

# PROJET DE GEOTHERMIE

## ENERGEÔ LA CÔTE - AEM



## Dossier de demande d'utilisation de méthodes spéciales

**Acquisition 3D Aubonne-Etoy-Morges**

**13 juin 2024**

|                                 |                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rédaction                       | Dr. Antoine Haddad, Hydro-Géo Environnement Sàrl<br>Cédric Giroud, Ecoscan SA<br>Dr. Jérôme Chablais, Hydro-Géo Environnement Sàrl |
| Approbation                     | Daniel Clément, EnergeÔ SA à Vinzel                                                                                                |
| Version                         | 13 Juin 2024                                                                                                                       |
| Nom fichier                     | <i>Dossier_Methode_Speciale_Aubonne_Etoy_Morges_3D_EnergeO</i>                                                                     |
| Figure<br>1 <sup>ère</sup> page | Photo d'acquisition sismique au moyen du camion<br>EnviroVibe II (source : GEO2X)                                                  |
| Distribution                    | Etat de Vaud, DGE-GEODE - Mme Sandrine Ortet                                                                                       |
|                                 | EnergeÔ SA                                                                                                                         |

**EnergeÔ SA**



Daniel Clément  
Directeur

**Hydro-Géo-Environnement Sàrl**



Jérôme Chablais (Associé gérant HGE)  
Responsable sous-sol EnergeÔ

## Table des matières

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION &amp; OBJECTIFS</b>                                                          | <b>5</b>  |
| 1.1. Plan de situation de la sismique 3D                                                     | 5         |
| 1.2. Objectifs géologiques de l'acquisition 3D.                                              | 7         |
| <b>2. Programme des Travaux</b>                                                              | <b>10</b> |
| 2.1. Objectifs & Paramètres                                                                  | 10        |
| 2.2. Organisation                                                                            | 11        |
| 2.2.1. Présentation de l'opérateur technique.....                                            | 11        |
| 2.3. Liste des communes et parcelles concernés                                               | 12        |
| 2.4. Permitting                                                                              | 13        |
| 2.5. Travaux de Topographie                                                                  | 13        |
| 2.5.1. Système de coordonnées .....                                                          | 13        |
| 2.5.2. Personnel.....                                                                        | 13        |
| 2.5.3. Délivrables.....                                                                      | 13        |
| 2.6. Description des travaux d'Acquisition sismique réflexion                                | 14        |
| 2.6.1. Paramètres d'acquisitions.....                                                        | 14        |
| 2.6.2. Procédure d'acquisition.....                                                          | 14        |
| 2.6.3. Personnel.....                                                                        | 14        |
| 2.6.4. Matériel.....                                                                         | 15        |
| 2.6.5. Planning prévisionnel.....                                                            | 16        |
| 2.6.6. PPV .....                                                                             | 16        |
| 2.6.7. Contrôle du trafic routier .....                                                      | 17        |
| 2.6.8. Livrables, rapport.....                                                               | 18        |
| <b>3. Incidence sur l'Environnement</b>                                                      | <b>20</b> |
| 3.1. Contexte environnemental                                                                | 20        |
| 3.1.1. Environnement physique (climat, géologie et hydrographie).....                        | 20        |
| 3.1.2. Environnement naturel (espaces naturels recensés et/ou protégés).....                 | 21        |
| 3.1.3. Environnement humain (population, activités économiques, voies de communication)..... | 36        |
| 3.2. Servitudes d'urbanisme                                                                  | 40        |

|             |                                                                                                        |           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.1.      | Espaces boisés classés .....                                                                           | 40        |
| 3.2.2.      | Sites ISOS.....                                                                                        | 48        |
| 3.2.3.      | Patrimoine.....                                                                                        | 48        |
| 3.2.4.      | Cavités souterraines.....                                                                              | 49        |
| 3.2.5.      | Réseaux enterrés .....                                                                                 | 49        |
| 3.2.6.      | Sites présumés d'intérêt archéologique.....                                                            | 51        |
| <b>3.3.</b> | <b>Incidences des travaux sur l'environnement et mesures limitant les impacts</b>                      | <b>52</b> |
| 3.3.1.      | Occupation au sol .....                                                                                | 52        |
| 3.3.2.      | Qualité de l'air.....                                                                                  | 53        |
| 3.3.3.      | Bruit.....                                                                                             | 54        |
| 3.3.4.      | Constructions (contrôle des sources d'émission : normes appliquées et procédures mises en œuvre) ..... | 57        |
| 3.3.5.      | Espaces naturels.....                                                                                  | 57        |
| 3.3.6.      | Ressources en eau.....                                                                                 | 58        |
| 3.3.7.      | Trafic routier (gestion de la circulation, matérialisation des équipements)....                        | 65        |
| 3.3.8.      | Activités agricoles (cultures et élevages) .....                                                       | 65        |
| <b>4.</b>   | <b>Analyse des risques et mesures de mitigation</b>                                                    | <b>66</b> |
| <b>4.1.</b> | <b>Identification des risques</b>                                                                      | <b>66</b> |
| <b>4.2.</b> | <b>Evénements naturels</b>                                                                             | <b>67</b> |
| <b>4.3.</b> | <b>Dangers</b>                                                                                         | <b>67</b> |
| <b>4.4.</b> | <b>Accidents</b>                                                                                       | <b>67</b> |
| <b>4.5.</b> | <b>Mesures de prévention et de protection</b>                                                          | <b>67</b> |
| <b>4.6.</b> | <b>Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accidents</b>                                            | <b>69</b> |
| <b>5.</b>   | <b>Communication</b>                                                                                   | <b>72</b> |
| <b>6.</b>   | <b>HSSE</b>                                                                                            | <b>73</b> |
| <b>7.</b>   | <b>Assurance RC</b>                                                                                    | <b>74</b> |
| <b>8.</b>   | <b>Annexes</b>                                                                                         | <b>75</b> |

## INTRODUCTION & OBJECTIFS

Le projet d'acquisition sismique 3D sur le secteur d'Aubonne-Etoy-Morges Ouest (AEM) fait partie du programme de prospection géothermique du projet Energeô La Côte. Il suit une première étape d'analyse géologique de toutes les données existantes comprises dans le Périmètre de Recherche en Surface (PRSU) du permis « La Côte-1 » octroyé par le Canton de Vaud.

Cette acquisition 3D s'inscrit dans une approche de cartographie régionale ayant pour but de dérisquer la grande structure géologique de la faille de Vallorbe-Pontarlier et ses systèmes conjugués. **Dans ce contexte régional, l'acquisition 3D AEM d'Energeô devrait se faire en synergie opérationnelle avec la société GEOOL SA qui planifie également une grande campagne 3D d'environ 170km<sup>2</sup> contiguë à l'acquisition 3D d'Energeô sur le secteur AEM.**

### 1.1. Plan de situation de la sismique 3D

Le secteur d'acquisition sismique 3D couvre les communes de Saint-Livres, Saint-Prex, Tolochenaz, Aubonne, Lavigny, Vufflens-le-Château, Bougy-Villars, Villars-sous-Yens, Buchillon, Féchy, Yens, Lussy-sur-Morges, Morges, Echichens, Vaux-sur-Morges, Perroy, Hautemorges, Etoy, Allaman, Denens, Lully, Chigny. La surface de la 3D atteint 67.5km<sup>2</sup> (Figure 1). L'acquisition se fera avec un espacement entre les points vibrés de 30 mètres (intertir) et avec un espacement de 25m entre les géophones (intertrace).



Figure 1 – Localisation du périmètre 3D d'acquisition d'Aubonne-Etoy-Morges. Les anciennes lignes sismiques 2D existantes sont indiquées en traitillés noirs.



Figure 2 - Localisation des géophones (en jaune) de la 3D d'Aubonne-Etoy-Morges.

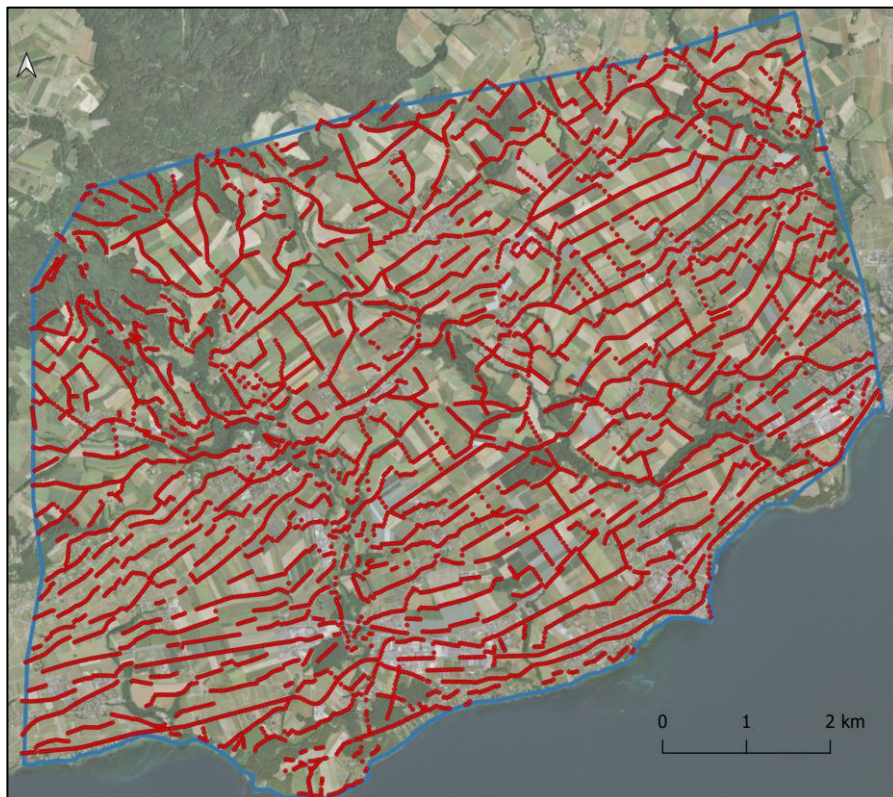


Figure 3 - Localisation des points de vibration (en rouge) de la 3D d'Aubonne-Etoy-Morges.

Comme mentionné ci-dessus, une synergie opérationnelle va être mise en place avec la société GEOOL qui planifie une campagne 3D contiguë au bloc 3D d'AEM. La Figure 4 illustre la répartition des 2 campagnes 3D. L'avantage d'une synergie opérationnelle permettra d'assurer une couverture de données excellente au droit du secteur de Morges, bénéficiant aux deux sociétés. Dans ce contexte, le planning d'acquisition sera donc lié.



Figure 4: Carte de distribution des points vibrés des campagnes 3D d'Energieô SA (PV en rouge) et de GEOOL SA (PV en bleu).

## 1.2. Objectifs géologiques de l'acquisition 3D.

Le secteur d'Aubonne-Etoy-Morges (AEM) a été considéré historiquement comme un secteur préférentiel pour une acquisition sismique 3D, à cause de la complexité géologique du système de faille conceptualisé en amont du projet.

Les travaux d'acquisition et d'interprétation sismique 2D de 2021 et 2022 ont confirmé la nature complexe du sous-sol au droit d'AEM. Plusieurs modèles conceptuels structuraux ont été identifiés à la suite de ces travaux. La Figure 5 résume ceci. Un modèle avec compartiment en extension est privilégié à ce jour. Cependant cette interprétation repose uniquement sur une vision et une corrélation 2D. Il ne peut pas être exclu d'autres modèles conceptuels. L'importance de cartographier l'entier de la zone montrant des failles potentielles s'expliquent ainsi par la nécessité de comprendre le système géologique dans sa globalité afin d'en sortir un modèle hydrogéologique conceptuel cohérent et d'être capable d'identifier les zones préférentielles d'écoulements hydrothermaux, avec intégration du retour d'expérience de Vinzel. Le potentiel géothermal d'AEM est grand et va de la faible profondeur (500m) à la moyenne et grande profondeur à plus de 2000m. Une prospection par mesure 3D est une étape clef qui permettra de statuer sur un intérêt à poursuivre la prospection dans ce secteur ou non, fonction de la typologie précise de la structure, incertaine à ce jour.

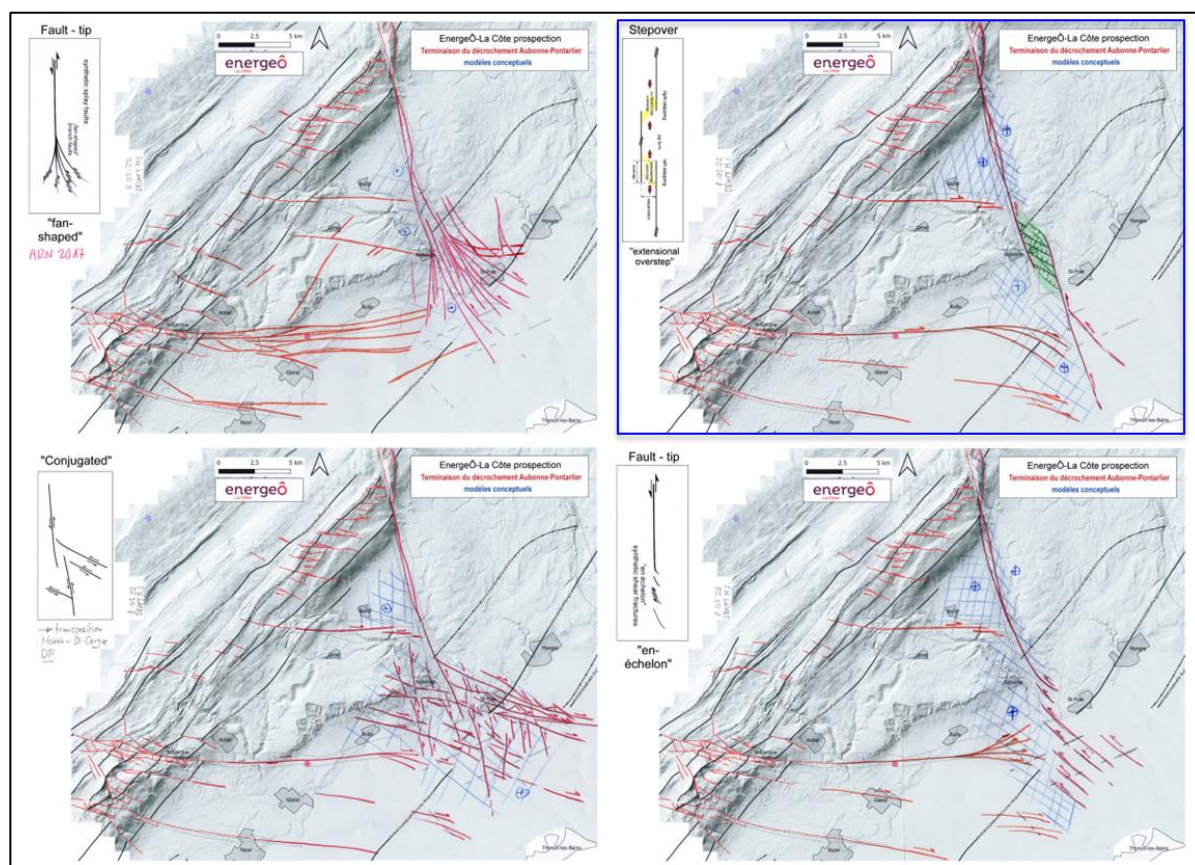


Figure 5: Illustration d'une partie des modèles structuraux pouvant expliquer la nature faillée du sous-sol d'Aubonne-Etoy. Ces modèles sont issus de concepts 2D. Seule une vraie acquisition géophysique 3D autour du secteur d'Aubonne-Etoy permettrait de définir avec plus de certitudes la géométrie du système de faille et donc le système hydrogéologique associé. Un modèle de compartiment en extension tel qu'encadré en **bleu** est privilégié à ce jour.

Les objectifs géologiques principaux sont donc :

- Imager la branche Ouest de la faille d'Aubonne-Pontarlier (1<sup>er</sup> degré d'importance) d'orientation Nord-Sud et située entre Aubonne et Etoy.
- Imager la branche Est de la faille d'Aubonne-Pontarlier (1<sup>er</sup> degré d'importance) d'orientation Nord-Sud et située entre Etoy et Saint-Prex.
- Imager la zone de faille d'Aubonne-Pontarlier situé entre les deux failles précédentes et centrée autour de Lavigny.
- Imager les failles à l'Ouest de la zone d'acquisition, d'orientation Est-Ouest avec imbrication dans le système de faille Aubonne-Pontarlier (3<sup>ème</sup> degré d'importance): faille de Bière, faille de Gimel, faille de Monterod, faille de Féchy et faille Le Saugey.
- Imager la branche de faille de Tolochenaz d'orientation NNO-SSE située entre Tolochenaz et Lussy-sur-Morges (2<sup>ème</sup> degré d'importance) .
- Imager les failles situées entre la Branche Est de la faille d'Aubonne-Pontarlier et la faille de Tolochenaz (3<sup>ème</sup> degré d'importance), faille de Lussy, faille de St-Prex 1 et faille de St-Prex 2.

- › Interpréter les horizons clefs du sous-sol, notamment des réservoirs cibles du Crétacé, du Malm et du Dogger et l'identification des variations latérales / hétérogénéités des formations.
- › Conceptualiser un modèle géologique 3D global afin de contraindre la position et la trajectoire de futurs puits d'exploration et projet de doublet.

La carte structurale ci-dessous (Figure 6) illustre la distribution des points vibrés contrainte selon les différents systèmes de faille de la zone d'intérêt tels qu'interprétés à ce jour.



Figure 6: Carte structurale de la zone d'étude avec en overlay la grille d'acquisition des points vibrés

## 2. PROGRAMME DES TRAVAUX

---

### 2.1. Objectifs & Paramètres

Cette campagne géophysique 3D a pour but d'imager des objectifs géologiques jusqu'à 2500m de profondeur.

**L'implantation des points de vibrations (sources) et des points de mesures (géophones) a été réalisée en limitant au maximum les incidences environnementales en surface.** La Figure 2 et la Figure 3 ainsi que les **Annexes 1 et 2** renseignent sur l'implantation des points de mesures.

En termes de géophones, la majeure partie des capteurs seront positionnés sur des parcelles publiques. Certains géophones devront être placés sur des parcelles privées et feront l'objet d'un permitting avec le propriétaire concerné.

Les paramètres d'acquisitions 3D sont décrits ci-dessous :

- › Type d'acquisition : 3D
- › Intertrace: 30m
- › Intertir: 30m
- › Traces actives : 11617
- › Nbre Tirs total: 8848
- › Nbre Géophones total: 11617
- › Echantillonnage: 2 ms
- › Temps d'écoute : 5 secondes (ou plus)
- › Filtres à l'acquisition: High cut: 0.8 \* Nyquist; Low cut: None; Notch : None
- › Vibrateurs: 1 vibrateurs Mark IV + 1 vibrateur léger 10To
- › Sweep: 4-95Hz, 40s, taper 500 ms, linéaire
- › Stack: 1 sweeps par position

**Dans les zones sensibles, comme les traversées de villages et/ou lors de points de vibrations successifs se situant à proximité directe d'habitations, le force de sweep sera soit fortement réduite (drive à 50% ou 25%), soit réalisé par un camion vibreur léger EnviroVibe mobilisé en réserve.** Cette technique de mitigation des incidences sur la population et le bâti a été adoptée lors de campagnes sismiques récentes et a montré son efficacité.

Les caractéristiques techniques des camions vibrateurs qui seront mobilisés pendant les travaux sont disponibles en **Annexe 3**.

## 2.2. Organisation

Les informations générales et personnes de contact sont données ci-dessous.

| Domaine/<br>Intervenants                                  | Société                                                                                         | Représentant                             | Contact                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Maître d'ouvrage</b>                                   | <b>Energeo SA</b><br>Rue du Collège<br>6, 1184 Vinzel                                           | Daniel<br>Clément                        | M +41 79 214 35 55<br>T +41 21 565 68 46<br><a href="mailto:d.clement@energeo.ch">d.clement@energeo.ch</a>                                 |
| <b>Maître d'œuvre /<br/>Direction des<br/>travaux</b>     | <b>Hydro-Géo<br/>Environnement<br/>Sàrl</b><br>Ch. Fief-de-<br>Chapitre 7 ; 1213<br>Petit-Lancy | Jérôme<br>Chablais                       | M +41 76 432 85 85<br>T +41 22 301 15 39<br><a href="mailto:jerome.chablais@hydro-geo.ch">jerome.chablais@hydro-geo.ch</a>                 |
| <b>Permitting,<br/>Acquisition<br/>et<br/>Géosciences</b> | <b>Hydro-Géo<br/>Environnement<br/>Sàrl</b><br>Ch. Fief-de-<br>Chapitre 7 ; 1213<br>Petit-Lancy | Antoine<br>Haddad                        | M +41 77 526 87 96<br>T +41 22 301 15 39<br><a href="mailto:antoine.haddad@hydro-geo.ch">antoine.haddad@hydro-geo.ch</a>                   |
| <b>Autorisation<br/>&amp; Suivi<br/>environnemental</b>   | <b>Ecscan SA</b><br>Rue de Genève<br>70 ; 1004<br>Lausanne                                      | Christian<br>Junker,<br>Cédric<br>Giroud | T +41 21 613 44 77<br><a href="mailto:cjunker@ecscan.ch">cjunker@ecscan.ch</a><br><a href="mailto:cgiroud@ecscan.ch">cgiroud@ecscan.ch</a> |
| <b>Permitting et<br/>Acquisition</b>                      | <b>GEO2X</b><br>Rue de<br>Chamblon 34 ;<br>1400 Yverdon-<br>les-Bains                           | David Dupuy                              | M +41 79 240 25 11 /<br>T + 41 21 881 48 00<br><a href="mailto:David.dupuy@Geo2X.com">David.dupuy@Geo2X.com</a>                            |

### 2.2.1. Présentation de l'opérateur technique

Geo2X SA est une société suisse, basée à Yverdon-les-Bains, active depuis 20 ans en géophysique appliquée multiméthode et notamment en sismique réflexion en Suisse romande (campagne 2D SIG Genève 2012-2019, Energeo 2021, Orllati Gros-de-Vaud 2023, SiL 2023, campagne 3D Macolin Berne, campagne 3D Eclepens).

La société possède une grande expérience sur des projets de vibrosismique en Suisse permettant de proposer une solution complète allant du design

préliminaire au traitement final en passant par les éléments clés que sont le permittage, la topographie et l'acquisition elle-même.

La connaissance du tissu local (démarches administratives, communes et propriétaires privés) est essentielle au bon déroulement des opérations. Les travaux de permitting préalables à l'acquisition seront réalisés par GEO2X. La proximité des locaux de Geo2X SA permet d'activer cette campagne de mesure urgente dans les meilleures conditions.

Les procédures et certifications ISO (9001, 14001, et 45001) sont garanties par la société.

**La société Realtime Seismic** (RTS), basée à Pau (France), aura la charge du QC et du traitement des données sismiques.

### 2.3. Liste des communes et parcelles concernés

Au total, 22 communes sont concernées par les travaux 3D et données dans le tableau ci-dessous :

| Nom Commune   | Nom Commune       | Nom Commune         |
|---------------|-------------------|---------------------|
| Saint-Livres  | Saint-Prex        | Tolochenaz          |
| Aubonne       | Lavigny           | Vufflens-le-Château |
| Bougy-Villars | Villars-sous-Yens | Buchillon           |
| Féchy         | Yens              | Lussy-sur-Morges    |
| Morges        | Echichens         | Vaux-sur-Morges     |
| Perroy        | Hautemorges       | Etoy                |
| Allaman       | Denens            | Lully               |
| Chigny        |                   |                     |

**Un contrôle terrain final sera effectué pour éviter toutes mesures sur des chemins qui s'avéreraient non praticables.**

L'acquisition des points vibrés se fera à plus de 65% sur des DP communales et/ou cantonales. En termes de géophones, la pose de ces derniers sur des parcelles privées représente environ 52% du total des parcelles concernées.

En résumé, il peut être indiqué les chiffres suivants :

- › Sur 1387 parcelles concernées par les points de vibrations pour la 3D, 135 parcelles correspondent à des DP cantonal, 777 à des DP communal et 475 à des parcelles privées.
- › Sur 1875 parcelles concernées par la pose de géophones pour la 3D, 136 parcelles correspondent à des DP cantonal, 759 à des DP communal et 980 à des parcelles privées.

## 2.4. Permitting

Les travaux de permitting seront réalisés par la société Geo2X SA possédant également une très forte expérience dans cette prestation.

La société Geo2X utilisera son application WebAPP Permitting pour tenir à jour le statut de l'avancement de ces travaux. La même application sera utilisée pour le suivi des travaux d'acquisition. Un accès sera donné à la DGE-GEODE pour faciliter le suivi des travaux.

Des séances de communication avec les communes seront mises en place pour assurer le bon déroulement des travaux.

## 2.5. Travaux de Topographie

Avant l'acquisition, un levé topographique précis sera réalisé par les équipes en charge de la préparation de l'acquisition 3D dans le but de positionner précisément les points de vibrations et positions de géophones.

### 2.5.1. Système de coordonnées

L'ensemble des opérations de topographique et les livrables seront effectués dans le système CH1903+/LV95 (EPSG code: 2056). Les altitudes sont en LN02.

### 2.5.2. Personnel

Afin de garantir un positionnement efficace des points de mesures, une équipe topographique sera mobilisée en direct lors de l'acquisition. Le personnel prévu est le suivant :

- › Un Topographe senior
- › 2 Opérateurs
- › 2 aides

### 2.5.3. Délivrables

Les coordonnées finales des géophones et points de tirs seront fournies en amont de l'acquisition aux différents représentants techniques du MO. Ces coordonnées et plans seront à disposition des chefs d'équipes afin de conduire le plus efficacement possible l'acquisition sismique elle-même.

Les données seront mises à disposition sous forme de shapefiles et de CSV, contenant les attributs suivants :

- › Line ID
- › Station type (RCV, SRC)
- › Station id
- › X, Y, Z
- › Date de mesure, opérateur, instrument
- › Remarques

## 2.6. Description des travaux d'Acquisition sismique réflexion

### 2.6.1. Paramètres d'acquisitions

Les paramètres d'acquisition ont été présenté en Chapitre 2.1.

### 2.6.2. Procédure d'acquisition

L'acquisition se fera au moyen de camion vibreurs et de géophones sans fil disposés et activés tout le long des profils.

Les enregistrements seront effectués de nuit, sur une base de 10h de travail par jour. **Une acquisition de nuit permet de s'affranchir des bruits parasites comme une circulation autoroutière dense, ainsi que les bruits liés au trafic ferroviaire. Les gains en qualité d'acquisition lors de travail de nuit est indiscutable** selon les retours d'expérience de la société Geo2X et du bureau HGE. Une acquisition en début de soirée (à partir de 17h) est envisagée pour la zone de réserve de faune pour éviter les nuisances après 22h.

### 2.6.3. Personnel

Le personnel suivant sera assuré sur site et durant toute l'acquisition :

- › 1 Chef de projet
- › 1 Directeur des opérations
- › 1 Responsable HSE
- › 1 Observateur sismique et LVL
- › 1 Responsable données
- › 1 Chef topographe
- › 2 Responsables PPV
- › 1 Chef équipe vibrateurs
- › 1 Mécanicien vibrateurs

La totalité du personnel parle français. La totalité du personnel sera rigoureusement formée aux particularités du travail en vibrosismique et aux mesures HSE mises en place lors du chantier.

Concrètement, le personnel de terrain se présentera comme suit :

- › **Permittage**
  - 1 Permit Manager/SIG/IT
  - 1 Permitteur terrain
  
- › **Topographie**
  - 1 Chef topographe
  - 2 Topographes terrain
  
- › **Acquisition sismique**
  - 1 Leader + 1 Chauffeur + 3 Assistants
  - 2 à 3 équipes vibreur: 1 chef de mission, 3 chauffeurs, 1 mécanicien, 3 chauffeurs véhicules suiveur
  - 2 à 3 Assistants vibreurs (Vibpush), qui positionnera le vibreur sur sa position de tir
  - 2 à 4 Opérateurs PPV
  - 2 à 3 Traffic control
  - 1 Permit-on-line
  - 1 Observer sismique
  - 1 Data Manager

En complément à l'équipe d'acquisition, une personne de la direction des travaux sera également présente pour assurer les éventuelles interactions avec la population et superviser l'exécution des travaux. Cette personne du bureau HGE assurera également le rôle de Birdog.

#### **2.6.4. Matériel**

Le matériel clé ci-dessous sera mobilisé :

| Item                                          | Quantité               | Age        |
|-----------------------------------------------|------------------------|------------|
| dGPS Trimble R10                              | 2                      | 2 ans      |
| dGPS Arrow Gold                               | 1                      | 2 ans      |
| Station totale robotisée Trimble S05          | 1                      | 1 ans      |
| STRYDE Nodes (géophones)                      | ~12'000                | < 1 an     |
| Vibreur IVI EnviroVibe P15                    | 1                      | < 3 ans    |
| Vibreur IVI Mark 4                            | 2 + 1 (spare)          | 15 ans     |
| Seismic Source electronics (UE, Force 2, SSR) | 2 UE, 5 Force 2, 2 SSR | 2 à 10 ans |
| GSI VMS (PPV)                                 | 2                      | 1 ans      |
| Radios Motorola (UHF, VHF)                    | 15                     | < 5 ans    |

Du matériel de signalétique (palettes réfléchissantes, gyrophares, triangles, etc.) sera également mobilisé afin de garantir la sécurité des opérations.

### 2.6.5. Planning prévisionnel

En termes de date d'acquisition, la date finale dépendra du retour de la procédure d'autorisation cantonale, des modifications éventuelles du périmètre de mesure selon préavis du Canton et des éventuelles pondérations dues aux synergies opérationnelles qui seront engagées avec GEOOL. Dans ce contexte, l'acquisition d'AEM sera dépendante des avancements de la planification et de l'autorisation de cette campagne 3D de GEOOL, expliquant ainsi une certaine flexibilité d'acquisition pour le planning. Dans ce sens, une acquisition pour le dernier trimestre 2024 jusqu'au 15 janvier 2025 est considérée, ainsi qu'un second créneau d'acquisition qui pourrait démarrer au 15 juin 2025 selon les directives actuelles du service de la biodiversité. Dans tous les cas, cette acquisition se fera après les acquisitions 3D de Nyon et Vinzel pour lesquelles une demande d'utilisation de méthodes spéciales a également été déposée début mars 2024.

Dans la globalité, il est prévu pour la 3D d'AEM une acquisition de 15 jours avec au préalable 4 à 5 jours pour l'implantation topographique.

Le traitement sismique devrait prendre environ 4 à 6 mois à la suite du harvesting de toutes les données la semaine suivant l'acquisition. Le choix de la société en charge du traitement sismique se fera sur appel d'offre prévu pour l'été 2024.

### 2.6.6. PPV

Un suivi de l'intensité des vibrations sur les infrastructures sera réalisé. Une personne aura la charge de ces mesures durant tout le travail en zone urbanisée.

Durant l'acquisition, il sera utilisé un MiniMate Instantel, qui permet de mesurer le niveau de vibration, en calculant la vitesse particulière selon les 3 axes. Cette mesure permet de vérifier si les vibrations générées sont inférieures à celles admises par la Norme Suisse sur les ébranlements (SN 640 312a). Cette procédure et appareil certifié, grâce à une calibration d'usine régulière, est fréquemment utilisée par la société Geo2X. D'après la norme SN 640 312a, il est prévu d'assimiler l'activité d'acquisition sismique à des événements fréquents (>1000 vibrations par position).

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 (voir schéma ci-dessous). Ces distances seront ensuite appliquées comme référence lors de l'acquisition.

Durant le chantier, pour chaque vibration, il sera effectué un enregistrement sur la structure la plus proche du camion. La procédure consiste à observer (et noter) les valeurs de vitesse particulière mesurées. Il est parfois possible d'observer une augmentation locale de cette vitesse particulière (due à la géologie). Si ces valeurs s'approchent des vitesses limites autorisées par la norme, la communication directe entre les opérateurs PPV et l'observer sismique permettra d'immédiatement diminuer la force des vibrations au

point suivant afin de ne pas dépasser le seuil limite. Des ponts de vibrations pourront être abandonnés également le cas échéant.

#### **2.6.7. Contrôle du trafic routier**

Les travaux de jour (topographie, déploiement et ramassage) n'engendreront pas de dérangement au trafic routier. En effet, ces activités sont réalisées à pied, en bordure des chemins et routes. Les véhicules transportant le matériel sont garés dans un lieu sécurisé, avant que les personnels ne prennent en main le matériel et l'installent sur le terrain.

Les opérations de nuit auront un impact limité sur le trafic, celui-ci étant très faible sur les routes concernées passé 20h. Le trafic résiduel sera géré par 2 opérateurs de signalétique (palettes), qui auront pour charge de faire circuler les véhicules à côté du chantier mobile, en sens unique et à vitesse réduite.



Figure 7: Mise en place d'opérateurs de signalétiques pour assurer le trafic durant tout le chantier mobile.

Une voiture de sécurité en fin de convoi avec système d'avertissement actif (warning) accompagnera le chantier mobile. Cette voiture se positionnera à l'arrière du chantier pour avertir de loin les automobilistes de la présence du chantier et assurer le ralentissement des véhicules.

De plus, le camion vibreur est équipé de gyrophare de chantier actif durant toutes les mesures. Ce signal lumineux se voit de loin et assure une annonce efficace du chantier.



Figure 8: Exemple des moyens de signalisations lumineux mise en œuvre lors d'un chantier de mesures géophysiques. A ceci s'ajoute 2 opérateurs de signalétiques qui assureront la gestion du trafic.

De manière générale, tout le personnel engagé sur ou à proximité des routes sera équipé selon les normes en vigueur et sensibilisés aux risques liés au trafic routier.

Tous les équipements en place sur le terrain qui pourraient constituer un risque pour le trafic routier, cycliste ou piéton, seront signalés selon grâce à du matériel aux normes : cônes, triopans réfléchissants.

**Il n'y a eu aucun problème de circulation sur toutes les récentes acquisitions sismiques réalisées depuis 2021 sur le Canton de Vaud.**

#### **2.6.8. Livrables, rapport**

##### **Daily**

Un rapport d'avancement quotidien sera envoyé. Ce rapport contient, entre autres :

- › Cartes et statistiques d'avancement
- › Opérations effectuées ; programme pour les jours à venir ;
- › Informations HSSE, sujets abordés au TBM ;
- › Anomalies, incidents (si applicables) ;
- › Statistiques RH

##### **Livrables finaux**

Les livrables finaux comprennent au minimum :

- › Un SEG Y avec la géométrie incorporée dans le header (XYZ – Navigation data) (en CH1903+/LV95)
- › Les stacks de terrain générés lors du contrôle qualité.
- › Fichiers topographiques (en XYZ) des points de vibration et des géophones
- › Un Observer Log (paramètres d'acquisitions, et pour chaque VP, station du VP et stations des traces actives)

- › Rapport d'acquisition et de traitement de la sismique réflexion (en français).
- › Données brutes de la sismique réflexion et de la sismique réfraction en version numérique.
- › Les sections finales (SEG-Y):
  - Near surface tomography model
  - PSTM Migrated final results
  - PSTM Migration velocity field
- › Migrated CIP gathers

### 3. INCIDENCE SUR L'ENVIRONNEMENT

---

Chaque point vibré (ou tir vibratoire) consiste en une vibration de 40 secondes à une minute, tous les 30 mètres. En déplacement, un camion vibreur roule au maximum à 30 km/h.

Les géophones seront plantés dans le sol à une profondeur maximale de 10 cm. Leur pose se fera par du personnel à pied ou à vélo.

L'ensemble des données présentées dans le présent chapitre est extrait du guichet cartographique vaudois (consultations en février et mars 2024).

#### 3.1. Contexte environnemental

##### 3.1.1. Environnement physique (climat, géologie et hydrographie)

###### **Climat**

Le présent projet fait partie du programme de prospection géothermique du projet EnergeÔ-La Côte.

Le potentiel géothermal est grand et va de la faible profondeur (500 m) à la moyenne et grande profondeur à plus de 2000 m. Une prospection par mesure 3D est une étape clé qui permettra de statuer sur un intérêt à poursuivre la prospection dans ce secteur ou non, fonction de la typologie précise de la structure, incertaine à ce jour.

###### **Géologie**

Cette acquisition 3D s'inscrit dans une approche de cartographie régionale ayant pour but de dérisquer la grande structure géologique de la faille de Vallorbe-Pontarlier et ses systèmes conjugués. Pour plus de détails, le lecteur est prié de se référer au chapitre 1.2.

###### **Hydrographie**

Le contexte hydrographique est décrit au chapitre 3.3.6.

### **3.1.2. 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 40 secondes à une minute, tous les 30 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 tirs se situeront uniquement sur des routes ou chemins 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.

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

Comme illustré ci-après, deux objets inscrits à l'IFP sont situés dans la zone prospectée. Il s'agit :

- › De l'objet 1201 – La Côte
- › De l'objet 1210 – Chaniavaz-Delta de l'Aubonne



Figure 9 - Vue sur les deux objets inscrits à l'IFP (en hachuré rouge) avec en points bleus, points vibrés

Par sa nature et son caractère provisoire, le projet n'induit aucun impact sur ces objets.

## Zones alluviales

Comme illustré ci-après, 6 zones alluviales sont situées dans le périmètre d'acquisition, dont une est d'importance nationale.



Figure 10 – En polygones bleus, zones alluviales recensées dans le périmètre d'acquisition et en points rouges, points vibrés

L'objet d'importance nationale est le suivant :

- Objet n°119 – *Embouchure de l'Aubonne*.



Figure 11 – En rouge, positions des points vibrés autour de l'objet 119 (polygone bleu)

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

- Objet n°20045 – *Les Vaux-Girard* (importance régionale) ;
- Objet n°1220 – *Sur Vuarne* (importance régionale) ;
- Objet n°1153 – *Maison Rouge* (importance régionale) ;
- Objet n°124204 – *Les Vallerettes* (importance régionale) ;
- Objet n°20047 – *Pre au Moine* (importance régionale).

Pour ces objets d'importance régionale, aucun point vibré n'est prévu, excepté pour l'objet n°20045 dans lequel 3 PV sont projetés sur des routes/chemins exclusivement.



Figure 12 - Vue sur l'objet n°20045 avec en points rouges, points vibrés

## Inventaire des prairies et pâturages secs (PPS)

Plusieurs PPS sont situés dans le périmètre d'acquisition, dont 6 objets recensés à l'inventaire fédéral. Ces derniers sont représentés sur la figure ci-après.



Figure 13 – Vue sur les PPS d'importance fédérale avec en points bleus, points vibrés

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

- N°O2\_01 – Route d'Aubonne RC
- N°102 – Chaniuraz
- N°6100 – Les Bruyères
- N°6582 – Buchillon
- N°7095 – La Barbayre
- N°12834 – Aux abeilles
- N°12845 – Petite Levette
- N°62581.1 – Chiurageon Rte Bougy
- N°73767 – A la Frezaire
- N°125491 – Chatelard Lac
- N°405205 – Dupertuis

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

- N°62 – Plan-Dessus
- N°7889 – Les Vallerettes Sud

- N°7894 – Pengey
- N°7896 – Le Pré Neuf
- N°27002 – La Pointe
- N°48787 – Grand Parc
- N°48789 – Au Dezaley
- N°62094 – La Touille
- N°62581.2 – Chiurageon Rte Bougy
- N°114410 – Valerettes
- N°115500 – Pra Reymond
- N°119928 – La Motte
- N°171694 – Stand
- N°208759 – Etoy Etaloges Haut

Les camions vibrateurs empruntent des routes et chemins carrossables existants/chaintres le long desdits objets. Aucun point vibré n'est prévu au sein de ces derniers.

### **Bas marais**

Comme illustré ci-après, deux bas-marais d'importance locale sont recensés dans le périmètre d'acquisition.



Figure 14 – Vue sur l'emplacement des deux bas-marais d'importance locale (polygones verts) avec en marrons, points vibrés

Comme illustré ci-après, aucun véhicule ne circulera sur ces deux objets.



Figure 15 - Vue sur l'objet n°326.003 en hachuré vert avec en points rouges, points vibrés de l'autre côté de la voie CFF



Figure 16 - Vue sur l'objet n°61 en hachuré vert avec en points rouges, points vibrés

Ce dernier se superpose au site de reproduction des batraciens VD494 Le Plan.

### Réserve faune

Comme illustré ci-après, la réserve de faune n°20 - *Réserve du vallon de l'Aubonne* est sise dans le périmètre d'acquisition.

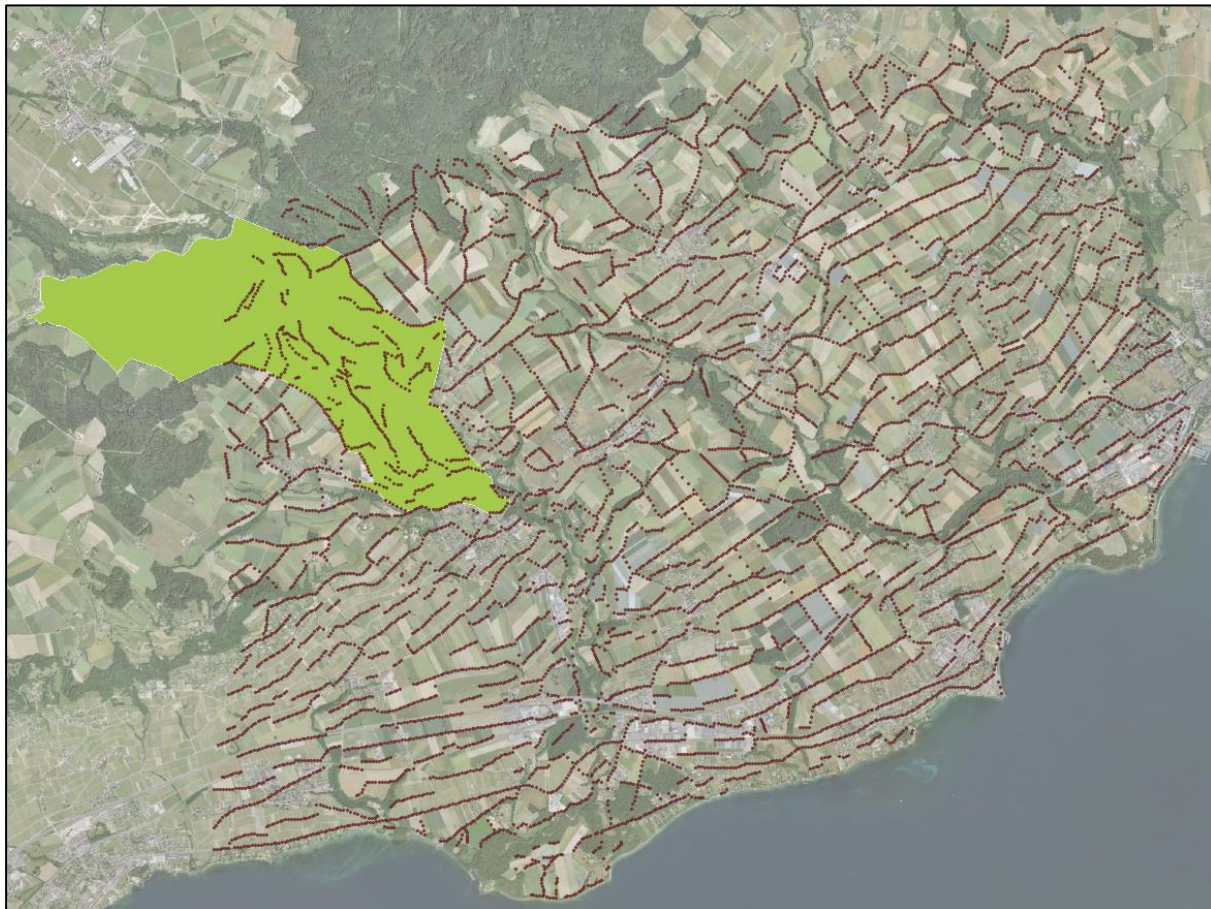


Figure 17 - En polygone vert, vue sur l'objet n°20 et en points rouges, points vibrés

Au droit de cette réserve, des acquisitions entre 17h et 22h sont envisagées afin de limiter le dérangement occasionné sur la faune.

## Parc suisse

Comme illustré ci-après, la partie nord-ouest du périmètre d'acquisition est sise dans le parc naturel régional du Jura vaudois (objet n°24). Le lecteur est prié de se référer au chapitre 3.2.1 quant aux points vibrés prévus dans les aires forestières du secteur.



Figure 18 – En polygone orange, parc naturel du Jura vaudois et en points rouges, positions des points vibrés

## Inventaire des monuments naturels et sites (IMNS)

Comme sur la figure ci-après, des objets inscrits à l'IMNS sont présents dans le périmètre d'acquisition (cas des objets surfaciques).

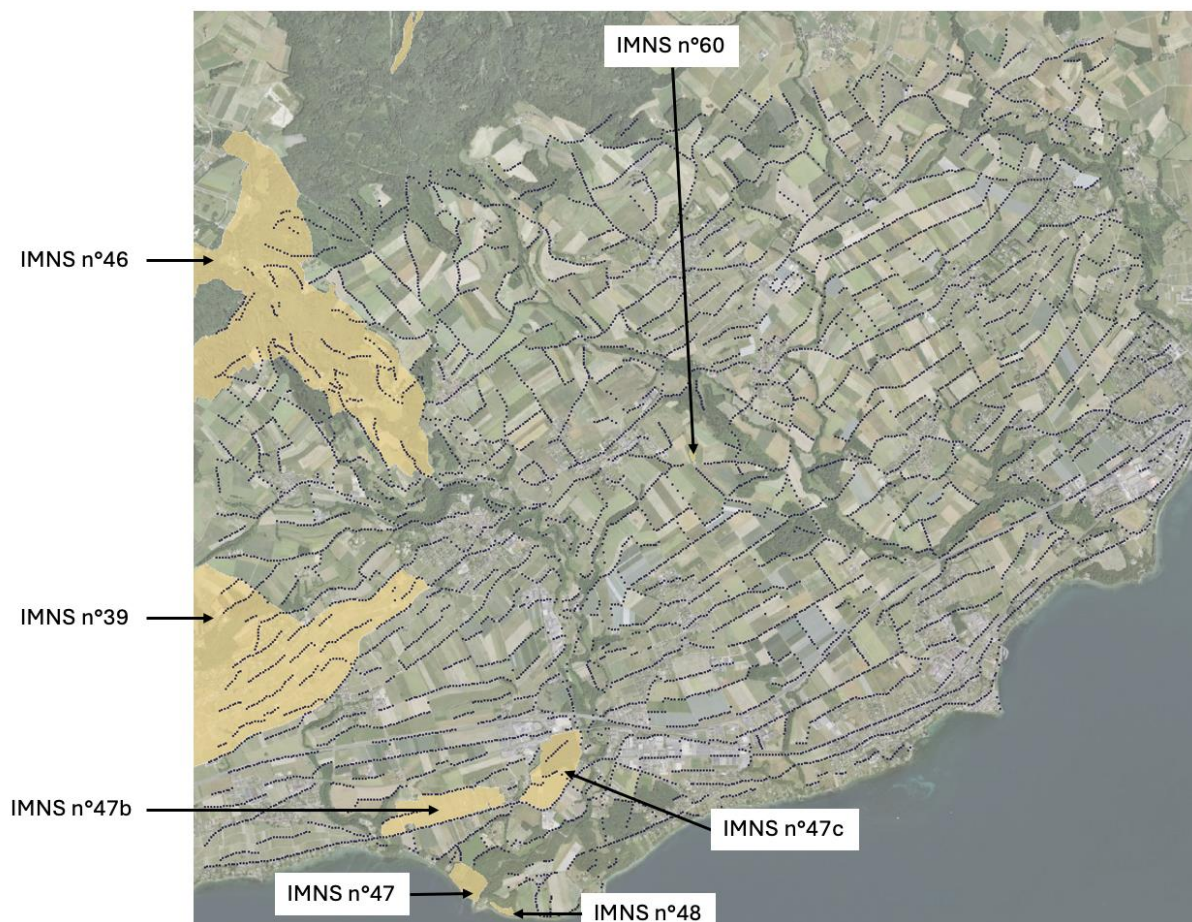


Figure 19 – En polygones beiges, objets inscrits à l'IMNS (cas des objets surfaciques) dans le périmètre d'acquisition avec en points bleus, points vibrés

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

- Objet n°43 – Cours du Toleure et de l'Aubonne ;
- Objet n°58 – Cours partiel du Curbit ;
- Objet n°59 – Cours du Boiron de Morges ;
- Objet n°62 – Cours du Combagnou et de la Morges.

## Arrêtés et décisions de classement

Comme illustré ci-après, 4 arrêtés et décisions de classement sont situés dans le périmètre d'acquisition.

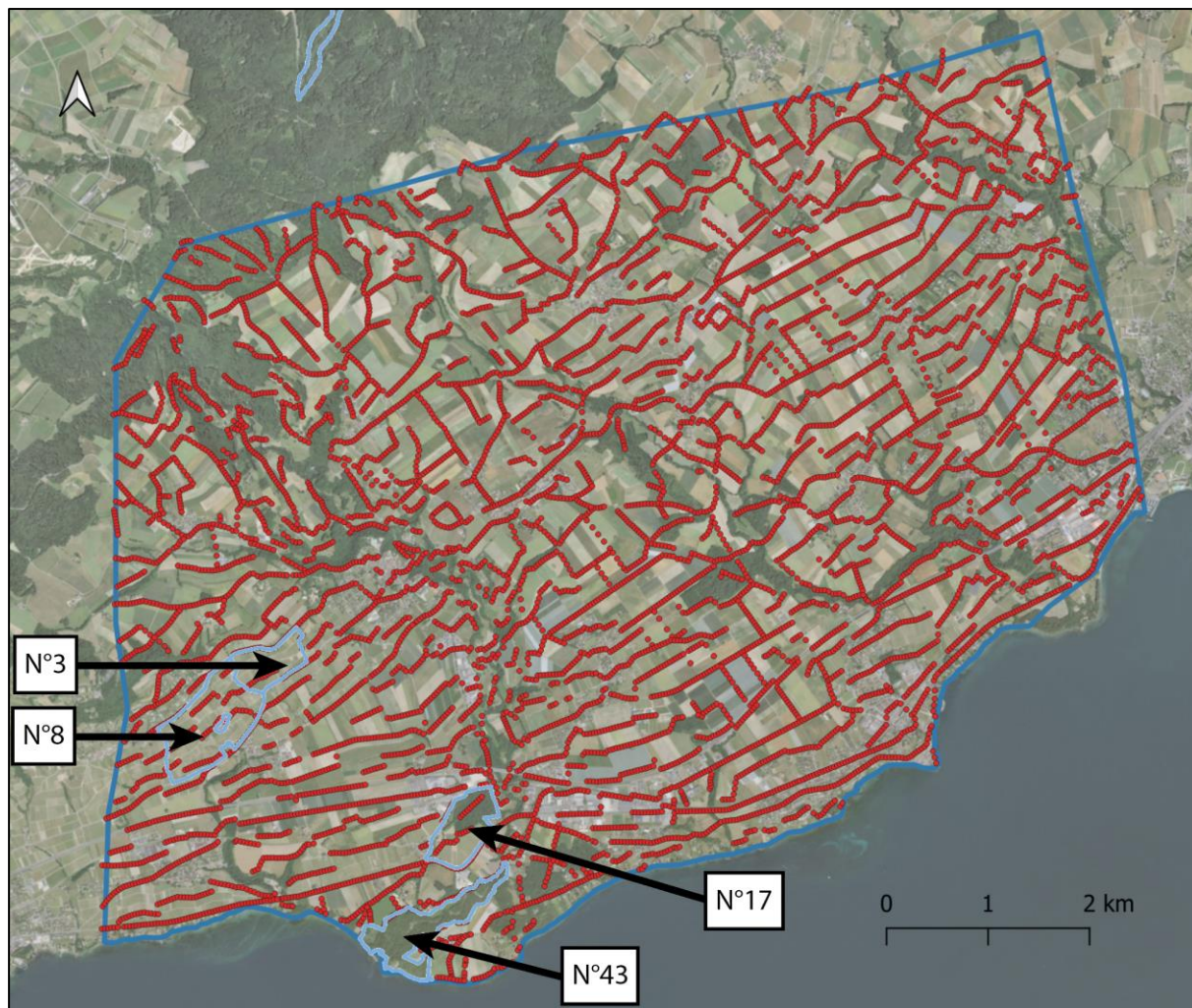


Figure 20 : En polygones bleus, arrêtés et décisions de classement et en rouge, points vibrés

Il s'agit des objets suivants :

- N°3 – Aubonne : Vignoble d'Aubonne ;
- N°8 – Féchy : Vignoble de Féchy ;
- N°17 – Allaman : Château d'Allaman ;
- N°43 – Allaman et Buchillon : Embouchure de l'Aubonne

Des points vibrés seront effectués dans les objets n°3, 8 et 17 sur des routes et chemins carrossables existants, accessibles au camion vibreur.

## Inventaire des sites de reproduction de batraciens

Comme illustré ci-après, plusieurs sites de reproduction de batraciens sont recensés au sein du périmètre prospecté, dont deux sont portés à l'inventaire fédéral.

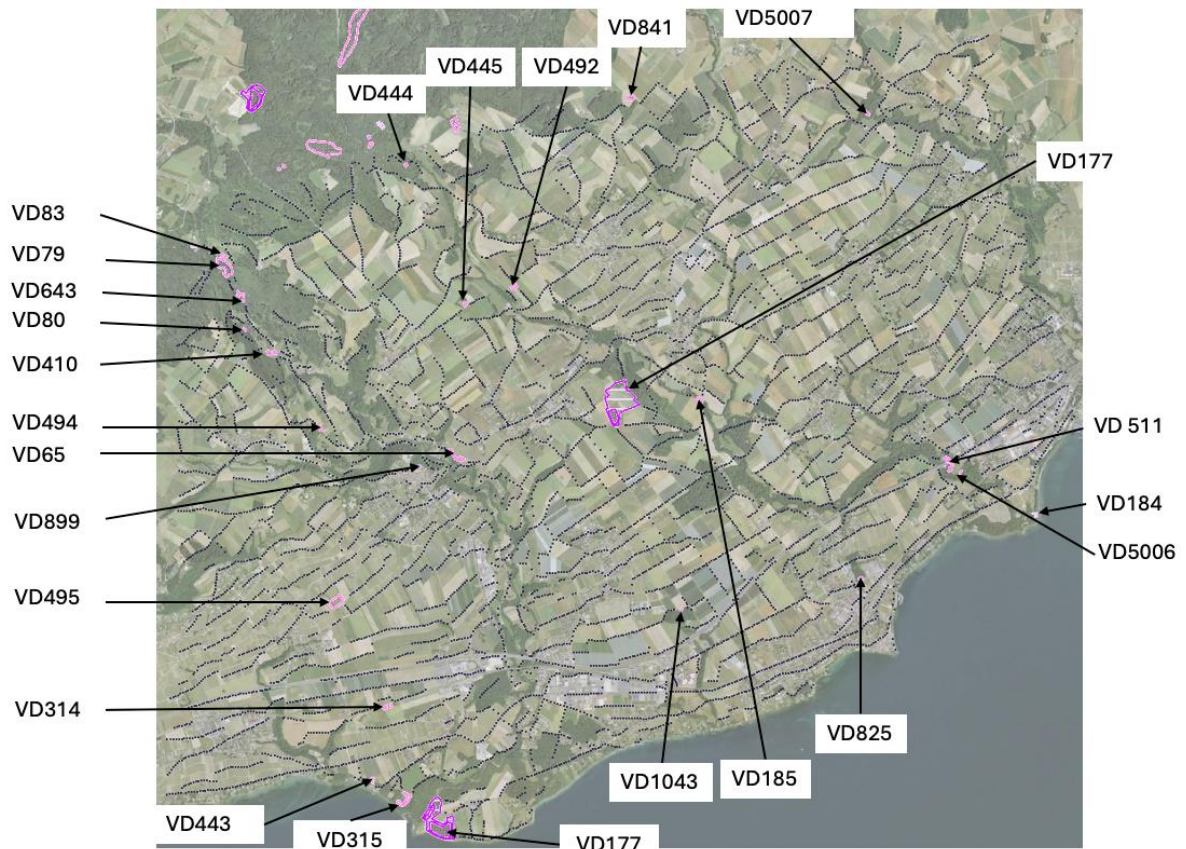


Figure 21 - Vue sur les IBN d'importance fédérale avec en points bleus, points vibrés

Les deux objets portés à l'inventaire fédéral sont les suivants :

› De l'objet VD 171 – *Bois Pourri*



Figure 22 – Vue sur l'objet VD 171 avec en points rouges, points vibrés

› De l'objet VD 177 – *Arborex*

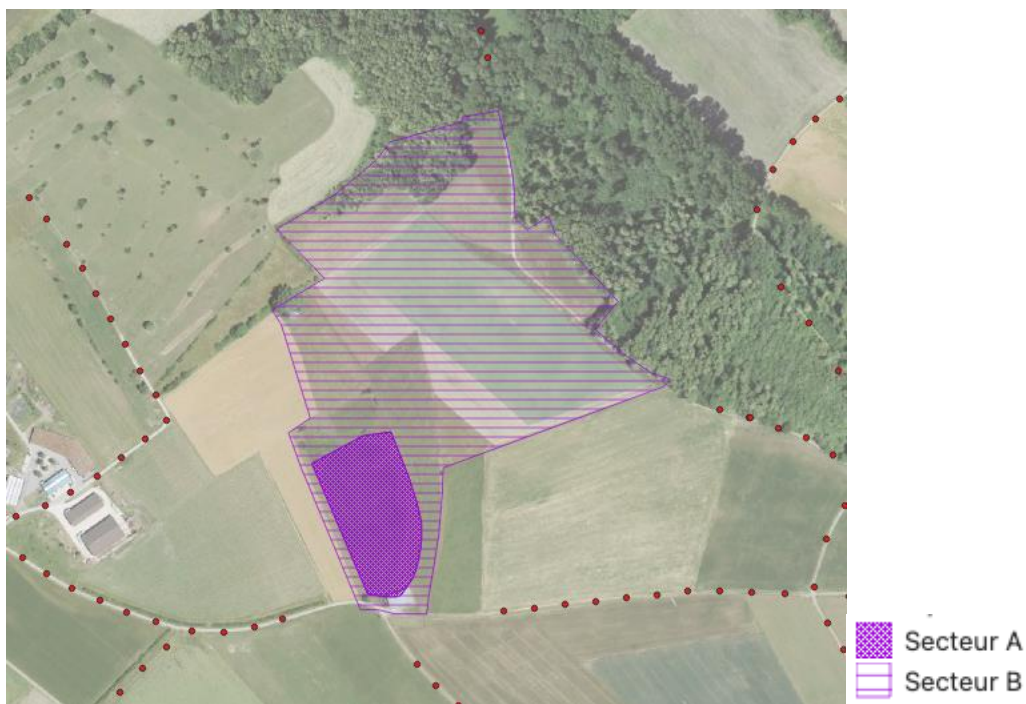


Figure 23 – Vue sur l'objet VD 177 avec en points rouges, points vibrés

Aucun véhicule ne circulera sur ces objets nationaux, régionaux et locaux.

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

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

- **Aucun point vibré 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 mois de 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 :

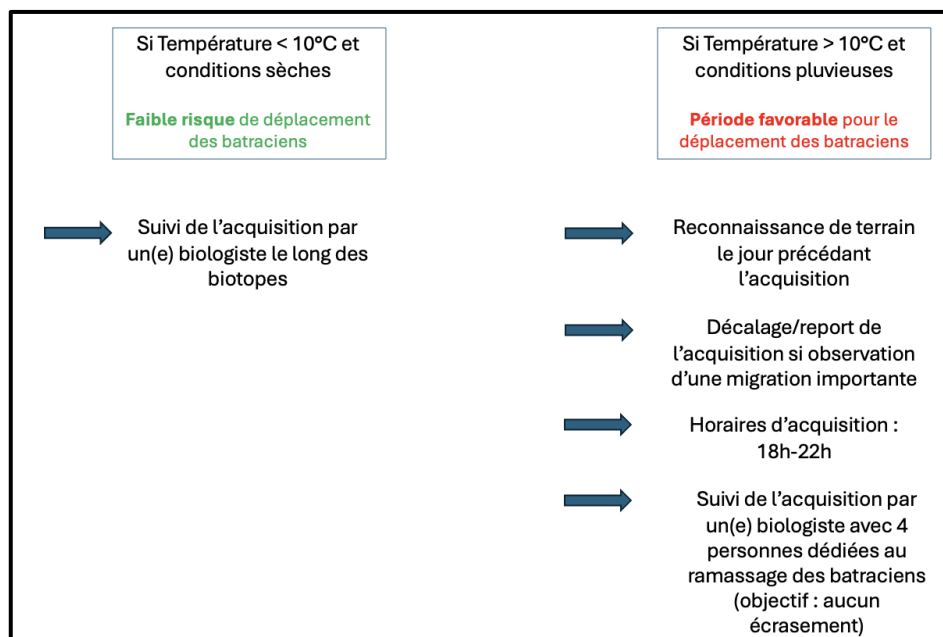


Figure 24 : Mesures d'accompagnement en cas d'acquisitions lors de la période de migration des batraciens

### 3.1.3. Environnement humain (population, activités économiques, voies de communication)

Les mesures de prévention et de protection de la population sont décrites au chapitre 4.

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. 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. 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 2.6.6).

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

A noter que dans les zones sensibles, comme les traversées de villages et/ou lors de points de vibrations successifs se situant à proximité directe d'habitations, la force de sweep sera soit fortement réduite (drive à 50% ou 25%), soit réalisée par un camion vibreur léger EnviroVibe mobilisé en réserve. Cette technique de mitigation des incidences sur la population et le bâti a été adoptée lors de campagnes sismiques récentes et a montré son efficacité.

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

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, plusieurs objets d'importance nationale recensés à l'IVS sont situés dans la zone prospectée et traversés par le convoi d'acquisition.

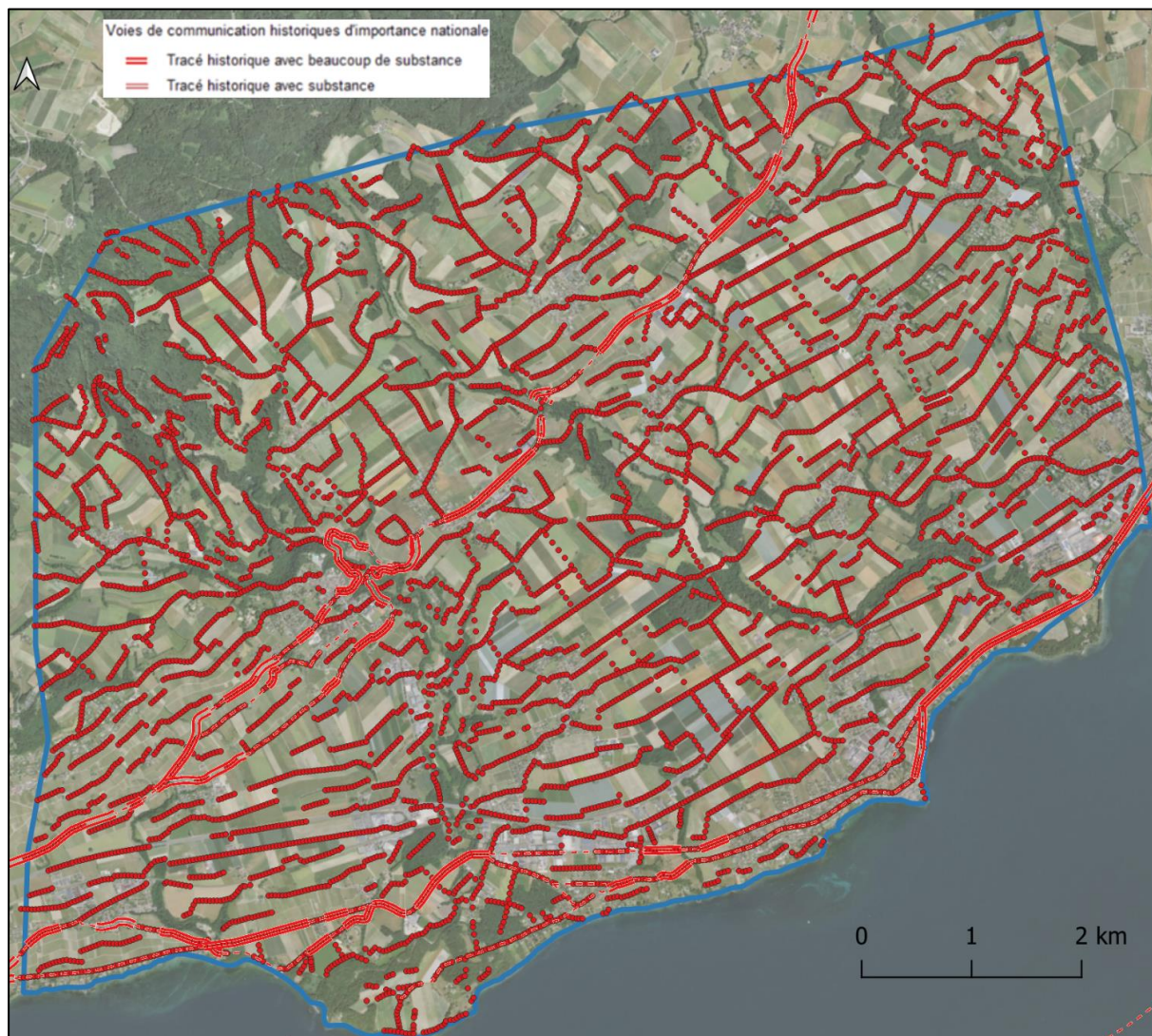


Figure 25 - En rouge, IVS d'importance nationale avec substance/avec beaucoup de substance et en points rouges, tirs vibratoires

Il s'agit des tronçons suivants :

- › Tronçon de l'objet VD 2.1 (tracé d'importance nationale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 2.2 (tracé d'importance nationale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 33.1 (tracé d'importance nationale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 33.2 (tracé d'importance nationale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 33.1.1 (tracé d'importance nationale avec beaucoup de substance)

## Importances régionale et locale

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

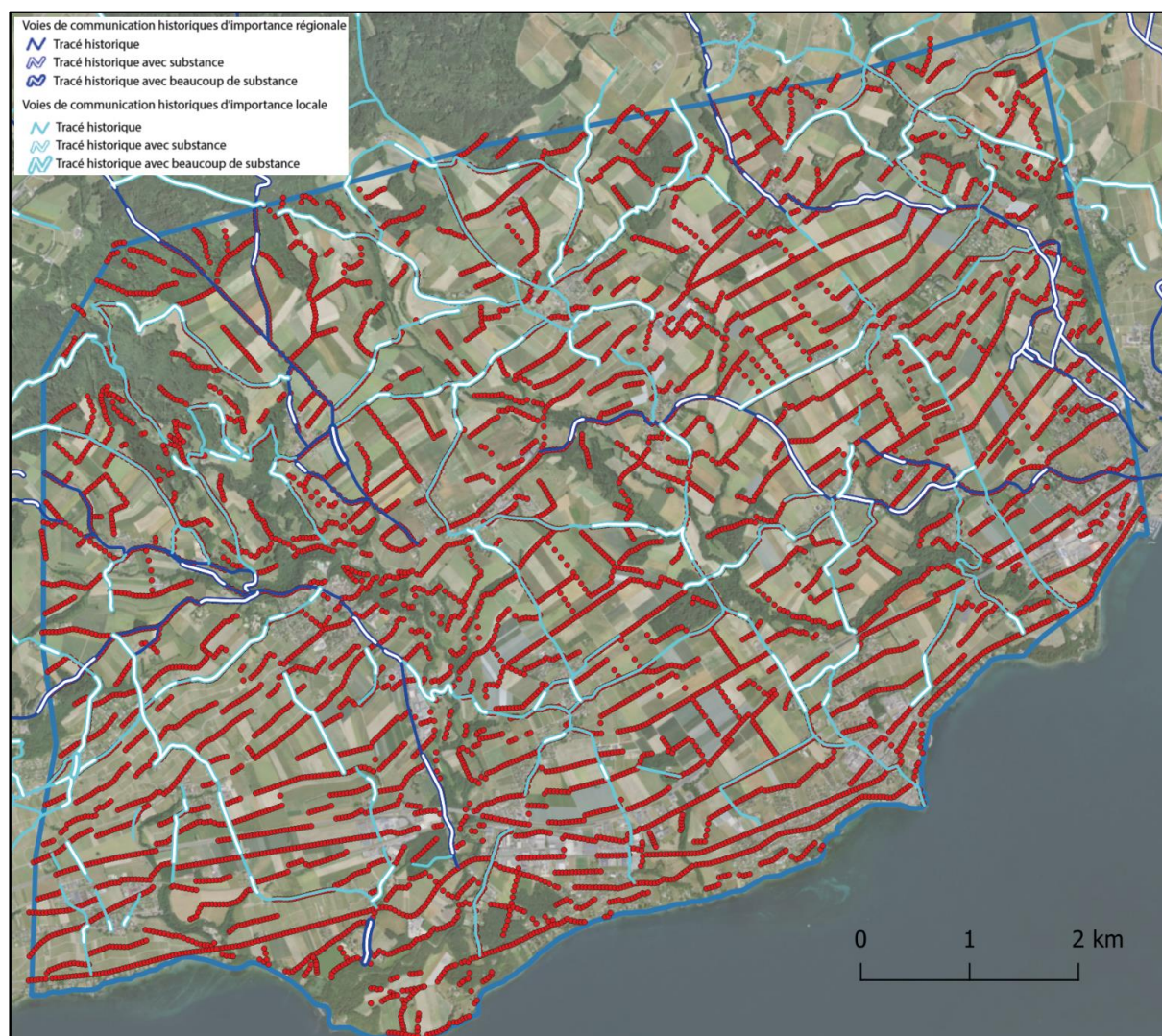


Figure 26 - En bleu et cyan, IVS d'importance nationale avec substance/avec beaucoup de substance et en points rouges, tirs vibratoires

Il s'agit des tronçons suivants :

- › Tronçon de l'objet VD 855.2 (tracé d'importance régionale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 855.1 (tracé d'importance régionale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 854 (tracé d'importance régionale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 856 (tracé d'importance régionale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 853 (tracé d'importance régionale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 868 (tracé d'importance régionale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 861 (tracé d'importance régionale avec substance)

- › Tronçon de l'objet VD 854 (tracé d'importance régionale avec beaucoup de substance)
- › Tronçon de l'objet VD 876 (tracé d'importance régionale avec beaucoup de substance)
- › Tronçon de l'objet VD 973 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 925 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 923 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 903 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 902 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 901 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 898 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 897 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 896 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 895 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 894 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 893 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 892 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 891 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 890 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 889 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 888 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 887 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 886 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 885 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 884 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 883 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 882 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 881 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 879 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 877 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 875 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 873 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 870 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 869 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 868 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 865 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 861 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 860 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 859 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 858 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 845 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 838 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 837 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 836 (tracé d'importance locale avec substance)

- › Tronçon de l'objet VD 835 (tracé d'importance locale avec substance)
- › Tronçon de l'objet VD 892 (tracé d'importance locale avec beaucoup de substance)

## 3.2. Servitudes d'urbanisme

### 3.2.1. Espaces boisés classés

Le présent projet d'acquisition prend place dans les 14ème et 15ème arrondissements forestiers.

Des tirs vibratoires sont prévus dans des aires forestières

La figure suivante illustre les secteurs dans lesquels des tirs vibratoires sont prévus en aires forestières. Ils sont détaillés par la suite.

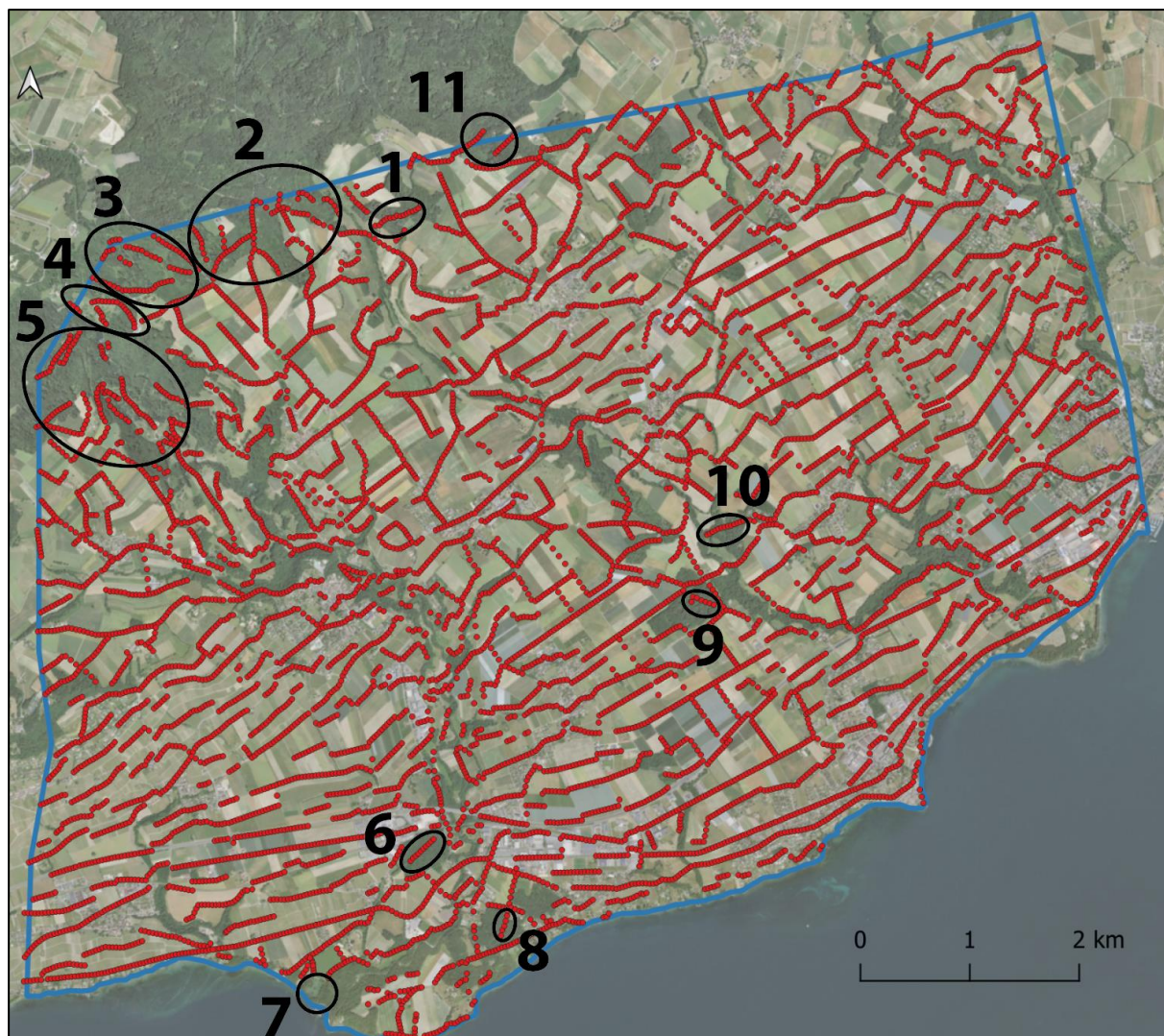


Figure 27 - Vue sur les 11 secteurs sis en aires forestières dans lesquels des tirs vibratoires sont prévus

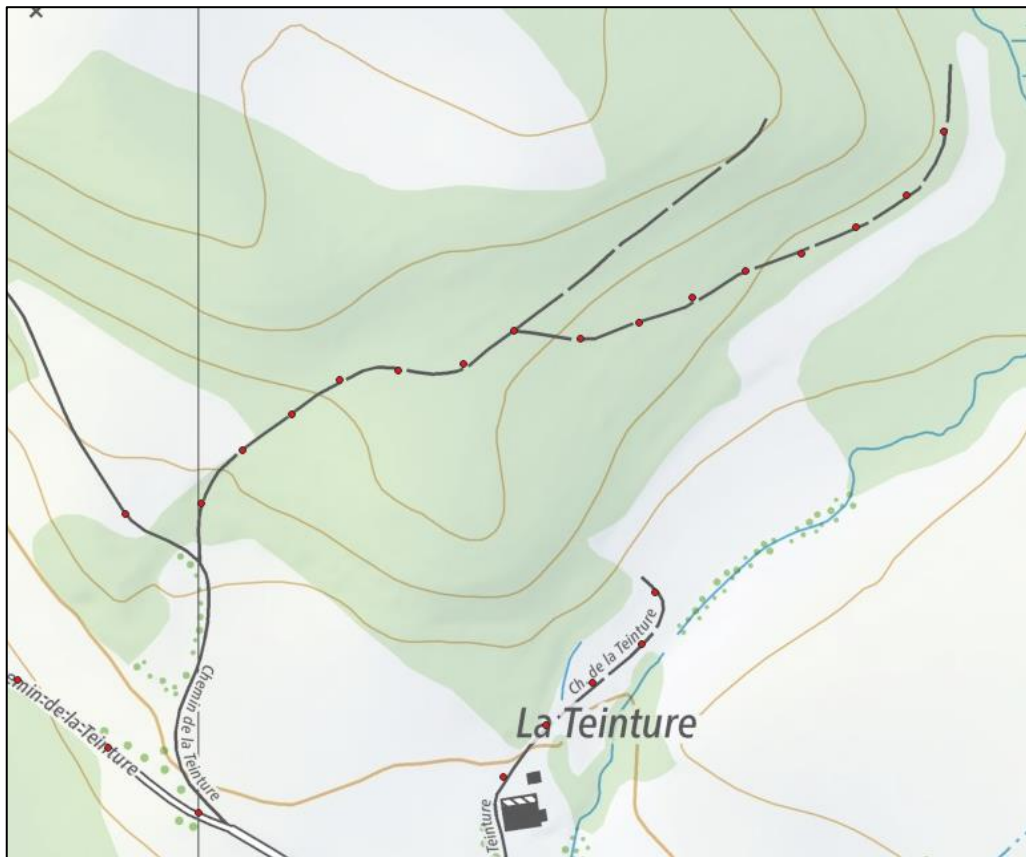
Un contrôle final de terrain sera effectué par Geo2X afin d'éviter d'effectuer des tirs sur des chemins non praticables par le camion vibreur.

De surcroît, les conditions suivantes seront respectées par Geo2X :

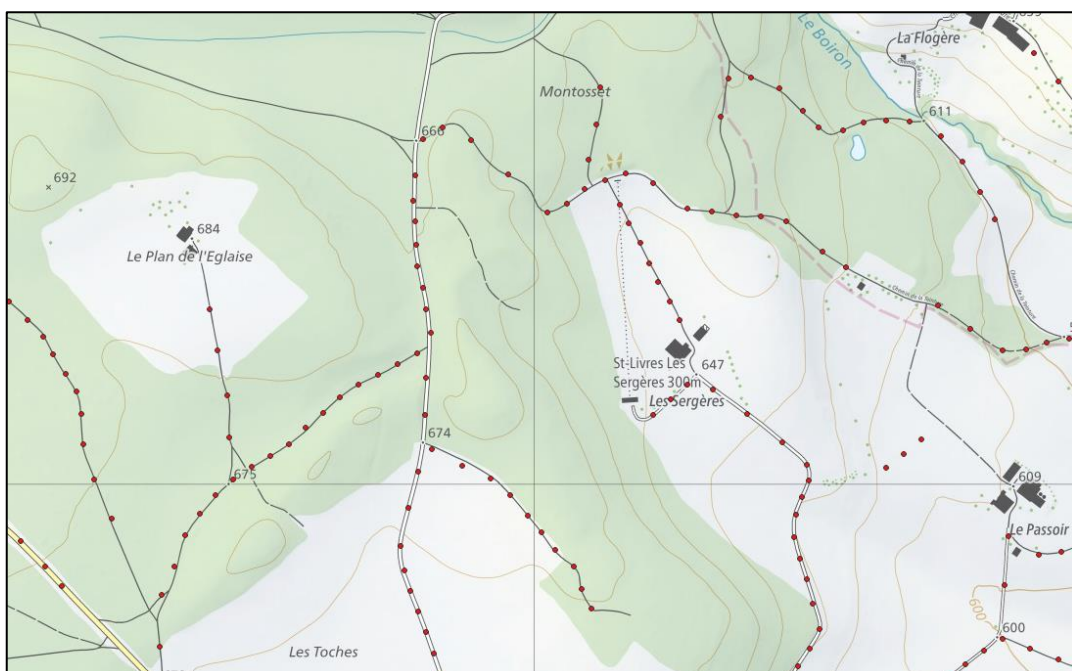
- › Les interventions devront faire l'objet d'une autorisation des propriétaires forestiers concernés.
- › Conformément à l'article 31 LVLFO, la circulation des camions vibreurs dans l'aire forestière sera strictement limitée aux routes et chemins forestiers carrossables.
- › Avant le début des interventions, 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'entraîne 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 veilleront à maintenir une distance à plus de 4 m de la lisière.
- › Les lieux seront remis en état après le passage des camions.

Ci-après sont détaillés les 11 secteurs identifiés sur la figure ci-avant. La position des points vibrés est illustrée en rouge, sur les extraits de la carte nationale. Les accès en traits pleins sont considérés comme étant accessibles et carrossables. L'accessibilité des accès en traitillés est quant à elle à vérifier au préalable par Geo2X.

- › Secteur 1 – “La Teinture” (commune de Yens) : l’accessibilité depuis le chemin de la teinture sera à vérifier par Geo2X.



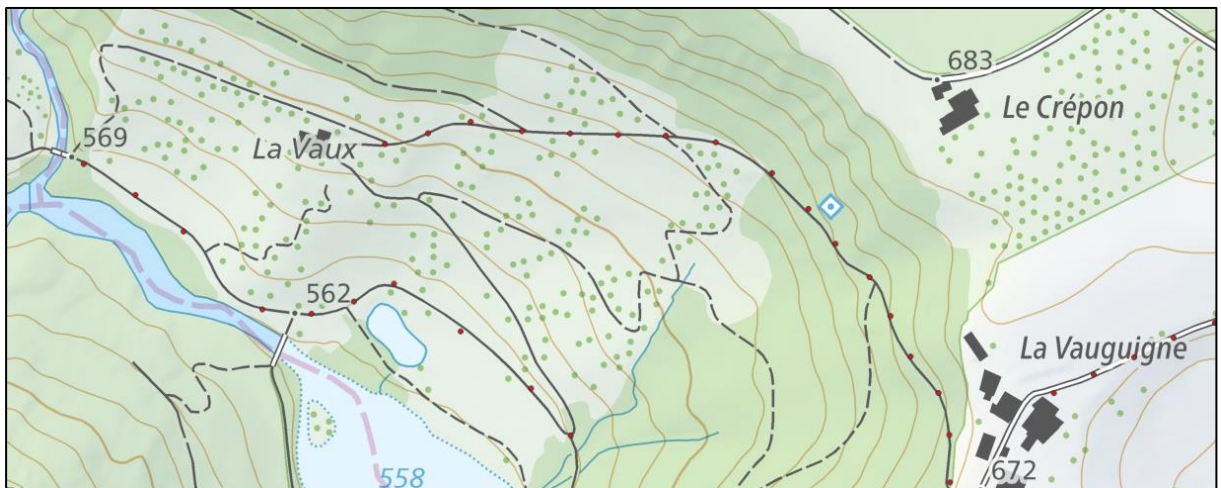
- › Secteur 2 – “Bois Robert” (communes de Saint-Livres et Yens) : le convoi emprunte des accès carrossables.



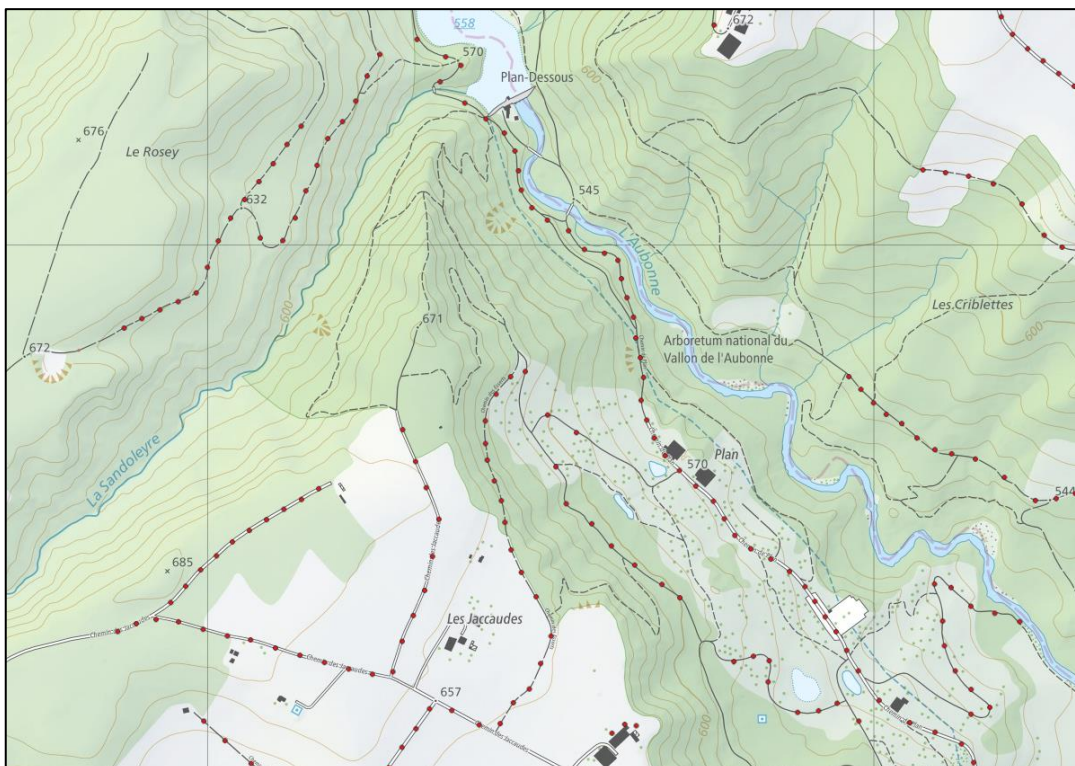
- › Secteur 3 – “Bois du Crépon” (commune de Saint-Liures) : l'accessibilité sera à vérifier par Geo2X.



- › Secteur 4 – “La Vaux” (commune de Saint-Liures) : le convoi emprunte un accès carrossable.



- › Secteur 5 – “Arboretum et Le Rosey” (communes de Saint-livres et d'Aubonne). Le convoi passera notamment via le chemin de Plan et le chemin des Esserts. Certains autres tronçons devront être vérifier par Geo2X quant à leur accessibilité.



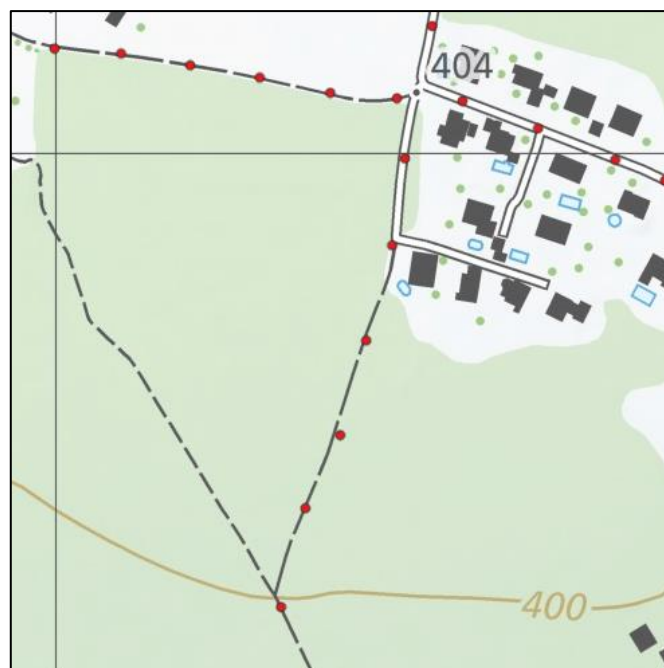
- › Secteur 6 – “L'Armory” (commune d'Allaman) : l'accessibilité sera à vérifier par Geo2X.



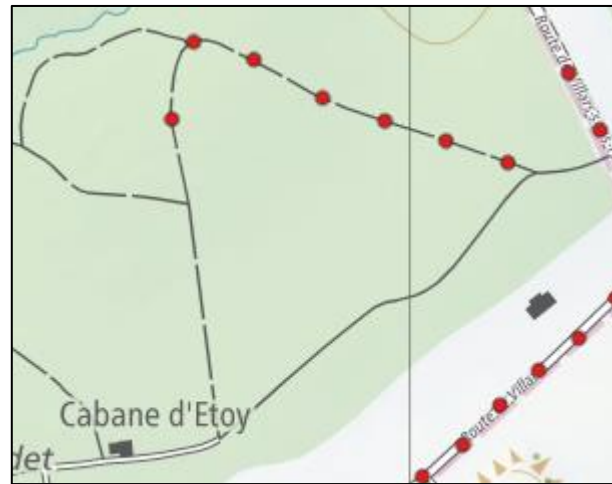
- › Secteur 7 – “Les Batiaux” (commune d’Allaman) : le convoi emprunte un accès carrossable (chemin des Ânes). L’accessibilité pour effectuer les deux tirs le long de l’Aubonne devra cependant être vérifiée par Geo2X.



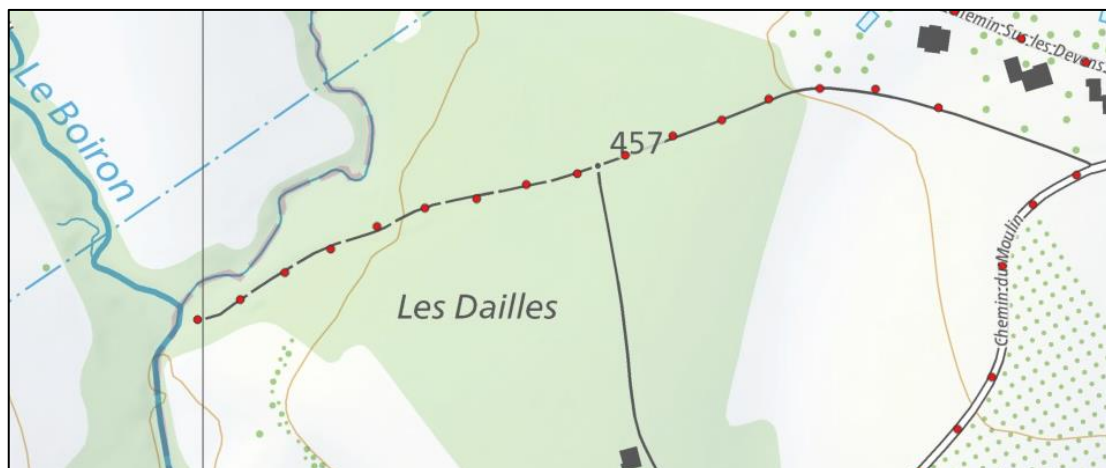
- › Secteur 8 – “Tate Carrée” (commune de Buchillon) : l’accessibilité depuis le chemin Les Croix Blanches devra être vérifiée par Geo2X.



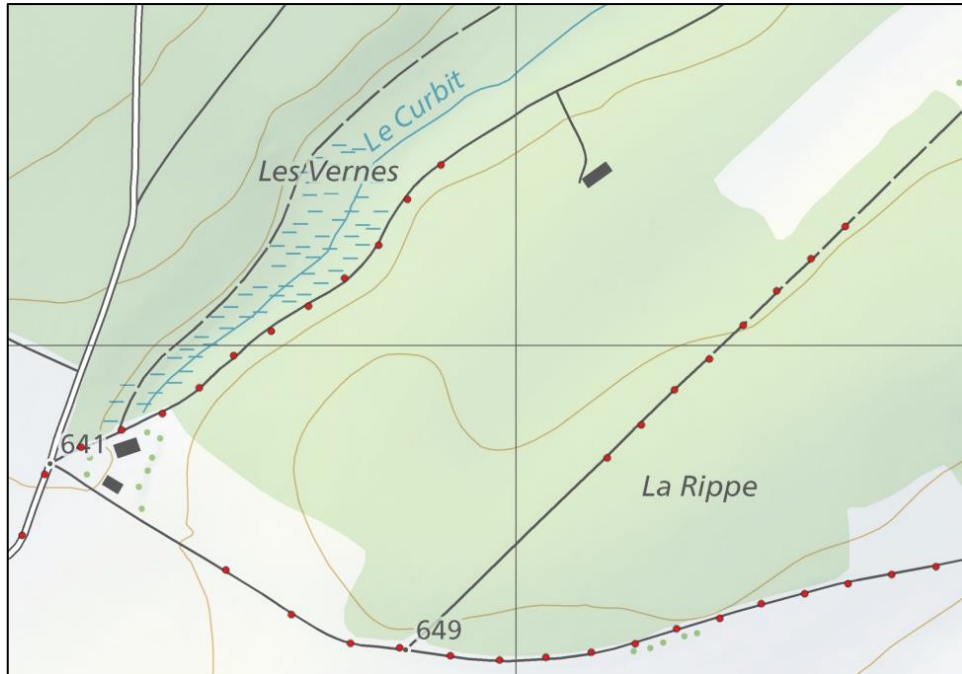
- › Secteur 9 – “Bois Riondet” (comme d'Etoy) : l'accessibilité depuis la route de Villars-sous-Yens devra être vérifiée par Geo2X.



- › Secteur 10 – “Les Dailles” (comme de Lussy-sur-Morges) : l'accessibilité depuis le Chemin du Moulin devra être vérifiée par Geo2X.



- › Secteur 11 – “Les Vernes – La Rippe” (commune de Yens) : le convoi longe le Curbit via un accès carrossable. L’accessibilité dans “La Rippe” devra toutefois être vérifiée par Geo2X.



### 3.2.2. 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 ci-après, les camions vibrateurs traverseront plusieurs périmètres fondés sur l'ISOS mais le projet n'induirait aucun impact sur leurs mesures de sauvegarde.



Figure 28 – Périmètres fondés sur l'ISOS et en points rouges, tirs vibratoires

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

### 3.2.3. 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.

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 2.6.6). Une attention particulière sera donnée aux éléments relevés dans l'inventaire susmentionné. S'il n'est pas possible de respecter la norme 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

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

#### **3.2.4. Cavités souterraines**

Aucune cavité souterraine à faible profondeur pouvant être affectée par les tirs vibratoires n'est recensée à leurs proximités.

#### **3.2.5. Réseaux enterrés**

Comme illustré ci-après, des conduites Gaznat traversent l'est de la zone prospectée.

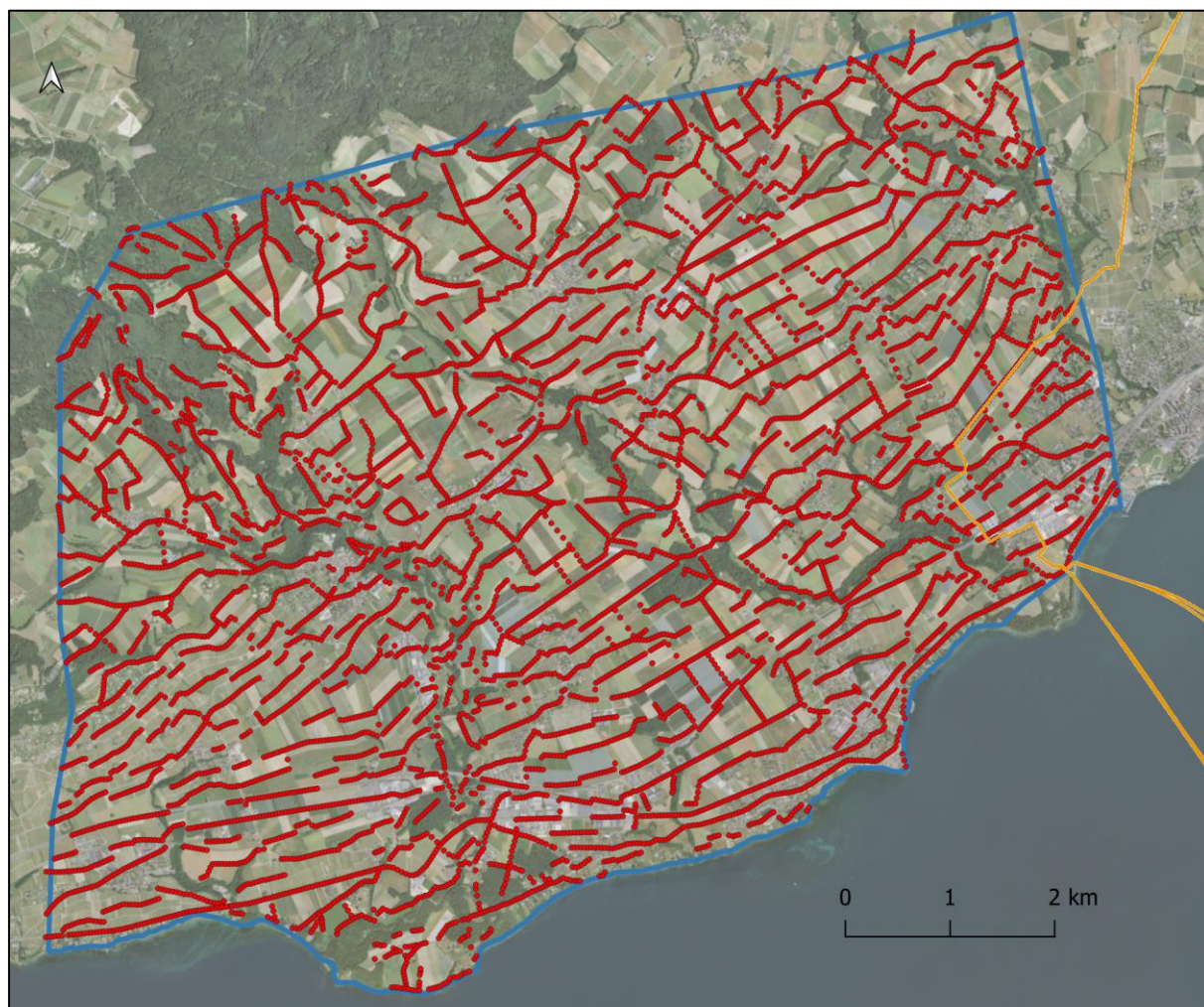


Figure 29 - Vue sur les conduites Gaznat (traits orange) et en points rouges, tirs vibratoires

Geo2X a la responsabilité d'annoncer les travaux à Gaznat et d'obtenir toutes les autorisations relatives aux points de mesures à proximité des conduites de gaz existantes. Aucun tir ne sera réalisé à l'aplomb des conduites principales.

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.

L'entreprise Geo2X prendra connaissance d'éventuels réseaux spécifiques directement auprès des services communaux concernés.

### **3.2.6. Sites présumés d'intérêt archéologique**

Comme illustré ci-après, les camions vibrateurs 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 vibrateurs emprunteront des routes/chemins existants ou des chaintres agricoles.

Les tirs 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 30 - Régions archéologiques recensées (en saumon) et en points rouges, tirs vibratoires

### **3.3. Incidences des travaux sur l'environnement et mesures limitant les impacts**

#### **3.3.1. Occupation au sol**

La phase d'acquisition sera réalisée au moyen de camions vibrateurs 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 vibrateurs 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, 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 vibrateurs 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 vibrateurs devront manoeuvrer 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.

### **3.3.2. 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 consiste en une vibration de 20 secondes à une minute, tous les 30 mètres. En déplacement, un camion vibrateur roule au maximum à 30 km/h.

La logistique requise (camions vibrateurs, véhicules légers pour le personnel impliqué dans le suivi des opérations) est décrite dans le chapitre 2.6.

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

### 3.3.3. 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.

La figure suivante énonce les exigences générales des différents niveaux de mesures.

Tableau 1 – 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).

| Distance<br>entre le chantier et les plus proches locaux<br>à usage sensible au bruit |  | Heure                                                                                                                                                                                                                                                    |              |           |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|--|
|                                                                                       |  | 7 heures                                                                                                                                                                                                                                                 | 12 13 heures | 19 heures |  |
| 600 m                                                                                 |  | Aucune mesure selon catalogue                                                                                                                                                                                                                            |              |           |  |
| 300 m                                                                                 |  | <b>Mesures selon catalogue si</b><br>• phase de construction bruyante $\geq 1$ semaine ou<br>• durée des travaux de construction très bruyants $\geq 1$ semaine ou<br>• travaux de construction ou travaux de construction très bruyants pendant la nuit |              |           |  |
| 0 m                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                          |              |           |  |
|                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                          |              |           |  |

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).

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, ou le dimanche et les jours fériés (périodes dites à exigence de calme accrue).

## Relevé des LUS

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

- Les pièces des habitations, à l'exclusion des cuisines sans partie habitable, des locaux sanitaires et des réduits ;*
- 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 mètres autour du trajet des camions vibrateurs 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 ci-après permet de déterminer le niveau de mesures pour les travaux de construction bruyants.

Tableau 2 – 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 7 nuits (cf. Chapitre 2.6.5). De plus, le présent projet correspond à un chantier linéaire, à raison d'une vibration de 20 secondes à une minute tous les 30 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 la figure 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.

Le niveau de mesures A s'applique lorsque tous les critères ci-dessous sont remplis:

- 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 10 a 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.

#### **3.3.4. 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 2.6.6).

Une attention particulière sera donnée aux éléments relevés dans l'inventaire réalisé dans les chapitres 3.1.3 et 3.2.3.

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

#### **3.3.5. Espaces naturels**

Le lecteur est prié de se référer au chapitre 3.1.2.

### 3.3.6. Ressources en eau

#### Eaux superficielles

Comme illustré ci-après, le convoi d'acquisition traversa plusieurs cours d'eau via le réseau routier existant. Aucun impact n'est de ce fait attendu sur ces derniers. Une attention particulière sera toutefois apportée aux tronçons enterrés afin qu'aucun tir ne soit réalisé au droit des conduites (cf. chapitre 3.2.5).



Figure 31 - Vue générale sur les cours d'eau (en bleu) traversés par le convoi d'acquisition (en rouge, tirs vibratoires)

#### Eaux souterraines

Comme illustré ci-après, la majorité du périmètre de prospection se situe en secteurs üB et Au de protection des eaux souterraines.

Toutefois, des périmètres et des zones S de protection des eaux souterraines sont également traversés partiellement ou entièrement par moment. Ils sont détaillés ci-après.

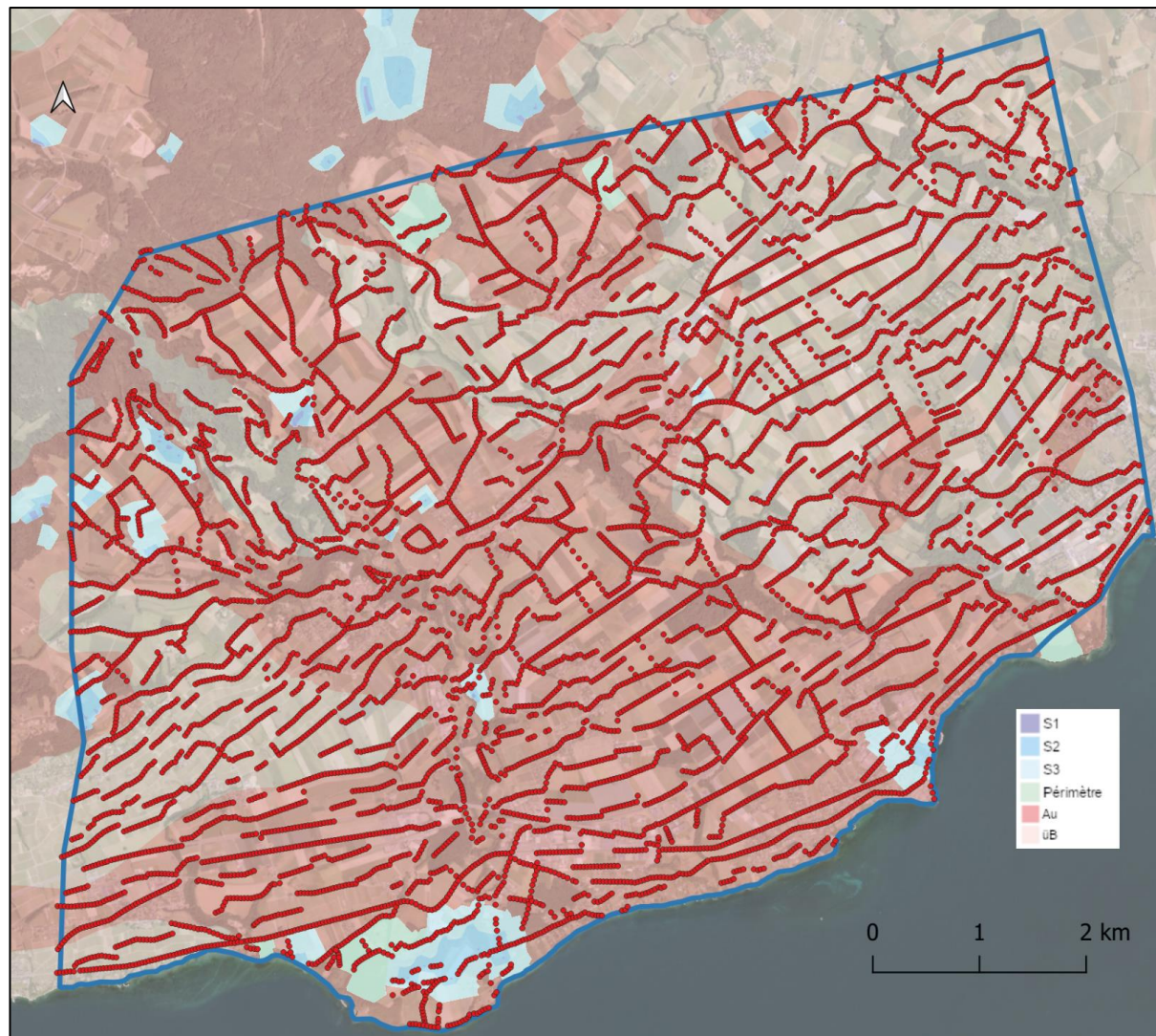


Figure 32 - Vue sur les zones/secteurs de protection des eaux souterraines sis dans le périmètre d'acquisition avec en points rouges, tirs vibratoires

L'entreprise mandatée pour les opérations d'acquisitions sera informée de la présence des périmètres et des zones S de protection des eaux souterraines traversés par le convoi. Ces derniers sont référencés 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 contrôlées 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/des périmètres de protection des eaux souterraines, sont décrits ci-après. Les camions resteront sur des accès carrossables. A noter qu'aucune zone S1 ne sera traversée par le convoi.

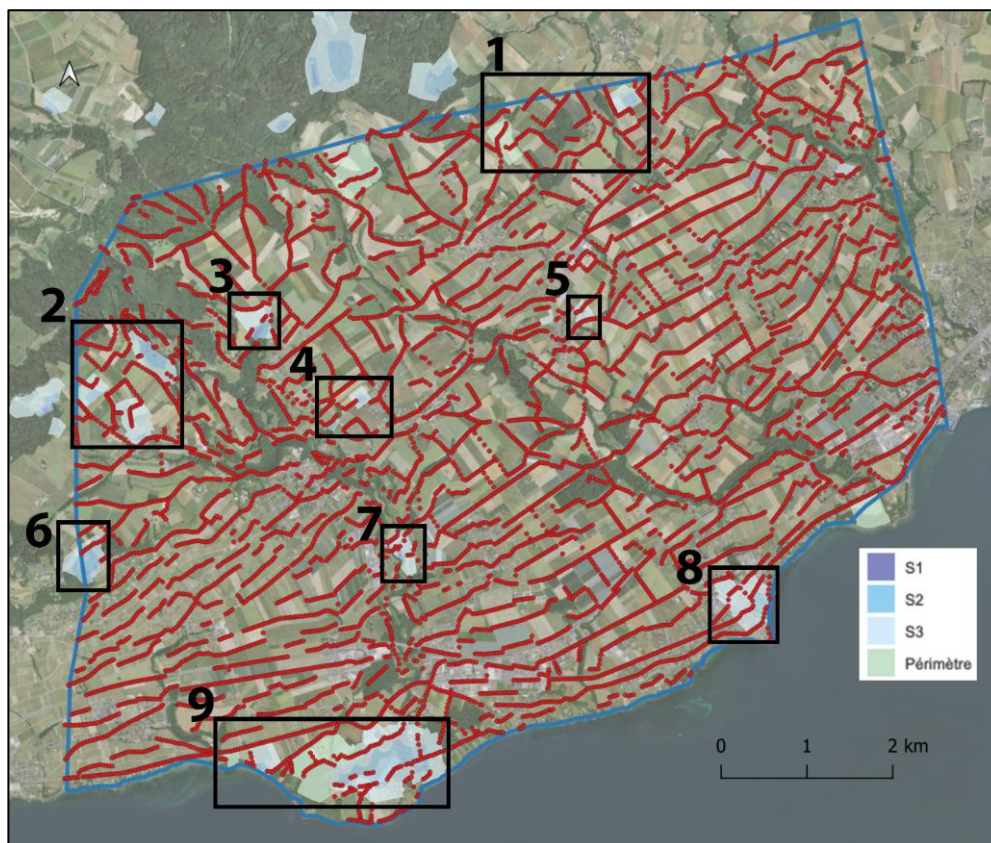
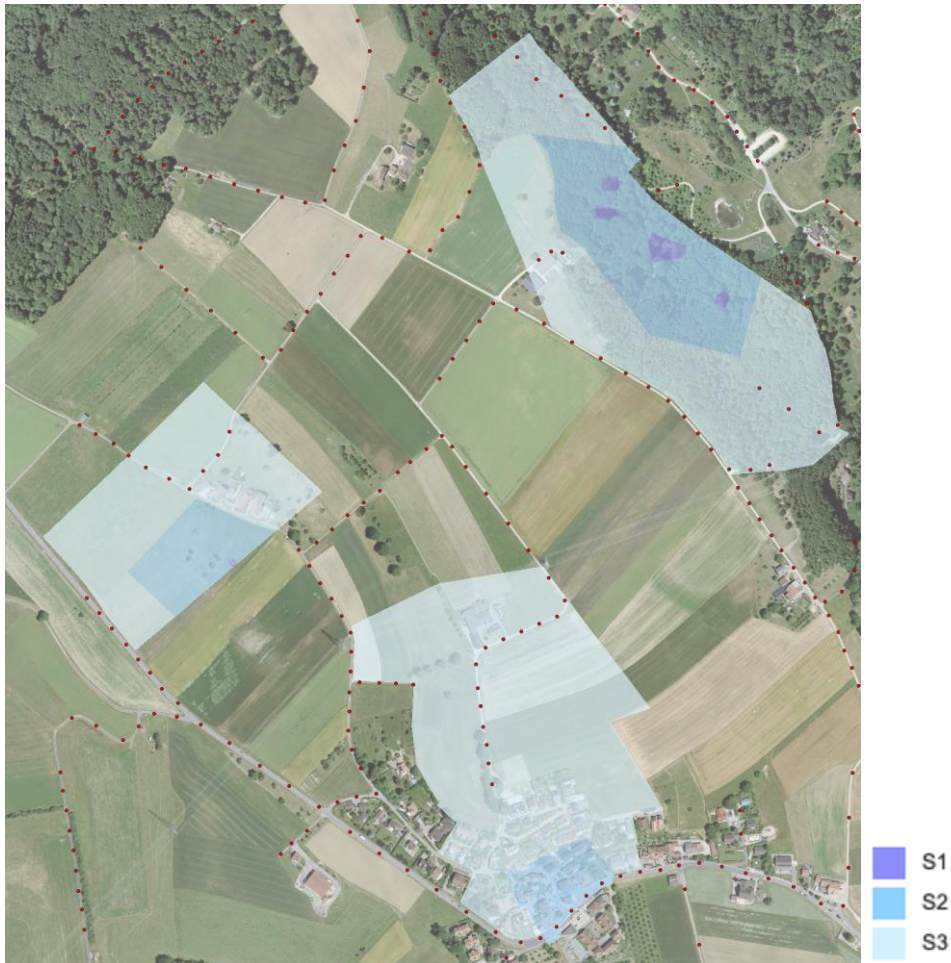


Figure 33 - Vue sur les périmètres et zones de protection des eaux souterraines sis dans le périmètre d'acquisition avec en points rouges, tirs vibratoires

➤ Secteur 1



› Secteur 2



› Secteur 3



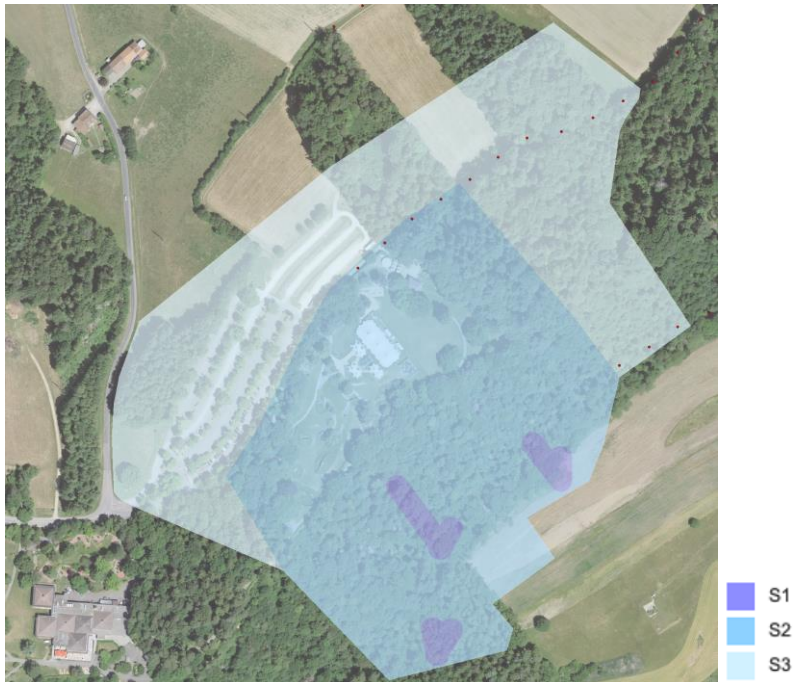
› Secteur 4



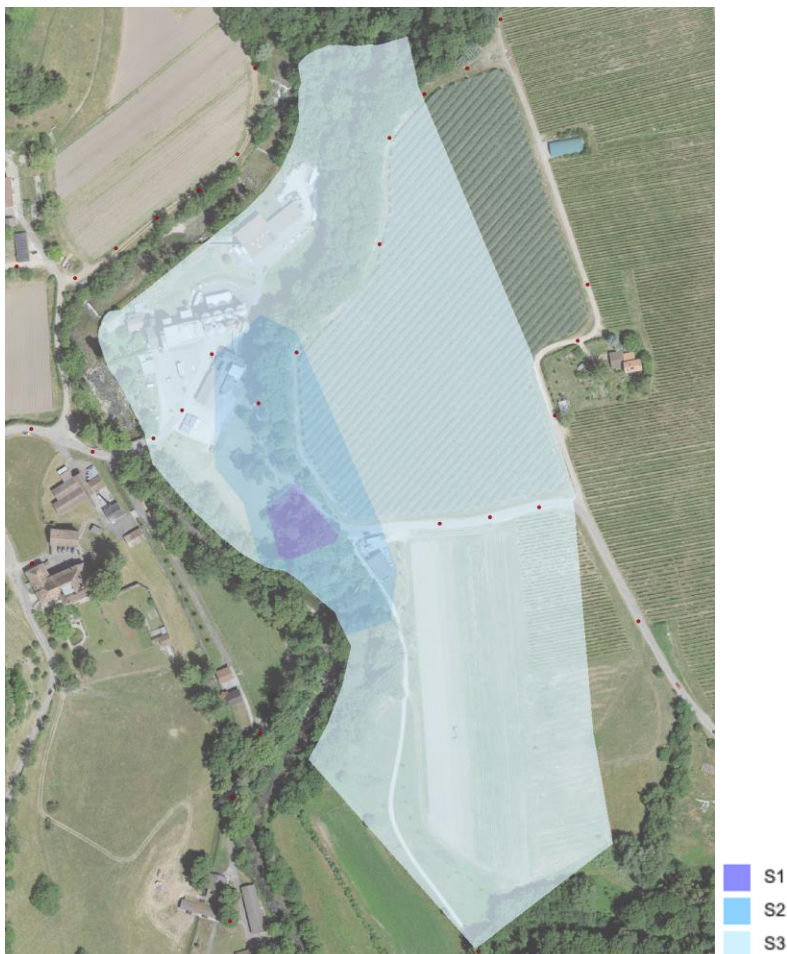
› Secteur 5



› Secteur 6



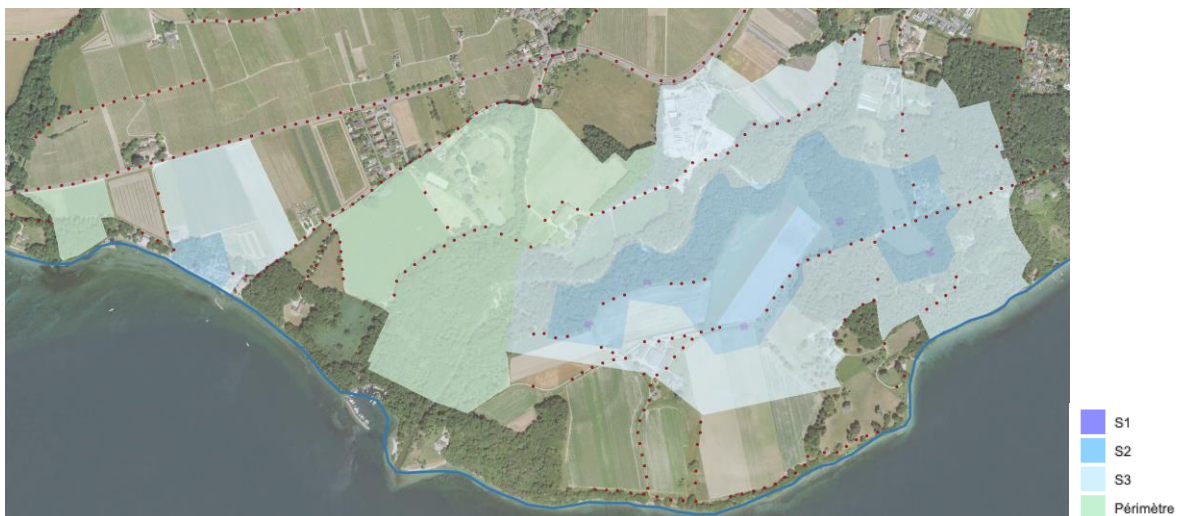
› Secteur 7



› Secteur 8



› Secteur 9



Tous les équipements mobilisés sur le chantier auront été contrôlés au préalable, afin de s'assurer qu'aucune fuite, même mineure, ne soit présente.

Chaque véhicule mobilisé sera doté d'un « spill kit » comprenant du matériel permettant de circonscrire et nettoyer une fuite jusqu'à 3 litres de liquide. Du matériel plus conséquent (nattes absorbantes, sable absorbant en quantité) sera également disponible pour le vibreur, en cas de rupture de ligne hydraulique. Ce matériel est conçu pour absorber jusqu'à 25 litres de liquide.

Si une fuite plus importante devait avoir lieu, ou si des fluides devaient s'écouler dans une évacuation d'eau, les pompiers seraient immédiatement mobilisés afin de limiter au maximum la propagation de la pollution.

### **3.3.7. Trafic routier (gestion de la circulation, matérialisation des équipements)**

Le lecteur est prié de se référer au chapitre 2.6.7.

### **3.3.8. Activités agricoles (cultures et élevages)**

Le tracé et les contraintes techniques du projet ont été définis de façon à éviter toute atteinte au sol (cf. Chapitre 3.3.1).

## 4. ANALYSE DES RISQUES ET MESURES DE MITIGATION

### 4.1. 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, 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).

Le risque sur les eaux souterraines et le risque sismique ne sont pas considérés comme probables dans le cadre de l'exécution de ces travaux de prospection.

En résumé, les risques majeurs liés aux travaux prévus dans ce projet d'acquisition sismique touchent principalement les domaines suivants :

- › Environnement ;
- › Sécurité au travail ;
- › Protection de la population et des habitations existantes.

Dans le détail, les principales sources de risques et leurs propriétaires sont notifiées dans le Tableau ci-dessous. Le propriétaire du risque est en charge de définir les mesures à prendre pour gérer le risque, de rédiger le PHS respectif ou un mode opératoire correspondant et d'en informer la maîtrise d'œuvre/direction des travaux.

*Tableau : Sources de risques identifiés pour le projet*

| Principales sources de risques      | Emetteur/Propriétaire du risque                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Camion vibreur                      | <b>Entreprise d'acquisition sismique</b>       |
| Déplacements d'engins & circulation | <b>Entreprise d'acquisition sismique</b>       |
| Travailleurs isolés                 | <b>MOE / Entreprise d'acquisition sismique</b> |
| Bruit                               | <b>Entreprise d'acquisition sismique</b>       |
| Pollution (essence/diesel)          | <b>Entreprise d'acquisition sismique</b>       |
| Travaux en hauteur (rare)           | <b>Entreprise d'acquisition sismique</b>       |
| Conditions météorologiques          | <b>MOE / Entreprise d'acquisition sismique</b> |
| Faune                               | <b>Entreprise d'acquisition sismique</b>       |
| Travail à proximité de cours d'eau  | <b>Entreprise d'acquisition sismique</b>       |

## 4.2. Événements naturels

Vu le contexte et la topographie et la zone d'étude, les événements naturels ne représenteront pas un risque conséquent. Toutefois, en cas d'évènement climatique extrême (orage, tempête), des mesures seront prises afin de sécuriser le matériel pouvant s'envoler ou blesser les personnels. De même, les personnes sur le terrain auront la possibilité de s'abriter dans les véhicules, qui offriront suffisamment de place pour l'ensemble des personnels.

## 4.3. Dangers

Les deux principales sources de danger lors de cette campagne de sismique seront : La circulation et le trafic motorisé

L'utilisation d'engins et machines lourdes, notamment le camion vibreur Afin de mitiger ces risques, les consignes de sécurité seront rappelées à toutes les équipes avant le début de chaque journée de travail. De plus, tous les équipements seront maintenus à un niveau de fonctionnement et de sécurité optimal.

## 4.4. Accidents

En cas d'accident sur le lieu de travail ou lors du déplacement de/vers celui-ci, les procédures décrites dans la suite du document seront appliquées sans délai. Ces procédures seront répétées quotidiennement aux personnes sur le terrain.

## 4.5. Mesures de prévention et de protection

### Personnel

Le personnel travaillant sur les routes ou en proximité doivent 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 et ordonnances relatives.
- › Loi fédérale sur l'assurance-accidents et Ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles.
- › Ordonnance sur la sécurité et la protection de la santé des travailleurs dans les travaux de construction et règlement sur les chantiers
- › Les directives CFST et SUVA font références.

Toutes les personnes présentes sur le chantier recevront un briefing de sécurité « Toolbox Meeting » avant le début de chaque journée de travail. Seront rappelés : les numéros d'urgence (y compris par écrit), les consignes en cas de MEDEVAC, les consignes de sécurité générales.

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 20471, ainsi que du matériel de signalisation dédié, réfléchissant catégorie R2 : palettes, bâtons lumineux, triopans.

Une politique de tolérance zéro sera en vigueur en matière de consommation d'alcool et de stupéfiant dans le cadre de la prospection. Toute personne sous l'influence de drogues ou de l'alcool sera immédiatement bannie du site des opérations et sujette à des sanctions internes.

### **Accès sur les opérations**

L'accès se fera par route depuis les bureaux yverdonnois de Geo2X SA. Lors des trajets vers et de la zone de travail, ainsi que sur la zone de travail, les personnels veilleront à respecter scrupuleusement la loi sur la circulation routière ainsi que les règles de conduite. Toute conduite sortant de ce cadre pourra être sanctionnée à l'interne de l'entreprise.

Si nécessaire, un convoi sera organisé afin de sécuriser au mieux les véhicules et personnels concernés.

### **Circulation**

Sur tous les segments de route (principal ou secondaire), du personnel dédié à la signalisation et la sécurité des usagers de la route sera mobilisé. Ces personnes seront équipées de palettes hautement réfléchissantes (classe R2) ainsi que de bâtons lumineux afin d'assurer la circulation aux abords du chantier.

Ces personnes auront été formées en amont au maniement de ce matériel et aux gestes permettant de réguler la circulation.

De façon générale, tous les travaux sur route seront signalés selon la norme VSS 40886.

### **Piétons et voisinage**

L'installation des capteurs au sol peut causer des risques :

- › Risque de chute des piétons ou cycliste sur un élément mal sécurisé
- › Risque de dégât sur le matériel par un véhicule sur une traversée de route

Nous mettons systématiquement en œuvre les points suivants pour réduire au maximum ces risques :

- › Protection des équipements par des protections plastiques, permettant aux véhicules et cyclistes d'identifier la position de l'obstacle
- › Déploiement des capteurs hors des voies de passage (bord de route) partout où cela est possible
- › Signalisation des capteurs si ceux-ci se trouvent sur une voie de passage : cônes de chantier, triopans réfléchissants.

Lors des opérations avec le camion vibrateur, il est impératif de veiller à ce qu'aucune personne, en particulier les piétons et éventuels curieux, n'approche à moins de 5m des circuits hydrauliques à haute pression. Cette sécurisation est principalement la tâche du « Vibpush », qui guide et oriente le chauffeur du camion. Néanmoins, il est dans l'obligation de toutes les personnes présentes à proximité du vibrateur de veiller activement à la sécurité des personnes, qu'elles fassent partie du chantier ou non.

#### 4.6. Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accidents

##### Moyens matériels

Chaque véhicule est équipé d'une trousse de premier secours, dont le matériel aura été contrôlé (dates de péremption notamment) en amont de la mission. Les accidents, blessures ou autres incidents ainsi que les informations liées pourront être transmis grâce aux radios personnelles dont chacun et chacune disposera sur le terrain.

De manière générale, tous les dispositifs et appareillages pouvant être sources de danger seront minutieusement contrôlés et entretenus avant et pendant le travail. Il s'agit notamment des véhicules et de la source sismique. Ces travaux seront effectués uniquement par des personnels ou entreprises formés et compétents en la matière.

##### Procédures d'urgence

En cas d'accident sur les lieux de la prospection, la sécurisation et les premiers secours seront à la charge du personnel Geo2X, formé à cet effet. En parallèle, si la situation le nécessite, une personne sera chargée d'avertir les services de secours (pompiers, ambulance, REGA, police). Cette personne aura pour tâche de donner aux services de secours les coordonnées de l'accident, lesquelles seront disponibles grâce :

- › Au matériel GPS
- › Aux applications de secours type Rega ou retteMi
- › Aux coordonnées renseignées dans le formulaire de chantier signé par tous et toutes en début de journée ou nuit

- › En début de mission, un rappel oral et écrit sera donné à tous les personnels concernant les numéros d'urgence à appeler en cas de nécessité :
- › 117 : police
- › 118 : pompiers
- › 144 : ambulances
- › 145 : centre antipoison
- › 1414 : REGA

En cas d'accident, la direction de Geo2X SA et la maîtrise d'œuvre seront aussitôt prévenues.

A noter que ces procédures sont également valables en cas de pollution due à l'écoulement d'hydrocarbures ou autres fluides nocifs pour l'environnement. Dans ce cas, les pompiers seraient immédiatement avertis afin de circonscrire et neutraliser le sinistre.

Chaque incident fera l'objet d'un rapport, dans un but d'amélioration des processus QHSE pour la suite de la mission.

### **Organisation des secours**

Tous les personnels auront pour consigne, avant toute intervention auprès d'un blessé ou d'un équipement impliqué dans un incident, de sécuriser la zone afin de prévenir les risques de suraccident. Il s'agira ensuite d'identifier et apprécier l'ensemble de la situation.

En cas de blessure corporelle, la victime sera déplacée et mise en sécurité uniquement si sa vie est en danger ou que la situation le nécessite (par exemple accident sur une route).

En fonction de la nature et gravité des blessures, les services de secours seront prévenus par une personne à même de décrire précisément la situation et répondre aux questions de l'opérateur.

Un plan MEDEVAC sera mis en place et transmis à tous les personnels présents. En cas d'urgence qui nécessiterait le transport d'un ou une blessé(e) sans passer par les services de secours, les hôpitaux les plus proches se trouvent à Nyon et Lausanne (CHUV de Lausanne : Rue du Bugnon 46, 1011 Lausanne).

**Comment agir lors  
d'une urgence?**

**Rouge: Observer**

- Evaluation de la situation.
- Que s'est-il passé?
- Qui est impliqué?
- Qui est blessé?

**Jaune: Réfléchir**

- Reconnaître les dangers.
- Danger pour les victimes?
- Danger pour les sauveteurs?
- Danger pour d'autres personnes?

**Vert: Agir**

- Assurer la sécurité.
- Donner les premiers secours.



*Le schéma ORA (Observer, Réfléchir, Agir) est au centre des procédures appliquées en cas d'accident ou incident sur le chantier.*

## 5. COMMUNICATION

---

Cette mesure géophysique 3D est initiée en lien avec le projet EnergeÔ La Côte pour lequel une communication importante a été mise en place. EnergeÔ SA profitera des canaux de communication existants (site internet, contacts locaux,...) pour informer la population de ces travaux d'acquisition 3D.

Une séance de présentation du projet sera planifiée si possible en compagnie des représentants des autorités communales. Cette séance permettra de s'appuyer sur les canaux de communication des communes pour informer la population directement concernée par les travaux. Les médias locaux seront également informés des différentes étapes des travaux d'acquisition afin de servir de relais d'information pour toucher la population concernée.

Par ailleurs, une communication sera assurée durant toute la durée de l'acquisition pour communiquer les lieux et heures estimées de passage des camions vibreurs. A cet effet, un lien internet donnant accès à une carte interactive renseignant sur l'implantation finale des points de mesures et des géophones sera publiée directement sur le site internet d'EnergeÔ. En phase d'acquisition cette carte sera mise à jour journalièrement pour permettre de suivre l'avancement des travaux avec indication des périodes de passages dans les prochaines 24h, 48h et 72h. Un permitting online sera également mis en place pour suivre quotidiennement l'avancée de ces derniers.

Lors des mesures de nuit, une personne de la maîtrise d'œuvre sera présente sur site pour assurer les échanges avec la population en cas d'interrogations et autres requêtes.

## 6. HSSE

---

Travaillant fréquemment pour des clients parmi les plus exigeant au niveau HSSE (TOTAL, NAGRA, EDF, etc.), Geo2X possède une longue expérience dans ce domaine. Un plan de santé-sécurité-environnement spécifique a été développé et soumis au client

Chaque jour, au lancement des opérations, un *toolbox meeting* sera effectué afin de transmettre les éléments essentiels aux personnels :

- › Rappel des règles de sécurité et de bonne conduite ;
- › Programme de la journée ;
- › Risques spécifiques au programme de la journée

Un système de rapport d'anomalies / améliorations continues est intégré à toutes nos opérations et l'ensemble des équipes sera formé à son usage.

Au-delà de la situation sanitaire actuelle, en évolution rapide et pour laquelle un plan spécifique est régulièrement révisé, le risque majeur de l'acquisition sismique prévue réside dans les interactions avec les autres usagers de la route. Les mesures appliquées respectent au minimum les normes en vigueur, soit VSS 40866 et EN ISO 20471.

## 7. ASSURANCE RC

---

Dans le cadre de son permis de recherche en surface pour la région La Côte, **EnergeÔ SA disposera d'une assurance responsabilité civile du Maître d'Ouvrage (assurance chantier)** destinée à couvrir des dommages causés à des tiers par ses activités de prospection. Cette assurance responsabilité civile d'EnergeÔ SA dédiée aux mesures géophysique sera effective au moment des travaux d'acquisition et couvrira toute la durée des travaux.

La couverture d'assurance est de CHF 5'000'000.-

En complément à cette assurance RC du Maître d'Ouvrage, et **spécifiquement en lien avec les travaux d'acquisition sismique, la responsabilité civile de l'entreprise en charge des travaux d'acquisition sera également engagée.**

A cet effet, l'entreprise sélectionnée, GEO2X SA possède une assurance RC avec une couverture pour tous dommages confondus liés à l'exploitation (travaux d'acquisition) de CHF 10'000'000.- (voir **Annexe 5**).

## 8. ANNEXES

---

Le jeu d'annexes suivant est fourni avec cette présente demande d'autorisation pour méthode spéciale :

**Annexe 1 :** Shapefile des points vibrés et des capteurs

**Annexe 2 :** Carte d'implantation des points de vibrations et des géophones

**Annexe 3 :** Fiche techniques des camions vibrateurs

**Annexe 4 :** Inventaire des parcelles concernées (fichier Excel)

**Annexe 5 :** Attestation d'assurance RC Geo2X SA