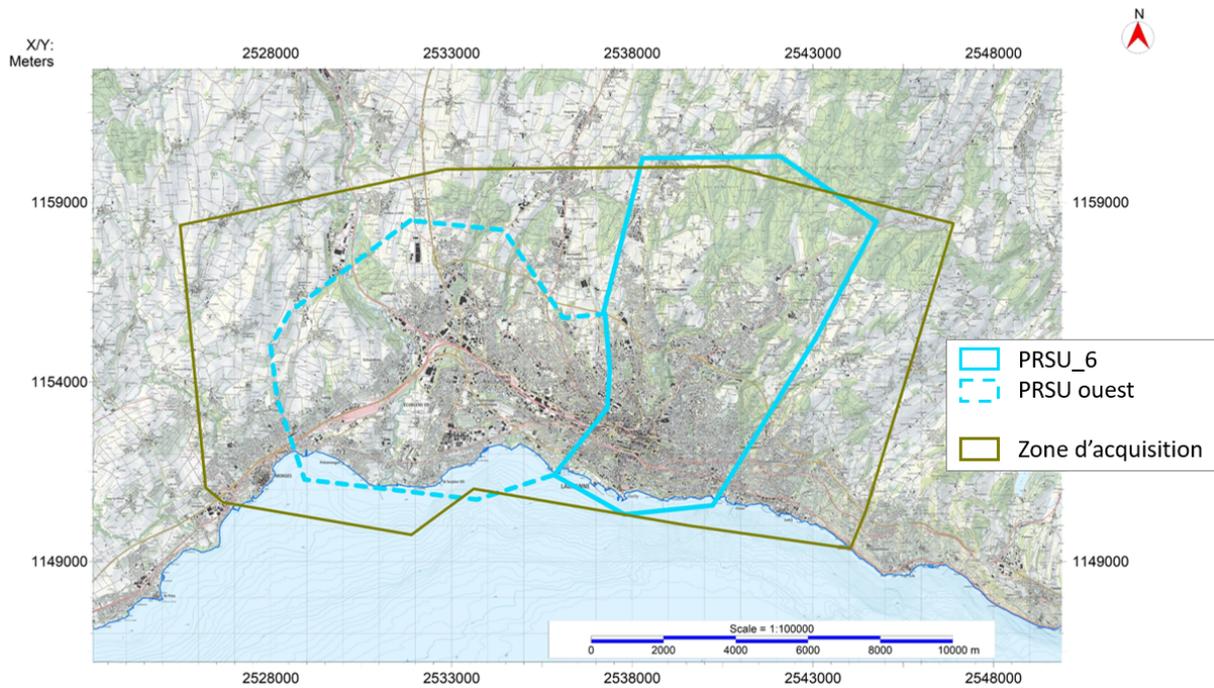


Figure 3: Carte de la région lausannoise concernée par l'acquisition de la 3D. Le polygone délimite la zone d'installation des géophones.

3. Programme des travaux

La campagne d'acquisition sismique 3D proposée ici vise à obtenir une image tri-dimensionnelle de haute qualité du sous-sol lausannois sur l'ensemble des deux PRSU et jusqu'à la profondeur du permocarbonifère. Ceci nécessite d'étendre la zone d'acquisition au-delà des limites des PRSU afin de garantir une couverture et des offsets suffisants.

3.a Justification des méthodes retenues et de leurs adéquations avec la cible géothermique recherchée

3.a.1 Les cibles géothermiques

Sur le plan lithologique, les cibles géothermiques se trouvent dans des roches suffisamment dures pour développer et conserver un réseau de fractures ouvertes. Pour le Mésozoïque, les cibles sont les suivantes :

- L'aquifère du Crétacé
- L'aquifère du Malm offre le meilleur potentiel en rapport coût d'investissement / énergie produite et sera la cible principale de prospection et d'exploration.
- L'aquifère du Dogger

Les profondeurs des horizons varient très fortement sur le périmètre de l'agglomération lausannoise, le sommet de l'aquifère du Malm, par exemple, varie de moins de 1'000 m au nord-ouest à plus de 2'500 m au sud-est de l'agglomération. Ce gradient de profondeur influence la sélection des paramètres de l'acquisition sismique.

3.a.2 Méthode d'investigation

Le processus de sélection des paramètres pour cette campagne d'acquisition sismique 3D est basé sur l'étude spécifique menée pour l'acquisition des lignes 2D de 2023. En effet, ces paramètres ont permis l'acquisition de données d'une qualité supérieure à toutes les campagnes précédentes.

3.b Description des travaux contenant toutes les indications nécessaires pour évaluer l'importance et la nature des travaux projetés, dont notamment la durée des travaux et le personnel impliqué

L'acquisition sismique se fera selon la méthode vibrosismique, avec l'utilisation de camions-vibreurs. Les détails techniques du matériel prévu sont fournis au chapitre 4.c.

Afin d'augmenter la qualité des enregistrements (diminution du bruit ambiant, augmentation du rapport signal/bruit) et de minimiser les dérangements (trafic routier), l'ensemble des acquisitions par camions vibreurs se fera de nuit. Cette solution permet également de diminuer considérablement le risque lié au trafic routier. Les autres phases de travail (levés topographiques, déploiement, ramassage des récepteurs) se feront de jour.

Le prestataire issu de l'appel d'offres qui a été lancé le 25 janvier 2024 sera en charge des formalités administratives concernant le travail de nuit, afin que celui-ci soit effectué en stricte conformité avec la législation fédérale et cantonale.

Avant l'acquisition, une phase de permittance aura lieu au droit des parcelles privées qui seront temporairement utilisées pour les mesures. Le but de ces opérations est d'établir une cartographie précise et finale des points de vibration (VP) et de récepteurs (RP), tout en recueillant toutes les autorisations et conventions de passage nécessaires auprès des propriétaires concernés afin d'assurer un degré de couverture suffisant.

Le matériel mobilisé sera le suivant :

- Un minimum de 15'000 canaux wireless afin d'assurer une acquisition roll-along avec 8640 traces actives par VP.
- Équipement terrain pour la maintenance des récepteurs
- Électronique vibreur
- Au minimum 2 groupes de 2 camions vibreurs (voir 4.c.1)
- Instruments de suivi PPV (de type GSI VMS). 1 par flotte de vibreurs.
- GPS différentiels & station totale robotisée.

L'acquisition sismique en elle-même comprendra les phases suivantes :

- Implantation topographique des positions géophones et points vibrés validées après permittance
- Phase de test :
 - Mesure et contrôle sur site de la gestion du contrôle de vibration et de la distance minimale de vibration par rapport au bâti (PPV selon la norme VSS 40 312).
 - Test d'acceptance des camions vibreurs
 - Test de la chaîne complète d'acquisition de l'enregistrement jusqu'à l'affichage d'un enregistrement sur la station de travail.
 - Vérification du format SEGY des enregistrements test
- Déploiement des géophones jusqu'à avoir une avance suffisante permettant des opérations d'enregistrement sans interruption
- Utilisation au minimum de 2 groupes de 2 camions vibreurs selon les procédures de vibrations standards
- Récupération des récepteurs une fois libérés par le dispositif d'enregistrement. Chaque récepteur peut rester de 7 à 10 jours sur le même emplacement.

En termes de ressources humaines, le personnel suivant pourra être mobilisé durant les travaux. De jour :

- 1 géophysicien senior, chef de projet
- 2 assistants chef de projet
- 20 à 25 personnes au déploiement/ramassage/contrôle de ligne
- 8 topographes
- 4 QC et gestion de données (contrôle qualité des données, traitement des données)

De nuit : 6 à 10 chauffeurs / mécaniciens de vibreurs

- 1 technicien expérimenté, chargé des vibreurs

- 2 à 4 personnes chargées du placement du vibreur (« vibpush »)
- 2 observateurs (observateurs - enregistrement des données)
- 2 assistants observateurs
- 4 à 8 personnes chargées de la circulation
- 2 à 4 personnes responsables du PPV
- 1 à 2 Birddogs mandatés par le maître d'ouvrage en charge du contrôle qualité de l'acquisition et de la supervision sur site des travaux.
- 2 à 4 personnes en charge du permittage accompagnant les équipes d'acquisition.

La durée sensu stricto des travaux d'acquisition sera comprise entre 3 à 4 semaines. Les acquisitions nocturnes seront effectuées 5 à 6 nuits par semaine. L'acquisition est prévue pour le début 2025, sous réserve de l'obtention des autorisations nécessaires.

L'ensemble du personnel mobilisé sera francophone.

3.c Plan(s) de situation du tracé prévisionnel portant les indications suivantes : tracé des lignes de mesures (capteurs et sources d'émission) et limites des communes concernées

L'acquisition sismique se fera sur une surface d'environ 170 km². Les positions des points sources et récepteurs seront amenés à évoluer en fonction des impératifs de permittage et de topographie rencontrés lors de la phase pré-travaux du projet.

Le plan de l'acquisition en format A2, ainsi que les couches vectorielles contenant les emplacements des géophones et des sources, sont disponibles en Annexe D et Annexe E respectivement.

3.d Liste des communes, parcelles et des propriétaires privés concernés

Les 43 communes concernées sont :

- Aclens
- Belmont-sur-Lausanne
- Bourg-en-Lavaux
- Bremlens
- Bussigny
- Chavannes-près-Renens
- Cheseaux-sur-Lausanne
- Chigny
- Crissier
- Cugy (VD)
- Denges
- Echandens
- Echichens
- Ecublens (VD)

- Epalinges
- Froideville
- Gollion
- Jouxens-Mézery
- Lausanne
- Le Mont-sur-Lausanne
- Lonay
- Lutry
- Mex (VD)
- Montpreveyres
- Morges
- Morrens (VD)
- Paudex
- Préverenges
- Prilly
- Pully
- Renens (VD)
- Romanel-sur-Lausanne
- Romanel-sur-Morges
- Saint-Sulpice (VD)
- Savigny
- Servion
- Sullens
- Tolochenaz
- Vaux-sur-Morges
- Villars-Sainte-Croix
- Vuflens-la-Ville
- Vuflens-le-Château
- Vullierens

Comme mentionné au chapitre 3.c, et pour peu que l'information soit disponible, la liste définitive des parcelles concernées sera connue lorsque les opérations de permittage et, le cas échéant, d'adaptation des tracés auront été conduites.

Une estimation basée sur la première version du preplot montre les quantitatifs suivants :

Parcelles impactées : 6'041 dont

- DP cantonal : 373
- DP communal : 1914
- Parcelles privées : 3'754

4. Descriptif technique des opérations

4.a Prestataires pressentis (présentation et références)

Au moment de soumettre ce dossier, les prestataires pressentis sont listés ci-dessous et leurs références présentées en annexe :

- GEO2X SA (Annexe A)
- Smart Seismic Solutions (Annexe B)
- DMT GmbH (Annexe C)

4.b Paramètres et dispositif de mesures retenus : justification de leur adéquation avec la cible géothermique recherchée

Nous référons le lecteur au chapitre 3.

4.c Matériel utilisé : charge, gabarit, longueur du convoi, type de récepteurs et type de sources

4.c.1 Source

Le contexte très urbanisé de cette acquisition sismique limite la taille des vibreurs à des camions de moins de 25 tonnes et à une largeur de moins de 2.55 m. Les sources envisagées sont des vibreurs lourds de type IVI Mark IV (Figure 4) ou HEMI 44 dont les spécifications principales sont détaillées ci-dessous (Tableau 2).

Tableau 2 : Spécifications techniques des types de vibreurs envisagés

	IVI Mark 4 Y2400		HEMI 44 Vibrator	
	English	Metric	English	Metric
Hold-down Weight	46,000 lbs	20.865 kg.	46,140 lbs	20,929 Kg
Maximum Peak Force	48,044 lbs	21.794 kg.	43,620 lbs	19,403 Kg
Reaction Mass Weight	6,756 lbs	3.064 kg.	5,970 lbs	2,708 Kg



Figure 4. Camion vibreur lourd IVI Mark IV

La source est complétée par le dispositif électronique permettant de générer et contrôler les sweeps. Il s'agit d'électroniques de types Sercel VE464 ou SeismicSource Force 3

4.c.2 Récepteurs terrestres

Les capteurs sismiques requis sont des capteurs sans-fils (Stryde, Sercel WING ou équivalent). Les spécifications des capteurs retenus doivent inclure une faible distorsion et une haute sensibilité. Différents types de fixation au sol seront employés (terrains meubles ou goudron).

4.c.3 Autres matériels

- Véhicules « labo », type fourgonnette, avec équipement électronique dédié
- Fourgonnettes pour acheminement et déploiement des géophones
- Véhicules légers pour topographes
- Matériel de signalisation et de franchissement des routes/croisements
- Système GPS complet
- Matériel de marquage des points sources/récepteurs : piquets en bois de 30 cm, peinture biodégradable
- Radios portatives personnelles, avec concessions OFCOM valables

4.d Déroulement des travaux

4.d.1 Démarches pré-travaux (permittage)

Le tracé des lignes de points sources emploie à 65 % des routes et parcelles publiques et 35 % d'accès privés : routes, chemins, chaintres. Pour les lignes récepteurs, la proportion de parcelles privées est de 65 %. Ces parcelles ne pourront toutefois que difficilement être évitées et un permittage complet sera réalisé. Il inclura les étapes suivantes :

- Obtention des autorisations de passage, usage du domaine public auprès des communes et services concernés ;

- Obtention des autorisations de passage et d'implantation de capteurs sur les parcelles privées concernées. En cas de passage des camions vibreurs sur une parcelle privée, une autorisation écrite sera signée, impliquant la responsabilité de l'entreprise en charge de l'acquisition auprès du propriétaire / exploitant ;
- Coordination avec les travaux agricoles et d'entretien des routes pour faciliter au maximum les interactions, minimiser les blocages des travaux prévus par les détenteurs / usagers des parcelles et réduire au maximum le risque de perturbation sur le chantier (vol ou destruction de capteurs, etc.) ;
- Gestion des états des lieux avant et après passage sur les parcelles employées ;
- Gestion des éventuels dommages causés à la propriété (ornières, tassements, etc.).
- L'obtention des autorisations sera impérativement terminée avant le début de l'acquisition (inclus la topographie). D'éventuels refus pourraient mener à des adaptations du tracé des lignes.

Un passage caméra pourra être effectué le long de toutes les lignes de points vibrés afin de documenter l'état du revêtement routier.

4.d.2 Travaux (mise en place opérationnelle du dispositif de mesures)

Une fois les tracés définitifs validés par le Canton, l'acquisition sismique pourra démarrer.

Les travaux se dérouleront de jour, sauf l'acquisition à proprement parler qui aura lieu de nuit, pour des raisons de sécurité et de qualité des données. Le travail de nuit se déroulera de 20h à 6h du matin, y compris 1h de pause. L'acquisition sismique comprend les activités suivantes :

- Localisation précise des géophones et points de vibration par GPS différentiel ;
- Déploiement des capteurs. L'acquisition se fera en mode roll-along avec un déploiement d'environ 9'000 capteurs actifs pour chaque point vibré.
- Utilisation d'au minimum deux groupes de deux camions vibreurs selon les procédures de vibrations standards ; Néanmoins selon la société qui réalisera les travaux, une technologie d'émission d'ondes sismiques à l'aide de camions vibreurs indépendants répartis sur toute la zone d'enregistrement pourra être utilisée (technologies ISS employée à Eclépens en 2023 ou technologie SRS utilisée en 2021 pour l'acquisition sismique à Genève).
- Mesure et contrôle sur site de la gestion du contrôle de la vibration et de la distance minimale de vibration par rapport au bâti (PPV) selon la norme VSS 40 312.
- Pour chaque groupe de vibreurs un appareil de mesure PPV, opéré par un technicien, permettra de mesurer le niveau de vibration en calculant la vitesse particulière selon les 3 axes. Cette mesure permettra de s'assurer que le niveau des vibrations générées est bien inférieur à celui admis par la norme suisse sur les ébranlements (VSS 40 312).
- Concrètement, les distances de sécurité seront calibrées en début de mission. Ces courbes permettront d'établir la liste des distances minimales à respecter en fonction de la force appliquée. Ces distances seront ensuite utilisées lors de l'acquisition.

- Pour chaque vibration, les enregistrements seront réalisés sur la structure la plus proche des camions. La procédure consiste à observer les valeurs de vitesse particulière mesurées. Si ces valeurs s'approchent des valeurs limites autorisées par la norme, la communication directe entre les opérateurs PPV et l'observateur sismique permet d'immédiatement diminuer la force des vibrations au point suivant afin de ne pas dépasser le seuil limite.
- Récupération des capteurs des premières lignes une fois l'enregistrement terminé.
- Si nécessaire, remise en état des lieux après passage des camions vibreurs (cf. chapitre ci-après).

4.d.3 Démarches post-travaux (éventuels processus d'indemnisation et de remise en état)

Une fois les travaux terminés, les éventuels matériels de marquage restés sur le terrain (piquets) seront retirés. Aucun matériel ne sera laissé sur place. Les points matérialisés par de la peinture biodégradable disparaîtront d'eux-mêmes après quelques épisodes pluvieux.

En cas de dégâts, le responsable environnement du projet, à savoir le bureau Ecoscan SA, sera immédiatement contacté et se rendra sur site pour évaluer les éventuels dégâts et adresser les recommandations de remise en état ou autres mesures de mitigations.

Les conventions de passage sur les parcelles et terrains privés, qui seront réalisées lors de la phase de permittage, permettront de stipuler la responsabilité du maître d'œuvre ainsi que ses sous-traitants dans le cadre de ce projet, vis-à-vis des propriétaires concernés par le projet d'acquisition sismique 3D. Les éventuelles remises en état ou indemnisations seront discutées au cas par cas entre le maître d'œuvre, le prestataire et la personne lésée.

Dans tous les cas, tant le maître d'œuvre que le prestataire respecteront scrupuleusement les directives environnementales en lien avec ce type d'acquisition sismique et travailleront dans les règles de l'art du métier.

5. Incidences des travaux sur l'environnement

5.a Contexte environnemental

5.a.1 Environnement physique (climat, géologie et hydrographie)

Climat

La valorisation énergétique projetée est décrite dans le chapitre 1.b.

Géologie

Le contexte géologique ainsi que le descriptif de la ressource géothermale recherchée sont décrits aux chapitres 1.c et 3.a.1.

Hydrographie

Le contexte hydrographique est décrit au chapitre 5.c.6.

5.a.2 Environnement naturel (espaces naturels recensés et/ou protégés)

Le présent chapitre liste les inventaires fédéraux et cantonaux liés à la protection de la nature et du paysage qui sont situés dans le périmètre d'acquisition 3D.

Les points suivants sont à relever :

- Chaque point vibré (PV) consiste en une vibration d'environ 54 secondes, tous les 40 mètres.
- L'ensemble des géophones sera posé **manuellement** par du personnel **à pied, sans coupe de végétation**. Il en sera de même lors de leur récupération à la fin de la campagne.
- Lors de la pose des géophones et pendant la réalisation des points vibrés à proximité directe d'un biotope répertorié à un inventaire d'importance nationale, **un(e) biologiste** accompagnera les porteurs de projet lors des relevés.
- Les points vibrés se situeront uniquement sur des routes ou chemins carrossables, **accessibles** aux camions vibreurs. Ces routes ou chemins seront vérifiés avant le début de la campagne.
- Les camions vibreurs seront précédés par du personnel à pied.
- **Tous les géophones et autres éléments seront récupérés à la fin de la campagne**, et aucun déchet ne sera laissé dans la nature.
- Le planning actuel prévoit le phasage suivant :
 - Consultation des communes : fin juin à mi-août 2024
 - Enquête publique : mi-août à mi-septembre 2024
 - Délivrance autorisation : fin octobre 2024 (si aucune opposition)
 - Campagne d'acquisition : 1^{er} trimestre 2025

Néanmoins, en cas d'opposition, ce planning sera décalé et la campagne pourra empiéter sur le deuxième trimestre 2025.

Parc naturel périurbain du Jorat (Parc suisse)

Comme illustré ci-après (Figure 5), le parc naturel périurbain du Jorat est situé dans le périmètre d'acquisition.

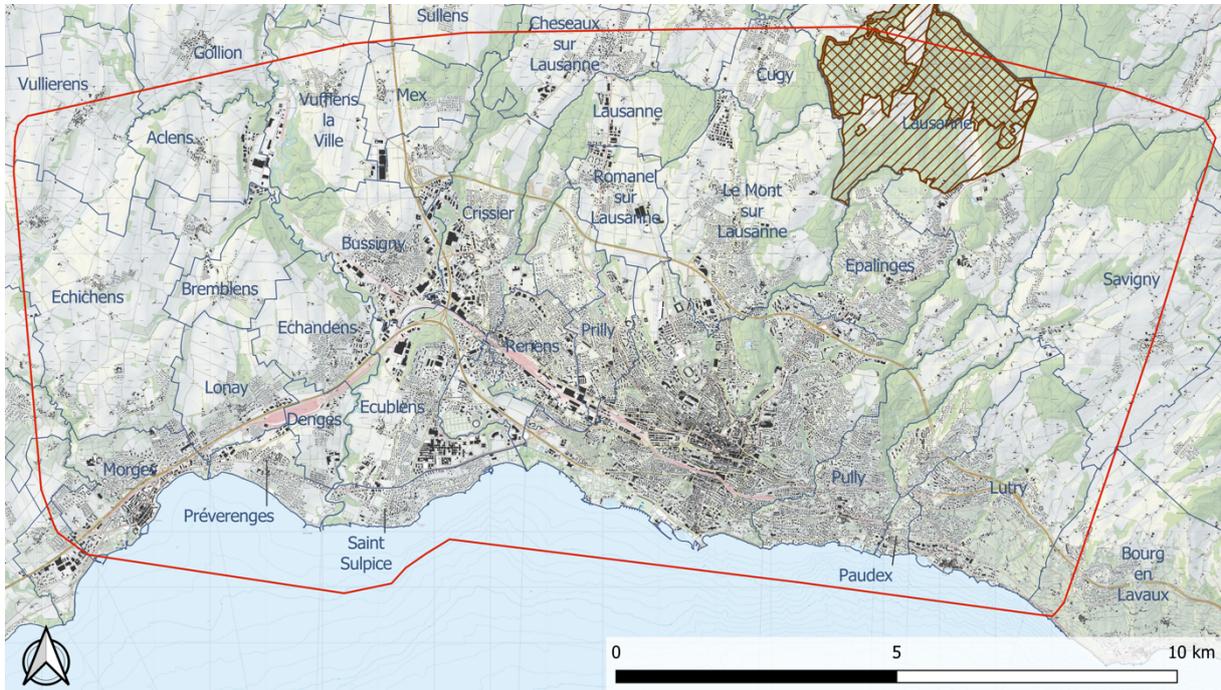
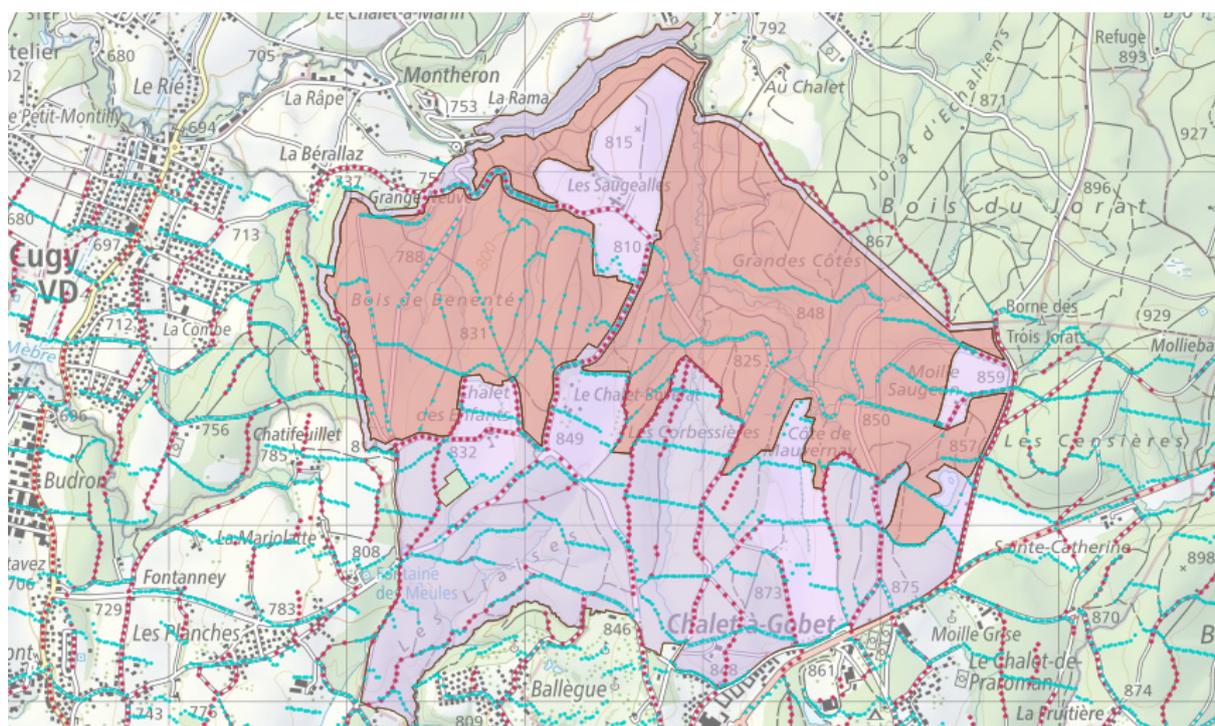


Figure 5 : En polygone hachuré beige, vue sur le parc naturel du Jorat En quadrillé, la zone centrale du parc pour laquelle des mesures particulières seront prises.

Conformément aux exigences de la Confédération, ce parc est composé de deux zones qui se complètent :

- D'une zone centrale de 444 ha, laissée à la libre évolution des processus naturels, d'accès réglementé, permettant la découverte d'une forêt naturelle.
- D'une zone de transition de 493 ha, qui garantit une fonction tampon par rapport à la zone centrale et qui est libre d'accès au public. Dans cette zone sont proposées des activités de découverte de la nature, du paysage et des richesses culturelles, ainsi que des loisirs en harmonie avec le milieu naturel.
- Dans ce contexte, une séance de discussion a été organisée avec le service cantonal compétent pour discuter des aspects techniques et juridiques liés à l'acquisition prévue dans ladite zone centrale.
- Dans le cadre de la présente campagne de prospection, aucun point vibré n'est prévu au sein de la zone centrale dudit parc.
- Les géophones seront déposés à pied le long des sentiers et chemins existants.
- **Les acquisitions se dérouleront entre 18h et 22h** afin de limiter le dérangement occasionné sur la faune.



- Géophones
- Tirs vibratoires

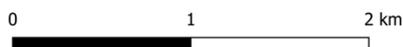


Figure 6 : Zoom sur le parc naturel du Jorat avec en polygone orange, zone centrale et en polygone rose, zone de transition

La problématique liée aux batraciens est quant à elle décrite dans le paragraphe *Inventaire des sites de reproduction de batraciens (IBN)*.

Les contraintes à prendre en considération dans les espaces boisés sont décrites dans le chapitre 5.b.1.

- Objet n°VD 120 – *Les Iles de Bussigny*

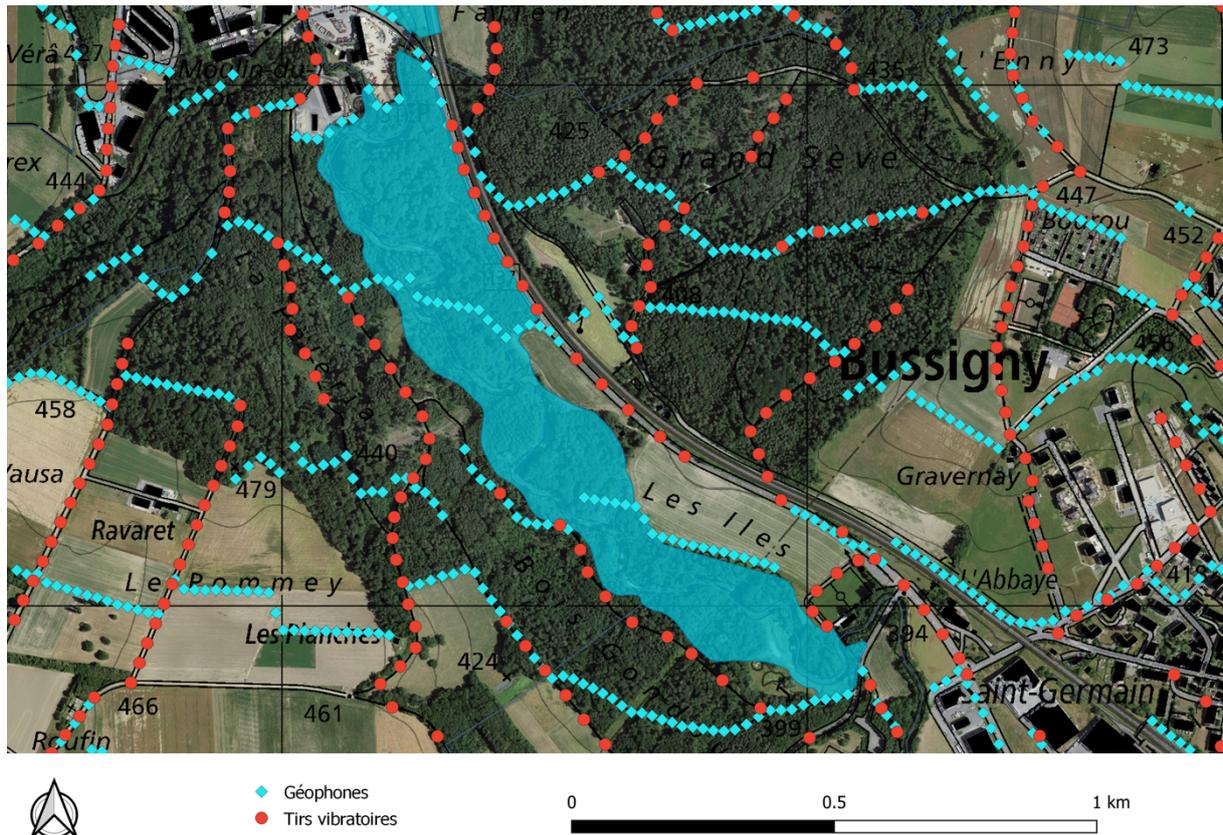


Figure 9 : En polygone bleu, objet n° VD 120

Les camions vibreurs empruntent des chemins existants le long desdits objets. Aucun point vibré n'est prévu dans ces derniers.

Les autres zones alluviales recensées dans le périmètre d'acquisition sont les suivantes :

- VD 1037 – Grand Marais de Colombier (importance régionale)
- VD 1111 – Records du Flon (importance régionale)
- VD 1153 – Maison Rouge (importance régionale)
- VD 122204 – Le Chatelard (importance régionale)
- VD 124301 – Dorigny (importance régionale)

Seuls des points vibrés sont prévus dans l'objet VD 1111 – *Records du Flon* (Figure 10), sur un accès existant. Pour les autres objets susmentionnés, les points vibrés se feront à leur proximité.

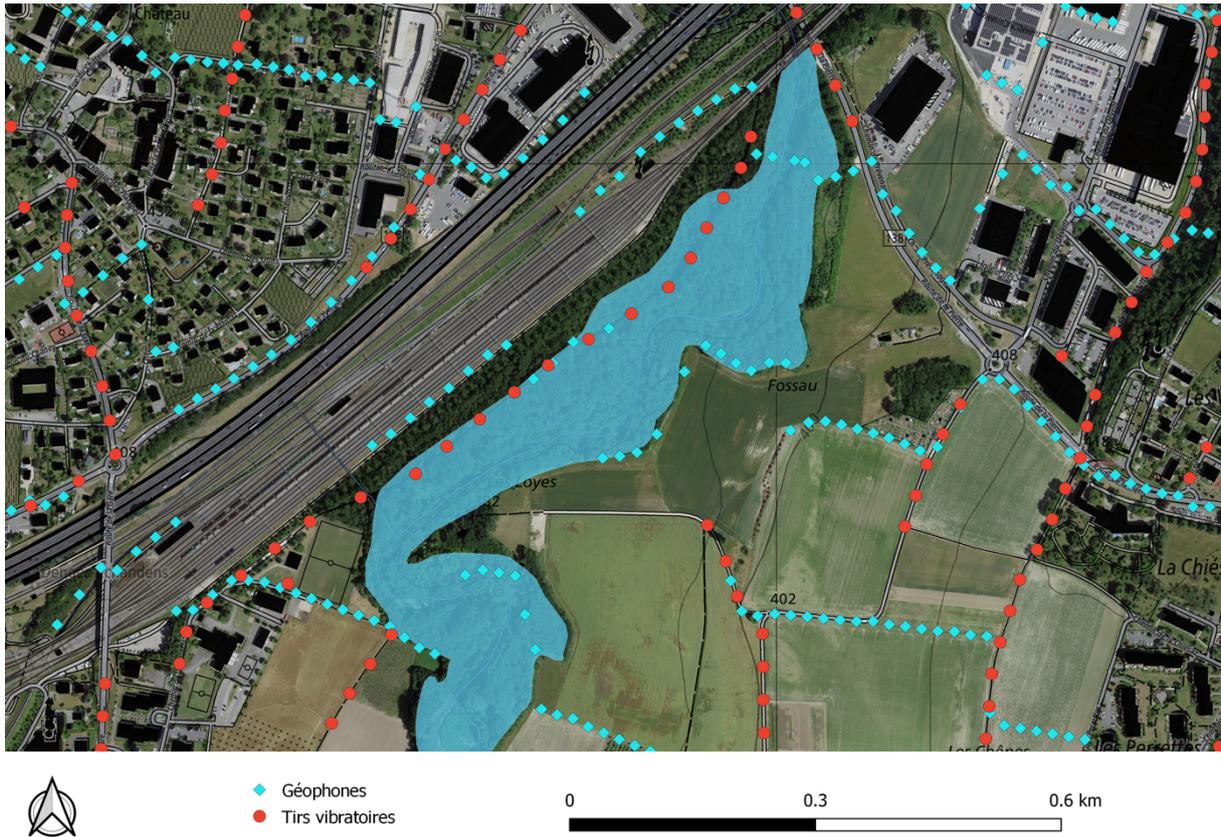


Figure 10 : En polygone bleu, objet VD 1111

Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (IFP)

Comme illustré ci-après, un objet inscrit à l'IFP est situé dans la zone prospectée. Il s'agit :

- De l'objet n°1202- *Lavaux* (Figure 11)

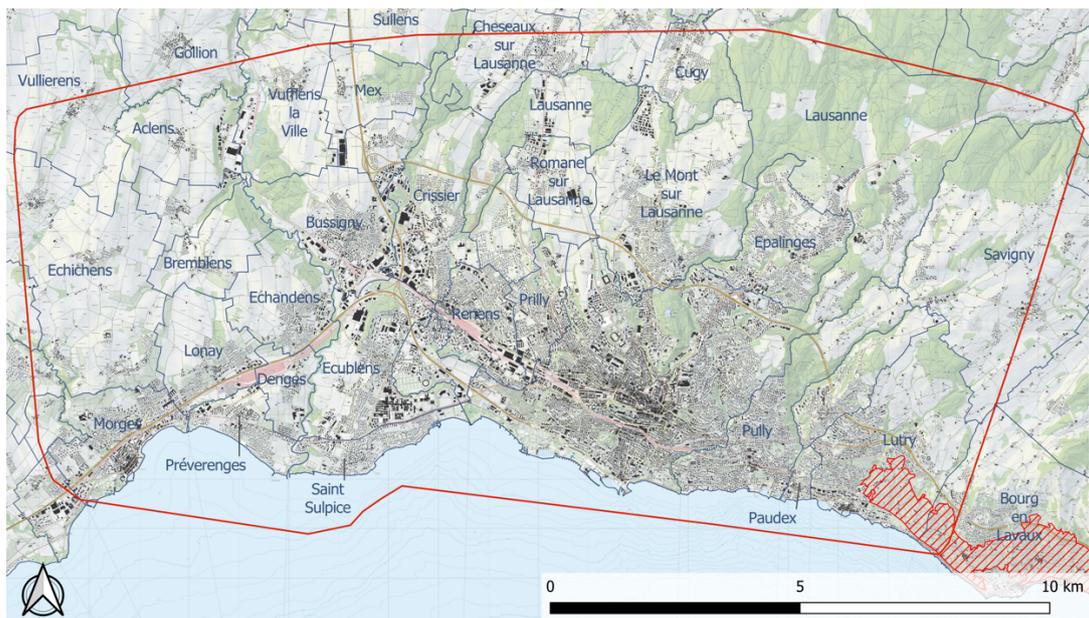


Figure 11 : En rouge hachuré, objet n° 1202

Par sa nature et de son caractère provisoire, le projet n'induit aucun impact sur cet objet.

Inventaire des prairies et pâturages secs (PPS)

Plusieurs PPS sont situés dans le périmètre d'acquisition, dont six objets d'importance nationale. Ces derniers sont représentés sur la Figure 12.

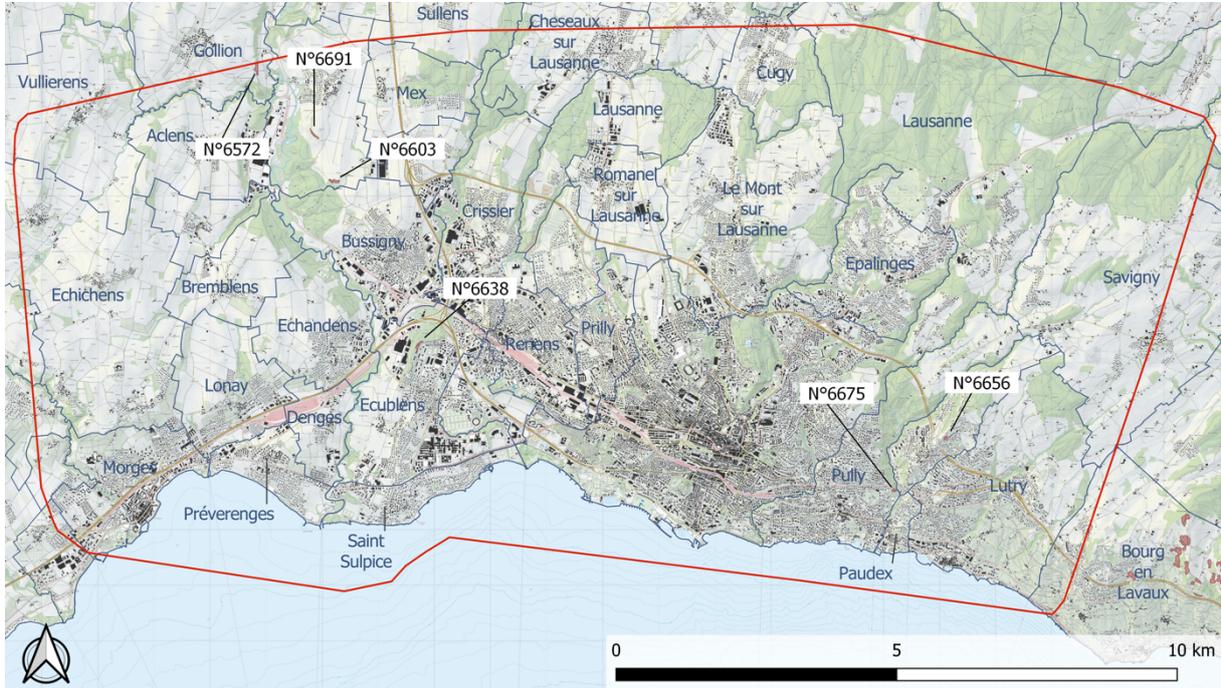


Figure 12 : En polygones beiges, PPS d'importance nationale recensés dans le périmètre d'acquisition

Il s'agit des huit objets suivants :

- VD 6656 – Les Ecaravez
- VD 6638 – Chât. de la Motte
- VD 6691 - Vimont
- VD 6603 - Trembley
- VD 6572 – Les Eterpis
- VD 6675 – La Conversion

Le convoi d'acquisition passe au droit de ces deux objets :

- VD 6603 sur la commune de Vufflens-la-Ville (Figure 13)



Figure 13 : En polygone saumon, objet n°6603

- VD 6638 sur la commune d'Ecublens (Figure 14)

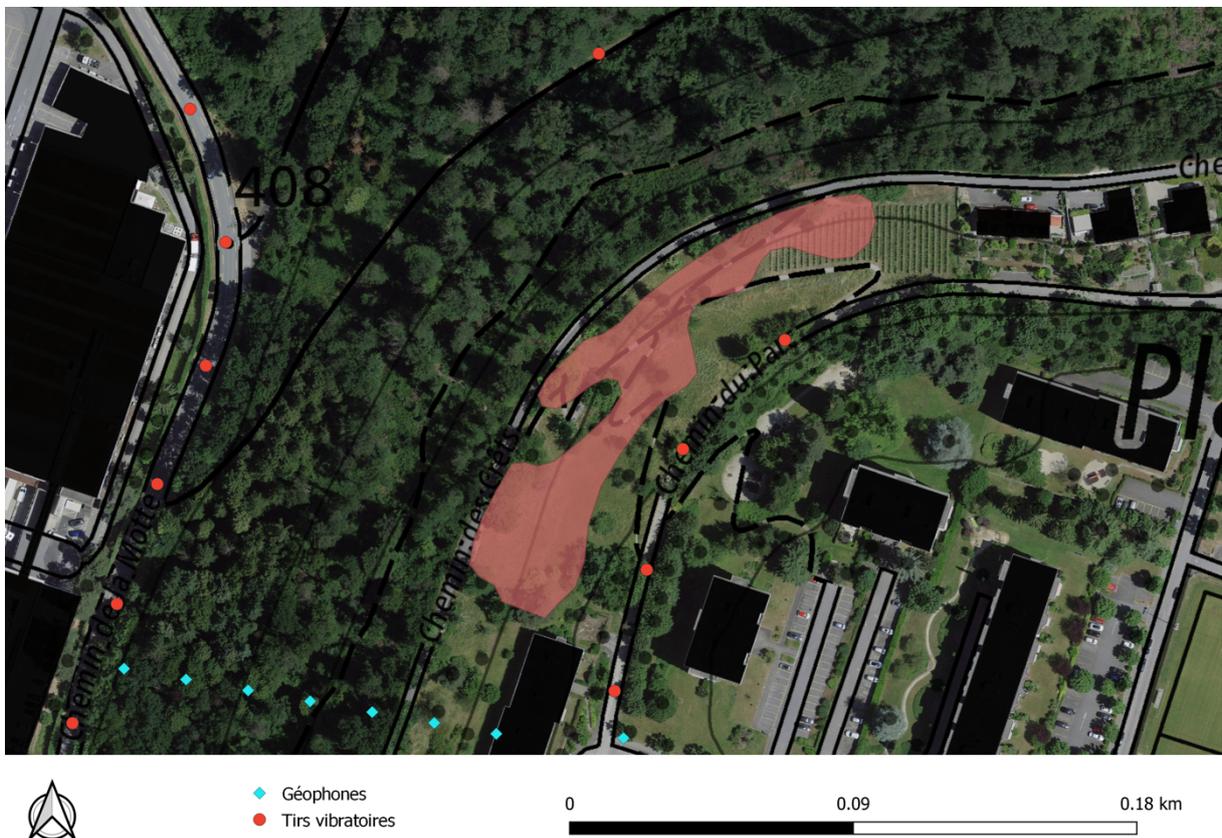


Figure 14 : En polygone saumon, objet n°6638

De surcroît, les PPS d'importance régionale recensés dans le périmètre d'acquisition sont les suivants :

- VD 204575 – Planaise 4
- VD 57 – Parc Bourget
- VD 175499 – Au Daley
- VD 394646 – Corsy
- VD 46791 – Moccau
- VD 6566 – Brulliet
- VD 6526 – Moulin d'Amour

Les PPS d'importance locale recensés dans le périmètre d'acquisition sont les suivants :

- 1 - Ruines romaines
- 106 - Tridel
- 11 - Parc J.-J. Mercier
- 119928 - La Motte
- 125250 - Jordillon
- 130679 - La Naz Talus
- 147049 - Ste-catherine
- 149019 - Trente Chiens
- 15 - Valency
- 16 - Bois de Vaux
- 171694 - Stand
- 177683 - Sur La Haie
- 20 - Désert Sud
- 22 - Blécherette
- 23 - Hermitage sud
- 24 - Pontaise
- 25 - Stade des Marronniers
- 26 - Auguste-Piccard
- 27476 - Croisettes-vers Eglise
- 29407 - Grand Champ
- 31 - Musée de l'Elysée
- 34206 - Hermitage
- 35468 - Le Stand
- 37 - Beaulieu
- 38 - Faverges
- 38071 - Blecherette
- 4 - Signal de Sauvabelin
- 402539 - Eterpeys
- 402576 - Galli-valério

- 41 - Observatoire
- 4425 - Sous Le Mont Talu
- 44445 - Prairie Du Bois
- 45 - Malley nord
- 46 - Mon Repos
- 5 - Chailly
- 51904 - Cret De Faux
- 53533 - Bourenet
- 55 - Fauvette
- 55987 - Cote Von Willer
- 58 - La Sallaz
- 6 - Désert
- 60 - Rovéréaz
- 66 - Bourdonnette
- 67 - Pierrefleur
- 67063 - Rottens
- 70 - Vennes
- 7077 - La Cochène
- 7093 - Languedoc CFF
- 7094 - Crêt de Montriond
- 71 - Colline du Langedoc
- 73 - Sébeillon
- 75 - Ancien Stand
- 78 - Route de Berne
- 7886 - Signal de Grandvaux
- 80 - Grangette
- 86 - Malley sud
- 87 - Grey
- 89 - Place du Nord
- 89058 - Echerins
- 91347 - Talus Praz Mandry
- C03_06 - Route de la Plaine
- C03_07 - Route de Cottens
- C3_01 - Vérâ RC
- C3_05 - Route du Jura

Les camions vibreurs empruntent des chemins existants le long desdits objets.

Aucun point vibratoire n'est prévu au sein de l'ensemble de ces objets.

Inventaire des sites de reproduction de batraciens (IBN)

Plusieurs sites de reproduction de batraciens sont recensés au sein du périmètre prospecté.

Un seul objet d'importance nationale est recensé dans le périmètre d'acquisition : il s'agit de l'objet itinérant VD 158 – Le Taulard, Bois Genoud.

Concernant les objets d'importance régionale ou locale, il s'agit des objets fixes ou itinérants suivants :

- 5012 Biopôle
- 5037 Le Crêt
- 5038 Le Désert étang
- VD1019 Cimetière du Bois de Vaux
- VD1020 Parc de Valency
- VD1021 Etang de la Grangette
- VD1061 Bois de Sauvabelin 1
- VD1062 Bois de Sauvabelin 2
- VD1063 Bois de Sauvabelin 3
- VD1064 Parc de Sauvabelin
- VD1065 SALV lisière
- VD1066 Boveresses
- VD1067 Mon Repos - cascade
- VD1071 Le Signal
- VD1072 Les Liaises ouest
- VD1073 Les Liaises est
- VD1074 Les Liaises sud-est
- VD1075 Mauvernay
- VD1076 Chemin de la Viane 105
- VD1077 Halle Manloud
- VD1078 Centre de formation professionnelle forestière
- VD1079 Chalet de la Ville

- VD153 Graviere des Bas-Monts
- VD154 La Belosse
- VD157 Le Desert
- VD159 Ballaigue
- VD160 Parc Montriond
- VD161 Parc Bourget
- VD167 Les Jordils, Lutry
- VD169 Fruitières-Demides
- VD174 Le Grand Marais
- VD179 Le Petit Bois
- VD397 Bomelet
- VD453 La Perrause
- VD454 Stand de Volson
- VD464 Le Bochet
- VD468 Grand Bois de Lausanne
- VD469 Les Vuargnes
- VD491 Décharge des Bois d'En Bas
- VD4851 Les Gavardes
- VD533 Etang de Broye
- VD559 Petites Côtes Montheron
- VD562 Étang Guy CCFN
- VD564 Gouille Chalet des Enfants
- VD569 Tridel
- VD599 Beau Site
- VD646 Ruines romaines
- VD652 Grandes Côtes
- VD654 Bois de Gésiaux Nord

- VD655 Bois de Gésiaux Sud
- VD656 Gouilles de Peccaud
- VD668 Bois de Vernand Dessous, Nord
- VD669 Corne Bochet
- VD670 Moille Saugeon
- VD672 Borne des trois Jorats
- VD673 Les Censières
- VD740 Bois de Benenté
- VD741 Les Saugealles
- VD744 Chêne de Gland ruisseau
- VD745 Les Corbessières
- VD746 Chêne de Gland
- VD747 Beneté
- VD749 Pierre Ozaire
- VD750 Tirecul ouest
- VD751 Mauvernay
- VD752 Bois de Vernand Dessous, Sud
- VD753 Grands Vuarnes
- VD757 Bois des Fougères
- VD758 Bois de la Ville
- VD765 La Bernadaz
- VD766 Fruitières Demides
- VD794 Etang du Bugnon
- VD799 Etang de Peccau
- VD822 Les Terreaux
- VD838 Bois de Vernand Dessous
- VD839 Vernand Dessus

- VD840 Vieux Pré-Noé
- VD859 Vivarium
- VD878 A la Grange de la Commune
- VD879 Etangs du Bois de la Ville
- VD880 Biotope Au Grand Chemin
- VD895 Mouille 'Grande Tuilière'
- VD900 Etang 'Bois de Perrenne'
- VD901 Etang du Moulin Rose
- VD928 Tirecul est
- VD938 Bresonne
- VD960 Gravière de Chatagne

Aucun véhicule ne circulera sur ces objets. Les points vibratoires se feront à leur proximité.

Les camions vibreurs n’emprunteront que des accès/routes existants et carrossables, ainsi que des chaintres agricoles.

De plus, les **mesures de mitigation** décrites ci-après seront effectuées :

- Aucun point vibratoire ne se situera dans un rayon de 50 m autour de ces biotopes.
- **Cas 1 (en cas d’acquisition en octobre-décembre 2024)** : l’acquisition se déroulera en dehors de la période de migration des batraciens. Un(e) biologiste accompagnera les relevés le long de ces biotopes.
- **Cas 2 (en cas d’acquisition entre le 15 janvier et le 30 avril 2025)** : l’acquisition se déroulera durant la période de migration des batraciens. Les mesures d’accompagnement suivantes seront mises en place :

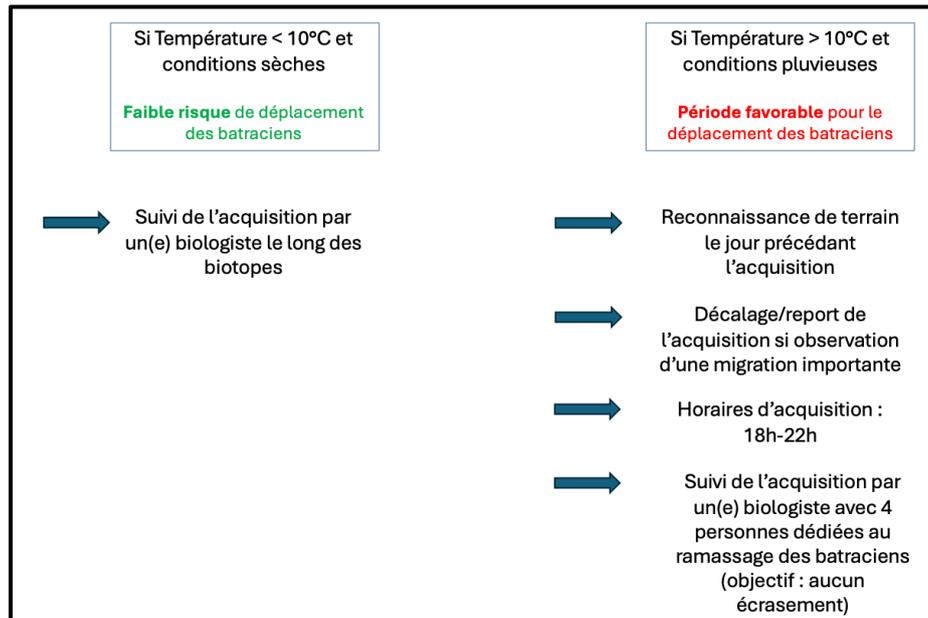


Figure 15 : Mesures d'accompagnement en cas d'acquisitions lors de la période de migration des batraciens

Bas-marais

Comme sur la Figure 16, des bas-marais inscrits à l'inventaire cantonal sont situés dans le périmètre d'acquisition.

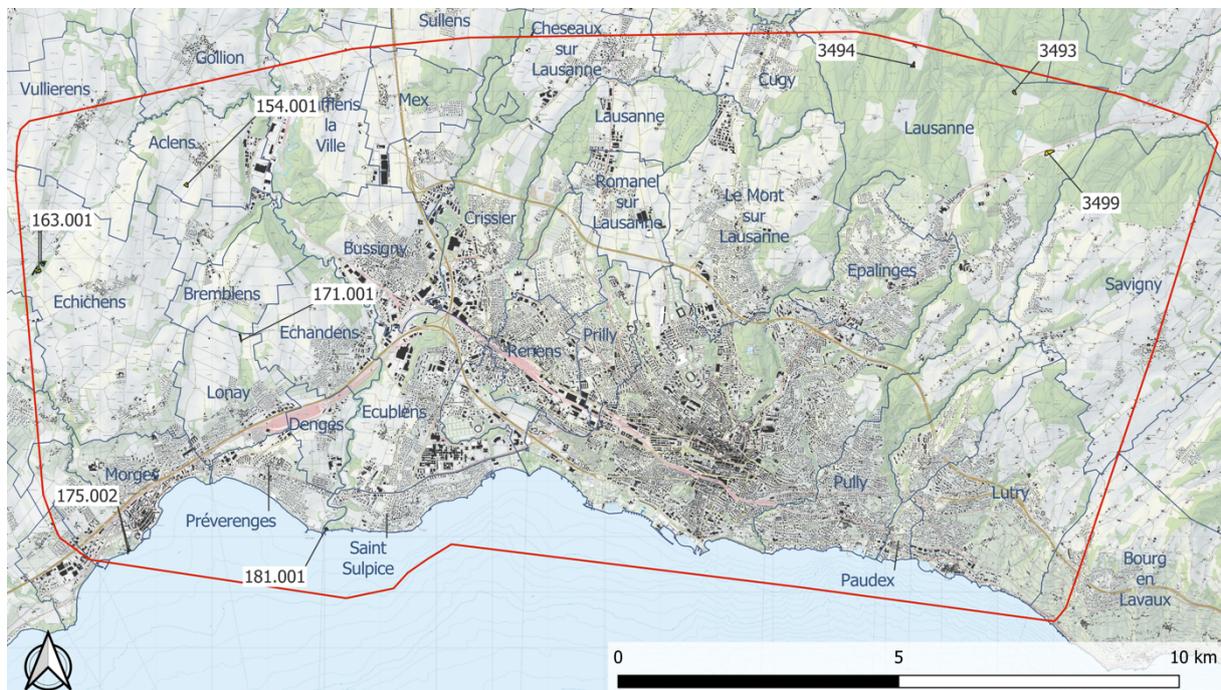


Figure 16 : Bas-marais inscrits à l'inventaire cantonal

Il s'agit des huit objets suivants :

- VD 154.001 – Biotope de la Perrause (importance locale)
- VD 163.001 – Le Grand Marais de Colombier (BM) (importance régionale)

- VD 171.001 – Bomelet (importance locale)
- VD 175.002 – Embouchure de la Morges (importance locale)
- VD 181.001 – Embouchure de la Venoge (importance locale)
- VD 3493 – Moille Saugeon (importance locale)
- VD 3494 – Les Saugealles (importance locale)
- VD 3499 – Ancien Marais de Sainte Catherine (importance locale)

Aucun véhicule ne circulera sur ces objets. Les camions vibreurs n’emprunteront que des accès/routes existants et carrossables ou des chaintres agricoles.

Réserves forestières

Comme illustré ci-après (Figure 17), deux réserves forestières cantonales sont présentes dans le périmètre d’acquisition.

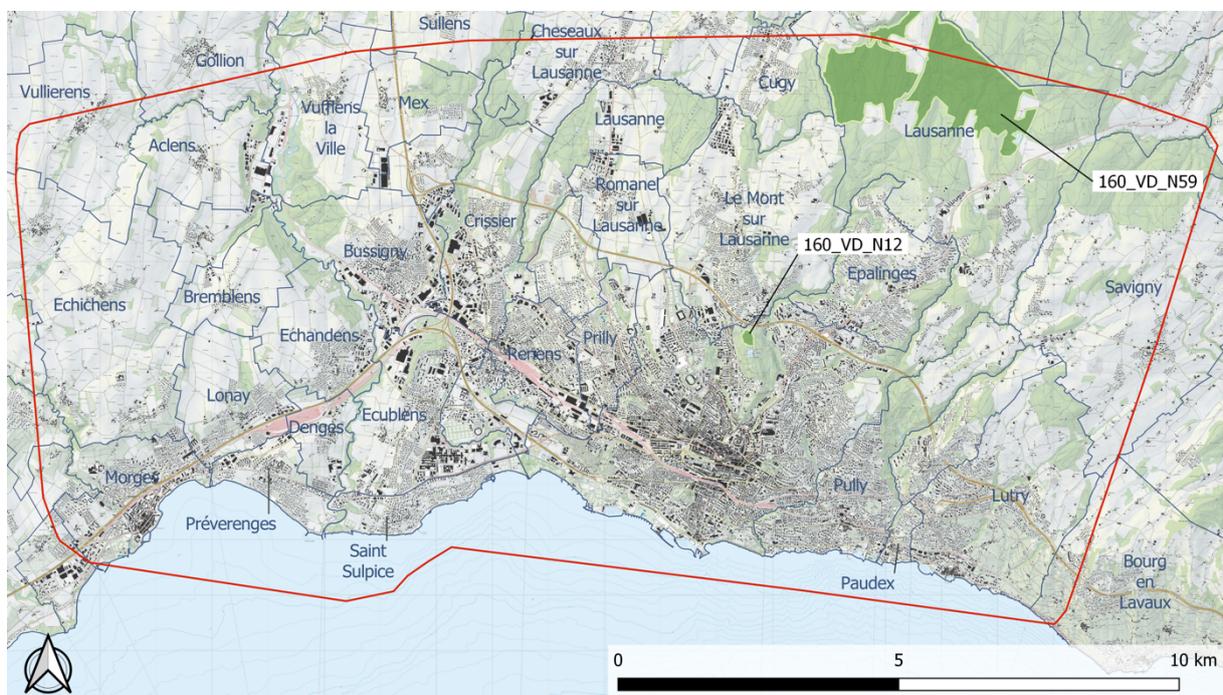


Figure 17 : En polygones verts, vue sur les réserves forestières cantonales recensées dans le périmètre d’acquisition

Il s’agit des deux objets suivants :

- N°160_VD_N59 : *Réserve forestière naturelle du Jorat lausannois*

Le lecteur est prié de se référer au paragraphe **Parc naturel périurbain du Jorat (Parc suisse)** du présent chapitre.

- N°160_VD_N12 : Réserve forestière des Vieux Chênes de Sauvabelin (Figure 18)



Figure 18 : En polygone vert, vue sur l'objet N°160_VD_N12

Les camions longent une partie de cet objet via une route goudronnée. Au droit de cette réserve, les acquisitions se dérouleront entre 18h et 22h afin de limiter le dérangement occasionné sur la faune.

Réserves de faune

Comme illustré ci-après (Figure 19), 4 réserves de faune sont situées dans le périmètre d'acquisition.

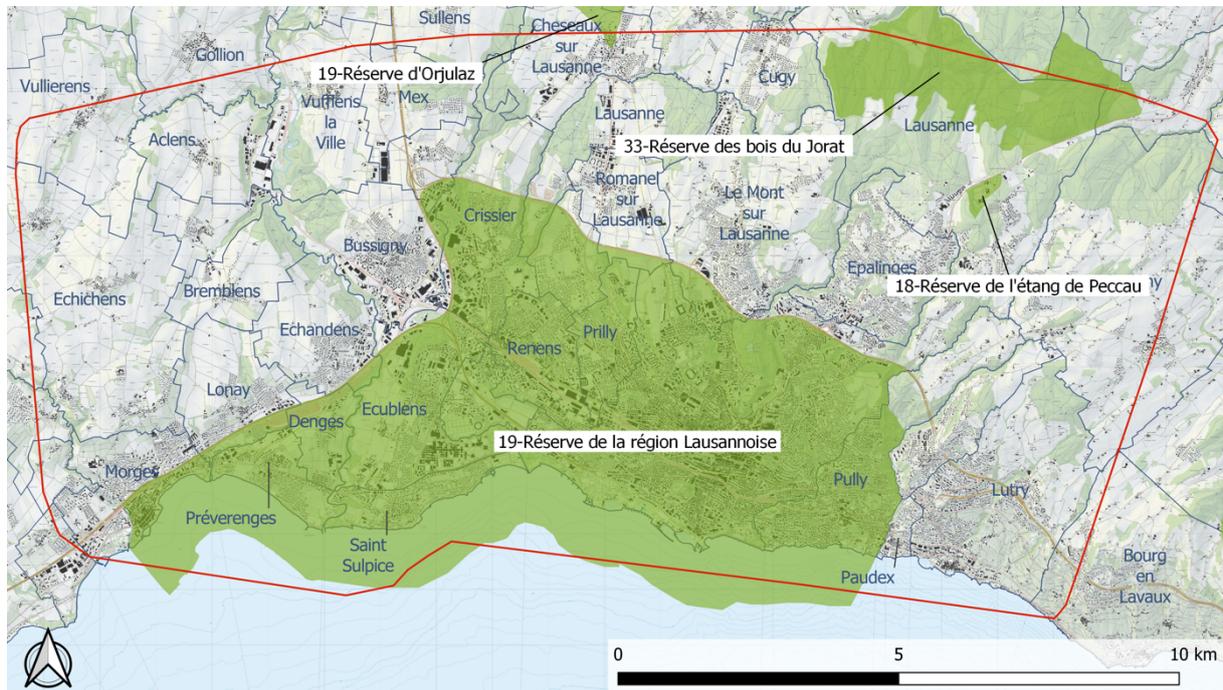


Figure 19 : En polygones verts, vue sur les réserves de faune situées dans le périmètre d'acquisition

Au sein des réserves 18-Réserve de l'étang de Peccau et 33-Réserve des bois du Jorat (se référer au paragraphe **Parc naturel périurbain du Jorat (Parc suisse)**), les **acquisitions se dérouleront entre 18h et 22h** afin de limiter le dérangement occasionné sur la faune.

Inventaire des monuments naturels et sites (IMNS)

Comme sur la Figure 20, des objets inscrits à l'IMNS sont présents dans le périmètre d'acquisition (cas des objets surfaciques).

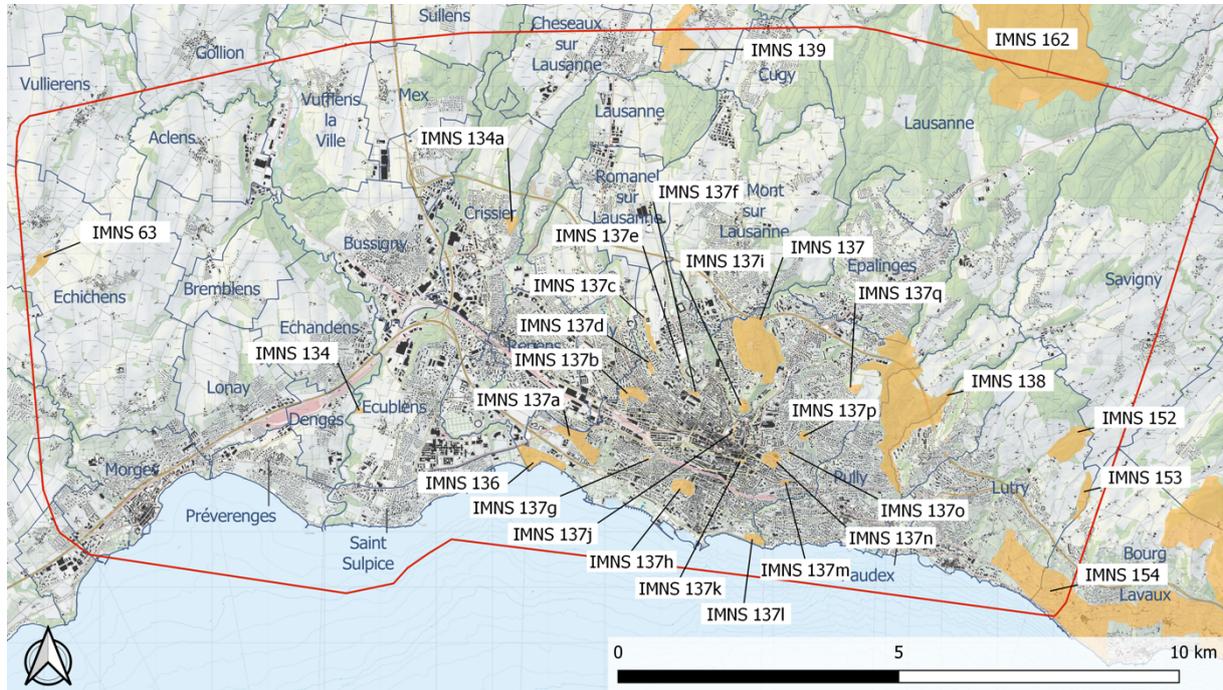


Figure 20 : En polygones bruns, vue sur les objets surfaciques inscrits à l'IMNS dans le périmètre d'acquisition

Ces derniers sont listés ci-après :

- 154 LAVAUX
- 156 BOIS DE ROMONT, FALAISES DE LA CORNALLE, BOIS DE MONTCHERVET
- 153 COURS DU DALEY, RAVIN DU CHATELARD, BOIS DE LA CHAUX
- 152 COURS DE LA LUTRIVE, BOIS DE LA GAMEYRE ET DES DAILLES
- 137 BOIS DE SAUVABELIN
- 139 SIGNAL DE MORRENS, LES RIAUX
- 134a PLACE DE MONTASSE
- 137n PARC DE MON-REPOS
- 137k PROMENADE DE DERRIERE-BOURG
- 136 PARC BOURGET (PARTIELLEMENT RESERVE NATURELLE)
- 162 BOIS DU JORAT
- 137q ROVEREAZ (PROPRIETE FALLOT)

- 137e BANDE BOISEE AU SUD DU CHEMIN DE GRANDES-ROCHES, ENTRE LA CASERNE ET LE CHEMIN DU VELODROME
- 137m PROMENADE DE CHISSIEZ
- 137i PROPRIETE BUGNON
- 137b PARC DE VALENCY, CHATEAU DE VALENCY ET ALLEE Y CONDUISANT
- 138 COURS PARTIEL DE LA CHANDELAR ET DE LA PAUDEZE, BOIS DE LA CHENLAULA
- 138a PRAIRIE SECHE DE BELMONT
- 137p LA GOTTETTAZ
- 137o ALLEE ET BOSQUETS DE GRANDS ARBRES (PROPRIETE DE LA FAMILLE DE CERENVILLE, BETHUSY)
- 137f BOIS DE BEAULIEU, Y COMPRIS LE CORDON BOISE DERRIERE LA FOIRE DE LAUSANNE
- 63 AU GRAND MARAIS
- 134 BRAS MORT DE LA VENOGNE, AU RECORD DU FLON
- 155 TOUR DE GOURZE
- 154b BLOC ERRATIQUE A LA BOVARDAZ
- 137c LE DESERT
- 137l PARC DU DENANTOU
- 137j COTE OUEST DE LA CITE
- 137h CRET DE MONTRIOND
- 137d VALLOMBREUSE (propriété Béthanie)
- 137g LE LANGUEDOC
- 137a CIMETIERE DU BOIS-DE-VAUX
- 154a BLOC ERRATIQUE EN CHAUDERON

Quant aux objets linéaires inscrits à l'IMNS, il s'agit des numéros suivants :

- 62 COURS DU COMBAGNOU ET DE LA MORGES
- 133 COURS PARTIEL DE LA VENOGNE (LE PROBLEME DU CANAL DU RHONE AU RHIN DEMEURE RESERVE)
- 138 COURS PARTIEL DE LA CHANDELAR ET DE LA PAUDEZE, BOIS DE LA CHANLAULA

- 152 COURS DE LA LUTRIVE, BOIS DE LA GAMEYRE ET DES DAILLES
- 153 COURS DU DALEY, RAVIN DU CHATELARD, BOIS DE LA CHAUX

Réserves Pro Natura

Comme illustré ci-après, 4 réserves naturelles Pro Natura sont sises dans le périmètre d'acquisition :

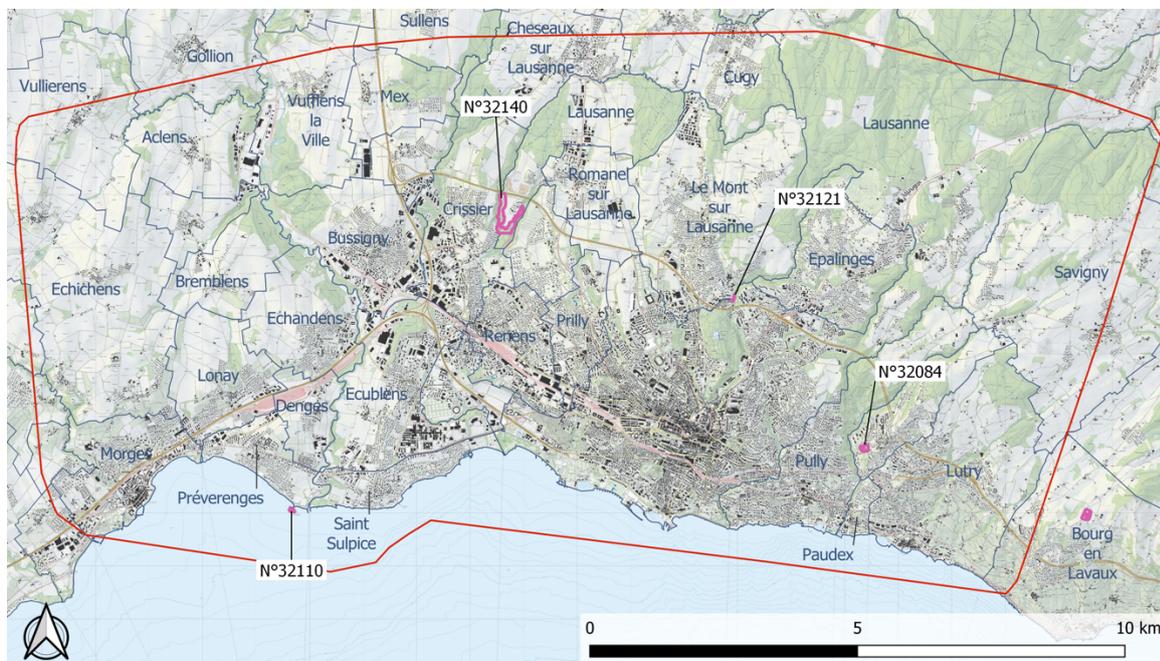


Figure 21 : En polygones roses, situation des réserves naturelles Pro Natura dans le périmètre d'acquisition

Il s'agit des quatre objets suivants :

- n°32084 – Sallin
- n°32110 – Ile de Préverenges
- n°32121 – Vivarium
- n°32140 – Bois-Genoud

A noter que :

- la réserve n°32140 est traversée par le convoi via la route du Bois-Genoud. Quelques géophones sont prévus au sein de cette dernière

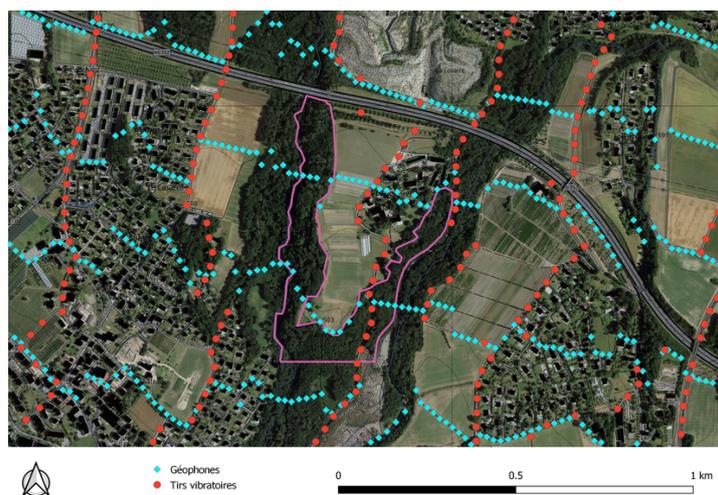


Figure 22 : En polygone rose, vue sur la réserve n°32140

- Un géophone est prévu dans la réserve n°32121

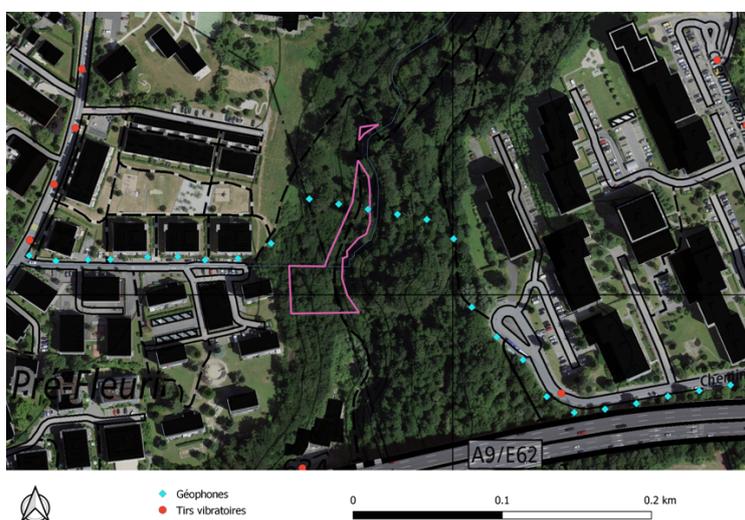


Figure 23 : En polygone rose, vue sur la réserve n°32121

5.a.3 Environnement humain (population, activités économiques, voies de communication)

Les mesures de prévention et de protection de la population sont décrites au chapitre 6.

L'inventaire des voies de communication historiques de la Suisse (IVS) offre une mine d'informations sur leur tracé, leur histoire, leur état et leur importance, conformément aux dispositions de la LPN (Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage). L'IVS comprend deux parties : l'inventaire fédéral et les autres voies de communication historiques (OIVS, art. 3). La première regroupe les objets d'importance nationale dotés d'une signification historique exceptionnelle. Les objets dont la valeur sur le plan de l'histoire nationale ne s'accompagne pas d'une portée architecturale véritablement remarquable ne font pas partie de l'inventaire fédéral. Relèvent également de cette seconde catégorie de nombreux objets dont l'importance régionale ou locale a été reconnue au niveau cantonal. Édictée

par le Conseil fédéral, l'OIVS a force obligatoire en matière de protection des voies de communication historiques d'importance nationale. Ces dernières sont protégées par l'art. 7 OIVS. Les voies de communication historiques d'importance régionale ou locale sont quant à elles régies par l'article 11 OIVS.

Seuls les objets « avec substance » et « avec beaucoup de substance » empruntés ou traversés par le convoi d'acquisition ont été pris en compte dans le présent chapitre.

Par défaut, l'entreprise mandatée pour les opérations d'acquisition appliquera la norme VSS 40 312 *Ébranlements – Effets des ébranlements sur les constructions* pour gérer le contrôle de la vibration et de la distance minimale de vibration par rapport au bâti de son acquisition.

Une attention particulière sera donnée aux éléments relevés dans l'inventaire réalisé ci-après. S'il n'est pas possible de respecter la norme VSS 40 312, le tracé pourra être modifié ou des points vibrés pourront être annulés.

Le convoi emprunte des routes et chemins existants/chaintres accessibles aux camions vibreurs.

Toutefois, en cas d'éventuelle atteinte à la substance de voies de communication IVS, la DGIP-MS sera impérativement et immédiatement contactée.

Importance nationale

Comme illustré ci-après (Figure 24), plusieurs objets d'importance nationale recensés à l'IVS sont situés dans la zone prospectée et traversés par le convoi d'acquisition.

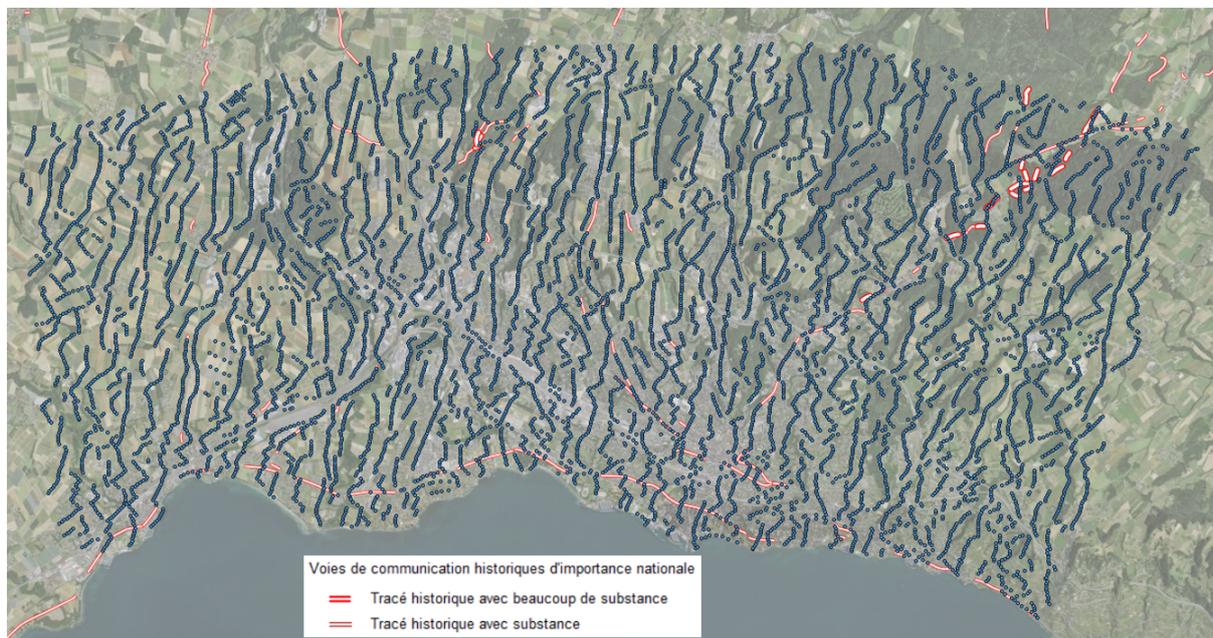


Figure 24 : En rouge, IVS d'importance nationale avec substance/avec beaucoup de substance et en points bleus, points vibrés

Il s'agit des tronçons suivants :

- Tronçon de l'objet VD 2.2 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 1.3 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 19 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 20.4 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 20.1 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 59.3 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 12.5 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 1.2 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 20.2 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 20.2 (tracé d'importance nationale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 20.4 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 20.4.1 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 4.1 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 10.1 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 10.10 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 12.5 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 12.6 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 10.3 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 10.4 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 4.4 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 7.4 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 7.1.1 (tracé d'importance nationale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 4.2 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 12.5 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 7.1.2 (tracé d'importance nationale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 7.1.1 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 7.1.4 (tracé d'importance nationale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 7.25 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 7.20 (tracé d'importance nationale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 7.20.2 (tracé d'importance nationale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 7.3 (tracé d'importance nationale avec substance)

Importances régionale et locale

Comme illustré ci-après (Figure 25), plusieurs objets d'importance régionale ou locale recensés à l'IVS sont situés dans la zone prospectée et traversés par le convoi d'acquisition.

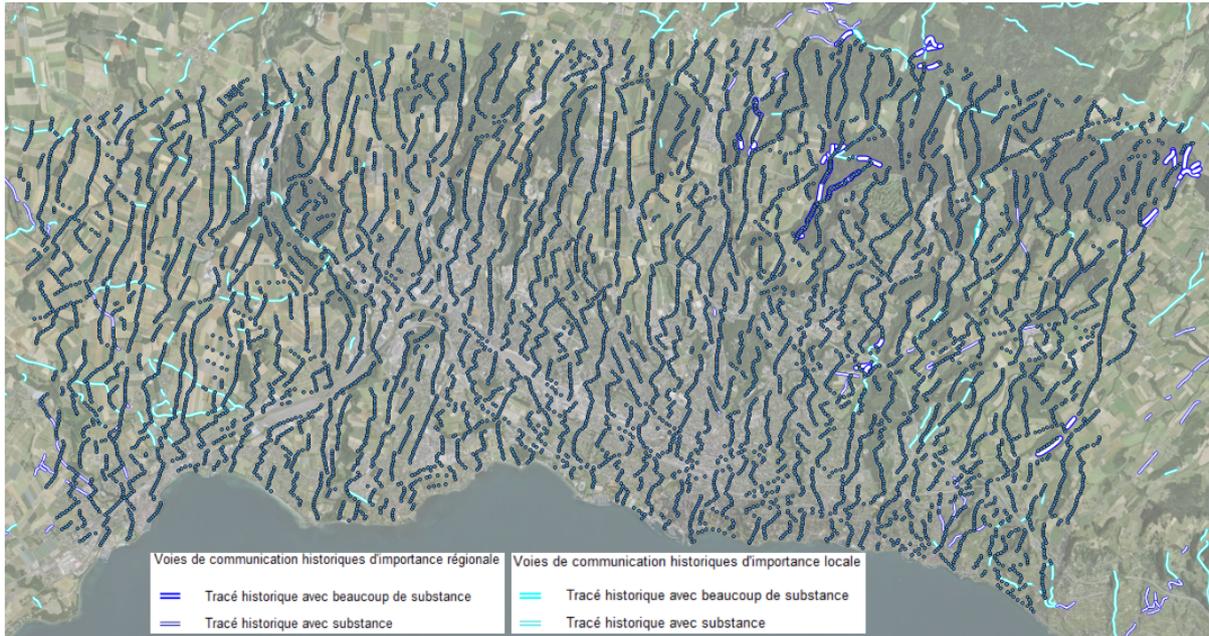


Figure 25 : En bleu et cyan, IVS d'importance régionale et locale avec substance/avec beaucoup de substance et en points verts, points vibrés.

Il s'agit des tronçons suivants :

- Tronçon de l'objet VD 181.4 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 187.1 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 212.1 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 212.2 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 485.1 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 502.1 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 502.2 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 502.3 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 852.1 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 852.2 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 855.1 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 855.2 (tracé d'importance régionale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 212.1 (tracé d'importance régionale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 485.1 (tracé d'importance régionale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 501.0.1 (tracé d'importance régionale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 501.0.2 (tracé d'importance régionale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 501.0.3 (tracé d'importance régionale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 501.0.5 (tracé d'importance régionale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 501.0.8 (tracé d'importance régionale avec beaucoup de substance)
- Tronçon de l'objet VD 1030 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 1025 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 1020 (tracé d'importance locale avec substance)

- Tronçon de l'objet VD 988 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 979 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 977 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 925 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 924 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 916 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 915 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 914 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 913 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 911 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 910 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 904 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 903 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 900 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 899 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 840 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 839 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 524 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 501 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 478 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 477 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 197 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 196 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 192 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 191 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 190 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 189 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 188 (tracé d'importance locale avec substance)
- Tronçon de l'objet VD 196 (tracé d'importance locale avec beaucoup de substance)

5.b Servitudes d'urbanisme

5.b.1 Espaces boisés classés

Des points vibrés sont prévus dans des aires forestières.

Une séance de discussion a été organisée avec la DGE-Forêt pour discuter des aspects techniques et juridiques liés aux points vibrés prévus dans les aires forestières, notamment au sein du parc naturel du Jorat (cf. chapitre 5.c.5).

Les conditions suivantes seront respectées par l'entreprise mandatée pour les acquisitions :

- Les interventions devront faire l'objet d'une autorisation des propriétaires forestiers concernés.
- Conformément à l'article 31 LVLFO, la circulation des camions vibreurs dans l'aire forestière sera strictement limitée aux routes et chemins forestiers carrossables.
- Avant le début des interventions, un contact sera pris avec les gardes forestiers des communes concernées pour s'assurer qu'aucun chantier de coupe ou une autre activité forestière n'entrave la circulation des camions vibreurs.
- La mise en place des géophones se fera par du personnel se déplaçant à pied ou à vélo. Si un débroussaillage local était nécessaire pour poser les géophones, ce dernier serait réalisé par des moyens non mécaniques (par exemple, à la machette).
- Lors des passages jouxtant la forêt, afin d'éviter les risques de compactage du système racinaire, les camions devront maintenir une distance à plus de 4 m de la lisière (6 m des troncs).
- Les lieux seront remis en état après le passage des camions.

5.b.2 Sites ISOS

L'inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse (ISOS) se fonde sur la loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN).

L'ensemble des objets recensés dans l'ISOS est énuméré dans l'annexe de l'Ordonnance concernant l'Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse (OISOS) du 9 septembre 1981.

Comme illustré sur la Figure 26, les camions vibreurs traverseront plusieurs périmètres fondés sur l'ISOS mais le projet n'induera aucun impact sur leurs mesures de sauvegarde.

Toutefois, en cas d'éventuelle atteinte à des objets situés dans un périmètre ISOS, la DGIP-MS sera impérativement et immédiatement contactée.

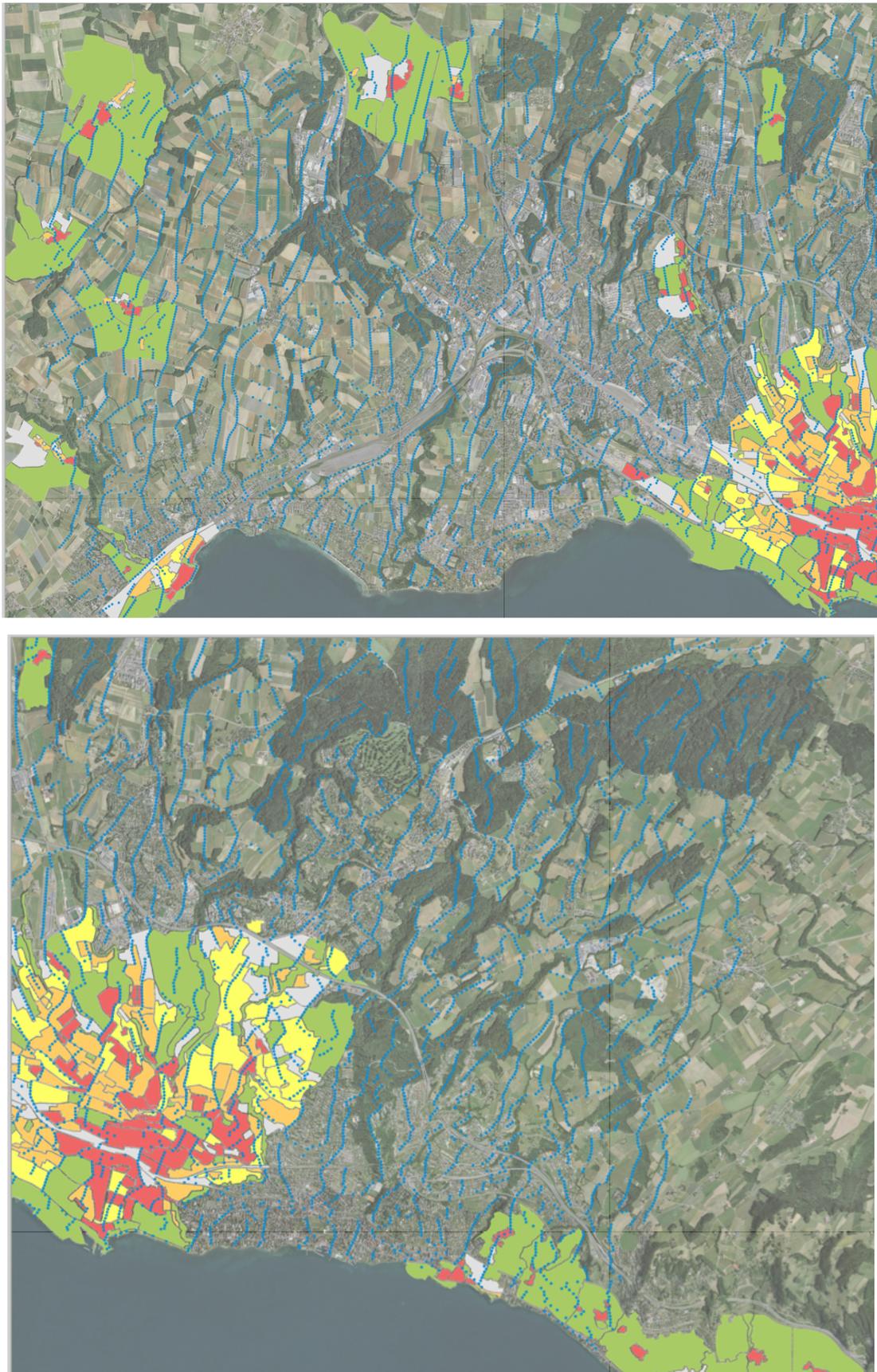


Figure 26 : Périmètres fondés sur l'ISOS avec en points bleus, positions des points vibrés.

5.b.3 Patrimoine

Le recensement architectural du canton de Vaud est une radiographie du domaine bâti. Dès 1974, environ 70'000 bâtiments ont été photographiés, décrits, puis en grande partie documentés par une recherche sur les plans et cadastres anciens dans le but de mettre en évidence ceux d'entre eux qui méritent une mesure de protection. Le classement comme monument historique n'est jamais systématique et se décide de cas en cas.

Le convoi d'acquisition passera au droit de plusieurs bâtiments classés, inscrits à l'inventaire et/ou objets recensés.

Par défaut, l'entreprise mandatée pour les opérations d'acquisition appliquera la norme VSS 40 312 *Ébranlements – Effets des ébranlements sur les constructions pour gérer le contrôle de la vibration et de la distance minimale de vibration par rapport au bâti de son acquisition.*

Une attention particulière sera donnée aux éléments relevés dans l'inventaire réalisé ci-après. S'il n'est pas possible de respecter la norme VSS 40 312, le tracé pourra être modifié ou des points vibrés pourront être annulés.

Toutefois, en cas d'éventuelle atteinte à des bâtiments classés, inscrits à l'inventaire et/ou objets recensés, la DGIP-MS sera impérativement et immédiatement contactée.

Jardins historiques ICOMOS

En cas d'éventuelle atteinte à la substance de jardins historiques ICOMOS, la DGIP-MS sera impérativement et immédiatement contactée.

5.b.4 Cavités souterraines

Les couches de Molasse, qui représentent plusieurs centaines de mètres d'épaisseur sur l'ensemble du territoire concerné ne sont pas propices à la formation de cavités naturelles de type karstiques.

Les constructions souterraines sont évitées sur la base du cadastre et de visites de terrain préalables.

5.b.5 Réseaux enterrés

Comme illustré sur la Figure 27, une conduite Gaznat traverse la zone prospectée.



Figure 27 : Vue sur les conduites Gaznat (en beige) et les points vibrés (en points bleus)

Une coordination devra être réalisée avec Gaznat.

Une attention particulière sera également portée aux réseaux communaux enterrés en collaboration avec les communes concernées. L'objectif est d'être sûr d'éviter tout dommage causé par le projet d'acquisition notamment aux infrastructures des réseaux d'eau potable.

Le Service de l'eau des SIL sera impliqué en amont de la campagne pour éviter de positionner des points vibrés au droit des conduites en fonte qui sont spécialement fragiles.

5.b.6 Sites présumés d'intérêt archéologique

Comme illustré ci-après (Figure 28), les camions vibreurs traverseront plusieurs régions archéologiques.

Les régions archéologiques sont des périmètres d'alerte au sens de l'article 40 LPrPCI, au sein desquels il pourrait exister des traces matérielles de l'activité humaine passée. Tous travaux dans le sol ou sous les eaux dans une telle région nécessitent une autorisation spéciale du DEIEP – Archéologie cantonale. Les périmètres sont tracés de manière à recouvrir les secteurs où des vestiges archéologiques ont la plus grande probabilité de s'étendre, selon les connaissances du jour.

Dans le cadre du présent projet, l'implantation des géophones (profondeur maximale de 10 cm) n'induit aucun impact sur ces sites.

Les camions vibreurs emprunteront des routes/chemins existants ou des chaintres agricoles.

Les points vibrés n'impliquent a priori pas de dégâts au sous-sol, a fortiori sur les couches archéologiques en place.

Lors du passage des engins, en cas d'éventuels dégâts importants au sol ou à proximité immédiate d'une région archéologique, l'Archéologie cantonale sera contactée préalablement si des mesures de remise en état sont prises.

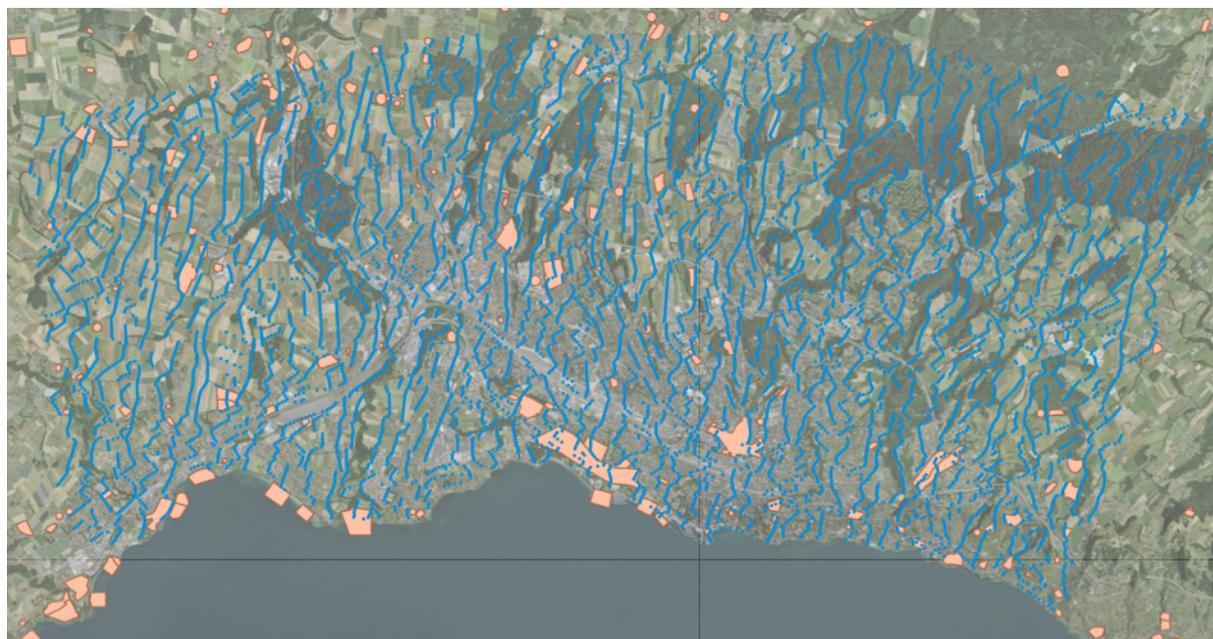


Figure 28 : Régions archéologiques recensées (en saumon) et points vibrés du projet en points bleus

5.c Incidences des travaux sur l'environnement et mesures limitant les impacts

5.c.1 Occupation au sol

La phase d'acquisition sera réalisée au moyen de camions vibreurs de type IVI Mark 4 ou équivalent, équipés de pneus ballon de 750 mm de large et de 65 cm d'épaisseur. Leur poids total en charge (PTAC) est de 19,6 To.

Sur la base des caractéristiques ci-dessus, ces camions vibreurs ont une limite d'utilisation en fonction de leur poids et de leur pression au sol d'environ 36.6 centibar. Cette valeur élevée ne leur permet pas d'évoluer sur des sols mouillés, voire humides.

Dans ce contexte, depuis le début du projet, un des objectifs a été de réduire au maximum le passage des camions hors routes existantes. Cette optimisation s'est faite en coordination avec l'entreprise Geo2X SA, en charge de la planification détaillée des points de vibration, selon leurs contraintes techniques en lien avec la distance maximale acceptable d'offset entre le point vibré (camions) et les géophones.

De ce fait, dans les secteurs où le tracé des camions ne peut pas emprunter de routes cantonales ou communales, il a été choisi d'utiliser des chemins carrossables ou des chaintres (zones qualifiées de non sensibles à la compaction).

Les camions vibreurs devront rester sur les tracés définis dans le présent dossier. De plus, aucun demi-tour ne sera autorisé au niveau des tracés non continus : les camions vibreurs devront manœuvrer en marche-arrière, tout en restant sur les tracés définis.

A noter que la mise en place des géophones (implantation de 10 cm de profondeur) ainsi que leur récupération seront effectuées par du personnel se déplaçant à pied et n'induiront de ce fait aucune atteinte sur les sols en place.

Dès lors que toutes les mesures de prévention seront prises en amont, il n'est pas envisagé de dégâts aux cultures et aux sols.

5.c.2 Qualité de l'air

Le présent projet consiste en une acquisition 3D qui se déroulera de nuit notamment pour des raisons de qualité des données sismiques.

Chaque point vibré (PV) consiste en une vibration d'environ 54 secondes, tous les 40 mètres.

La logistique requise (camions vibreurs, véhicules légers pour le personnel impliqué dans le suivi des opérations) est décrite dans le chapitre 3.b.

Au vu de ces données, l'impact du projet en termes de qualité de l'air peut être qualifié de négligeable.

5.c.3 Bruit

Afin d'augmenter la qualité des enregistrements (diminution du bruit ambiant, augmentation du rapport signal/bruit) et de minimiser les dérangements au trafic routier, l'ensemble de la campagne de mesures se fera de nuit.

Principes généraux de protection contre le bruit en phase de chantier

Selon le principe de prévention, il convient de limiter autant que possible les émissions sonores des chantiers dans la mesure où cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation, et économiquement supportable. L'OFEV a édicté une directive sur le bruit des chantiers qui fixe des contraintes à respecter pour les chantiers en fonction du type de travaux envisagés, de la durée du chantier et des phases bruyantes, des distances par rapport aux zones sensibles au bruit, du degré de sensibilité au bruit de ces zones et des transports liés au chantier.

Conformément à l'article 6 de l'OPB, le bruit des chantiers doit être limité par des mesures appropriées.

La Directive sur le bruit des chantiers (OFEV 2006) définit différents niveaux de mesures (A, B ou C) en fonction des caractéristiques du chantier et de l'intensité prévisible des nuisances sonores, et propose un catalogue de mesures à appliquer suivant le type de travaux de construction entrepris. Son application doit être assurée par la direction des travaux.

Le Tableau 3 énonce les exigences générales des différents niveaux de mesures.

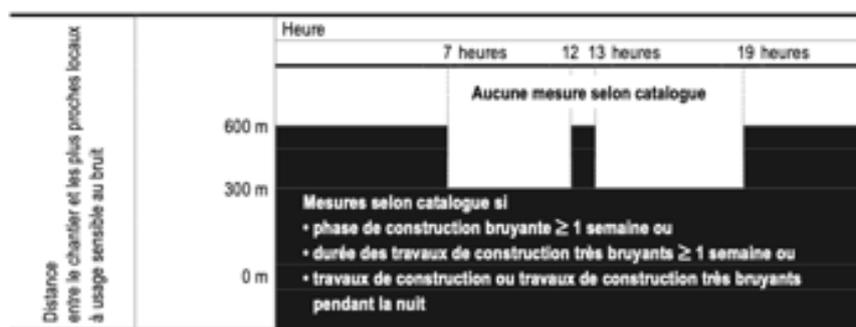
Tableau 3 : Exigences selon niveaux de mesures de bruit (OFEV, 2006)

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

Périmètre d'investigation

Le périmètre d'investigation est la distance qui sépare le chantier des plus proches locaux à usage sensible au bruit (LUS). Des mesures plus sévères sont prises lorsque des travaux de construction ou des travaux de construction très bruyants sont réalisés de 12h à 13h, et de 19h à 7h (Tableau 4), ou le dimanche et les jours fériés (périodes dites à exigence de calme accrue).

Tableau 4 : Périmètre d'investigation selon les horaires des travaux



Nota : « Aucune mesure selon catalogue » signifie l'application de mesures de précaution habituelles (conformément aux principes de précaution de l'art. 11 al.2 LPE et chap. 1.4 de la directive sur le bruit des chantiers).

Relevé des LUS

L'article 2, alinéa 6, OPB définit les locaux à usage sensible au bruit comme étant :

a. Les pièces des habitations, à l'exclusion des cuisines sans partie habitable, des locaux sanitaires et des réduits ;

b. Les locaux d'exploitations, dans lesquels des personnes séjournent régulièrement durant une période prolongée ; en sont exclus les locaux destinés à la garde d'animaux de rente et les locaux où le bruit inhérent à l'exploitation est considérable.

Les LUS situés dans un périmètre de 600 m autour du trajet des camions vibreurs ont un degré de sensibilité au bruit (DS) II, III ou IV.

Niveau de mesures pour travaux bruyants

Selon la Directive sur le bruit des chantiers, la détermination du niveau de mesures pour les travaux de bruyants dépend du degré de sensibilité au bruit du voisinage, de la période (jour ou nuit) d'exécution de travaux bruyants, ainsi que de leur durée.

Au sens de la Directive susmentionnée, le Tableau 5 permet de déterminer le niveau de mesures pour les travaux de construction bruyants.

Tableau 5 : Niveau de mesures à respecter pour des travaux de construction bruyants

Degré de sensibilité au bruit (DS)	Phase de construction bruyante		
	1 à 8 semaines	8 semaines à 1 an	Plus d'une année
DS I	B	B	C
DS II et III	A	B	B
DS IV	A	A	A

La durée totale de cette campagne d'acquisition est d'environ 15 à 20 nuits (cf. chapitre 10). De plus, le présent projet correspond à un chantier linéaire, à raison d'une vibration d'environ 1 minute tous les 40 m.

Dans ce contexte, les travaux bruyants induits par le présent projet devront respecter les mesures de niveau A.

Niveau de mesures pour travaux très bruyants

Les travaux très bruyants sont documentés dans la Directive sur le bruit des chantiers. Le présent projet n'induit aucune activité qualifiée de très bruyante.

Niveau de mesures pour les transports de chantier

Selon la Directive sur le bruit des chantiers, le niveau de mesures pour les transports de chantier est soumis à un test en trois critères. Selon le Tableau 6 ci-dessous, les transports de chantier doivent respecter le niveau de mesures A si tous les critères sont remplis. Si l'un des critères n'est pas rempli, des études détaillées doivent permettre de déterminer le niveau de mesure à prendre, localement pour chaque zone touchée.

Tableau 6 : Critères pour le niveau de mesures A

<p>Le niveau de mesures A s'applique lorsque tous les critères ci-dessous sont remplis:</p> <ul style="list-style-type: none">• les transports de chantier ont lieu exclusivement entre 6 heures et 22 heures,• le nombre de transports de chantier ne dépasse pas 300 mouvements par jour pendant 10 jours ouvrables et le reste du temps la moyenne ne dépasse pas 50 mouvements par jour,• l'installation planifiée n'est pas soumise à l'étude d'impact sur l'environnement selon l'art. 9 LPE.

Le présent projet n'est pas soumis à étude d'impact sur l'environnement (EIE) au sens de l'article 10a LPE. Les LUS à proximité du périmètre du chantier ont un degré de sensibilité au bruit (DS) II, III ou IV attribué.

Le convoi d'acquisition se déplacera de nuit dans le cadre du présent chantier. Le ratio F_n (trafic routier supplémentaire induit par les transports de nuit - 22h00 à 6h00) déterminé dans la Directive susmentionnée sera inférieur à 60 (cas d'une route principale ou route à grand débit). Il en sera de même pour le ratio F_n concernant les routes collectrices et de desserte.

Conformément à la Directive susmentionnée, les mesures de protection de niveau A devront être mises en œuvre en ce qui concerne le bruit lié au trafic de chantier. En effet, le nombre de mouvements de camions induit par le chantier ne générera pas de surcharge significative sur le réseau routier existant. Les véhicules seront donc tenus de répondre à un équipement standard.

Liste des mesures de la Directive

Les mesures à mettre en œuvre seront planifiées et mises en œuvre par l'entreprise en adéquation avec les travaux prévus.

Une brève liste d'exemples de mesures types devant être appliquées afin de diminuer les impacts au niveau du bruit est présentée ci-dessous :

- Machines et appareils avec équipement standard ;
- Véhicules de transports avec équipement standard ;
- Information ciblée auprès du voisinage concerné (communication des dates précises d'intervention via flyers ainsi que les coordonnées de la personne référente). Il est préconisé de distribuer un flyer de rappel avant les mesures en bordure des zones habitées.

5.c.4 Constructions (contrôle des sources d'émission : normes appliquées et procédures mises en œuvre)

L'entreprise mandatée pour les opérations d'acquisition appliquera la norme VSS 40 312 *Ébranlements – Effets des ébranlements sur les constructions* pour gérer le contrôle de la vibration et de la distance minimale de vibration par rapport au bâti de son acquisition.

Avant démarrage des travaux, des mesures dites de « Peak Particle Velocity Measurements » (PPV) seront réalisées et permettront de calibrer les niveaux d'acquisitions selon les contraintes de substances rencontrées le long du profil (cf. chapitre 4.d.2).

Une attention particulière sera donnée aux éléments relevés dans l'inventaire réalisé dans les chapitres 0 et **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

S'il n'était pas possible de respecter la norme VSS 40 312, le tracé pourrait être modifié ou des points vibrés pourraient être annulés.

5.c.5 Espaces naturels

Le lecteur est prié de se référer au chapitre 5.a.2.

5.c.6 Ressources en eau

Eaux superficielles

Le convoi d'acquisition traversa plusieurs cours d'eau via le réseau routier existant (Figure 29). Aucun impact n'est de ce fait attendu sur ces derniers. Une attention particulière sera toutefois apportée aux tronçons enterrés afin qu'aucun point vibré ne soit réalisé au droit des conduites (cf. chapitre 5.b.5).

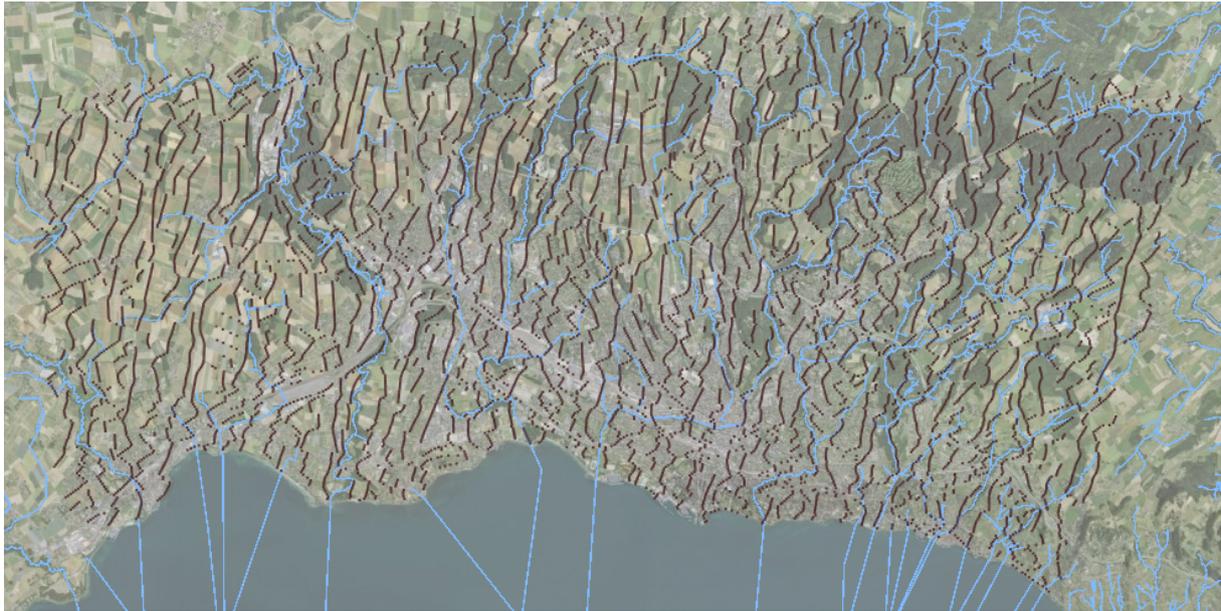


Figure 29 : Vue générale sur les cours d'eau (en bleu) traversés par le convoi d'acquisition (en beige, points vibrés)

Eaux souterraines

La majorité du périmètre de prospection se situe en secteurs üB et Au de protection des eaux souterraines (Figure 30).

Toutefois, des zones S de protection des eaux souterraines sont également traversées partiellement ou entièrement par moment. Elles sont détaillées ci-après.



Figure 30 : Vue sur les zones/secteurs de protection des eaux souterraines sis dans le périmètre du projet avec en points marron, points vibrés

L'entreprise mandatée pour les opérations d'acquisitions sera informée de la présence des zones S de protection des eaux souterraines traversées par le convoi. Ces dernières sont référencées dans le présent chapitre.

En effet, dans de telles zones, une attention particulière sera à porter afin d'éviter tout déversement accidentel de liquides pouvant polluer les eaux. Les véhicules devront être dans un état irréprochable et les circuits hydrauliques contrôlés avant chaque passage dans de telles zones.

A noter que l'implantation des géophones (profondeur maximale de 10 cm) n'induit aucun impact sur les secteurs/zones de protection des eaux souterraines. Ces derniers seront déposés par du personnel se déplaçant à pied.

Les endroits sensibles, en l'occurrence où le convoi d'acquisition passe localement dans ou à proximité directe des zones S de protection (Figure 31), sont décrits ci-après. A noter qu'aucune zone S1 ne sera traversée par le convoi et qu'une zone d'exclusion d'environ 50 m autour de ces zones a été définie.

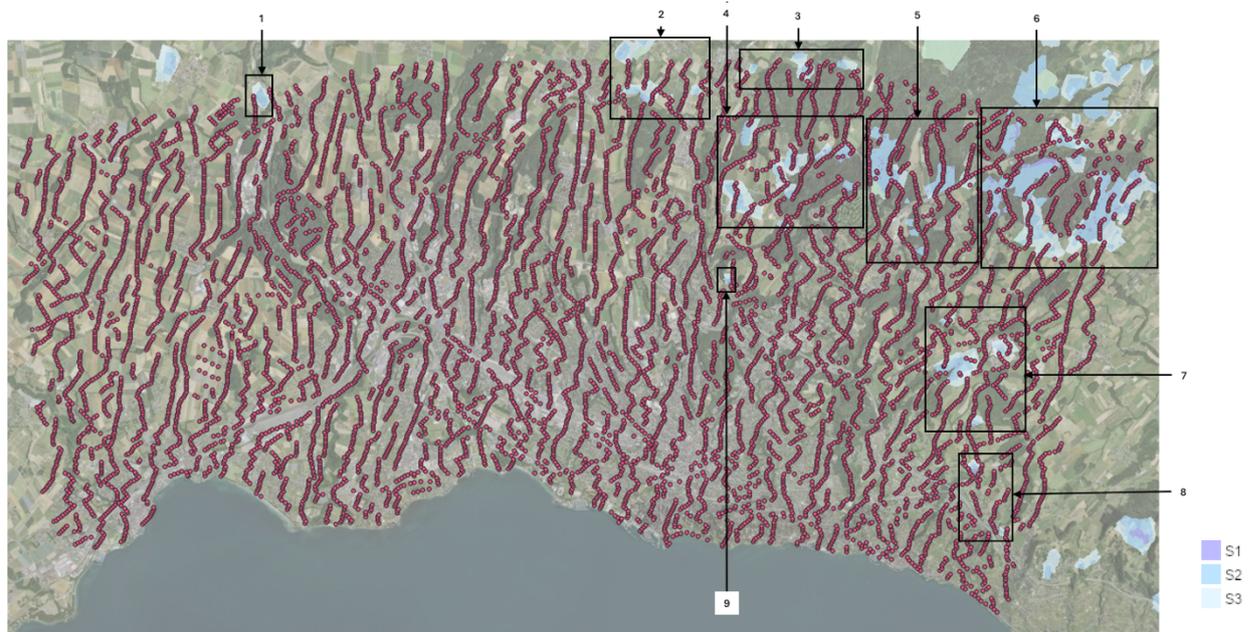


Figure 31 : Zones S de protection des eaux souterraines dans le périmètre d'acquisition

Dans tous les cas, les camions vibreurs circuleront via le réseau routier existant/chemins carrossables.

Secteur 1

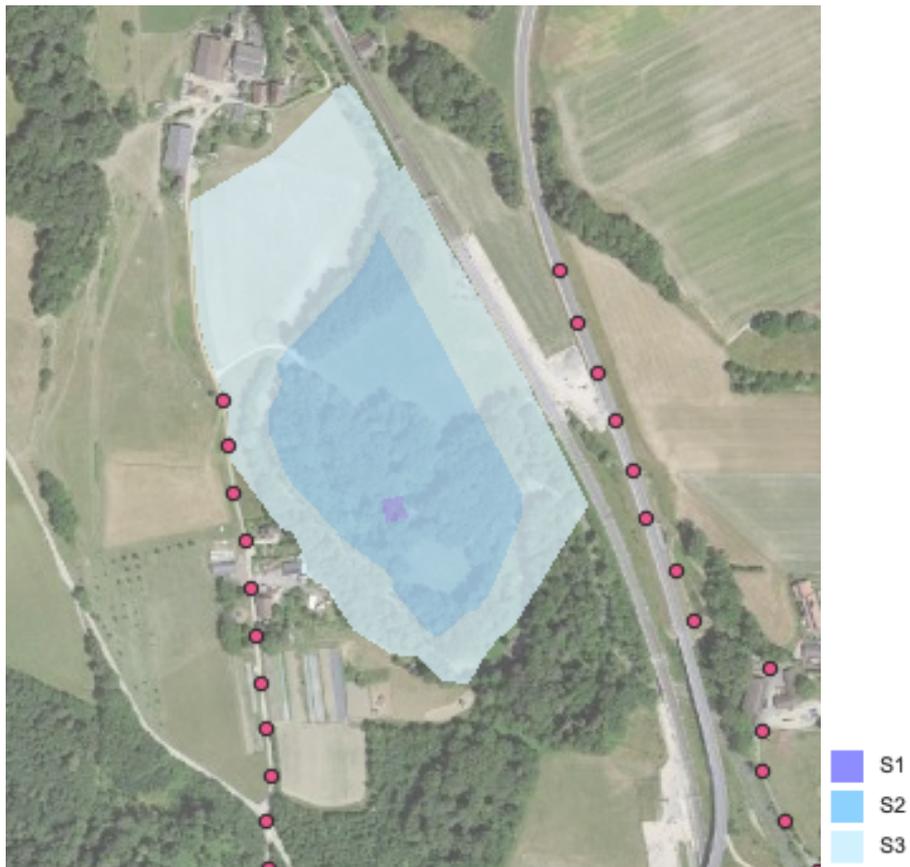


Figure 32 : Zones S, secteur 1

Secteur 2



Figure 33 : Zones S, secteur 2

Secteur 3



Figure 34 : Zones S, secteur 3

Secteur 4



Figure 35 : Zones S, secteur 4

Secteur 5

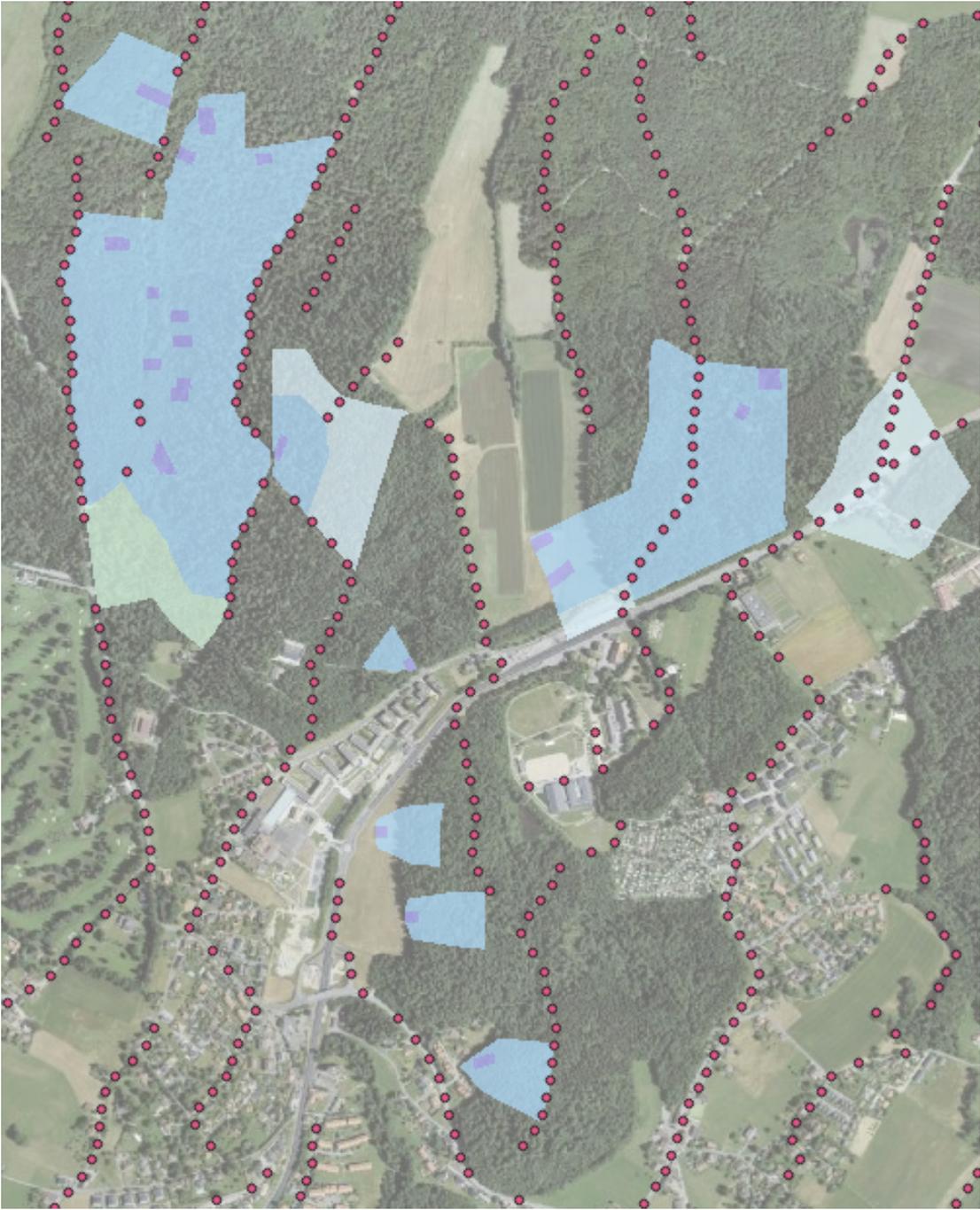


Figure 36 : Zones S, secteur 5

Secteur 6

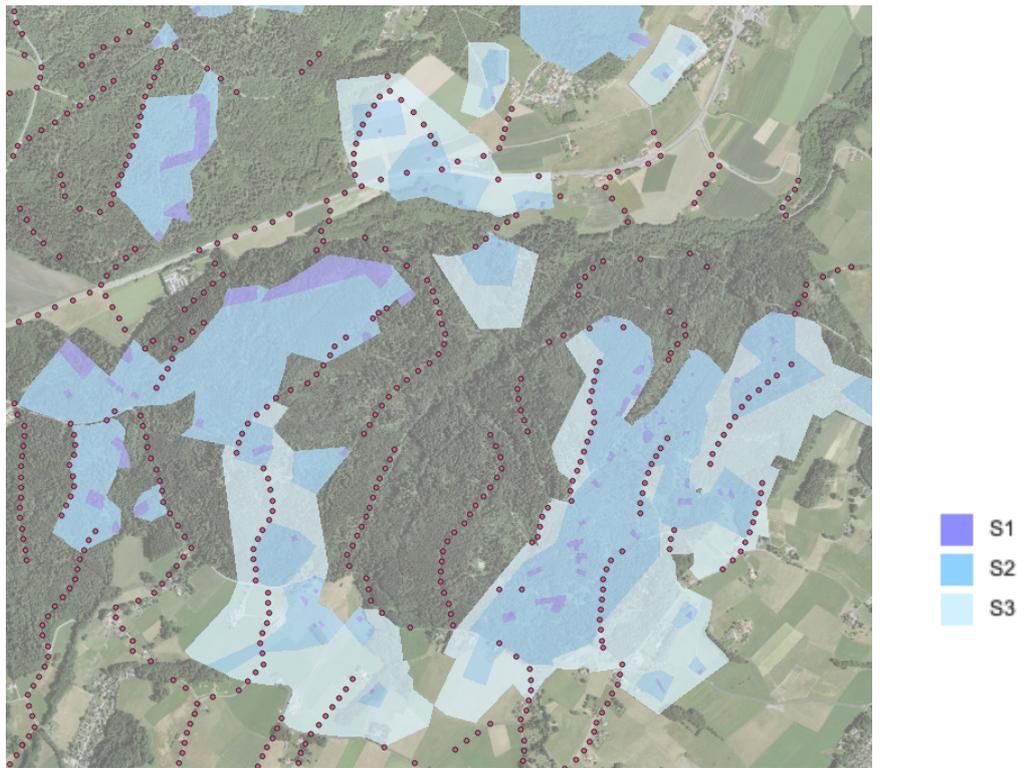


Figure 37 : Zones S, secteur 6

Secteur 7

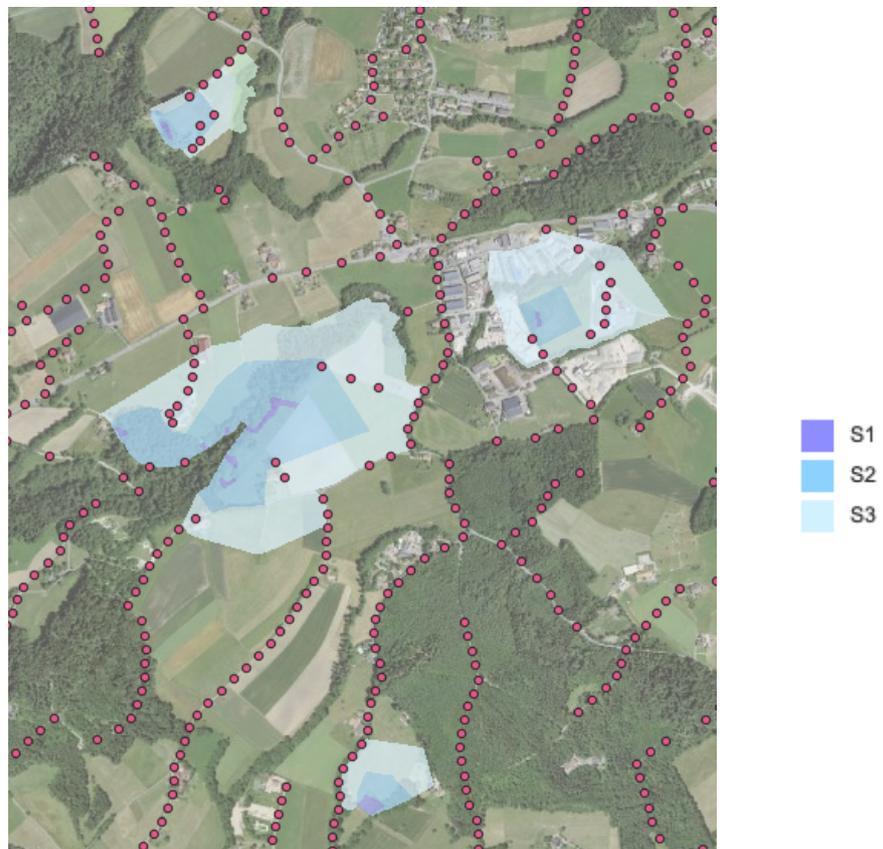


Figure 38 : Zones S, secteur 7

Secteur 8

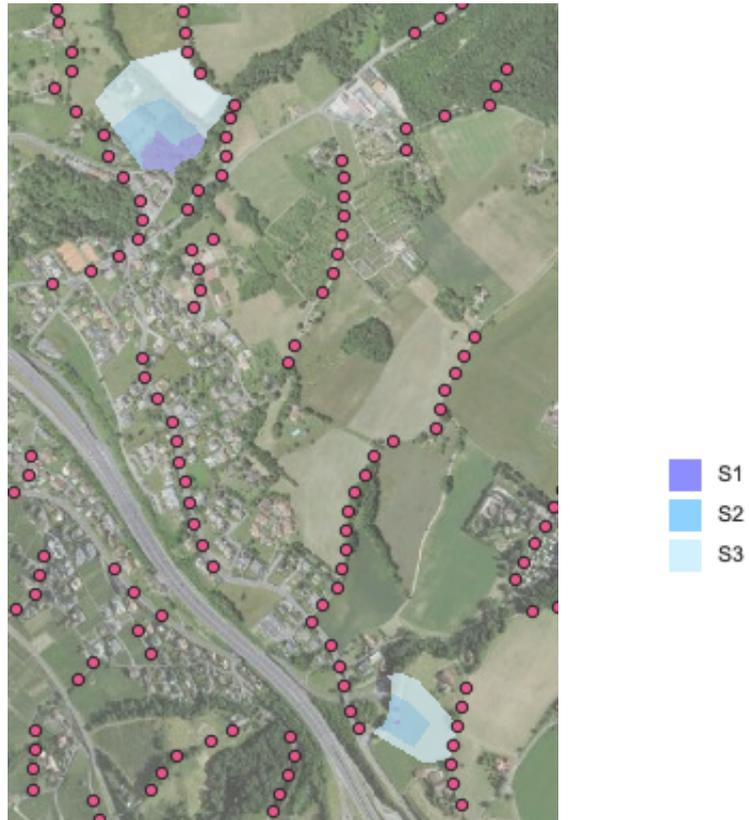


Figure 39 : Zones S, secteur 8

Secteur 9



Figure 40 : Zones S, secteur 9

5.c.7 Trafic routier (gestion de la circulation, matérialisation des équipements)

Le lecteur est prié de se référer au chapitre 6.b.

5.c.8 Activités agricoles (cultures et élevages)

Le tracé et les contraintes techniques du projet ont été définis de façon à éviter toute atteinte au sol.

Le lecteur est prié de se référer au chapitre 5.c.1.

6. Analyse des risques et mesures de mitigation

En préambule à ce chapitre, il est essentiel de notifier que Le prestataire sélectionné et tous ses sous-traitants seront tenus d'œuvrer dans le respect des normes en vigueur en Suisse.

La méthode suivante sera appliquée. Toutes les personnes doivent comprendre le processus d'évaluation des risques en 4 étapes décrites dans la Figure 41.

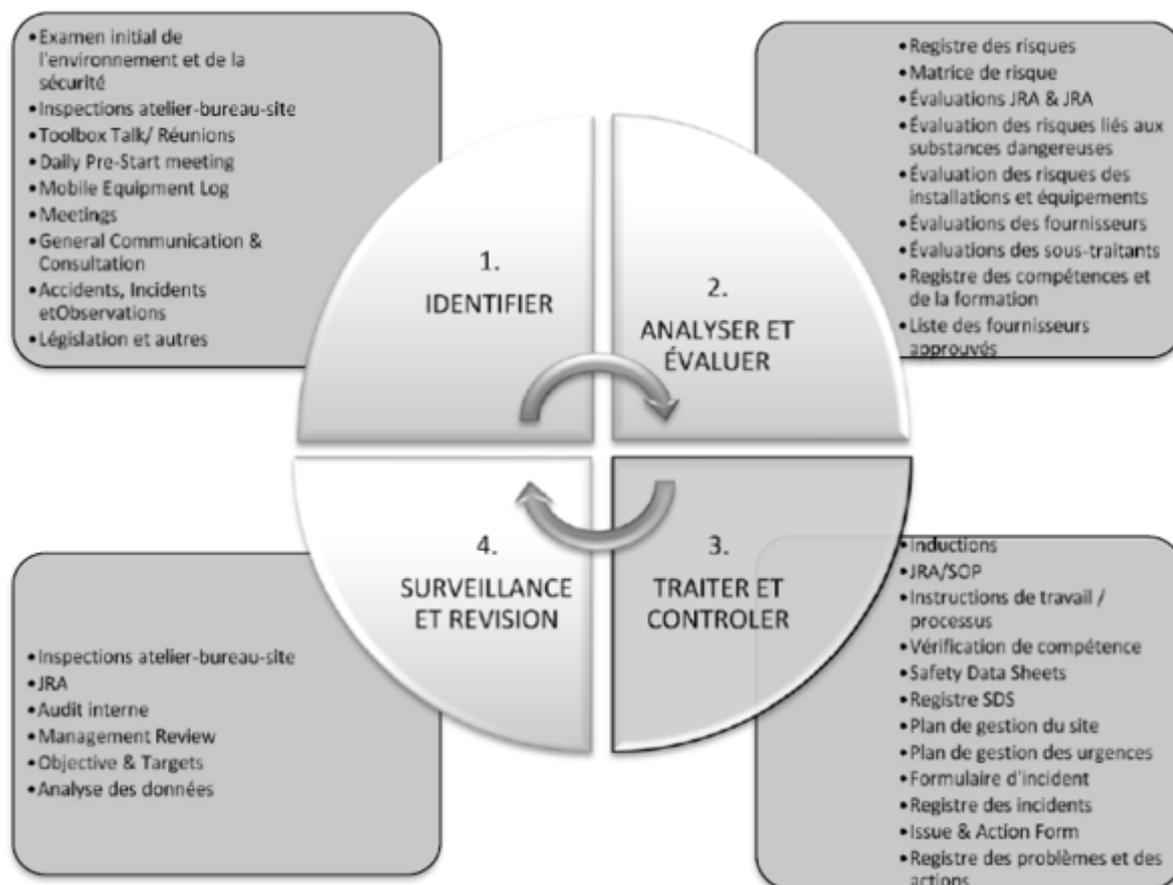


Figure 41 : Processus de gestion des risques

6.a Identification des risques

Par définition, la prospection sismique est une méthode dite « indirecte », générant peu de risques aux niveaux environnemental et humain. La méthode sismique n'impacte ainsi pas directement le sous-sol et n'est pas censée laisser la moindre trace derrière elle. Les principaux risques liés à la méthode sont de l'ordre de la sécurité au travail et de la protection des personnes tierces (curieux, promeneurs...).

Lors de cette campagne de prospection, le maître d'œuvre et le prestataire appliqueront systématiquement les dernières normes en vigueur en matière de gestion et mitigation du risque (QHSE – Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement).

Les principales sources de risques sont détaillées ci-dessous :

- Camions vibreurs (véhicules lourds, hydraulique haute pression)
- Déplacements d'engins de chantiers (vibreurs) et circulation. Trafic routier

- Travailleurs isolés
- Bruit
- Pollution en cas d'incident (essence, diesel, huile)
- Conditions météorologiques
- Faune

6.b Mesures de prévention et de protection

De manière générale, durant tous les travaux liés à l'acquisition de ces nouvelles données sismiques, toutes les précautions QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement) seront strictement respectées.

Des plans particuliers QHSE seront fournis 1 mois avant le début des travaux. Ces plans seront validés par la direction des travaux avant démarrage.

Les risques associés à l'acquisition sismique sont majoritairement sous la responsabilité du prestataire d'acquisition. L'entreprise s'appuiera sur les compétences de ses spécialistes sécurités au sens de la directive CFST 6508 qu'elle mentionnera dans ses plans.

La direction des travaux aura la charge de la coordination de la sécurité entre toutes les entreprises et l'animation de la sécurité via les séances de chantier.

La maîtrise d'ouvrage peut décider à tout moment l'engagement d'un coordinateur de sécurité externe le cas échéant.

6.b.1 Personnel

Le personnel travaillant sur les routes ou en proximité doit porter les habits de sécurité selon la norme SN EN ISO 20 471.

D'un point de vue légal et réglementaire, les textes suivants s'appliqueront pendant les travaux :

- Loi fédérale sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce ainsi que les ordonnances relatives ;
- Loi fédérale sur l'assurance-accidents et Ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles ;
- Les directives CFST et SUVA font références.

Le prestataire d'acquisition peut présenter des variantes à ces différentes mesures à condition qu'elles présentent un niveau de sécurité au minimum équivalent, qu'elles soient justifiées et validées par la maîtrise d'ouvrage.

L'organisation générale des travaux d'acquisition sismique est régie par les législations fédérales et cantonales en vigueur au moment de l'activité. Les éventuelles modifications législatives devront être immédiatement mises en œuvre, même en cours de chantier.

6.b.1.1 EPI (Équipement de Protection Individuel)

Tous les personnels seront équipés en EPI (équipements de protection individuels) complets. Ces EPI seront régulièrement contrôlés et mis hors service s'ils s'avèrent hors normes ou usés. Les EPI comprennent :

- Veste/gilet réfléchissant
- Pantalon réfléchissant
- Chaussures de sécurité
- Gants de travail
- Lunettes avec protection latérale et casque si nécessaire
- Protections auditives pour les personnes travaillant à proximité du vibreur : bouchons auriculaires ou casque anti-bruit type « Pamir »
- Lampes frontales puissantes pour le travail de nuit

Les personnels travaillant sur route porteront des habits respectant la norme SN EN ISO 20 471, ainsi que du matériel de signalisation dédié, réfléchissant catégorie R2 : palettes, bâtons lumineux, triopans.

6.b.1.2 Sécurité du personnel

Les dangers pour la sécurité du personnel feront l'objet d'un examen continu. Les exigences spécifiques pour chaque projet et / ou zone du projet seront documentées dans les procédures opératoires finales.

6.b.1.3 Sous-traitance personnel / intérimaire

Les entreprises assurent l'entière responsabilité des mesures de sécurité à mettre en œuvre par leur sous-traitants (y.c. la location de matériel, les formations, etc.).

L'entreprise utilisant du personnel intérimaire vérifie que le personnel est apte à effectuer le travail, assure en particulier son information (accueil sécurité sur le chantier), veille à ce qu'il dispose des EPI.

Le matériel loué, même par l'intermédiaire d'un sous-traitant ou co-traitant qui en assure la mise en place sur le chantier, relève de la responsabilité de l'entreprise.

6.b.1.4 Environnement

L'activité d'acquisition sismique n'est pas censée créer des déchets, sauf ceux liés aux repas sur le terrain.

Tous les déchets sont récoltés et triés selon les dispositions locales. Aucun déchet ni autre type d'équipement ne sera laissé sur le terrain.

6.b.1.5 Drogues et alcool

Une politique de tolérance zéro en matière de drogues et d'alcool est en vigueur sur tous les projets de GEOOL SA. Toutes les entreprises impliquées dans le projet devront s'y soumettre.

Toute personne sous l'influence de drogues ou d'alcool sera passible de mesures disciplinaires telles que définies par les règlements internes de chaque entreprise.

Des tests aléatoires de dépistage de drogue et d'alcool peuvent être effectués si un doute existe pour garantir le respect de cette politique.

6.b.2 Accès sur les opérations

6.b.2.1 Transports

Tous les transports jusqu'au site ainsi que les transports le long des lignes sismiques seront dans le strict respect des lois et en sécurité. Si nécessaire, un convoi sera organisé pour réduire les risques liés au trafic. Lors de l'acquisition sismique sur route, des contrôleurs de trafic seront disposés à l'avant et à l'arrière du convoi.

6.b.2.2 Communication générale

Une réunion de démarrage sera organisée au début du projet pour permettre au personnel de comprendre les attentes et les méthodes de travail ainsi que les directives de la maîtrise d'œuvre pour le projet.

Des réunions préalables auront lieu avec chaque équipe avant le début des travaux. Ces réunions ont pour but de s'assurer que tout le personnel est informé des activités de la journée, que les dangers et les pratiques de travail sécuritaires sont discutés et que le permis de travail pertinent est validé.

Les sujets de réunion peuvent inclure la révision des procédures de travail, le développement de la gestion des risques, les restrictions de la zone de travail et la coordination des équipes et des activités.

Des réunions peuvent également être organisées tout au long de la période de travail, par exemple avant de commencer de nouvelles tâches, lorsque de nouveaux dangers sont découverts ou lorsque la tâche / l'environnement / la situation change.

6.b.3 Circulation

Tous les travaux doivent être signalés par rapport à la norme VSS 40 886.

Le prestataire d'acquisition assurera une équipe en charge de la circulation durant toute la durée des travaux d'acquisition (exemple de sécurisation en Figure 42).

6.b.4 Piétons et voisinage

Comme indiqué ci-dessus, Geo2X SA assurera une équipe en charge de la circulation durant toute la durée des travaux d'acquisition et sécurisera les zones critiques tels que passage pour piétons ou trottoirs impactés par les travaux d'acquisition.



Figure 42: Exemple de sécurisation et signalisation du matériel sismique au croisement d'une route traversée par une ligne d'acquisition sismique très haute résolution.

Un responsable de la maîtrise d'œuvre sera présent en permanence durant l'acquisition pour veiller au respect des protocoles de sécurité et des échanges avec la population (voisinage).

Le chapitre 7 décrit les principes de communication à la population qui seront mis en œuvre.

6.c Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accidents

6.c.1 Moyens matériels

6.c.1.1 Communication sur le terrain

Le prestataire d'acquisition fournira des radios portables à tout son personnel. Les téléphones portables ne seront a priori pas utilisés pour des communications sur le terrain, sauf en cas d'urgence ou pour communiquer avec la direction des travaux et les acteurs impliqués dans le projet.

6.c.1.2 Équipement et maintenance

Le prestataire d'acquisition veille à ce que ses équipements et dispositifs de sécurité soient en bon état de fonctionnement et capables de fonctionner de manière continue, sûre et efficace. Un programme d'entretien et de maintenance approprié fait partie intégrante des certifications ISO de l'entreprise et sera partagé avec la direction des travaux avant le début de l'acquisition.

Les travaux de maintenance seront effectués par des personnes qualifiées et autorisées à le faire ou par des organisations agréées.

Les inspections formelles, les contrôles quotidiens et les procédures d'acceptation de la sécurité seront planifiés et organisés conformément aux réglementations et aux normes.

Les installations et équipements seront inspectés pour vérifier qu'ils sont en sécurité, du moins pour détecter les dommages évidents et les défauts avant la mise en service initiale, à intervalles réguliers, ainsi qu'après des travaux de modification ou de maintenance.

6.c.1.3 Premiers secours

Du personnel formé aux premiers secours sera fourni par le prestataire d'acquisition. Chaque véhicule sera équipé d'un kit de premiers soins ainsi que d'une fiche "MEDEVAC" indiquant les procédures d'urgence et protocoles de communication.

6.c.2 Procédures d'urgence

Une conduite en cas d'accident et de(s) situation(s) d'urgence(s) (ERP, "Emergency Response Plan") sera définie avant le démarrage des travaux et transmise à tous les partenaires du projet.

Ce document viendra compléter le protocole d'intervention en cas d'accidents qui sera soumis par le prestataire d'acquisition dans sa documentation HSE, au minimum 1 mois avant le début des travaux.

En cas d'urgence ou d'accident, le prestataire d'acquisition fera appel aux services ambulanciers locaux. Chaque employé aura une liste avec les numéros d'urgence à appeler. Chaque véhicule sera équipé d'un kit de premiers soins.

En cas de MEDEVAC, les assurances du prestataire d'acquisition prendront en charge le transport jusqu'à un hôpital.

Pour mémoire, les numéros d'urgence en Suisse :

- N° Européen de secours : 112
- Police : 117
- Ambulances : 144
- Pompiers : 118
- Centre antipoison : 145
- REGA : 1414

Différents centres médicaux d'urgences sont disponibles dans la zone étudiée (CHUV, Vidy-Med, Centre médical des Croisettes, etc.).

La maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre seront informées dans les plus brefs délais des accidents survenant sur le chantier. Une analyse sera réalisée pour tout accident. En cas d'accident potentiellement grave, la MOA valide l'analyse et peut demander une analyse des causes.

6.c.3 Organisation des secours

Comment mentionné ci-dessus, en cas d'urgence ou d'accident, le prestataire d'acquisition fera appel aux services ambulanciers et de police locaux en première instance. Elle suivra les directives des services d'intervention, puis informera dans les plus brefs délais la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

Chaque employé aura une liste avec les numéros d'urgence à appeler.

En cas de MEDEVAC, les assurances du prestataire d'acquisition prendront en charge le transport jusqu'à un hôpital.

La procédure suivante sera respectée :

- A. Identification du danger :
 - a. Mise en sécurité de la zone d'accident pour éviter un accident supplémentaire
 - b. Sur zone sécurisée, mise en sécurité du/des blessé(s). Déplacement du blessé seulement en l'absence de suspicion de blessure à la nuque et au dos (hors danger mortel)
- B. Appel des secours (144). Faire appel à une tierce personne si impossibilité de le faire soi-même.
- C. Premiers secours (jusqu'à l'arrivée des services d'intervention)
- D. Information à la direction du prestataire d'acquisition, direction des travaux (N. Giroud, S. Niggli)

7. Communication

Les axes de communication suivants sont prévus :

- Site web www.geool.ch destiné à communiquer globalement sur le projet. Le site sera mis à jour à intervalles réguliers lors de la préparation de la campagne puis pendant la campagne.
- Page internet de suivi au jour le jour de la progression des camions pendant la phase d'acquisition
- Courrier aux communes préalable à l'information aux communes par la DGE (printemps 2024)
- Courrier d'information aux habitant·es concerné·es par la campagne de prospection géophysique sous la forme d'un tout-ménage (environ 1 mois avant les travaux d'acquisition)
- Flyer d'information à distribuer également sur le terrain
- Journée portes ouvertes et invitation médias, présentant un camion vibreur et la technique utilisée pour la campagne de prospection. Le camion ne pouvant être mobilisé pour une seule journée, la manifestation sera organisée peu de temps ou immédiatement avant le début de la campagne d'acquisition.
- Publications sur les réseaux sociaux des partenaires (SIE SA, Romande Energie SA et SiL)

Les destinataires des courriers seront différenciés de la manière suivante :

- Groupe A : Dépôt de capteur sur leur parcelle
- Groupe B : Passage sur route privée leur appartenant
- Groupe C : Dépôt capteur sur leur parcelle et passage sur route privée leur appartenant
- Groupe D : Personnes privées habitant à moins de 50 m des lignes de passage des camions, sans impact direct.

8. Projet d'assurance responsabilité civile

Les maîtres d'ouvrage, Ville de Lausanne et GEOOL SA, bénéficient d'une couverture responsabilité civile (RC) de respectivement 50 et 5 millions de CHF.

9. Organigramme

Les différents rôles sont décrits à la section 3.b.

L'organigramme détaillé sera établi en coordination avec le prestataire sélectionné.

10. Planning prévisionnel détaillé avec chacune des phases des travaux

Le planning prévisionnel ci-dessous se base sur les informations actuellement disponibles auprès du Canton de Vaud, de GEOOL SA et de la planification proposée par l'entreprise GEO2X SA.

Ce planning sera révisé au fur et à mesure de l'avancement des démarches préliminaires.

1. Phases préparatoires
 - a. Mars → avril 2024 : Démarches cantonales
 - b. Dès avril 2024 : Permittage des parcelles impactées
 - c. Juin-septembre 2024 : Information aux communes et enquête publique
 - d. Octobre 2024 : Soumissions de la documentation QSHE,
Autorisation de travail de nuit
2. Opérations de terrain
 - a. Dès décembre 2024 : Topographie
 - b. Dès janvier 2025 : Déploiement des géophones
 - c. 1^{er} trimestre 2025 : Acquisition des données et ramassage des géophones