

MAITRE D'OUVRAGE



Grand Annecy Agglomération  
46 Avenue des Iles  
BP 0270  
74007 Annecy Cedex

MAITRE D'ŒUVRE



CABINET MONTMASSON

12 A rue du Pré Faucon  
CS 40435  
Annecy le Vieux  
74940 ANNECY CEDEX  
04 50 57 04 45  
[cabinet.montmasson@montmasson.fr](mailto:cabinet.montmasson@montmasson.fr)  
[www.montmasson.fr](http://www.montmasson.fr)

# SECURISATION DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DU PLATEAU DU SEMNOZ

COMMUNES DE LESCHAUX, VIUZ-LA-CHIESAZ  
ET SAINT-EUSTACHE

## PROJET

## NOTE EXPLICATIVE ET ESTIMATIVE

| INDICE | DATE         | OBJET DES MODIFICATIONS | ETABLI PAR |
|--------|--------------|-------------------------|------------|
| 0      | Mars 2025    | Première version        | AB         |
| 1      | Mai 2025     | Deuxième version        | AB         |
| 2      | Juillet 2025 | Troisième version       | AB         |
| 3      | Octobre 2025 | Quatrième version       | AB         |

## SOMMAIRE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREAMBULE</b>                          | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>INTERVENANTS ET FONCTIONS</b>          | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>PRESENTATION GENERALE</b>              | <b>8</b>  |
| 3.1      | Objectif et zonage de l'étude             | 8         |
| 3.2      | Fonctionnement du réseau                  | 9         |
| 3.3      | Description du projet                     | 12        |
| 3.4      | Rappel des scénarios                      | 13        |
| 3.5      | Données disponibles                       | 15        |
| <b>4</b> | <b>ANALYSE DES CONTRAINTES</b>            | <b>16</b> |
| 4.1      | Topographie                               | 16        |
| 4.2      | Déclaration de projet de travaux          | 16        |
| 4.3      | Géodétection des réseaux                  | 16        |
| 4.4      | Diagnostic amiante et HAP                 | 17        |
| 4.5      | Caractéristiques des sols                 | 17        |
| 4.6      | Réfections de chaussée                    | 22        |
| 4.7      | Parcelles cadastrales impactées           | 23        |
| 4.8      | Permis de construire                      | 23        |
| 4.9      | Contraintes électriques                   | 23        |
| 4.10     | Risques et zones protégées                | 25        |
| 4.10.1   | Nomenclature                              | 25        |
| 4.10.2   | Espace Boisé Classé                       | 25        |
| 4.10.3   | Etude écologique                          | 25        |
| 4.11     | Respect de la charte chantiers air climat | 31        |
| 4.11.1   | Présentation                              | 31        |
| 4.11.2   | Classement du chantier                    | 31        |
| <b>5</b> | <b>DIMENSIONNEMENTS</b>                   | <b>33</b> |
| 5.1      | Conception du réservoir                   | 33        |
| 5.1.1    | Besoins en eau                            | 33        |
| 5.1.2    | Ressource disponible                      | 34        |
| 5.1.3    | Volume retenu                             | 36        |
| 5.1.4    | Type de réservoir                         | 37        |
| 5.1.5    | Implantation                              | 38        |
| 5.1.6    | Equipements                               | 39        |
| 5.1.7    | Puissance électrique                      | 39        |
| 5.2      | Conception des réseaux                    | 39        |
| 5.2.1    | Mise hors gel                             | 39        |
| 5.2.2    | Adduction                                 | 40        |
| 5.2.2.1  | Diamètre                                  | 40        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 5.2.2.2   | Matériaux et équipements               | 42        |
| 5.2.3     | Distribution                           | 43        |
| 5.2.3.1   | Diamètres                              | 43        |
| 5.2.3.2   | Matériaux et équipements               | 46        |
| 5.3       | Conception des pompages                | 46        |
| 5.3.1     | Débit                                  | 46        |
| 5.3.2     | Pompage 1                              | 46        |
| 5.3.2.1   | Type de pompage                        | 46        |
| 5.3.2.2   | Implantation                           | 48        |
| 5.3.2.3   | Equipements                            | 49        |
| 5.3.2.4   | Puissance électrique                   | 50        |
| 5.3.3     | Pompage 2                              | 50        |
| 5.3.3.1   | Type de pompage                        | 50        |
| 5.3.3.2   | Implantation                           | 52        |
| 5.3.3.3   | Equipements                            | 53        |
| 5.3.3.4   | Puissance électrique                   | 53        |
| <b>6</b>  | <b>ANALYSE FONCTIONNELLE</b>           | <b>54</b> |
| 6.1       | Fonctionnement du réservoir            | 54        |
| 6.2       | Fonctionnement du pompage              | 55        |
| 6.3       | Fonctionnement des réseaux             | 55        |
| 6.4       | Comparatif des modes de fonctionnement | 56        |
| <b>7</b>  | <b>DESCRIPTION DES TRAVAUX</b>         | <b>57</b> |
| 7.1       | Phasage                                | 57        |
| 7.2       | Mode opératoire                        | 58        |
| 7.3       | Allotissement                          | 59        |
| 7.4       | Métrés des réseaux                     | 60        |
| <b>8</b>  | <b>PLANNING PREVISIONNEL</b>           | <b>63</b> |
| <b>9</b>  | <b>ESTIMATION FINANCIERE</b>           | <b>64</b> |
| <b>10</b> | <b>CONCLUSION</b>                      | <b>65</b> |

## FIGURES

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Coordonnées des acteurs du projet (source Montmasson 2025)                        | 6  |
| Figure 2 : Plan de situation (source Géoportail 2025)  | 8  |
| Figure 3 : Plan des installations hydrauliques sur le plateau du Semnoz (source SCERCL 2018) | 9  |
| Figure 4 : Réseau hydrographique du plateau du Semnoz (source SCERCL 2018)                   | 11 |
| Figure 5 : Plan général de la sécurisation AEP du plateau du Semnoz (source Montmasson 2024) | 12 |
| Figure 6 : Tracé du refoulement solution 1 (source Montmasson 2024)                          | 14 |
| Figure 7 : Tracé du refoulement solution 2 (source Montmasson 2024)                          | 14 |
| Figure 8 : Liste des concessionnaires de réseau sur l'emprise du projet (source INERIS 2025) | 16 |
| Figure 9 : Implantation des sondages géotechniques (source Equaterre TP 2025)                | 17 |

|   |    |
|---|----|
| Figure 10 : Zonage géotechnique du rocher dans la trouée Enedis (source Equaterre TP 2025).....               | 18 |
| Figure 11 : Plan du zonage géotechnique pour le réemploi des matériaux (source Equaterre TP 2025) .....       | 20 |
| Figure 12 : Liste du zonage géotechnique pour le réemploi des matériaux (source Equaterre TP 2025).....       | 20 |
| Figure 13 : Calculs de descentes de charge de la canalisation aérienne (source Montmasson 2025).....          | 21 |
| Figure 14 : Schéma de principe d'ancrage de bloc en broches forêts (source Equaterre TP 2025) .....           | 21 |
| Figure 15 : Schéma de principe d'un bouchon béton (source Equaterre TP 2025).....                             | 22 |
| Figure 16 : Prise de vue de la ligne électrique aérienne dans la trouée Enedis (source Montmasson 2024) ..... | 24 |
| Figure 17 : Emprise du défrichement dans la trouée Enedis (source Montmasson 2025) .....                      | 26 |
| Figure 18 : Synthèse des enjeux environnementaux du site (source TERE0 2025).....                             | 27 |
| Figure 19 : Plan des enjeux environnementaux du site (source TERE0 2025) .....                                | 28 |
| Figure 20 : Synthèse des mesures d'évitement, réduction, accompagnement du projet (source TERE0 2025) ..      | 29 |
| Figure 21 : Synthèse et calendrier des suivis (source TERE0 2025).....  | 30 |
| Figure 22 : Critères d'application de la charte Chantiers Air Climat (source Montmasson 2025).....            | 32 |
| Figure 23 : Besoins journaliers saisonniers du plateau du Semnoz (source SCERCL 2018).....                    | 34 |
| Figure 24 : Ratios de consommations (source SCERCL 2018).....   | 34 |
| Figure 25 : Schéma de principe du raccordement à la ressource (source Montmasson 2024).....                   | 34 |
| Figure 26 : Données de distribution de Leschaux avec by-pass (source SCERCL 2018).....                        | 35 |
| Figure 27 : Données de distribution de Leschaux sans by-pass (source SCERCL 2018).....                        | 35 |
| Figure 28 : Temps de vidange du réservoir (source Montmasson 2024) .....                                      | 36 |
| Figure 29 : Plan du futur réservoir (source Montmasson 2025).....   | 37 |
| Figure 30 : Plan d'implantation du futur réservoir (source Montmasson 2025) .....                             | 38 |
| Figure 31 : Plan d'insertion paysagère du futur réservoir (source Montmasson 2025) .....                      | 38 |
| Figure 32 : Carte de France des profondeurs de mise hors gel (source Norme NF EN 94-261 2013).....            | 40 |
| Figure 33 : Vitesses en fonction des débits et diamètres sur l'adduction (source Montmasson 2024).....        | 40 |
| Figure 34 : Puissances en fonction des débits et diamètres sur le refoulement 1 (source Montmasson 2024) .... | 41 |
| Figure 35 : Puissances en fonction des débits et diamètres sur le refoulement 2 (source Montmasson 2024) .... | 41 |
| Figure 36 : Tracé du refoulement solution retenue (source Montmasson 2024) .....                              | 42 |
| Figure 37 : Schéma de principe pour la pose du refoulement en aérien (source Montmasson 2025).....            | 43 |
| Figure 38 : Coefficient de simultanéité (source DTU 60.11 2013) .....   | 43 |
| Figure 39 : Débits de pointe horaire par bâtiment (source Montmasson 2025).....                               | 44 |
| Figure 40 : Représentation de l'architecture du réseau de distribution (source Montmasson 2025) .....         | 45 |
| Figure 41 : Vitesses et pressions résiduelles des réseaux de distribution (source Montmasson 2025) .....      | 45 |
| Figure 42 : Plan du futur pompage 1 (source Montmasson 2025) .....  | 47 |
| Figure 43 : Plan d'implantation du futur pompage 1 (source Montmasson 2025) .....                             | 48 |
| Figure 44 : Plan d'insertion paysagère du futur pompage 1 (source Montmasson 2025).....                       | 49 |
| Figure 45 : Plan du futur pompage 2 (source Montmasson 2025) .....  | 51 |
| Figure 46 : Plan d'implantation du futur pompage 2 (source Montmasson 2025) .....                             | 52 |
| Figure 47 : Plan d'insertion paysagère du futur pompage 2 (source Montmasson 2025).....                       | 52 |
| Figure 48 : Schéma de principe du traitement de l'eau par chlore gazeux (source Montmasson 2025) .....        | 54 |
| Figure 49 : Sécurisation AEP du plateau du Semnoz en Adduction / Distribution (source Montmasson 2025) ....   | 56 |
| Figure 50 : Comparatif des modes de distribution AEP du Semnoz (source Montmasson 2025) .....                 | 57 |
| Figure 51 : Rappel du plan général de la sécurisation AEP du plateau du Semnoz (source Montmasson 2024) .     | 57 |
| Figure 52 : Schéma 3D simplifié de la sécurisation AEP du plateau du Semnoz (source Montmasson 2025) ....     | 58 |
| Figure 53 : Schéma de principe d'une canalisation fonte pré isolée (source Montmasson 2025) .....             | 59 |
| Figure 54 : Planning prévisionnel des travaux (source Montmasson 2025) .....                                  | 63 |
| Figure 55 : Estimation financière des travaux (source Montmasson 2025).....                                   | 64 |



# 1 PREAMBULE

Le Grand Annecy prend en 2019 la compétence eau potable sur le plateau du Semnoz succédant au Syndicat Intercommunal pour la Protection et l'Aménagement du Semnoz (SIPAS).

Un diagnostic du système hydraulique du plateau met en évidence des infrastructures vieillissantes, une insuffisance quantitative récurrente, ainsi qu'une qualité sanitaire dégradée des ressources. L'Agence Régionale de la Santé (ARS) demande alors la recherche d'une autre source d'alimentation en eau potable répondant aux objectifs réglementaires dans les meilleurs délais.

Afin de garantir la poursuite des activités économiques sur le Semnoz (restauration et production fromagère), le Grand Annecy a effectué une étude de faisabilité pour définir plusieurs solutions de sécurisation en eau potable (étude menée par SCERCL).

Le projet consiste à abandonner l'utilisation des sources locales au profit d'un transfert d'eau depuis le réseau le plus proche du Grand Annecy. Pour ce faire, le Cabinet Montmasson Ingénieurs Conseils a été sollicité pour une mission de Maîtrise d'Œuvre complète. La présente note explicative et estimative détaille l'étude des travaux proposés en phase Projet (PRO).

## 2 INTERVENANTS ET FONCTIONS

| ORGANISME                                   | NOM                | FONCTION                               | TELEPHONE      | MAIL   |
|---|--------------------|--|----------------|--|
| <b>Maître d'Ouvrage</b><br>GRAND ANNECY     | Olivier PRIEUR     | Directeur de l'eau potable             |                | <a href="mailto:oprieur@grandannecy.fr">oprieur@grandannecy.fr</a>                     |
| <b>Maître d'Ouvrage</b><br>GRAND ANNECY     | Jean-Charles BAL   | Eau Potable                            | 04 56 49 40 08 | <a href="mailto:icbal@grandannecy.fr">icbal@grandannecy.fr</a>                         |
| <b>Maître d'Ouvrage</b><br>GRAND ANNECY     | David SANDOZ       | Responsable MOA                        | 04 50 63 49 70 | <a href="mailto:dsandoz@grandannecy.fr">dsandoz@grandannecy.fr</a>                     |
| <b>Maître d'Œuvre</b><br>CABINET MONTMASSON | Christian DOCHE    | Chef de Projets                        | 06 74 49 88 47 | <a href="mailto:christian.doche@montmasson.fr">christian.doche@montmasson.fr</a>       |
| <b>Maître d'Œuvre</b><br>CABINET MONTMASSON | Adrien BALDY       | Chargé d'Affaires Hydraulique Urbaine  | 06 73 79 50 03 | <a href="mailto:adrien.baldy@montmasson.fr">adrien.baldy@montmasson.fr</a>             |
| <b>Maître d'Œuvre</b><br>CABINET MONTMASSON | Nicolas MONTMASSON | Ingénieur Génie Civil                  | 06 14 19 75 70 | <a href="mailto:nicolas.montmasson@montmasson.fr">nicolas.montmasson@montmasson.fr</a> |
| <b>ENEDIS</b><br>DIRECTION DES TERRITOIRES  | Véronique RAFFY    | Chef de Projets Transition Energétique | 06 10 72 77 37 | <a href="mailto:veronique.raffy@enedis.fr">veronique.raffy@enedis.fr</a>               |
| <b>Architecte</b><br>PONCET-FERRE           | David FERRE        | Architecte DPLG                        | 06 26 63 96 09 | <a href="mailto:ferre.archi@poncet-ferre.fr">ferre.archi@poncet-ferre.fr</a>           |
| <b>Géotechnicien</b><br>EQUATERRE TP        | Maëlys MICHEL      | Ingénieure Géotechnicienne             | 06 72 28 17 05 | <a href="mailto:tp@equaterre-geotechnique.fr">tp@equaterre-geotechnique.fr</a>         |

Figure 1 : Coordonnées des acteurs du projet (source Montmasson 2025)

La mission confiée au Cabinet Montmasson est une mission complète de maîtrise d'œuvre :

- Tranche Ferme :
  - **Mission AVP**
  - **Mission PRO**
  - **Mission ACT**
  - **Missions DET / VISA / AOR**
- Missions Complémentaires :
  - **Assistance au choix des prestataires**
  - **Etablissement des servitudes**
  - **Permis de construire**

### 3 PRESENTATION GENERALE

#### 3.1 OBJECTIF ET ZONAGE DE L'ETUDE

Le projet consiste à pomper l'eau potable depuis le réservoir de Leschaux jusqu'au sommet du Semnoz, avec stockage dans un nouveau réservoir. L'eau sera distribuée vers les différents bâtiments existants du plateau via le même réseau en adduction/distribution, soit via un nouveau réseau de distribution parallèle.

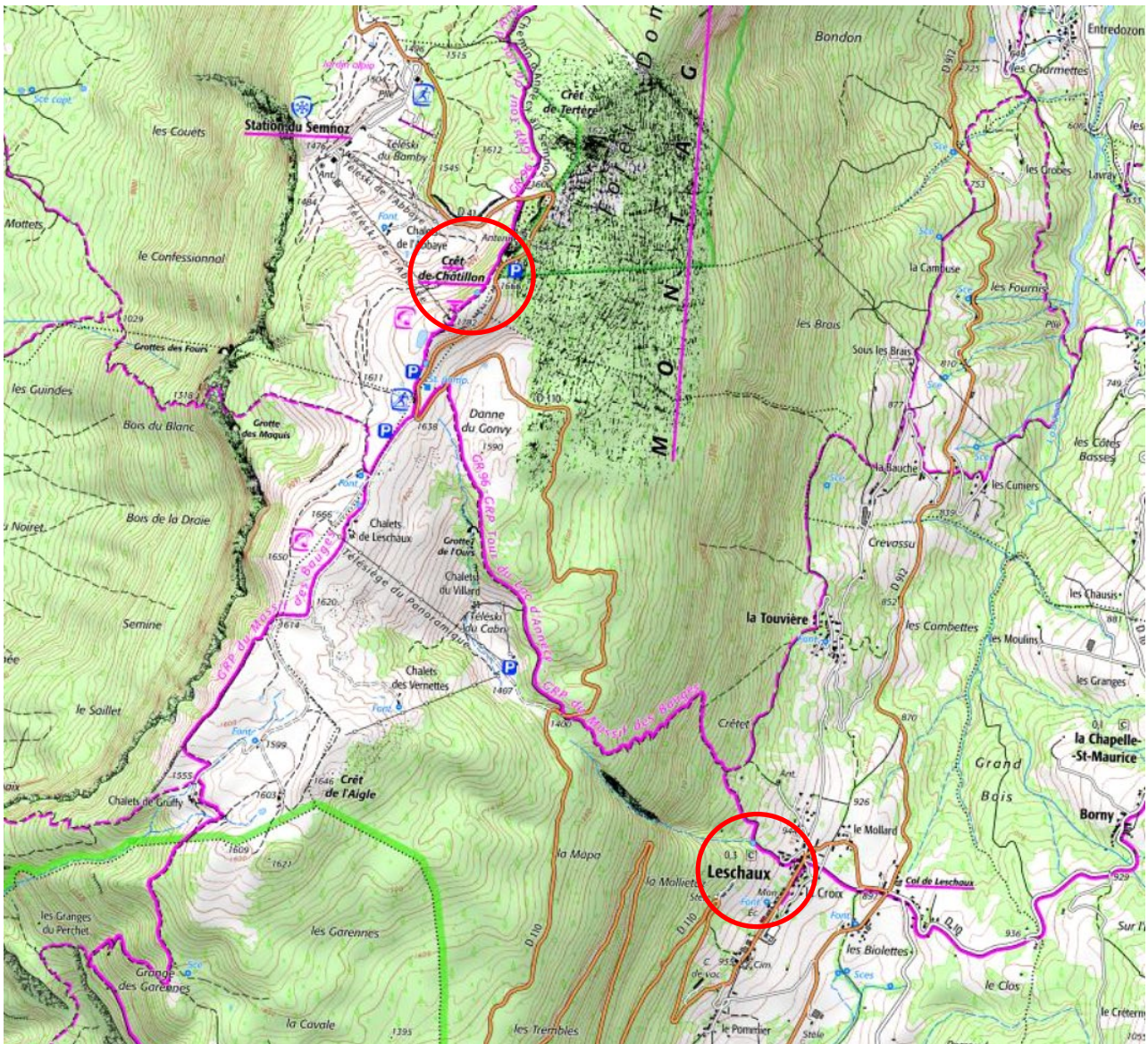


Figure 2 : Plan de situation (source Géoportail 2025)

L'objectif de la présente étude est :

- De rappeler le fonctionnement actuel du réseau sur le plateau ;
- De rappeler les scénarios étudiés pour la sécurisation AEP du Semnoz ;
- De détailler les contraintes et faire l'état des démarches réglementaires en cours ;
- De préciser les dimensionnements et confirmer la faisabilité de la solution retenue ;
- D'établir les caractéristiques techniques des infrastructures à mettre en place ;
- D'établir les plans de détail Projet ;
- D'établir le planning et le coût prévisionnel des travaux.



### 3.2 FONCTIONNEMENT DU RESEAU

Comme illustré sur le schéma ci-après, le plateau du Semnoz est actuellement composé de plusieurs réseaux d'alimentation en eau potable distincts, ayant chacun un captage et un réservoir de taille variable, avec pour certains une station de pompage ainsi qu'un traitement UV.

**Le Grand Annecy n'exploite qu'une seule ressource sur le plateau, les autres sont toutes privées.**

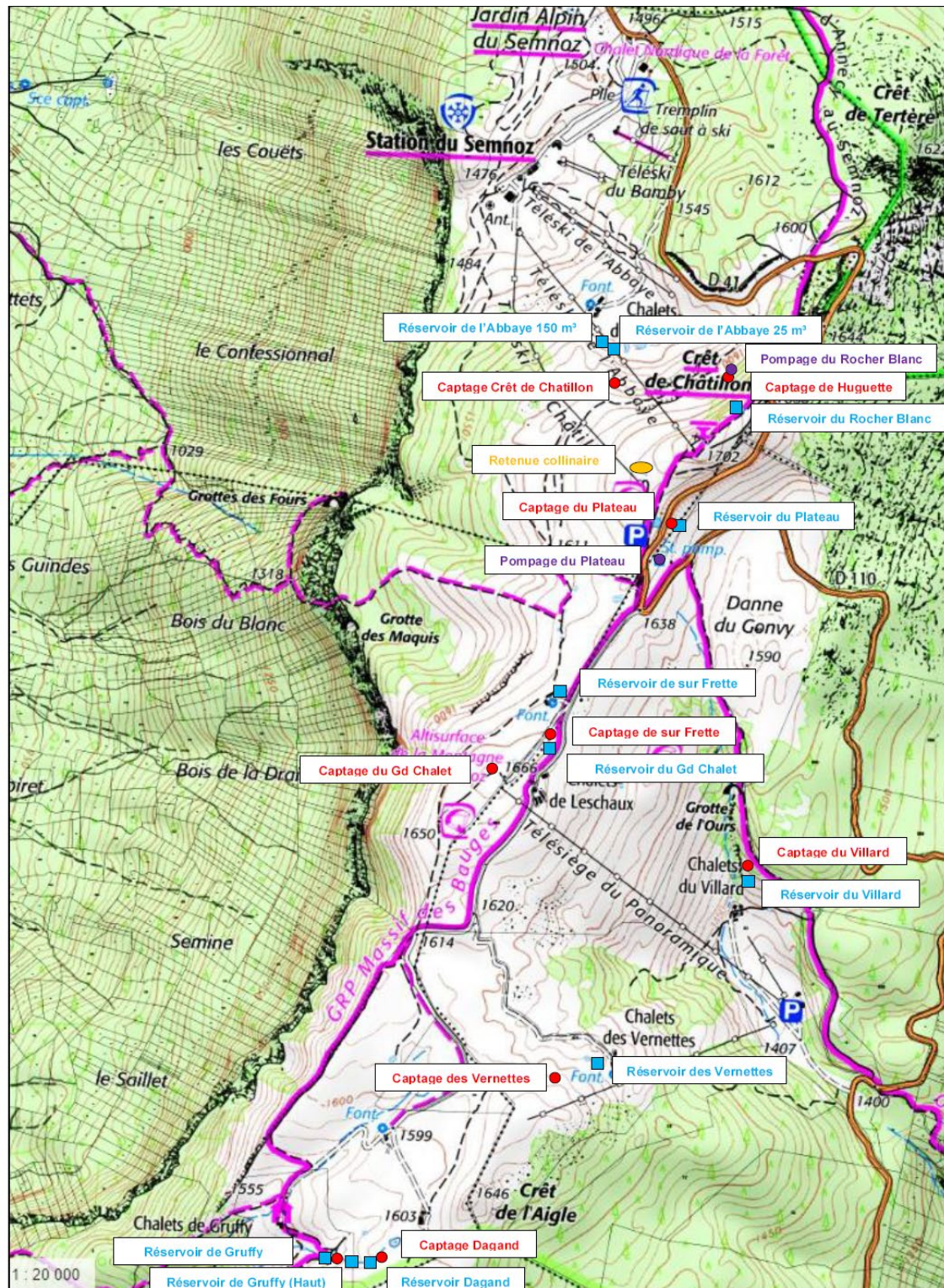


Figure 3 : Plan des installations hydrauliques sur le plateau du Semnoz (source SCERCL 2018)

## Les différents réseaux fonctionnent comme tel :

- Le réseau de l'Abbaye : Le captage de Crêt Chatillon alimente les chalets de l'Abbaye ainsi que l'ensemble des bâtiments de la station de ski via 2 réservoirs de 25 et 150 m<sup>3</sup> en cascade. En secours, le captage de Huguette permet de compléter la ressource. En fonctionnement normal il alimente uniquement, via une station de pompage et un réservoir, le restaurant du Rocher Blanc. Une liaison depuis le réseau des Grands Chalets ou depuis la retenue collinaire permet de compléter la ressource par un jeu de vannes.
- Réseau de Grand Chalet : Le captage de Grand Chalet alimente le réservoir de Grand Chalet de 242 m<sup>3</sup> puis dessert les chalets de Leschaux dits Grand Chalet, équipé d'un UV, et en secours le chalet de la Frette. Le captage de Grand Chalet 2 qui alimente le réservoir de Grand Chalet 2 ainsi que le trop-plein du réservoir de Grand Chalet, permettent soit de remplir la retenue collinaire (agriculture et neige), soit de desservir le réservoir de l'Abbaye 25 m<sup>3</sup>. La retenue collinaire peut également alimenter le réseau de l'Abbaye en secours par un jeu de vannes.
- Réseau de Sur Frette : Le captage de Sur Frette alimente via un réservoir le chalet de la Frette. En secours, le chalet de la Frette peut être alimenté par le réseau de Grand Chalet.
- Réseau du Plateau : Le captage du Plateau alimente via un réservoir et une station de pompage le chalet nordique du Plateau et le restaurant « Les Courants d'Ere ».
- Réseau du Villard : Le captage du Villard alimente le réservoir du Villard et dessert le chalet d'alpage du Villard ainsi que le chalet d'accueil des Bauges, le Snack Chez JP et la salle hors sac.
- Réseau des Vernettes : Le captage des Vernettes alimente les Chalets des Vernettes par l'intermédiaire du réservoir du même nom ; Le chalet est inoccupé.
- Réseau de Gruffy : Le captage Dagand (privé) alimente le réservoir privé Dagand qui dessert par refoulement les Chalets Dagand. Le trop-plein du réservoir Dagand alimente en cascade le réservoir Haut de Gruffy, un ouvrage de captage avec un drain ainsi que le réservoir Bas de Gruffy permettant la desserte des chalets de Gruffy dont le refuge.

L'eau sur le plateau provient des précipitations et de la fonte des neiges. Ces eaux s'infiltrent dans les fractures et les fissures ouvertes des calcaires karstifiés et émergent à la faveur des niveaux plus imperméables.

Comme illustré sur le plan ci-après, le drainage superficiel est diffus sur l'ensemble du plateau, créant par endroit des mares. Le plateau bénéficie de très peu de ruisseaux et ceux-ci sont temporaires.

**L'eau vient à manquer 2 à 3 mois de l'année, ce qui oblige la station de ski à alimenter par camions-citernes le réservoir du Grand Chalet. Les captages ne bénéficient pas de périmètre de protection, les installations sont vieillissantes et ne sont plus aux normes.**

Le réseau électrique n'est pas déployé sur tous les sites et le relevé des compteurs d'eau par tête émettrice n'est assuré que sur certains réservoirs.



Des dépassements des limites autorisées sont relevés fréquemment pour la distribution en eau potable sur les *Escherichia coli*, les entérocoques, la turbidité, la conductivité et les chlorures ; la bactériologie n'est pas toujours conforme après les traitements UV individuels. Aucune mesure n'existe sur les substances indésirables tels que l'arsenic et l'antimoine.



Figure 4 : Réseau hydrographique du plateau du Semnoz (source SCERCL 2018)

### 3.3 DESCRIPTION DU PROJET

A l'issue des différentes études commandées par le Grand Annecy, la collectivité a retenu la solution présentant le meilleur compromis technico-économique, à savoir la construction d'un réservoir sur le plateau du Semnoz alimenté par le réseau d'eau potable de la commune de Leschaux.

**Comme illustré sur le schéma ci-après, le projet consiste à refouler l'eau depuis le réservoir du Chef-Lieu de Leschaux, par 2 pompages successifs (rouge) au vu des fortes hauteurs géométriques. Puis de desservir les chalets les plus proches, soit via un nouveau réseau (bleu), soit via le réseau de refoulement (rouge) en adduction/distribution.**

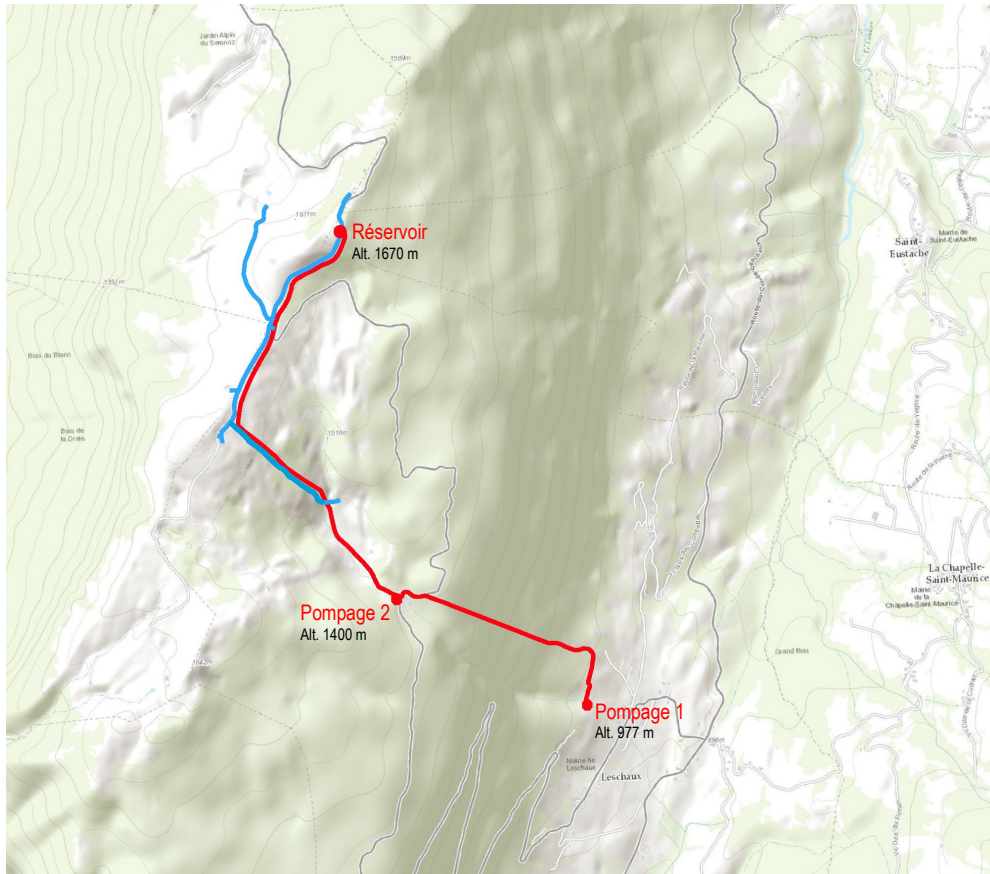


Figure 5 : Plan général de la sécurisation AEP du plateau du Semnoz (source Montmasson 2024)

**Le dimensionnement des infrastructures est basé uniquement sur la satisfaction des besoins en eau potable destinés à la consommation humaine et la production fromagère.** Une fois les nouvelles infrastructures créées, les réservoirs existants seront abandonnés et déconnectés du réseau, les ressources seront ainsi restituées au milieu naturel.

Concernant la défense incendie, cette dernière pourra être assurée par un système indépendant, avec l'installation de plusieurs hydrants raccordés sur le réseau de la retenue collinaire. Des réserves ponctuelles viendront également en complément pour sécuriser les bâtiments trop éloignés de la retenue.

**Le projet de sécurisation de l'alimentation en eau potable du plateau du Semnoz n'inclura donc pas les volumes nécessaires à la défense incendie, ni pour la production de neige de culture.**



### 3.4 RAPPEL DES SCENARIOS

Pour sécuriser l'alimentation en eau potable du plateau du Semnoz, deux scénarios majeurs ont été envisagés par le Grand Annecy au stade du programme :

#### **Scénario 1 - Utilisation des sources locales :**

- Besoins :
  - Création de plusieurs périmètres de protection sur les alpages ;
  - Création d'un réseau d'interconnexion des captages ;
  - Création d'une usine de traitement et d'un réservoir au sommet du Semnoz ;
  - Création d'un réseau de distribution sur le plateau.
- Inconvénients :
  - Neutralisation d'une partie des alpages par des périmètres de protection des captages ;
  - Risques fréquents de pénurie d'eau nécessitant des appoints par camion-citerne.
- Avantages :
  - Pas de travaux en zone protégée ;
  - Coûts maîtrisés ;
  - Consommation énergétique faible.

#### **Scénario 2 - Transfert d'eau depuis le réseau du Grand Annecy :**

- Besoins :
  - Création d'une à deux stations de pompage -> Hypothèses étudiées depuis les Puisots, Quintal et Leschaux ;
  - Création d'une conduite de refoulement dans un versant de la montagne ;
  - Création d'un réservoir au sommet du Semnoz ;
  - Création d'un réseau de distribution sur le plateau.
- Inconvénients :
  - Travaux en zone protégée ;
  - Coûts élevés ;
  - Consommation énergétique importante.
- Avantages :
  - Restitution des ressources locales à l'environnement et à l'élevage ;
  - Gestion globale de l'eau.

**Le scénario 2 a été retenu vu qu'il permet de sécuriser l'alimentation en eau potable en toute saison car le manque d'eau sur le plateau risque de s'accroître dans les années à venir.**

Ce scénario nécessitait toutefois le choix entre deux solutions de tracés de refoulement depuis Leschaux jusqu'au sommet du Semnoz.

Comme illustré ci-après, la solution 1 emprunte une trouée Enedis dans la forêt, puis suit le tracé d'une piste sur la station de ski. La solution 2 emprunte le tracé de la RD puis également la piste de ski.

**La solution 1 a été retenue car le linéaire de réseau est plus direct.**



Figure 6 : Tracé du refoulement solution 1 (source Montmasson 2024)



Figure 7 : Tracé du refoulement solution 2 (source Montmasson 2024)

### **3.5 DONNEES DISPONIBLES**

**Pour réaliser notre étude PRO, nous avons eu à notre disposition les documents suivants :**

- Les données d'exploitation AEP du Grand Annecy ;
- Le Système d'Information Géographique (SIG) du réseau AEP du Grand Annecy ;
- Les données parcellaires et d'imagerie aérienne du Grand Annecy ;
- L'étude hydrogéologique du plateau d'Hydro-Terre ;
- L'étude diagnostic du réseau AEP du plateau de SCERCL ;
- Les fiches ouvrages AEP du plateau de SCERCL ;
- Les rapports d'études géotechniques G2 AVP et G2 PRO d'Equaterre TP ;
- L'étude Ecologique de TERE0 ;
- Les levés topographiques de GéoProcess ;
- La géodétection des réseaux de GéoProcess ;
- Le Diagnostic Amiante HAP des enrobés de voirie d'AC Environnement.

## 4 ANALYSE DES CONTRAINTES

### 4.1 TOPOGRAPHIE

Notre étude se base sur les levés topographiques terrestres réalisés par GéoProcess, ainsi que sur le Lidar fourni par le Grand Annecy.

**Nos plans fournis à l'appui de la présente note sont réalisés sous AutoCAD en projection Conique Conforme Zone 5 (CC46) dans le système de référence du Réseau Géodésique Français 93 (RGF93).** Les profils des réseaux et les simulations des terrassement pour les bâtiments techniques ont été réalisés avec Covadis.

### 4.2 DECLARATION DE PROJET DE TRAVAUX

Nous avons établi les Déclarations de projet de Travaux (DT) auprès des différents concessionnaires sur le secteur concerné par notre étude. **Le tableau ci-après récapitule les réponses des concessionnaires concernés par la DT2025021901490TAP et la DT2025021901515TLN.**

| Concessionnaire | Réseau   | Sensible (S)<br>Non Sensible (NS) | Classe de<br>précision |
|-----------------|--|-----------------------------------|------------------------|
| ENEDIS          | Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension | S                                 | A, B et C              |
| Saint-Jorioz    | Lignes électriques et éclairage public hors très basse tension | S                                 | Pas de réponse         |
| Grand Annecy    | Canalisations d'eau potable                                    | NS                                | C                      |
| Saint-Jorioz    | Autres   | NS                                | Non concerné           |

Figure 8 : Liste des concessionnaires de réseau sur l'emprise du projet (source INERIS 2025)

**Les réseaux privés de production de neige n'apparaissent pas lors des consultations de DT. Nous avons reporté sur nos plans Projet les réseaux de neige que nous avons pu récupérer auprès de l'exploitant de la station de ski via le Grand Annecy.**

**Néanmoins, la précision géospatiale ne permet pas de confirmer leur emplacement exacte. Des sondages en phase Exe devront être réalisés par les entreprises attributaires.**

### 4.3 GEODETECTION DES RESEAUX

La géodétection des réseaux réalisée par GéoProcess a permis de clarifier les incertitudes identifiées sur les levés topographiques, le SIG et sur les DT qui ne permettaient pas d'observer l'ensemble des réseaux secs et humides dans une classe de précision suffisante.

**La géodétection a notamment permis d'implanter les réseaux projetés et de confirmer l'emplacement des branchements AEP des bâtiments.**



## 4.4 DIAGNOSTIC AMIANTE ET HAP

Le diagnostic amiante et hydrocarbures aromatiques polycyclique (HAP) dans les enrobés de voirie réalisé par AC Environnement s'est révélé négatif.

## 4.5 CARACTERISTIQUES DES SOLS

L'étude géotechnique G2 AVP réalisé par Equaterre TP comprend 4 sondages à la pelle mécanique, 6 essais au pénétromètre dynamique lourd, une reconnaissance visuelle de la trouée Enedis, ainsi que la réalisation de 4 identifications GTR en laboratoire.

Les essais pressiométriques n'ont pas été réalisés du fait des refus obtenus à faible profondeur. Comme illustré ci-après, les sondages à la pelle (S) ont été réalisés au droit des futurs pompages et du futur réservoir. Les essais au pénétromètre (P) ont été réalisés sur le tracé des futurs réseaux.



Figure 9 : Implantation des sondages géotechniques (source Equaterre TP 2025)

**Au niveau du réservoir (S1-S2), le rocher a été rencontré entre -0,5 et -1,3 m.** La terre végétale occupe 20 cm et le sol est constitué de limons avec des blocs pouvant atteindre 50 cm.

**Pour le pompage 2 (S3-S4), le rocher a été rencontré entre -0,2 et -0,4 m.** Il n'y a pas de terre végétale et la faible épaisseur de sol est constitué de concassés et de blocs pouvant atteindre 40 cm, avec quelques poches de limons.

**Pour le pompage 1 (S5), le rocher a été rencontré à -1,7 m.** La terre végétale occupe 20 cm et le sol est constitué de limons fins jusqu'à -1 m, puis de limons sableux à graves anguleuses pouvant atteindre 30 cm jusqu'à -1,7 m

**En ce qui concerne les essais pénétrométriques :**

- P1 -> Refus sur rocher à -0,1 m ;
- P2 -> Refus sur rocher à -1,8 m, sol constitué de limons graveleux ;
- P3 -> Refus sur rocher à -2 m, sol constitué de très gros blocs ;
- P4 -> Pas de refus jusqu'à plus de -5 m, sol constitué de limons graveleux ;
- P5 -> Pas de refus jusqu'à plus de -4 m, sol constitué de moraines denses avec gros blocs ;
- P6 -> Pas de refus jusqu'à plus de -3,5 m, sol constitué de limons à blocs.

**Les observations visuelles de la trouée Enedis ont permis de définir deux zones distinctes :**

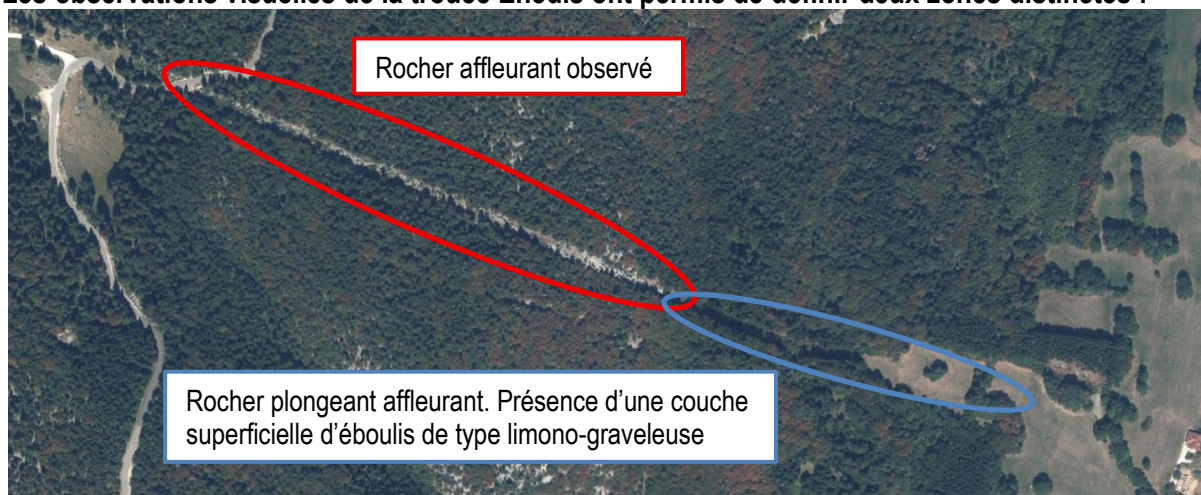


Figure 10 : Zonage géotechnique du rocher dans la trouée Enedis (source Equaterre TP 2025)

**Les essais et sondages mettent donc en évidence la présence du rocher à faible profondeur sur une majorité du tracé des réseaux ainsi que sur les zones de construction des bâtis.**

**L'emploi d'engin de gros tonnage et de BRH sera donc nécessaire pour la réalisation du projet, d'autant plus que de nombreux gros blocs occupent les couches de surface.**

**D'autre part, les observations suivantes ont été faites lors des investigations géotechniques :**

- Une résistance des sols très forte en présence du rocher ;
- Des matériaux de surface limoneux en pied de versant sensibles à l'eau et aux sollicitations mécaniques (S5) ;
- Pas de niveau d'eau libre dans les sols ;
- Terrain peu perméable ;
- Pas de risque de liquéfaction des sols.



**Fort de ces constats, l'étude géotechnique G2 AVP apporte les orientations listées ci-après pour la construction des bâtis :**

- Réalisation préférentiellement en période sèche ;
- Utilisation d'une pelle mécanique puissante en rétro, muni d'un BRH ;
- Purge des terres végétales ;
- Fondations posées sur le rocher à environ 2 m de profondeur ;
- Réalisation impérative d'un drainage en fond de fouille avec mise en place de matériaux granulaires et pose de drains type routier (points de décharge indiqués sur le plan Projet). Pas de nécessité d'écran anti-renard au vu des faibles débits de drainage ;
- Réalisation des fondations ancrées dans le rocher ;
- Pente des talus 1/1 autorisée jusqu'à 3 m de hauteur, au-delà une risberme devra être créée ;
- Dans le rocher les talus sont autorisés à la verticale.

**L'étude G2 AVP apporte les orientations listées ci-après pour les travaux de réseaux :**

- La réalisation des travaux doit préférentiellement intervenir en période non pluvieuse ;
- Les fouilles devront être asséchées et blindées ;
- Les remblais devront être compactés par couche ;
- Les structures de chaussées devront respecter les prescriptions des organismes de gestion des voiries du secteur.

**Après transmission de nos plans Projet au géotechnicien, l'étude G2 PRO a permis de :**

- Caractériser le réemploi des matériaux extraits pour les remblaiements de tranchée ;
- Définir les fondations des supportages de la canalisation en aérien dans la trouée Enedis ;
- Donner des orientations de réduction des impacts des travaux en zones sensibles pour l'environnement.

**L'étude G2 PRO apporte ainsi les conclusions suivantes :**

Les moraines en place sont en moyenne en phase plastique, un faible apport d'eau les approchera de la phase liquide.

Les matériaux extraits et stockés en vue d'un réemploi devront être compactés à q4 minimum faute de devoir les substituer par des matériaux nobles.

**Le réemploi des matériaux extraits est donc validé par la G2 PRO pour les remblaiement de tranchée, en pourcentage cependant aléatoire selon les zones indiquées ci-après.**

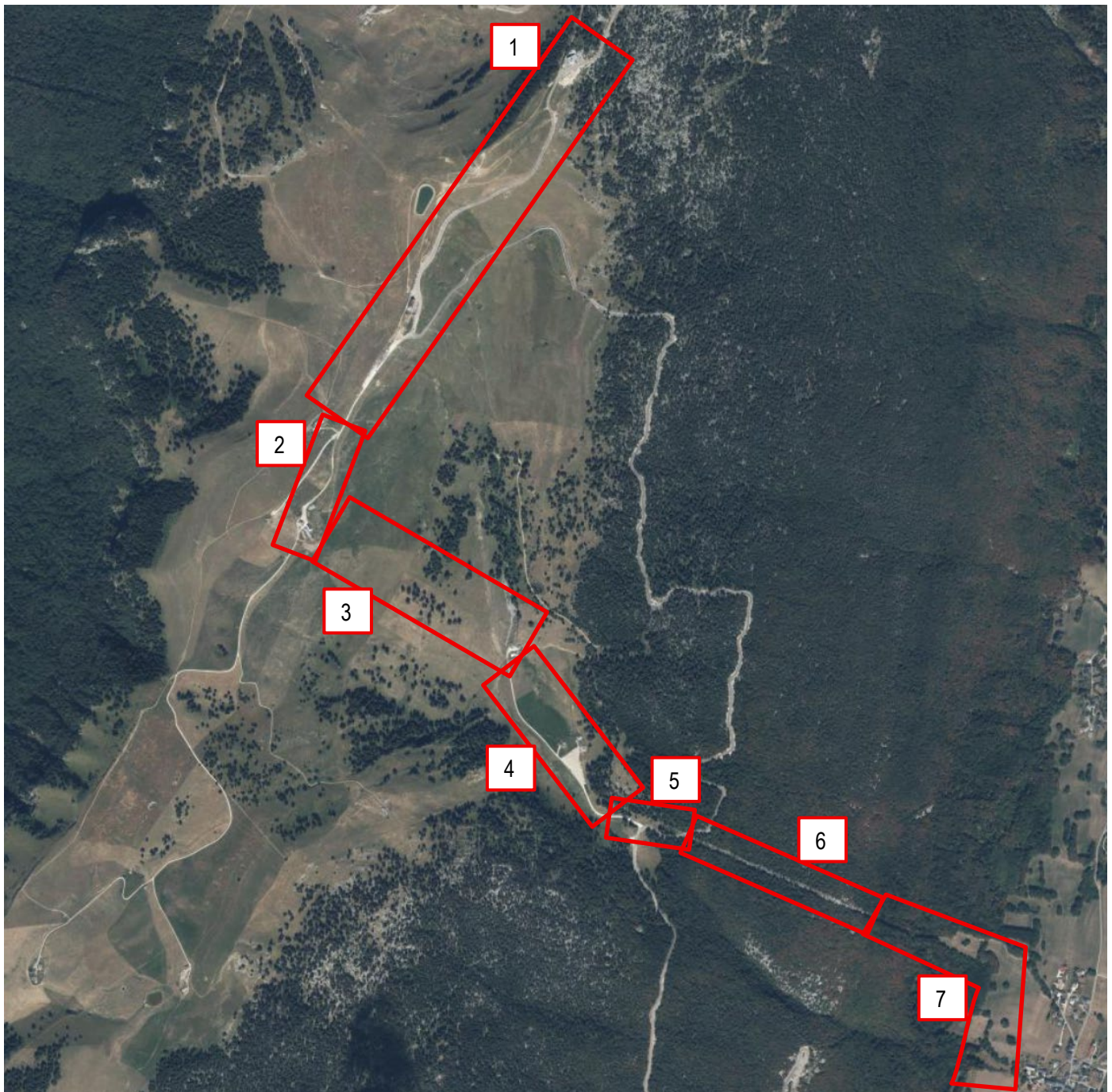


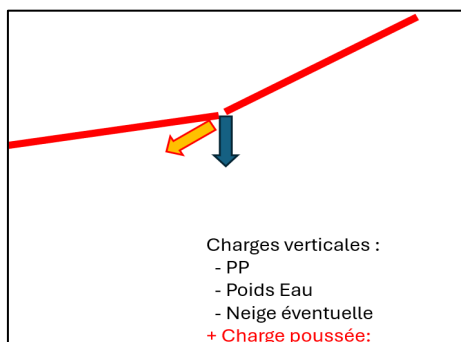
Figure 11 : Plan du zonage géotechnique pour le réemploi des matériaux (source Equaterre TP 2025)

|   |  |
|---|--|
| 1 | Structure de voirie (20 à 40 cm) puis rocher à 80% et blocs de colluvions à 20%    |
| 2 | Blocs de surface 70% Rocher 30%  |
| 3 | Suspicion Blocs de surface 30% Rocher 20% Couche de surface limono-graveleuse 50%  |
| 4 | Pas de rocher Terrain de surface de type alluvions pouvant contenir gros blocs 50% |
| 5 | Structure de voirie (20 à 40 cm) puis rocher à 80% et blocs de colluvions à 20%    |
| 6 | Conduite aérienne, pas de réemploi en place  |
| 7 | Terrain meuble TV 20 cm puis F2 (70%) sur 80 cm et I2 (30%) sur les 30 derniers cm |

Figure 12 : Liste du zonage géotechnique pour le réemploi des matériaux (source Equaterre TP 2025)



En ce qui concerne les fondations des supportages de la canalisation en aérien dans la trouée Enedis, la G2 PRO valide notre proposition de blocs béton 50x50x50 fixés dans le rocher, en considérant les calculs de descentes de charges ci-après.



**Charges Hors Poids Propre du Massif**

**Charges ELS**

|                      |                      |                                       |
|----------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Charges Verticales   | 923,27 kg/Appui soit | <b>0,923 T/appui verticales ELS</b>   |
| Charges Horizontales | 941,41 kg/Appui soit | <b>0,941 T/appui horizontales ELS</b> |

**Charges ELU**

|                      |                        |                                       |
|----------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Charges Verticales   | 1 246,90 kg/Appui soit | <b>1,247 T/appui verticales ELU</b>   |
| Charges Horizontales | 1 412,11 kg/Appui soit | <b>1,412 T/appui horizontales ELU</b> |

Figure 13 : Calculs de descentes de charge de la canalisation aérienne (source Montmasson 2025)

La G2 PRO propose toutefois une alternative illustrée ci-après, avec un ancrage au rocher par l'installation de broches forêts, nécessitant de perforer le rocher, mais permettant de réduire le volume de concassage du rocher et donc le volume de béton à couler.

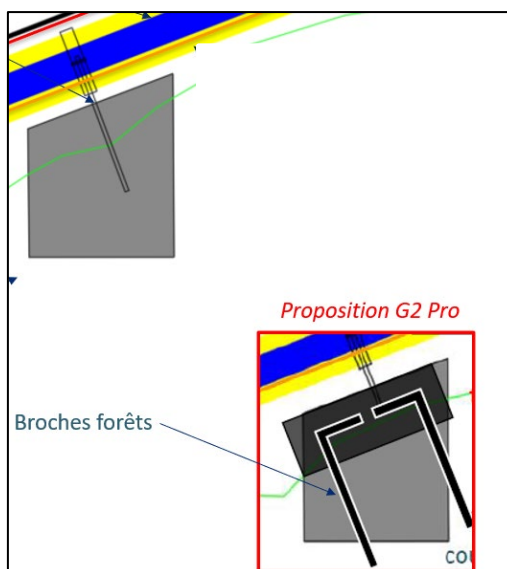


Figure 14 : Schéma de principe d'ancrage de bloc en broches forêts (source Equaterre TP 2025)

En ce qui concerne les orientations de réduction des impacts des travaux en zones sensibles pour l'environnement, la G2 PRO préconise le remblaiement du réseau avec les matériaux du site lorsque les terrains sont meubles afin de ne pas créer un enrobage de réseau plus perméable que le terrain naturel et éviter ainsi un drainage artificiel.

**Sur le linéaire des zones humides (de faible ampleur sur le tracé) il est conseillé de réaliser régulièrement des bouchons en béton qui enrobent le réseau afin de ne pas dissiper l'eau de la zone vers l'aval comme illustré ci-après.**

Sur le linéaire des prairies sèches, considérant qu'à l'amont il s'agit de la conduite aérienne, il n'y a pas de mesures spécifiques concernant le drainage de l'eau dans la tranchée. Un drain sera néanmoins prévu sur les champs en contre-bas.

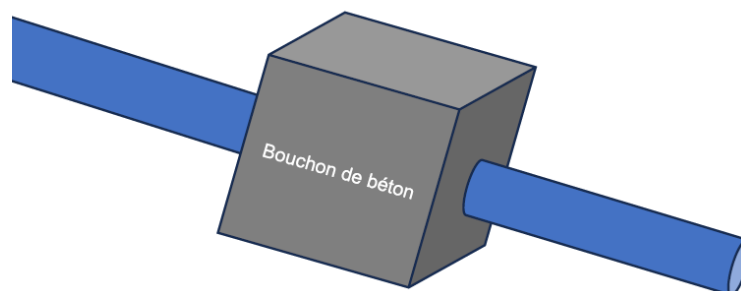


Figure 15 : Schéma de principe d'un bouchon béton (source Equaterre TP 2025)

**En tout état de cause, une mission G4 de supervision viendra encadrer les travaux de l'entreprise afin de garantir la bonne exécution.**

**Une mission G3 devra préalablement être menée par l'entreprise afin de valider les orientations géotechniques en fonction des plans d'Exe.**

## 4.6 REFECTIONS DE CHAUSSEE

**Voici les recommandations du CERD, pour la réfection de chaussée de la RD110 et RD41 :**

- Emplacement tranchée : milieu de demi-chaussée ;
- Largeur tranchée : 1 m minimum pour permettre un compactage efficace ;
- Matériaux de remblai : GNT 0/80 ou 0/63 (classé D3 selon le Guide des Terrassements Routier) ;
- Emploi de matériaux recyclés autorisé : contacter le Département pour les prescriptions environnementales ;
- Structure définitive des enrobés : 14 cm de GB 0/14 + 6cm de BBSG 0/10 (RD de niveau local) ;
- Réalisation couche d'assise en GB 0/14 : pourcentages de vides à respecter après compactage inférieurs ou égaux à 9% ;
- Mise en œuvre du BBSG : au mini finisseur après rabotage de 6 cm d'épaisseur et 10 cm de débords droite et gauche (4% à 8% de vides autorisés).

## 4.7 PARCELLES CADASTRALES IMPACTEES

Les parcelles cadastrales listées ci-après sont identifiées comme impactées par les travaux :

- **Parcelle impactée par le réservoir :**
  - OC816.
- **Parcelle impactée par le pompage 1 :**
  - OB761.
- **Parcelles impactée par le pompage 2 :**
  - OA33.
- Parcelles impactée par les réseaux :**
  - OA24 ; OA32 ; OA33 ; OA166 ; OA167 ; OA168 ; OA175 ; OA188 ; OA189 ; OA190 ; OA191 ; OA463 ; OA466 ; OA472 ; OA473 ; OA474 ; OA554 ; OA555 ; OA557 ; OA559 ; OA561 ; OA625 ; OB394 ; OB396 ; OB516 ; OB519 ; OB761 ; OB764 ; OB885 ; OB916 ; OC1 ; OC816 ;

Le Cabinet Montmasson a accompagné le Grand Annecy dans la réalisation des conventions de passage pour l'ensemble de ces parcelles.

**A ce jour, certains riverains n'ont pas encore donné leur accord pour la réalisation des travaux sur leur parcelle.**

## 4.8 PERMIS DE CONSTRUIRE

**Un Permis de Construire (PC) sera nécessaire pour le réservoir et les stations de pompage au vu de l'emprise au sol des bâtis.**

Pour la réalisation des pièces administratives et techniques du PC, nous nous appuyons en cotraitance sur les compétences du Cabinet d'Architecte DPLG David FERRE. Ces pièces seront adossées au Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

## 4.9 CONTRAINTES ELECTRIQUES

Comme illustré ci-après, le tracé de refoulement occupera une trouée dans la forêt où se trouve une ligne aérienne Enedis Moyenne Tension.

Pour poser une canalisation dans cette trouée, il sera nécessaire d'élaguer, couper, et possiblement débarder la végétation d'un côté de la ligne pour permettre l'accès des engins.



Figure 16 : Prise de vue de la ligne électrique aérienne dans la trouée Enedis (source Montmasson 2024)

Les travaux de préparation, tout comme les travaux de pose du réseau, nécessiteront le travail à proximité immédiate de la ligne électrique.

**Par conséquent, une demande de protection de chantier sera initiée auprès d'Enedis.**

## 4.10 RISQUES ET ZONES PROTEGEES

### 4.10.1 Nomenclature

Les zones protégées ainsi que les risques impactant potentiellement la zone d'étude sont les suivants :

- **Mouvement de terrain : Mouvements non localisés ;**
- Cavité : Non concerné ;
- **Retrait et gonflement des argiles : Exposition faible à moyenne ;**
- **Risque sismique : Zone 4 risque moyen ;**
- Risque incendie : Non concerné ;
- Sites industriels anciens et actuels : Non concerné ;
- Sols pollués : Non concerné ;
- Canalisation de transport de matière dangereuse : Non concerné ;
- Périmètre de protection de ressource : Non concerné ;
- Cours d'eau répertorié : Non concerné ;
- Monument National : Non concerné ;
- **PLU - Risque Torrentiel -> Restriction de construction : Concerné ;**
- **PLU - Zone Naturelle Forestière à Protéger (N) : Concerné ;**
- **PLU - Zone Naturelle Forestière Alpage (Na) : Concerné ;**
- **PLU - Zone Agricole de Protection du Paysage (Ap) : Concerné ;**
- **PLU - Zone Naturelle Sensible (Ns) : Concerné ;**
- Zone Naturelle Protégée : Non concerné ;
- Zone Humide : Non concerné ;
- **Zone Protégée - ZNIEFF I : Grand intérêt biologique ou écologique « Semnoz, du crêt des sauts au crêt de l'Aigle » ;**
- **Zone Protégée - ZNIEFF II : Ensembles naturels fonctionnels et paysagers « Montagne du Semnoz » ;**
- Arrêté de Protection d'Habitat Naturel : Non concerné ;
- Site Natura 2000 : Non concerné ;
- **Parc Naturel : Parc Naturel Régional du Massif des Bauges / Géoparc ;**
- Réserve Naturelle : Non concerné.

### 4.10.2 Espace Boisé Classé

Comme indiqué précédemment, le réseau de refoulement empruntera une trouée forestière où se trouve une ligne électrique aérienne. **Cette trouée se trouve bordée par des EBC qu'il ne faudra pas impacter par les travaux.**

### 4.10.3 Etude écologique

Comme illustré-ci-après, les travaux dans la trouée Enedis nécessiteront un défrichement de la végétation se trouvant hors EBC pour permettre l'accès et la pose du réseau. Une demande d'autorisation de défrichement sera initiée.



Le défrichage d'une bande de forêt est rendu nécessaire pour permettre la pose d'une canalisation aérienne dans cette zone de montagne à forte pente et dépourvue de pistes d'accès carrossables.

En effet, le chantier nécessite l'acheminement de matériel et de matériaux par hélicoptère (outils, tuyaux, éléments de structure, béton, coffrages, etc.), en charges suspendues (élingues), déposées par paquets successifs tous les 50 à 100 mètres. L'hélicoptère évolue en stationnaire au-dessus de la ligne de pose, tandis que les équipes au sol, assistées d'une pelle mécanique araignée adaptée au terrain escarpé, réceptionnent les charges et les déposent au sol à des emplacements préalablement repérés et sécurisés. Les équipes réalisent ensuite les terrassements, les assises en béton et mettent en place la canalisation avec sa protection.

Le défrichage vise donc à dégager une emprise linéaire suffisante pour sécuriser les opérations aériennes, faciliter les manœuvres au sol, et garantir la bonne exécution de l'ouvrage. Cette intervention, bien que ponctuelle et maîtrisée, est une condition nécessaire à la réussite du chantier dans des conditions de sécurité et d'efficacité optimale.

La canalisation aérienne étant disposée dans la trouée forestière existante, le défrichage consiste principalement dans cette trouée à élaguer les broussailles, couper les buissons et jeunes pousses d'arbrisseaux, dessoucher et débarder les bois morts, et également à couper les branches d'arbres dépassant dans la trouée pour sécuriser l'hélicoptère.

Cette opération est strictement limitée à la largeur nécessaire au bon déroulement du chantier, comprise entre 3 et 6 mètres (**voir coupes types dans la trouée annexé au Pro**), et fera l'objet de mesures d'accompagnement environnemental si nécessaire, l'ensemble du dispositif visant à concilier les contraintes techniques du chantier avec la préservation du milieu naturel.

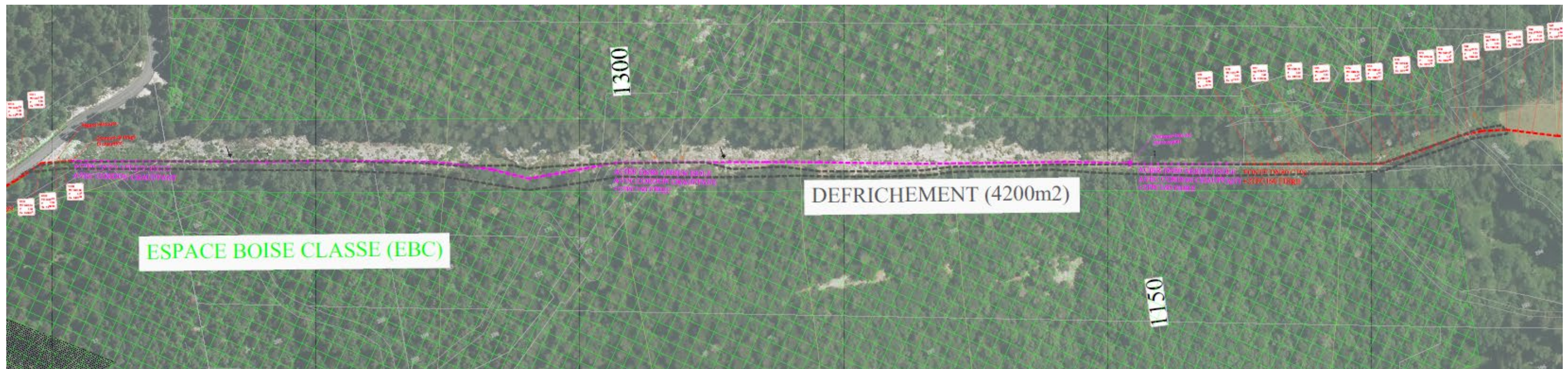


Figure 17 : Emprise du défrichage dans la trouée Enedis (source Montmasson 2025)



**Afin de garantir l'obtention de cette autorisation, le Grand Annecy a lancé une étude écologique faune flore 4 saisons. La synthèse de cette étude est présentée ci-après.**

Les contraintes réglementaires concernent principalement :

- Les périmètres de protection réglementaires ;
- Les habitats d'espèces protégées et les individus.

Indirectement, la non prise en compte de certains périmètres (inventaires zones humides, ZNIEFF, site Natura 2000...) peut générer une contrainte réglementaire indirecte en droit (« erreur manifeste d'appréciation »).

**Dans le cas de ce projet, aucun périmètre de protection réglementaire « environnement » n'est identifié.** Toutefois on note la présence de plusieurs zonages d'inventaires mettant en évidence le caractère remarquable des habitats du site. C'est notamment le cas des inventaires départementaux des zones humides et pelouses sèches ainsi que des ZNIEFF de type 1.

Les enjeux de conservation sont donnés par :

- La qualité des milieux et le maintien des fonctionnalités ;
- Le degré de menace et de rareté des habitats ;
- Le degré de menace et la rareté des espèces reproductrices ou utilisant les habitats pour une partie de leur cycle biologique.

En croisant ces différents enjeux, on obtient un enjeu pour les différents habitats concernés par le projet. Le tableau et les cartes ci-après synthétisent ces éléments.

| Grands milieux                            | Habitats concernés                                | Cortèges d'espèces                          | Espèces remarquables  | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|----------------|
| Milieux ouverts/<br>semi-ouverts          | Pelouses sèches, gazons alpins à nard raide       | Cortèges du bocage/milieux semi-ouverts     | Chardonneret, serin cini, verdier, damier de la succise               | Moyen          |
|   | Pâturages   | Cortège des milieux ouverts                 | Damier de la succise  | Faibles        |
| Milieux forestiers                        | Hêtraies neutrophiles et prés-bois/fourrés mixtes | Cortèges forestiers                         | Bouvreuil pivoine, accenteur mouchet, roitelet huppé, buxbaumie verte | Moyen          |
| Milieux rocheux plus ou moins végétalisés | Fourrés mixtes et pâturages sur dalles rocheuses  | Cortège des espèces de milieux semi-ouverts | Lézard vivipare, <i>Psophus stridulus</i>                             | Faible         |
| Milieux anthropisés                       | Zones rudérales et artificialisées                | Espèces anthropophiles                      | (chiroptères)   | Nul à faible   |

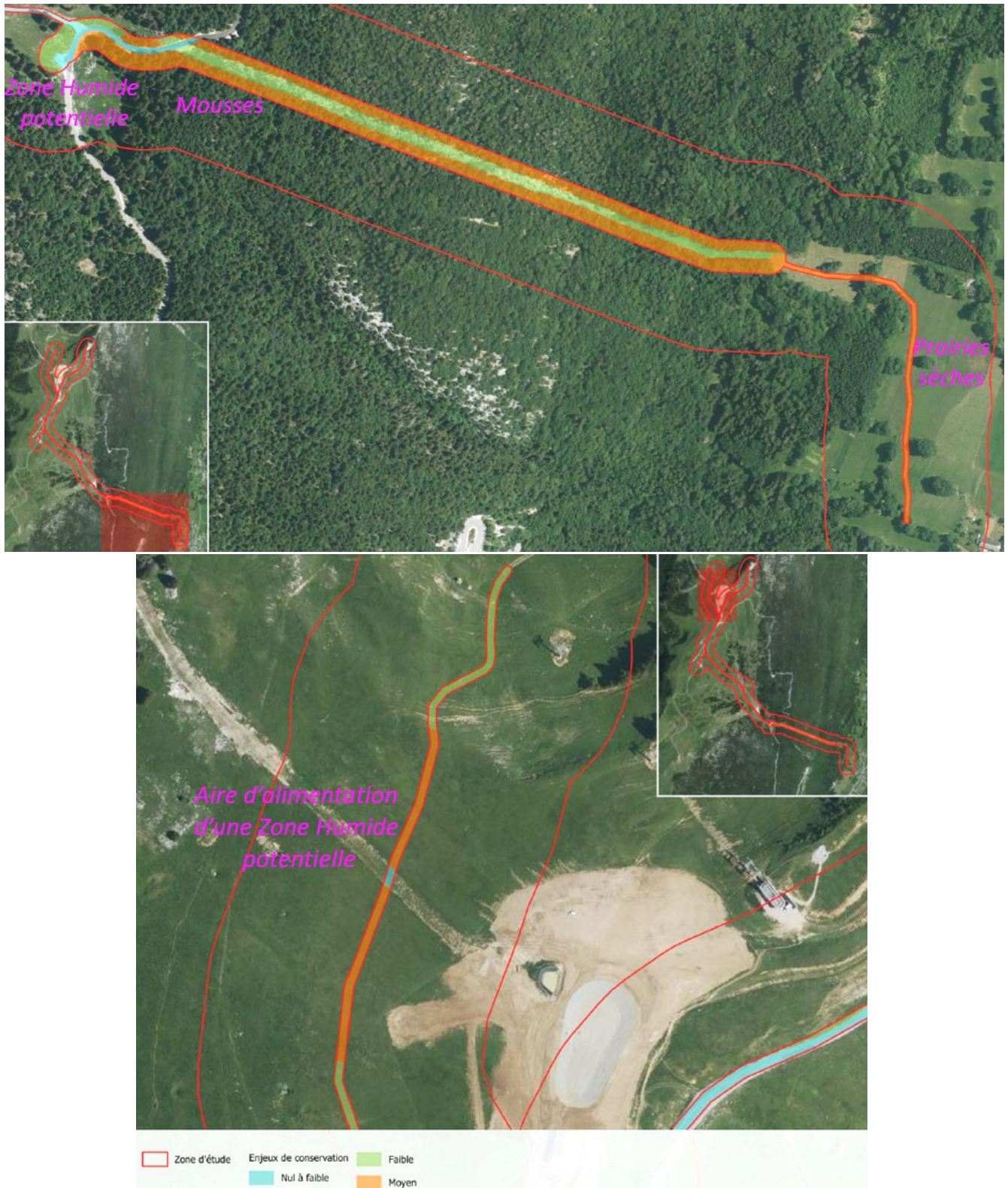
Figure 18 : Synthèse des enjeux environnementaux du site (source TERE0 2025)

**Globalement, les enjeux sont faibles à modérés. Les enjeux les plus forts concernent :**

- Les boisements avec le cortège des espèces forestières (avifaune et chiroptères) dont une grande partie est protégée et une petite proportion menacée. C'est aussi dans cet habitat qu'on trouve la buxbaumie verte, bryophyte protégée et d'intérêt communautaire ;
- Les milieux ouverts d'altitude (nardaies), qui – malgré leur mauvais état de conservation – sont d'intérêt communautaire et susceptibles de permettre la reproduction du damier de la succise ;
- Les autres milieux présentent des enjeux nuls à faibles.

**Les autres enjeux de conservation identifiés à l'échelle du site sont :**

- Le maintien des continuités écologiques. Cela est d'autant plus vrai que quelques espèces à faibles capacités de déplacement sont présentes (lézard vivipare, triton alpestre, *Psophus stridulus*...) ;
- La conservation des zones humides proches du tracé (alimentation, état de conservation) ;
- La fragmentation des habitats.





**La mise en place du projet et de ses travaux va avoir des impacts négatifs sur l'environnement et la présence de certains habitats et espèces identifiées lors de l'état initial de l'étude écologique.**

Une évaluation des impacts a identifié les principales sensibilités environnementales identifiées. Des mesures d'évitement et de réduction adaptées sont proposées pour minimiser autant que possible les impacts négatifs du projet dans le temps et l'espace.

Au niveau du projet, les principales sensibilités environnementales identifiées concernent :

- Plusieurs habitats d'intérêt communautaire concernés par des impacts directs et indirects, surtout en phase chantier. Il s'agit :
  - Des gazons à nard raide,
  - De pelouses sèches sur le bas du site,
  - De boisements de type hêtraies neutrophiles au niveau de la tranchée ENEDIS.
- Plusieurs habitats d'espèces remarquables ou protégées concernés par les travaux. On peut notamment citer :
  - Les boisements avec résineux abritant des stations de buxbaumie verte, une bryophyte protégée et d'intérêt communautaire et d'autres espèces protégées (écureuil roux, avifaune, chiroptères...),
  - Des affleurements rocheux sous le crêt de Châtillon abritant le lézard vivipare (protégé) et l'œdipode stridulante (criquet à enjeu local de conservation),
  - Les secteurs de lisières, pelouses sèches et alignements d'arbres abritant des oiseaux remarquables ou protégés,
  - Les gazons à nard raide abritant potentiellement le damier de la succise (papillon protégé).

**On notera que les principaux impacts identifiés concernent la phase de chantier.**

Afin de minimiser les impacts du projet sur l'environnement, une série de mesures est proposée dans le tableau ci-dessous. Elles se décomposent entre mesures d'évitement, réduction et accompagnement :

| Mesure   | Objectif   | Cible  | Période   |
|--|--|--|---|
| ME1 – Balisage/évitement de secteurs sensibles   | Limiter les emprises du chantier au strict nécessaire  | Habitats et espèces sensibles                  | Avant chantier et maintien pendant toute sa durée |
| MR1 – Périodes d'intervention/réduction des risques de mortalité de la faune                     | Eviter les périodes sensibles pour la faune  | Espèces protégées                              | Démarrage chantier                                |
| MR2 – Réduction de la mortalité de la faune arboricole   | Eviter la destruction d'espèces protégées lors du défrichement   | Espèces protégées                              | Coupes et abattages                               |
| MR3 – Mesures de réduction en faveur de la buxbaumie verte                                       | Réduire les impacts négatifs sur la population   | Buxbaumie verte                                |   |
| MR4 – Réduction des emprises de chantier   | Réduire les emprises chantier au niveau des secteurs sensibles   | Espèces et habitats remarquables ou protégées  | Démarrage du chantier et pour toute sa durée      |
| MR5 – Mesures préventives pour les espèces végétales exotiques envahissantes pendant le chantier | Réduire les risques d'introduction/apparition par le chantier<br>Favoriser la cicatrisation rapide des habitats  | EvEE   | Démarrage du chantier et pour toute sa durée      |
| MA1 – Mission d'assistance à la maîtrise d'ouvrage environnement                                 | Assurer la prise en compte des sensibilités actualisées<br>Accompagner la bonne mise en œuvre des mesures E et R | Habitats et espèces identifiés comme sensibles | Avant et pendant le chantier                      |

Figure 20 : Synthèse des mesures d'évitement, réduction, accompagnement du projet (source TERE0 2025)

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures proposées, des suivis écologiques sont prévus sur 10 ans à partir de la fin des travaux (année N) :

- Le suivi de la cicatrisation des habitats identifiés comme sensibles (gazons à nard raide et pelouses sèches). La méthode utilisée est celle de placette phytosociologiques permanentes avec placettes témoins et placettes de suivi sur les emprises de l'ouvrage,
- La surveillance de l'émergence d'espèces exotiques envahissantes (EvEE). L'absence d'EvEE sur le site en fait un point de vigilance majeur. Un passage annuel sera effectué pour s'assurer de l'absence d'apparition d'espèces. Dans le cas contraire, des mesures d'éradication adaptées seront mises en œuvre,
- Le suivi de placettes forestières le long de la tranchée ENEDIS pour s'assurer du maintien voire du développement de la buxbaumie verte sur le site. La méthode utilisée est celle de placettes circulaires permanentes avec placettes témoins et placettes de suivi le long de la lisière nouvellement créée,
- Un suivi de la fréquentation/perméabilité de la conduite pour les grands ongulés dans sa partie aérienne (tranchée ENEDIS). Ce suivi sera réalisé par un piégeage photographique, idéalement aux intersaisons et hors période enneigée.

En fonction des conclusions et des constats, des mesures correctives seront proposées et mises en œuvre. Les suivis proposés suivront le calendrier suivant :

| Suivi                                 | Année |     |     |     |     |      |
|---------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|------|
|                                       | N     | N+1 | N+2 | N+3 | N+5 | N+10 |
| Habitats                              | X     | X   | X   | X   | X   | X    |
| Espèces exotiques envahissantes       | X     | X   | X   | X   | X   |      |
| Buxbaumie verte                       | X     | X   | X   | X   | X   | X    |
| Grands mammifères                     | X     | X   | X   | X   | X   |      |
| Rapport annuel et mesures correctives | X     | X   | X   | X   | X   | X    |

Figure 21 : Synthèse et calendrier des suivis (source TERE0 2025)

**En conclusion, l'étude écologique montre que les faibles emprises du projet permettent de réduire de façon significative ses impacts. Si les impacts sur les espèces sont jugés nuls à faible, il reste quelques incertitudes.**

**Cela concerne notamment le temps de cicatrisation des habitats remaniés ou perturbés pendant la phase de travaux ainsi que la perméabilité de la conduite pour les grands ongulés.**

**Des suivis spécifiques sont ainsi proposés pour suivre ce processus et éventuellement l'accompagner en cas d'identification de problèmes.**

## 4.11 RESPECT DE LA CHARTE CHANTIERS AIR CLIMAT

### 4.11.1 Présentation

La préservation de la qualité de l'air est un enjeu majeur pour le Grand Annecy. La collectivité s'est dotée en 2017 d'un Programme Local pour la Qualité de l'Air (PLQA), démarche volontaire déclinée en axes stratégiques et actions prioritaires afin d'améliorer la qualité de l'air sur le territoire.

Dans ce cadre, le Grand Annecy a travaillé avec le BTP 74, notamment lors d'un atelier de créativité tenu en 2018, afin de définir des actions permettant de réduire les émissions de polluants de l'activité BTP. Parmi les actions retenues, l'une d'entre elles est l'élaboration d'une charte « Chantiers Air Climat », co-signée par les principaux donneurs d'ordre du territoire.

Cette action a été reprise dans l'action n°20 du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET), approuvé en conseil communautaire en juin 2021.

La démarche Chantiers Air Climat vise ainsi à réduire les émissions de polluants atmosphériques des chantiers du BTP. La démarche est donc axée sur le volet « Air », mais l'aspect « Climat » est lui aussi abordé, car les mesures qu'elle propose permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

La charte « Chantiers Air Climat » a vocation à s'appliquer de façon volontaire à l'ensemble des opérations d'aménagement réalisées sur le territoire du Grand Annecy. Elle sera appliquée sur les chantiers du Grand Annecy, ainsi que sur tous ceux des maîtres d'ouvrage signataires, qu'ils soient publics ou privés.

Enfin, ces signataires feront appliquer les mesures de la charte par la maîtrise d'œuvre et les entreprises du BTP.

### 4.11.2 Classement du chantier

Les chantiers sont classés en 3 catégories, qui détermineront le niveau d'application des mesures de la charte. La grille d'application suivant les critères d'application de la charte est présentée dans le tableau ci-dessous :

| Critères                    | Descriptions   | Seuil niveau B  | Seuil niveau C  | Projet Semnoz              |
|-----------------------------|--|---|---|----------------------------|
| <b>Durée du chantier</b>    | Durée des travaux principaux de terrassements gros œuvre                       | > 3 mois  | > 1 an  | <b>12 mois</b>             |
| <b>Surface du chantier</b>  | Surface impactée par l'opération, de manière significative (surface terrassée) | >4 000 m <sup>2</sup> (zone urbaine) ou<br>>10 000 m <sup>2</sup> (zone rurale) |   | <b>18100 m2</b>            |
| <b>Contexte urbain</b>      | Densité de population dans le périmètre rapproché du chantier                  | Moyenne à forte   | Forte avec existence d'établissements sensibles (ERP à proximité) | <b>Densité très faible</b> |
| <b>Mouvement des terres</b> | Bilan des terres excavées pour les besoins de l'opération                      | >10 000 m <sup>3</sup>  |   | <b>8000 m3</b>             |
| <b>Démolitions</b>          | Caractéristique des démolitions nécessaires à l'opération                      | Un ou plusieurs bâtiments significatifs   |   | <b>Néant</b>               |

| Critères                            | Descriptions   | Seuil niveau B  | Seuil niveau C   | Projet Semnoz  |
|-------------------------------------|--|---|--|--|
| <b>Approvisionnement</b>            | Bilan des matériaux en provenance de l'extérieur du chantier (non réutilisés)  | >10 000 t   |  | <b>1000 m3</b><br><b>Soit environ 2500 T</b>   |
| <b>Concentration du chantier</b>    | Caractéristique de densité du chantier : chantier d'infra linéaire ou chantier dense dans un périmètre restreint, facilitant l'équipement de mesures   | Chantier dense  | Equipement difficile à mettre en œuvre sur des infrastructures linéaires, ou alors localisé au droit de points particuliers :<br>Etude de positionnement de capteurs à prévoir | <b>Chantier linéaire</b>   |
| <b>Sensibilité environnementale</b> | Chantier qui s'inscrit dans le cadre d'une charte d'engagement au niveau de la collectivité, ou qui fait l'objet d'une étude d'impact préalable et/ou d'une autorisation environnementale spécifique | Oui, avec enjeux particuliers en réponse à l'étude d'impacts        | Oui, avec enjeux particuliers en réponse à l'étude d'impacts+ mise en place protocole de niveaux maxi d'émission à respecter   | <b>Voir étude environnementale mais rien sur l'air ni le respect d'émissions maximum</b> |
| <b>Cadre initial</b>                | Chantier qui s'inscrit dans un contexte de pollutions récurrentes déjà existantes et qui bénéficie d'un dispositif réglementaire de réduction de la pollution de l'air                               | Oui, en lien avec les enjeux particuliers de sensibilité de la zone | Oui, en lien avec les enjeux particuliers de sensibilité de la zone + mise en place d'un plan de mesures au droit de l'opération   | <b>Sans objet</b><br><b>Pas de pollution de l'air récurrente identifiée</b>              |

Figure 22 : Critères d'application de la charte Chantiers Air Climat (source Montmasson 2025)

**Le présent chantier est ainsi classé en catégorie A au vu du peu de critères correspondant aux autres catégories (7 critères sur 9 répondent à la catégorie A).**

Catégorie A : « Chantiers à faibles enjeux, car peu émetteurs de polluants ou de faibles envergures. La charte est appliquée, et présente les mesures de bon sens à mettre en œuvre en phase conception, puis sur le chantier. Ce sont les mesures de base de la charte, qui ont prouvé leur efficacité et sont récurrentes. Elles sont simplement annexées au CCTP travaux concerné. En cas de nécessité, il est possible d'imposer des mesures supplémentaires. »

Les mesures de bon sens et de conception à respecter, permettant de limiter les impacts du chantier, seront ainsi présentées en annexe du CCTP. L'entreprise intégrera dans son offre le respect des mesures ainsi décrites ; Elle détaillera sous forme de tableau le bilan « Tonnes-KM » de son offre, en considérant que les matériaux excédentaires non réutilisés devront obligatoirement faire l'objet d'une évacuation en ISDI ou carrière.

## 5 DIMENSIONNEMENTS

### 5.1 CONCEPTION DU RESERVOIR

#### 5.1.1 Besoins en eau

Il n'y a pas d'habitats permanents sur le plateau du Semnoz, seulement des hôtels, des restaurants, des gîtes et des chalets d'alpage. Les activités économiques du secteur sont donc principalement liées au tourisme d'hiver et d'été, ainsi qu'aux activités agricoles.

##### **En hiver le secteur compte :**

- Sur le versant Bauges : un chalet d'accueil avec WC, une salle hors-sac et un snack ;
- Sur le Plateau : le refuge du Semnoz (chalet nordique avec WC), le restaurant « Les Courants d'Ere », l'hôtel-restaurant Les Rochers Blancs ;
- Sur le versant Annecy (station de ski) : le restaurant « Le Chatillon », un snack (crêperie), une salle hors sac, le chalet nordique, les bâtiments des pistes de ski (centre technique, chalet d'accueil) ;
- Sur Gruffy : le refuge - restaurant de Gruffy.

##### **En été le secteur compte :**

- Sur le Plateau : Le refuge du Semnoz, le restaurant Les Courants d'Ere, l'hôtel restaurant Les Rochers Blancs ;
- Sur le versant Annecy (station de ski) : Le restaurant Le Châtillon, un snack ;
- Sur Gruffy : le refuge - restaurant de Gruffy ;
- Les 6 chalets d'alpage :
  - o Le GAEC Le Sulens (Grands Chalets) ;
  - o Les Chalets des Vernettes ;
  - o Les Chalets sur Frettes ;
  - o Le refuge de Gruffy ;
  - o Les Chalets Dagand ;
  - o Les Chalets de l'Abbaye.

On compte 150 caprins et 550 bovins dont 200 vaches laitières. Il est produit du beurre, de la Tome des Bauges, de l'Abondance, du Chevrotin ainsi que, avec l'extension de la zone d'appellation d'origine contrôlée, du Reblochon sur la période fin mai à fin octobre.

##### **Les besoins en eau potable dans le cadre de la sécurisation du Semnoz font référence aux restrictions suivantes :**

- Quantités définies selon les strictes besoins en eau potable actuels -> Pas de développement futur possible ;
- Stricte conservation de la séparation des réseaux -> Pas de production de neige, ni de réserve incendie, ni d'alimentation agricole ;
- Abandon des ressources du plateau -> Restitution au milieu naturel (à confirmer) ;
- Anticipation du vieillissement des réseaux -> Rendement de 70% à ce jour (un rendement supérieur sera visé compte tenu de la dépense énergétique du refoulement -> mise en place de tube d'écoute sur le réseau d'adduction pour la recherche de fuite).

Les besoins journaliers par secteur selon les saisons sont donc évalués comme tel :

| BESOINS JOURNALIERS DE POINTE |                  |                  | BESOINS JOURNALIERS MOYENS |                  |                  |
|-------------------------------|------------------|------------------|----------------------------|------------------|------------------|
|                               | HIVER            | ÉTÉ              |                            | HIVER            | ÉTÉ              |
| Grand Chalet                  | 0 m3/j           | 1,4 m3/j         | Grand Chalet               | 0 m3/j           | 0,7 m3/j         |
| Abbaye / Chatillon            | 40,2 m3/j        | 12,2 m3/j        | Abbaye / Chatillon         | 20,1 m3/j        | 6,1 m3/j         |
| Rocher Blanc                  | 19,5 m3/j        | 12,1 m3/j        | Rocher Blanc               | 9,8 m3/j         | 6,1 m3/j         |
| Frette                        | 0 m3/j           | 0,8 m3/j         | Frette                     | 0 m3/j           | 0,4 m3/j         |
| Plateau                       | 7,5 m3/j         | 6,5 m3/j         | Plateau                    | 3,8 m3/j         | 3,3 m3/j         |
| Villard                       | 3,9 m3/j         | 1,0 m3/j         | Villard                    | 1,9 m3/j         | 0,5 m3/j         |
| Vernettes                     | 0 m3/j           | 0,8 m3/j         | Vernettes                  | 0 m3/j           | 0,4 m3/j         |
| Gruffy / Dagand               | 6,0 m3/j         | 6,0 m3/j         | Gruffy / Dagand            | 3,0 m3/j         | 3,0 m3/j         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>77,1 m3/j</b> | <b>40,8 m3/j</b> | <b>TOTAL</b>               | <b>38,6 m3/j</b> | <b>20,5 m3/j</b> |

Figure 23 : Besoins journaliers saisonniers du plateau du Semnoz (source SCERCL 2018)

Les besoins journaliers font références aux ratios de consommation suivants :

|  |
|--|
| 20 L/j/personnel station                     |
| 120 L/j/habitant secondaire - lit - couchage |
| 70 L/j/exploitant agricole et refuge         |
| 50 L/j/couvert                               |
| 15 L/j/place terrasse ou passage             |
| 6 L/j/chasse d'eau                           |
| 1.5 L/j/ lavabo                              |
| 120 L/j/machine à traire                     |
| 100 L/j/lavage fromagerie                    |
| 2 L/j/UGB lavage fromagerie                  |

Figure 24 : Ratios de consommations (source SCERCL 2018)

### 5.1.2 Ressource disponible

Comme illustré sur le schéma ci-après, l'eau proviendra d'une source de la montagne du Roc des Bœufs (source du P'tou), via un réseau existant du Grand Annecy (projet en rouge).

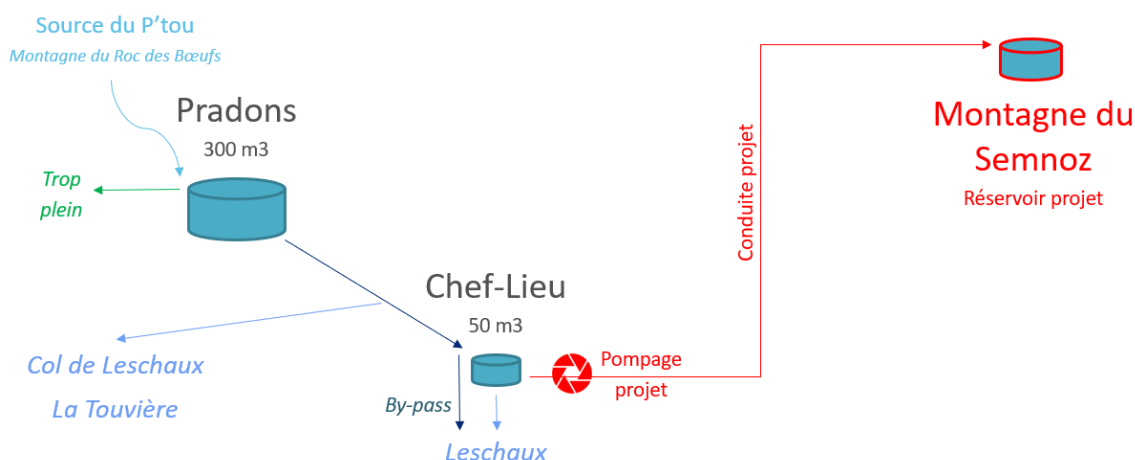


Figure 25 : Schéma de principe du raccordement à la ressource (source Montmasson 2024)

Afin de vérifier le volume journalier disponible, nous avons observé une campagne de mesure sur la saison de pointe qui correspond à juillet dans ce secteur (source SCERCL 2018).

Sur une journée type de distribution, on observe une différence entre le volume sorti de Pradons et le volume sorti de Chef-lieu (sans transiter par la cuve du réservoir de Chef-lieu -> by-pass), qui correspond aux fuites et à la distribution des abonnés en ligne ; Cet écart représente environ 30%.

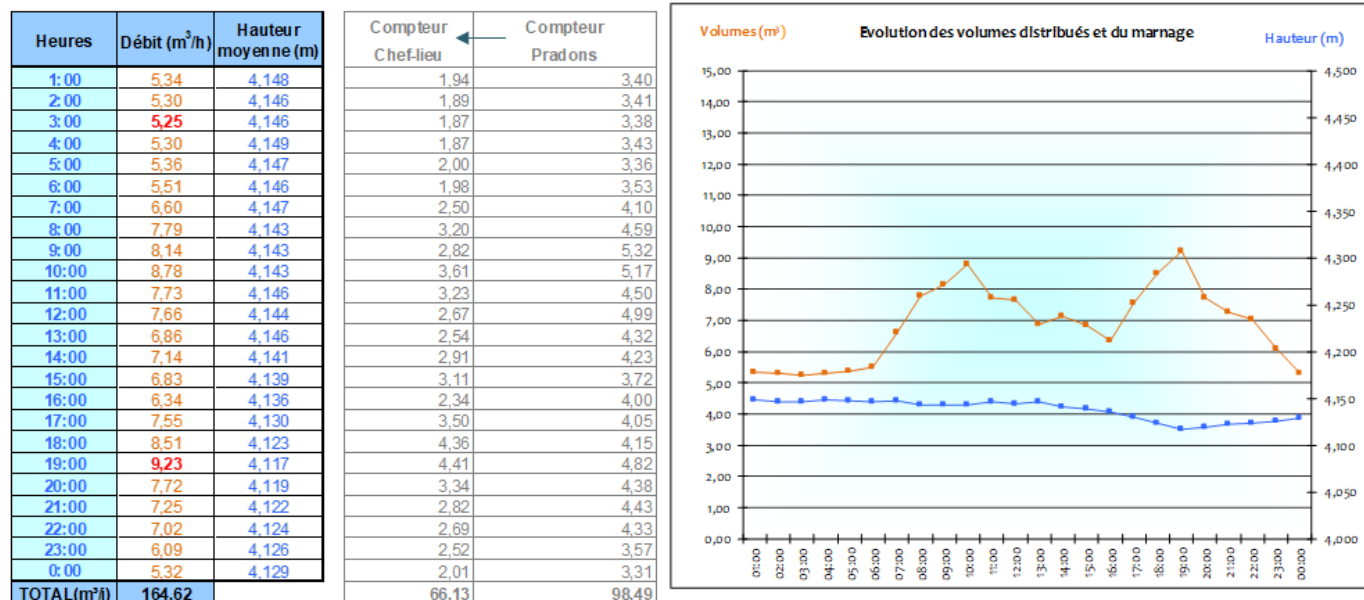


Figure 26 : Données de distribution de Leschaux avec by-pass (source SCERCL 2018)

Lorsque que l'eau transite par la cuve du réservoir Chef-lieu (sans by-pass donc), une partie de l'eau n'est pas distribuée et surverse de la cuve, directement dans la nature et sans comptage.

En observant une journée type de juillet sans by-pass de la cuve de Chef-lieu, on constate une différence de 75% entre le volume sorti de Pradons et le volume sorti de Chef-lieu.

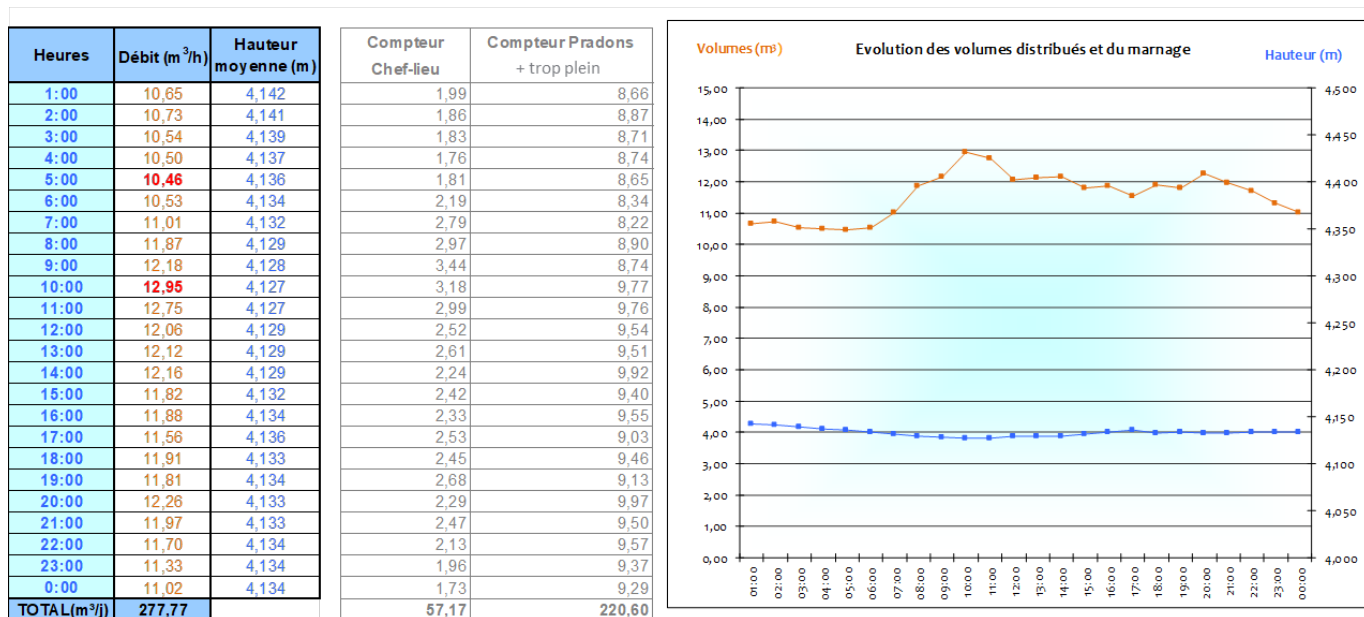


Figure 27 : Données de distribution de Leschaux sans by-pass (source SCERCL 2018)



On peut ainsi en déduire une disponibilité d'environ 45% sur le débit journalier de pointe, soit près de 100 m<sup>3</sup>/j, couvrant largement les besoins en eau du plateau à cette même saison.

**Afin de vérifier le volume journalier disponible sur la période hivernale, une campagne de mesure sera menée par le Grand Annecy en hiver.**

### 5.1.3 Volume retenu

**Afin de garantir 2 jours de consommation en pointe comme en convient les usages, il est proposé de retenir un volume de stockage de 150 m<sup>3</sup>, correspondant à la demande hivernale dans le cas présent.** Comme indiqué ci-après sur les modèles de consommation, le temps de vidange du réservoir, sans réalimentation par pompage, variera de 1,7 jour en période de pointe l'hiver, à 7,1 jours en période basse l'été.

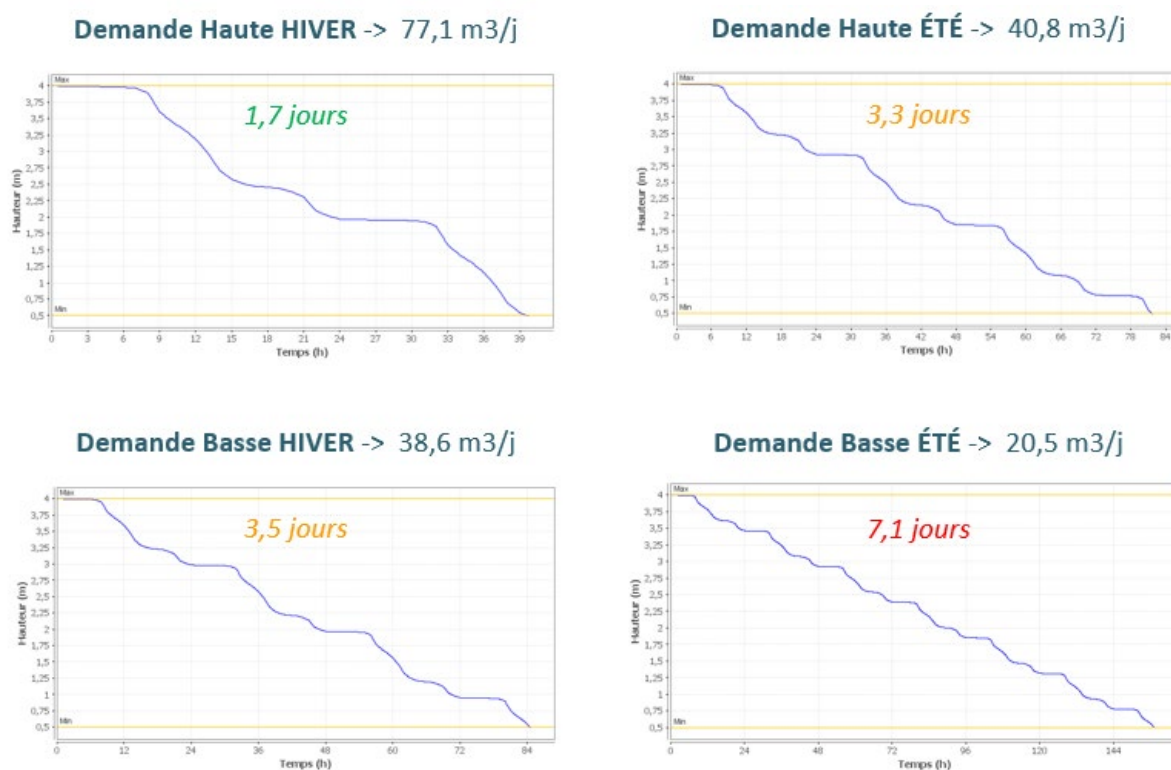


Figure 28 : Temps de vidange du réservoir (source Montmasson 2024)

Un temps de séjour de 7,1 jours est élevé pour garantir une distribution saine de l'eau potable.

**Afin d'éviter la prolifération bactérienne, un traitement de l'eau est proposé au chlore gazeux avec dispositif de contrôle qualité (détails dans le chapitre Analyse Fonctionnelle).**

Le marnage du réservoir pourra également être ajusté en période de basse consommation.



Comme illustré ci-après, ainsi que sur les plans détaillés annexés au Pro, il est proposé de concevoir le réservoir en béton à 2 cuves cylindriques de 5 m de diamètre et 4,6 m de haut, avec une chambre de vannes de 16 m<sup>2</sup>.



37/65

### 5.1.5 Implantation

Comme illustré ci-après, le réservoir sera implanté sur une parcelle en bord de RD sur la commune de Saint-Eustache. Le réservoir sera à une altitude de 1668,00 m au radier fini et l'accès se fera à l'altitude de 1669,70 m au seuil de porte. Les portes, le parking et les 2 murets de soutènement seront les seules parties apparentes ainsi que la clôture extérieure. **Deux poteaux reliés par une chaîne, sécurisée par un cadenas, empêchera également le stationnement intempestif sur le parking dédié à l'exploitant.**

**La création d'un réservoir à deux cuves permet de garder une cuve en service lors de la maintenance et/ou le nettoyage de la deuxième, ce qui évite l'interruption de la distribution. En période de faible demande, il est aussi possible de fonctionner sur une seule cuve pour une meilleure gestion du chlore.**

Également, le temps de la mise en place de la défense incendie sur le plateau, une cuve peut être dédiée aux pompiers si l'urgence le nécessite. Un réservoir à deux cuves permet aussi un traitement évolutif dans le futur en dédiant une cuve aux tests.

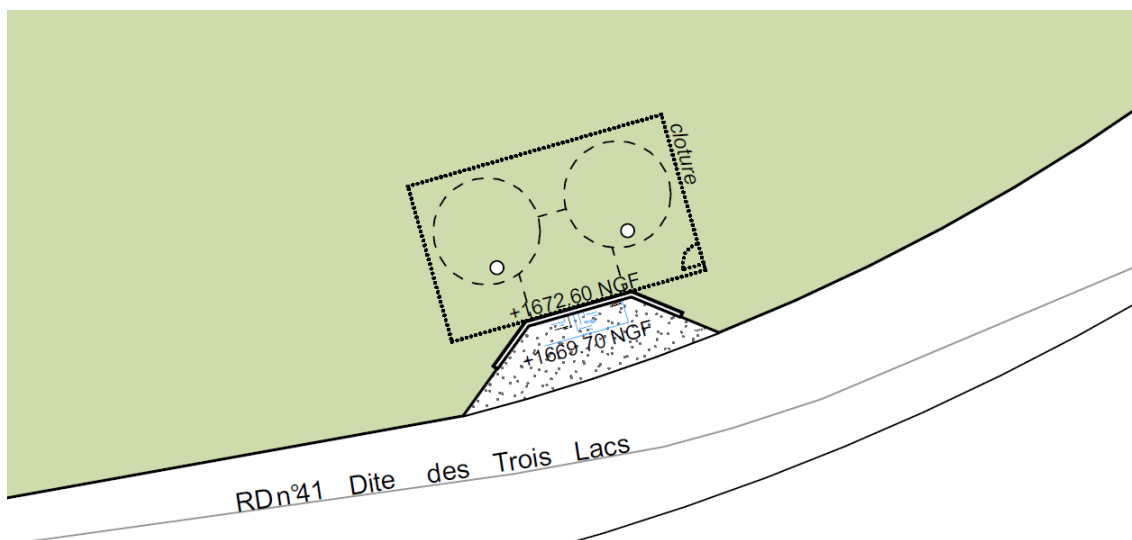


Figure 30 : Plan d'implantation du futur réservoir (source Montmasson 2025)



Figure 31 : Plan d'insertion paysagère du futur réservoir (source Montmasson 2025)

### 5.1.6 Equipements

**Le réservoir sera équipé à minima des équipements électromécaniques suivants :**

- Un débitmètre sur l'adduction ;
- Un compteur sur la distribution ;
- Une unité de chloration avec injection en distribution ;
- Une unité d'analyse en ligne de concentration de chlore (+ T°C et pH) ;
- Un ventilateur extracteur d'air ;
- Un radiateur intérieur et un radiateur pour le local chlore extérieur ;
- Une sonde piézométrique par cuve en insertion sur tuyauterie de vidange ;
- Trois poires de niveau par cuve en insertion sur tuyauterie de vidange ;
- Une lumière dans la chambre ;
- Un détecteur anti-intrusion sur la porte d'entrée, les capots Foug, et le portillon de la clôture extérieure ;
- Une armoire électrique avec automate et afficheur numérique.

**Le génie-civil et les huisseries seront caractérisés comme suivant :**

- Des bétons de construction B3 ouvrage exposé type XA2 dosé à 350 kg, de type C35/40 ;
- Une porte étanche inox à hublot par cuve ;
- Une porte d'entrée isolée métallique peinte, de type CR3 ;
- Un capot Foug par cuve, de type CR4 ;
- Une clôture extérieure grillagée hauteur 2m, fixée sur poteaux acier scellé ;
- Palier, garde-corps, escaliers caillebotis, et tuyauteries tout inox.

### 5.1.7 Puissance électrique

**La puissance électrique nécessaire pour le réservoir pour tous les équipements sera de 9 KvA.**

Cette puissance à souscrire auprès du fournisseur électrique est une estimation fonction de matériels standards. L'équipementier attributaire du marché devra établir un bilan de puissance électrique exact en fonction des équipements réellement installés.

## 5.2 CONCEPTION DES RESEAUX

### 5.2.1 Mise hors gel

La profondeur de mise hors gel (H) des réseaux sous pression dépend de la localisation géographique et de l'altitude. Il est ainsi possible de déterminer la profondeur adéquate d'enfouissement des réseaux une fois ces deux paramètres rentrés dans la formule suivante :

$$H (m) = H0 (m) + (A-150) / 4000$$

- Où H0 est la valeur lue sur la carte de France ci-après pour A > 150 m (0,8 pour le 74) ;
- Où A est l'altitude du projet (1670 m pour le Semnoz) ;
- Où H, H0 et A sont en mètres.

**La profondeur d'enfouissement des réseaux pour le projet de sécurisation AEP du Semnoz est de -1,18 m minimum mesurée sur la génératrice supérieure.**

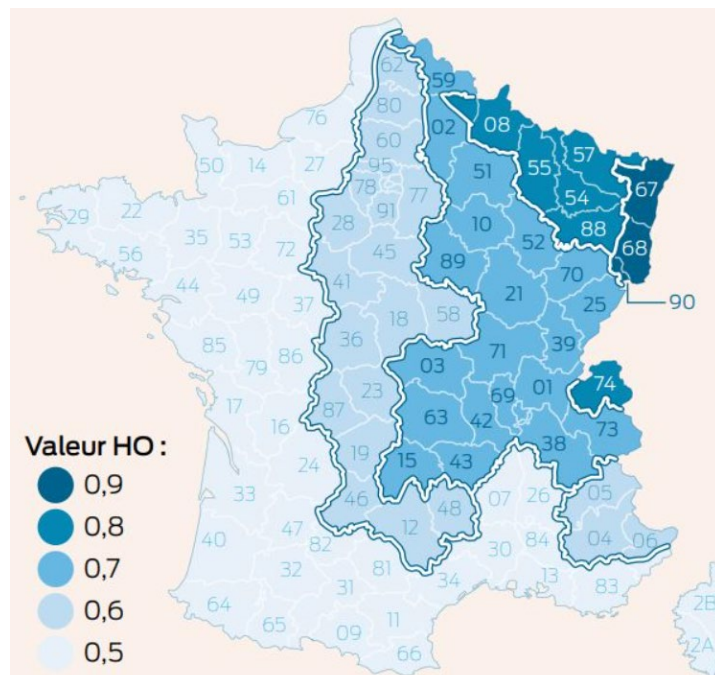


Figure 32 : Carte de France des profondeurs de mise hors gel (source Norme NF EN 94-261 2013)

## 5.2.2 Adduction

### 5.2.2.1 Diamètre

Pour dimensionner le réseau d'adduction qui permettra le refoulement de l'eau jusqu'au sommet du plateau, nous avons tout d'abord observé les vitesses en comparant dans le tableau ci-après différents diamètres intérieurs avec différents temps de pompage (DN -> diamètre intérieur d'une fonte).

|              |               |                 | DN 40      | DN 60      | DN 80      | DN 100     |
|--------------|---------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| Pointe hiver | Temps pompage | Débit considéré | Vitesse    | Vitesse    | Vitesse    | Vitesse    |
| <i>m3/j</i>  | <i>h</i>      | <i>m3/h</i>     | <i>m/s</i> | <i>m/s</i> | <i>m/s</i> | <i>m/s</i> |
| 77           | 24            | 3,21            | 0,71       | 0,32       | 0,18       | 0,11       |
| 77           | 18            | 4,28            | 0,95       | 0,42       | 0,24       | 0,15       |
| 77           | 12            | 6,42            | 1,42       | 0,63       | 0,35       | 0,23       |
| 77           | 6             | 12,83           | 2,84       | 1,26       | 0,71       | 0,45       |

Figure 33 : Vitesses en fonction des débits et diamètres sur l'adduction (source Montmasson 2024)

Ces résultats mettent en évidence que :

- Le DN40 ne permet pas, si besoin, un pompage sur 6h pour une reconstitution rapide du stock ;
- Les DN80 et 100 sont dans la plupart des cas surdimensionnés mais fonctionnels ;
- Le DN60 semble en première approche le plus adapté.



Nous avons ensuite observé pour les 2 pompages sur les graphiques ci-après, les puissances électriques (fonction des pertes de charge) pour chaque DN selon les débits considérés.

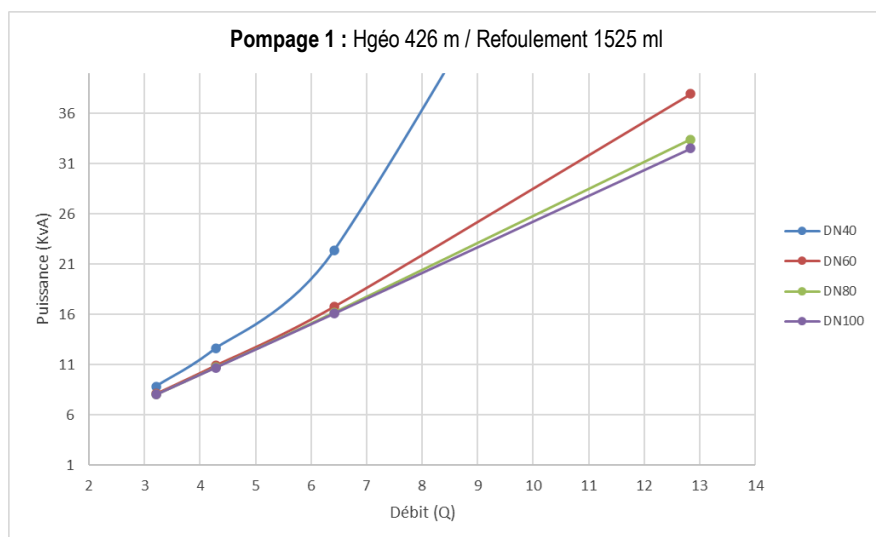


Figure 34 : Puissances en fonction des débits et diamètres sur le refoulement 1 (source Montmasson 2024)

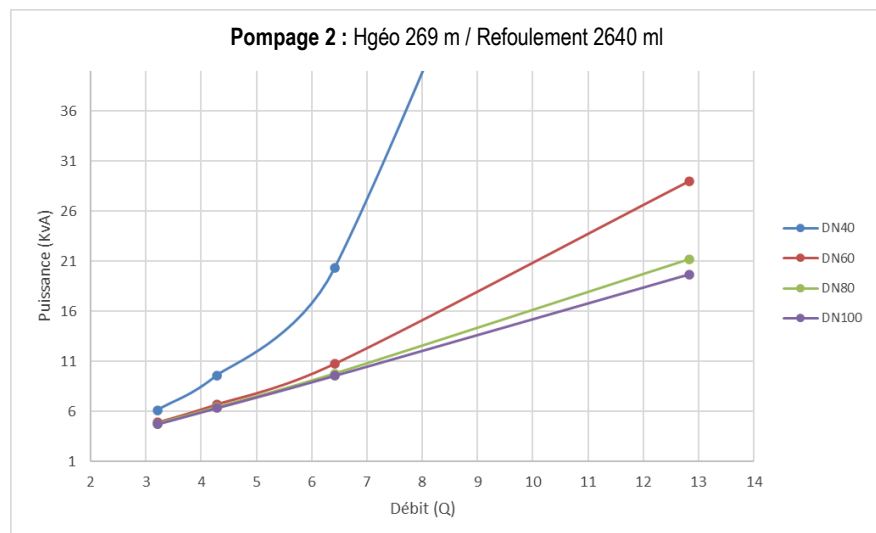


Figure 35 : Puissances en fonction des débits et diamètres sur le refoulement 2 (source Montmasson 2024)

**Les différentes courbes mettent en évidence que :**

- Le DN40 ne permet pas de rester en tarif bleu (36 KvA) au-delà de 7 m³/h ;
- Le DN60 sur le pompage 1 ne permet pas de rester en tarif bleu à 12 m³/h, il s'en approche même trop sur le pompage 2 à ce même débit (marge restante insuffisante pour le reste des équipements électriques du pompage) ;
- Les DN80 et 100 sont adaptés à toutes les plages de débits sans sur consommation ;

**Afin de privilégier de faibles consommations électriques, d'éviter le surdimensionnement, tout en permettant la flexibilité du pompage, nous proposons de retenir le compromis d'un DN80 en refoulement, couplé à un pompage modulable de 7 à 12h correspondant à un débit de 6 à 12 m³/h.**

**Le tracé de l'adduction est présenté en plan et profil sur les plans annexés au Pro.**

### 5.2.2.2 Matériaux et équipements

Au vu de la forte hauteur géométrique, il a été proposé comme illustré ci-après de scinder en deux parties les 4165 m de refoulement avec la mise en place de 2 pompes.

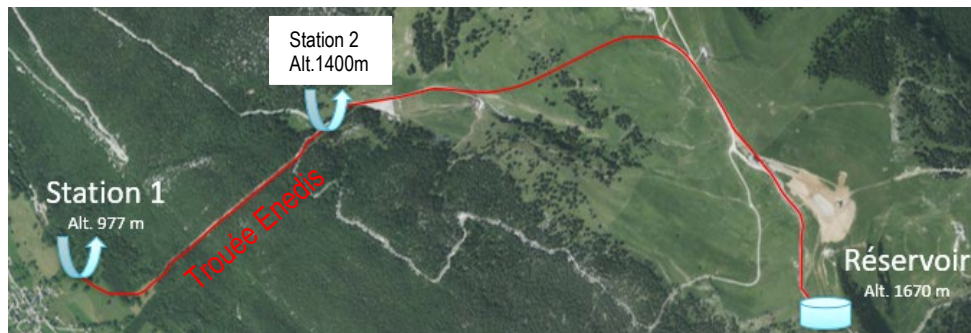


Figure 36 : Tracé du refoulement solution retenue (source Montmasson 2024)

#### Première partie du refoulement (du pompage 1 au pompage 2) :

- 1525 m de réseau dont 710 m en aérien dans la trouée Enedis ;
- 453 m de HMT pour 12 m<sup>3</sup>/h :
  - o Hgéo (point haut sur la RD) : 1403 m - 977 m = 426 m ;
  - o Pertes de charges linaires et singulaires : 17 mCE (rugosité 0.1 mm) ;
  - o Besoin fonctionnel pour l'aspiration de la pompe n°2 : 1 bar ;
- Ventouses positionnées dans des regards ;
- Vidange vers fossé en point bas du tracé : empierrement pour éviter l'affouillement ;
- Matériau proposé :
  - o Partie souterraine :
    - Fonte C100 verrouillée revêtement extérieur ZMU (zinc-aluminium-cuivre) permettant le mode de pose sans enrobage ;
    - Fibre en fourreau TPC63 avec chambre de tirage ;
    - Tube d'écoute de fuite PVC DN110 vertical avec bouchon étanche ;
  - o Partie aérienne :
    - Acier pré isolé à souder en barre de 12 m ;
    - Cordon chauffant intégré (isolation décoquable pour contrôle de continuité) ;
    - Fixation du réseau sur fondations ponctuelles dans la roche illustré ci-après ;
    - Coque de protection demi-lune démontable en acier galvanisé ;
    - Fibre en fourreau TPC63 disposé sous la coque ;

#### Deuxième partie du refoulement (du pompage 2 au réservoir) :

- 2640 m de réseau ;
- 298 m de HMT pour 12 m<sup>3</sup>/h :
  - o Hgéo : 1672 m - 1403 m = 269 m ;
  - o Pertes de charges linaires et singulaires : 29 mCE (rugosité 0.1 mm) ;
- Ventouses positionnées dans des regards ;
- Vidange vers fossé en point bas du tracé : empierrement pour éviter l'affouillement ;
- Matériau proposé :
  - o Fonte C100 verrouillée revêtement extérieur ZMU ;
  - o Fibre en fourreau TPC63 avec chambre de tirage ;
  - o Tube d'écoute de fuite PVC DN110 vertical avec bouchon étanche.

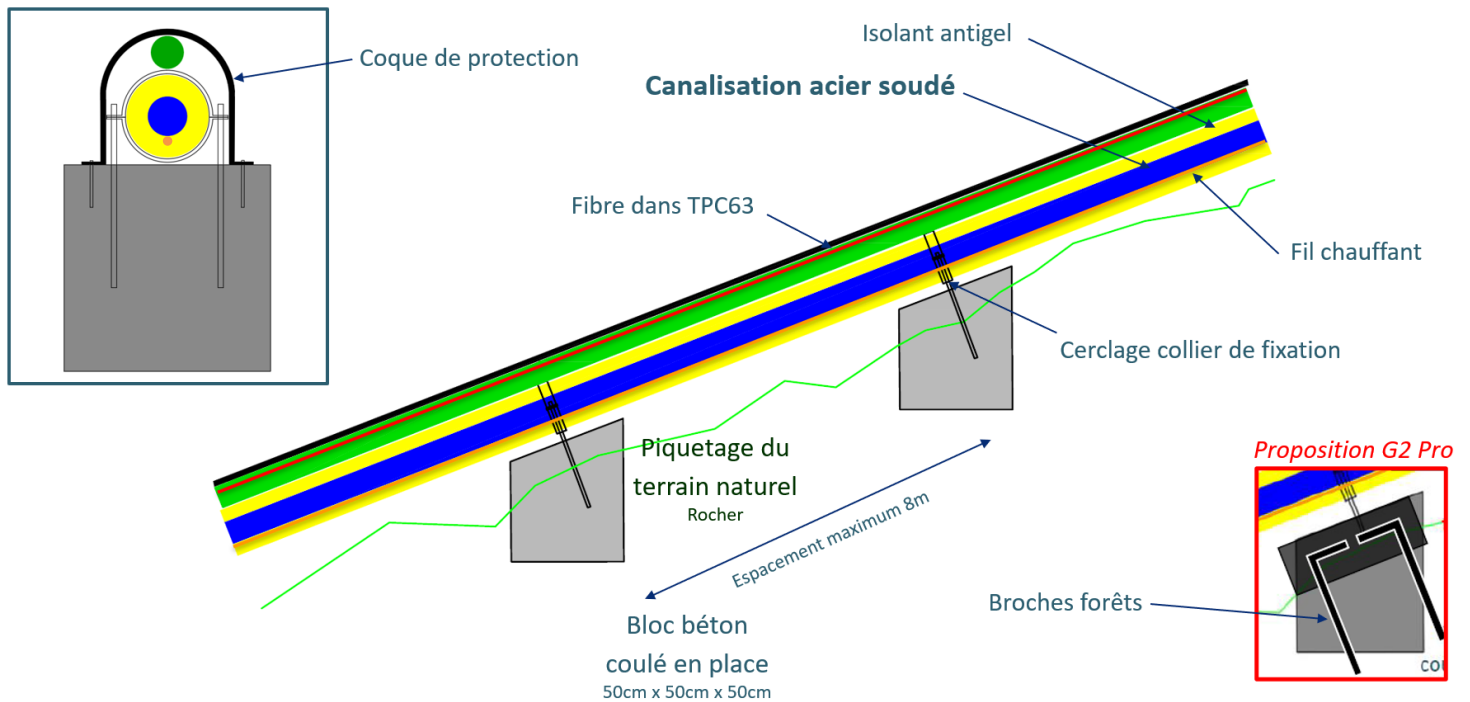


Figure 37 : Schéma de principe pour la pose du refoulement en aérien (source Montmasson 2025)

## 5.2.3 Distribution

### 5.2.3.1 Diamètres

Pour répondre à la demande instantanée en eau potable sur le plateau du Semnoz, le dimensionnement des réseaux de distribution est basé sur la probabilité d'ouverture simultanée des équipements dans les bâtiments (robinet, douche, WC) issue de la norme DTU 60.11 illustrée ci-après.

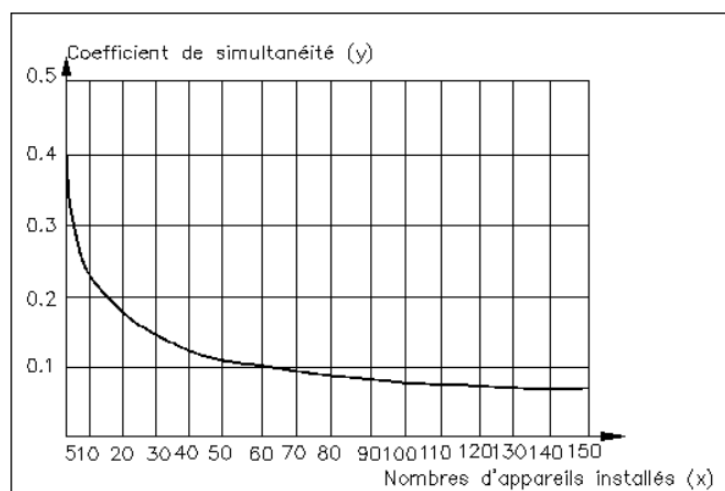


Figure 38 : Coefficient de simultanéité (source DTU 60.11 2013)

Dans le cas présent, la quasi-totalité des bâtiments implantés sur le Semnoz ne sont pas des habitations au sens strict du terme, car ces bâtiments sont occupés par des professionnels :

- Rocher Blanc : hôtel restaurant ;
- Abbaye : fromagerie, chalet ;
- Chatillon : restaurant, snack, centre technique, chalets, station de ski ;
- Plateau : restaurant, chalet ;
- Frette : fromagerie, chalet ;
- Grand Chalet : fromagerie, chalet ;
- Villard : snack, station de ski.

**La norme indique à ce titre qu'une étude prospective de l'usage des installations est nécessaire pour les hôtels, restaurants et autres bâtiments professionnels.**

**Il est alors nécessaire de quantifier précisément le nombre d'équipements, d'additionner leur débit respectif, puis d'appliquer un coefficient de simultanéité selon le nombre total d'équipements afin de minorer le débit instantané, permettant de tenir compte du fait que tous les équipements ne fonctionnent pas en même temps. Le tableau ci-après dresse ainsi les débits de pointe horaire par bâtiments.**

| <i>Débts et coefficients<br/>Norme DTU 60.11</i> | Nb. Douche<br>0,33 l/s | Nb. WC<br>0,12 l/s | Nb. Robinet<br>0,20 l/s | Nb. Total<br>d'équipements | Q Total<br>l/s | Coefficient de<br>simultanéité | Q Pointe<br>Horaire<br>l/s |
|--|------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------------|
| <b>Rocher Blanc</b>                              | 16                     | 18                 | 21                      | 55                         | 11,64          | 0,11                           | <b>1,28</b>                |
| <b>Abbaye</b>                                    | 1                      | 2                  | 4                       | 7                          | 1,37           | 0,35                           | <b>0,48</b>                |
| <b>Chatillon</b>                                 | 2                      | 9                  | 13                      | 24                         | 4,34           | 0,17                           | <b>0,74</b>                |
| <b>Plateau</b>                                   | 1                      | 3                  | 6                       | 10                         | 1,89           | 0,23                           | <b>0,43</b>                |
| <b>Frette</b>                                    | 1                      | 2                  | 5                       | 8                          | 1,57           | 0,25                           | <b>0,39</b>                |
| <b>Grand Chalet</b>                              | 2                      | 3                  | 7                       | 12                         | 2,42           | 0,21                           | <b>0,51</b>                |
| <b>Villard</b>                                   | 1                      | 3                  | 8                       | 12                         | 2,29           | 0,21                           | <b>0,48</b>                |
|  |                        |                    |                         |                            |                | <b>Q Total</b>                 | <b>4,31</b>                |

Figure 39 : Débits de pointe horaire par bâtiment (source Montmasson 2025)

A l'aide du module Opointe du logiciel Porteau, nous avons pu déterminer vitesse et pression statique / dynamique selon les diamètres de canalisation proposés pour chaque tronçon.

Le tableau ci-après dresse les résultats de la simulation du réseau de distribution selon l'architecture de réseau illustré ci-après.



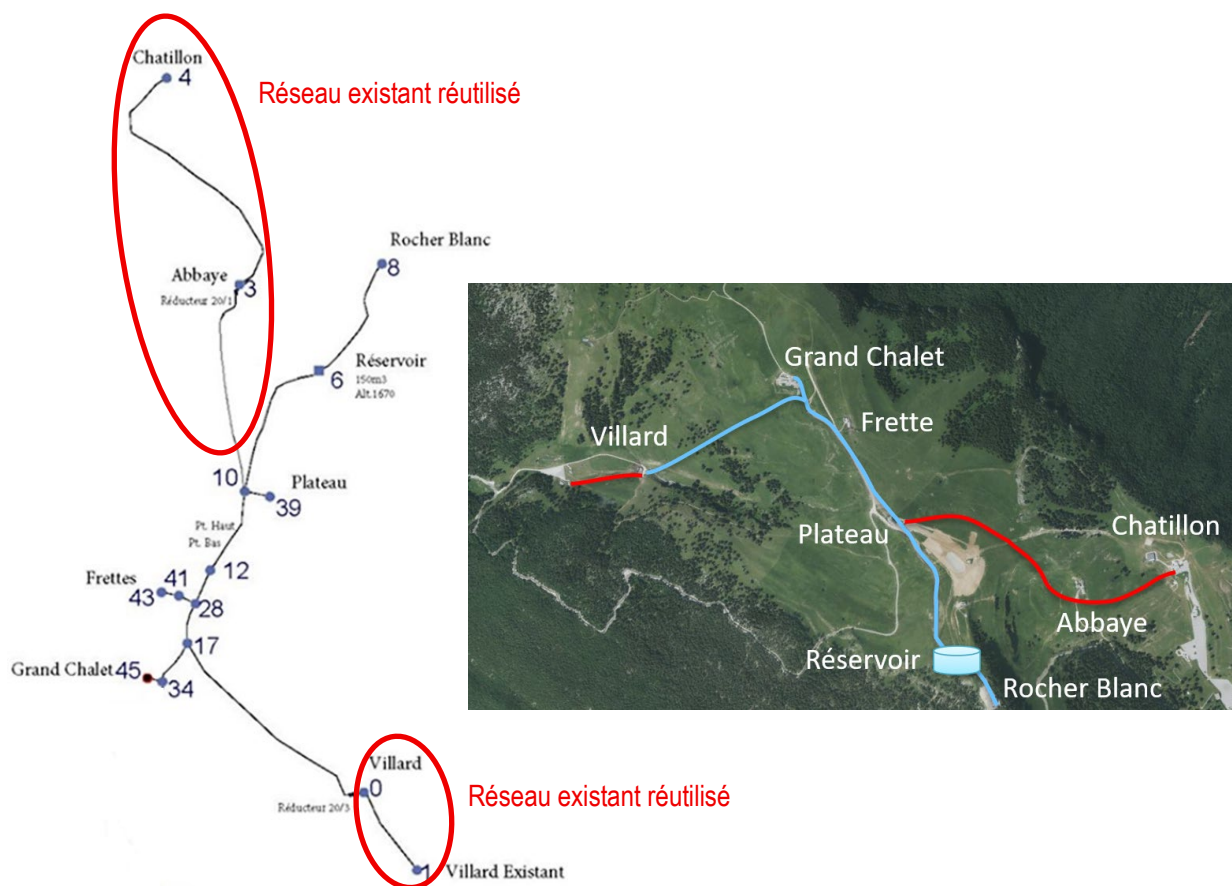


Figure 40 : Représentation de l'architecture du réseau de distribution (source Montmasson 2025)

| Noeud<br>Numéro | Collecteur<br>Nom  | Pointe<br>Horaire<br>l/s | Linéaire<br>m | DN inter.<br>mm   | Vitesse<br>m/s | Altitude<br>Amont<br>m | Altitude<br>Aval<br>m | Pression<br>Statique<br>m | Pertes de<br>Charge<br>m | Pression<br>Dynamique<br>m |
|-----------------|--------------------|--------------------------|---------------|-------------------|----------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 6 -> 8          | Rocher Blanc       | 1,28                     | 230           | 44<br>PE50 PN10   | 0,8            | 1670                   | 1655                  | 15                        | 5                        | 10                         |
| 6 -> 10         | Collecteur Plateau | 3,03                     | 700           | 79,2<br>PE90 PN10 | 0,6            | 1670                   | 1642                  | 28                        | 5                        | 23                         |
| 10 -> 3         | Abbaye Existant    | 1,22                     | 735           | 73,6<br>PE90 PN16 | 0,3            | 1670                   | 1552                  | 118                       | 6                        | 112                        |
| 3 -> 4          | Chatillon Existant | 0,74                     | 962           | 60<br>Fonte       | 0,3            | 1552                   | 1477                  | 75                        | 8                        | 67                         |
| 10 -> 39        | Plateau            | 0,43                     | 20            | 26<br>PE32 PN10   | 0,8            | 1670                   | 1642                  | 28                        | 6                        | 22                         |
| 10 -> 17        | Collecteur Frette  | 1,38                     | 530           | 55,4<br>PE63 PN10 | 0,6            | 1670                   | 1644                  | 26                        | 10                       | 16                         |
| 28 -> 43        | Frette             | 0,39                     | 70            | 26<br>PE32 PN10   | 0,7            | 1670                   | 1641                  | 29                        | 13                       | 16                         |
| 17 -> 0         | Villard            | 0,48                     | 820           | 36,2<br>PE50 PN25 | 0,5            | 1670                   | 1446                  | 224                       | 19                       | 205                        |
| 0 -> 1          | Villard Existant   | 0,24                     | 310           | 26<br>PE32 PN10   | 0,5            | 1446                   | 1412                  | 34                        | 24                       | 10                         |
| 17 -> 45        | Grand Chalet       | 0,51                     | 140           | 34<br>PE40 PN10   | 0,6            | 1670                   | 1644                  | 26                        | 12                       | 14                         |

Figure 41 : Vitesses et pressions résiduelles des réseaux de distribution (source Montmasson 2025)

**On constate que les diamètres de canalisation proposés pour la distribution permettent de ne pas dépasser une vitesse de 2 m/s tout en limitant les pertes de charges. On constate également que le diamètre du collecteur principal sur le plateau est compatible avec le diamètre de refoulement.**

Les pressions statiques et dynamique indiquent qu'il sera nécessaire d'installer un réducteur de pression au Villard au point de raccordement à l'existant. La réutilisation du réseau de l'Abbaye et Chatillon nécessitera également un réducteur lors du by-pass des réservoirs existants à l'Abbaye pour leur abandons.

Etant donné la nécessité de retraiter l'eau avant la distribution chez l'abonné, l'injection de chlore pourra être réalisé au réservoir Chef-Lieu existant à Leschaux, avec rechloration ajusté en sortie du nouveau réservoir.

**Les réseaux de distribution sont présentés en plan et profil sur les plans annexés au Pro.**

#### 5.2.3.2 Matériaux et équipements

Dans l'optique de faciliter la pose du réseau et de réutiliser au maximum les matériaux de terrassement du site, le PEHD 100 RC, exemple Egeplast, est retenu pour le réseau de distribution. Ce matériaux possède une très haute résistance permettant le mode de pose avec les matériaux extrait s'ils sont compatibles au compactage.

Les ventouses, vidanges, vannes de sectorisation et réducteurs de pressions seront positionnées dans des regards 1200x1200.

Les branchements particuliers seront renouvelés à la charge du Grand Annecy, y compris les regards compteurs et ceux disposés à l'intérieur des maisons. Les branchements particuliers seront ainsi installés dans des regards 1200x1200 au droit du réseau de distribution, équipés d'un robinet et d'un compteur par branchement. Les réducteurs de pression sont à prévoir chez les particuliers.

### 5.3 CONCEPTION DES POMPAGES

#### 5.3.1 Débit

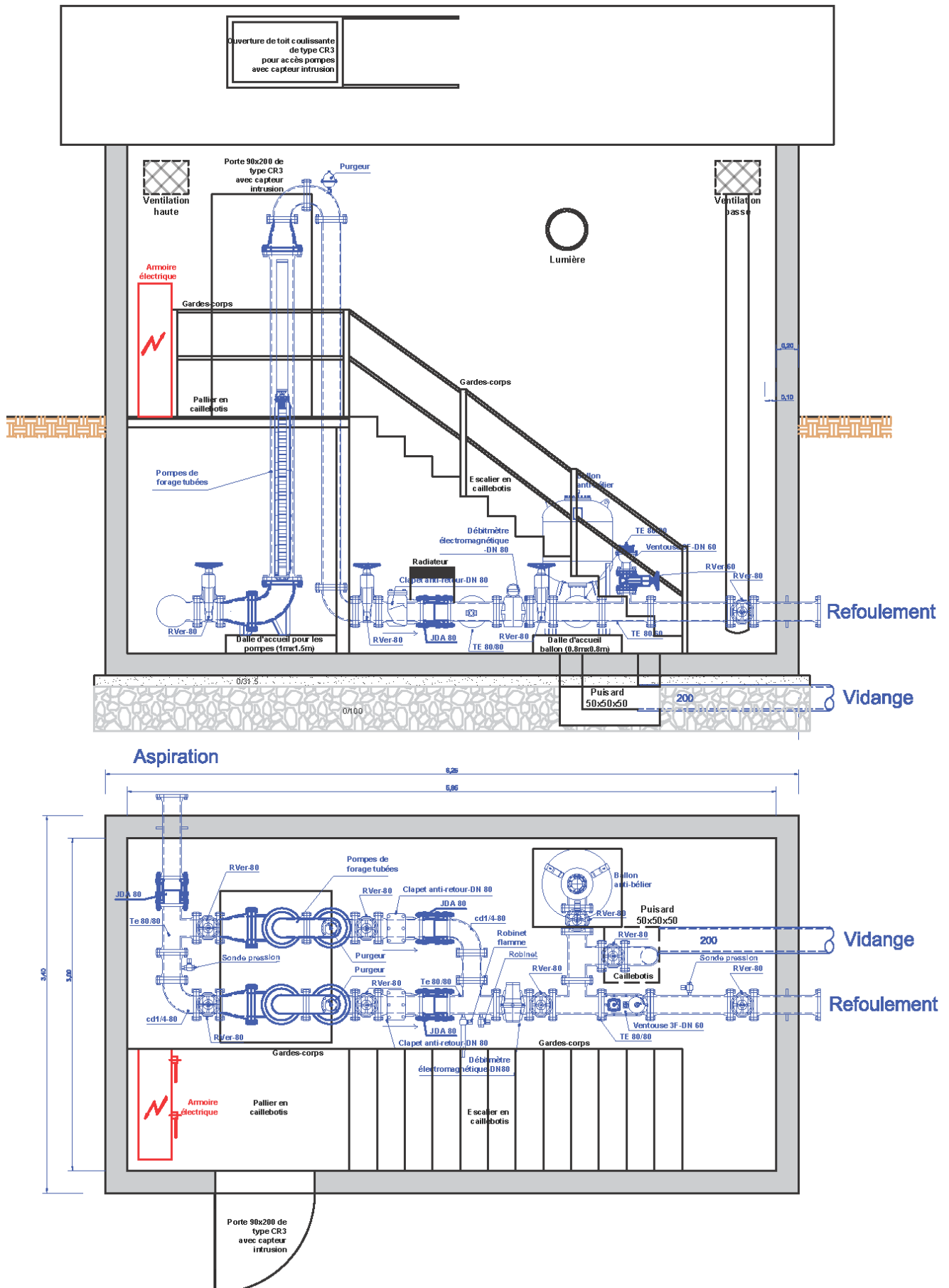
Comme évoqué précédemment, pour limiter les consommations électriques, le refoulement observera un débit de pompage de 6 à 11 m<sup>3</sup>/h. Pour limiter les pressions de service, le refoulement sera scindé en deux parties avec la mise en place de 2 pompes.

#### 5.3.2 Pompage 1

##### 5.3.2.1 Type de pompage

**Comme illustré ci-après, ainsi que sur les plans détaillés annexés au Pro, le pompage 1 sera abrité dans un local technique en béton rectangulaire semi enterré.**

L'accès au bâtiment se fera de plein pied avec une porte simple vantail donnant sur un palier avec l'armoire électrique, puis un escalier permettra de descendre au niveau des tuyauteries et équipements.



Le toit sera à double pentes en bac acier et les murs recouverts de bardage bois. Une ouverture coulissante sur le toit permettra la maintenance des pompes.

**En effet, les seules pompes permettant de répondre aux caractéristiques particulières du projet (faible débit forte HMT) sont des pompes centrifuges multicellulaires de forage nécessitant un grand nombre d'étages. Les pompes seront ainsi tubées dans des fourreaux inox, et disposées verticalement pour éviter de surdimensionner le local technique.**

La manutention des pompes se fera donc par l'ouverture coulissante sur le toit. Cette ouverture sera mécanisée électriquement avec commande murale déportée à hauteur d'homme dans le local.

**Pour permettre le cheminement des engins de levage pour la manutention des pompes, le chemin d'accès en terre sera décapé et réaménagé en concassé.**

#### 5.3.2.2 Implantation

Comme illustré ci-après, le pompage sera implanté sur une parcelle dans un champ à proximité immédiate du réservoir existant de la commune de Leschaux. Le pompage sera à une altitude de 975,00 m au radier fini et l'accès se fera à l'altitude de 977,00 m au seuil de porte.



Figure 43 : Plan d'implantation du futur pompage 1 (source Montmasson 2025)

Comme illustré ci-après, le bâtiment sera visible depuis le chemin d'accès au même titre que la chambre de vannes du réservoir existant.

**Le pompage sera raccordé au réservoir existant pour la prise d'eau. Les travaux impacteront donc la chambre de vannes et le cuve du réservoir (percements des parois, pose d'une conduite de prélèvement, ajout d'équipements hydrauliques et local chloration-> voir plans annexés au Pro).**





Figure 44 : Plan d'insertion paysagère du futur pompage 1 (source Montmasson 2025)

### 5.3.2.3 Equipements

**Le pompage 1 sera équipé à minima des équipements électromécaniques suivants :**

- Une pompe de forage tubée ;
- Une pompe de forage tubée de secours ;
- Une vanne et un clapet par ligne de pompage.
- Un ballon anti-bélier sur le refoulement ;
- Un variateur de vitesse par pompe ;
- Un débitmètre au refoulement ;
- Un capteur de pression au refoulement ;
- Un ventilateur extracteur d'air ;
- Un radiateur intérieur et un radiateur pour le local chlore extérieur ;
- Une lumière ;
- Un détecteur anti-intrusion sur la porte d'entrée et l'ouverture de toit ;
- Une armoire électrique avec automate et afficheur numérique.
- Une unité de chloration avec injection en adduction au réservoir existant ;
- Une unité d'analyse en ligne de concentration de chlore (+ T°C et pH) ;

**Le génie-civil et les huisseries seront caractérisés comme suivant :**

- Des bétons de construction B3 ouvrage exposé type XA2 dosé à 350 kg, de type C35/40 ;
- Une porte d'entrée isolée métallique peinte, de type CR3 ;
- Une ouverture de toit coulissante électrique, de type CR3 ;
- Palier, garde-corps, escaliers caillebotis, et tuyauteries tout inox.

#### 5.3.2.4 Puissance électrique

**La puissance électrique nécessaire pour le pompage 1, équipements compris, avec variation de débit possible, sera de 32 Kva.**

Cette puissance à souscrire auprès du fournisseur électrique est une estimation fonction de matériels standards. L'équipementier attributaire du marché devra établir un bilan de puissance électrique exact en fonction des équipements réellement installés.

### 5.3.3 **Pompage 2**

#### 5.3.3.1 Type de pompage

**Comme illustré ci-après, ainsi que sur les plans détaillés annexés au Pro, le pompage 2 sera aussi abrité dans un local technique en béton rectangulaire semi enterré.**

L'accès au bâtiment se fera de plein pied avec une porte simple vantail donnant sur un palier avec l'armoire électrique, puis un escalier permettra de descendre au niveau des tuyauteries et équipements.

Le toit sera à double pentes en bac acier et les murs recouverts de bardage bois. Une ouverture coulissante sur le toit permettra la maintenance des pompes.

**Tout comme pour le pompe 1, les seules pompes permettant de répondre au caractéristiques particulières du projet (faible débit forte HMT) sont des pompes centrifuges multicellulaires de forage nécessitant un grand nombre d'étages.**

**Les pompes seront donc également tubées dans des fourreaux inox, et disposées verticalement pour éviter de surdimensionner le local technique.**

La manutention des pompes se fera aussi par l'ouverture coulissante sur le toit. Cette ouverture sera mécanisée électriquement avec commande murale déportée à hauteur d'homme dans le local.





### 5.3.3.2 Implantation

Le pompage sera à une altitude de 1397.80 m au radier fini et l'accès se fera à l'altitude de 1400,00 m au seuil de porte. Comme illustré ci-après, le pompage sera implanté sur la commune de Leschaux, en bord de voirie sur le talus Nord d'entrée de station de ski.



Figure 46 : Plan d'implantation du futur pompage 2 (source Montmasson 2025)



Figure 47 : Plan d'insertion paysagère du futur pompage 2 (source Montmasson 2025)



### 5.3.3.3 Equipements

**Le pompage 2 sera équipé à minima des équipements électromécaniques suivants :**

- Une pompe de forage tubée ;
- Une pompe de forage tubée de secours ;
- Une vanne et un clapet par ligne de pompage.
- Un ballon anti-bélier sur le refoulement et un sur l'aspiration ;
- Un variateur de vitesse par pompe ;
- Un débitmètre au refoulement ;
- Un capteur de pression au refoulement et à l'aspiration ;
- Un ventilateur extracteur d'air ;
- Un radiateur ;
- Une lumière ;
- Un détecteur anti-intrusion sur la porte d'entrée et l'ouverture de toit ;
- Une armoire électrique avec automate et afficheur numérique ;
- Un départ dédié avec protection pour le cordon chauffant de la canalisation aérienne.

**Le génie-civil et les huisseries seront caractérisés comme suivant :**

- Des bétons de construction B3 ouvrage exposé type XA2 dosé à 350 kg, de type C35/40 ;
- Une porte d'entrée isolée métallique peinte, de type CR3 ;
- Une ouverture de toit coulissante électrique, de type CR3 ;
- Palier, garde-corps, escaliers caillebotis, et tuyauteries tout inox.

### 5.3.3.4 Puissance électrique

**La puissance électrique nécessaire pour le pompage 1, équipements compris, avec variation de débit possible, sera de 48 KvA avec fil chauffant, ou 21 KvA sans fil chauffant.**

Cette puissance à souscrire auprès du fournisseur électrique est une estimation fonction de matériels standards. L'équipementier attributaire du marché devra établir un bilan de puissance électrique exact en fonction des équipements réellement installés.

## 6 ANALYSE FONCTIONNELLE

### 6.1 FONCTIONNEMENT DU RESERVOIR

Comme illustré ci-après, un traitement au chlore gazeux sera assuré par injection continue au réservoir existant de Leschaux. Le temps de séjour pouvant dépasser une semaine en saison basse avant distribution sur le plateau, une mesure de chlore résiduel sur la distribution au niveau du nouveau réservoir permettra une rechloration régulée si nécessaire. La mesure de chlore résiduel sera complétée par la mesure de la température et du pH. La régulation des niveaux du nouveau réservoir sera assurée par sondes piézométriques doublé de poires de niveau.

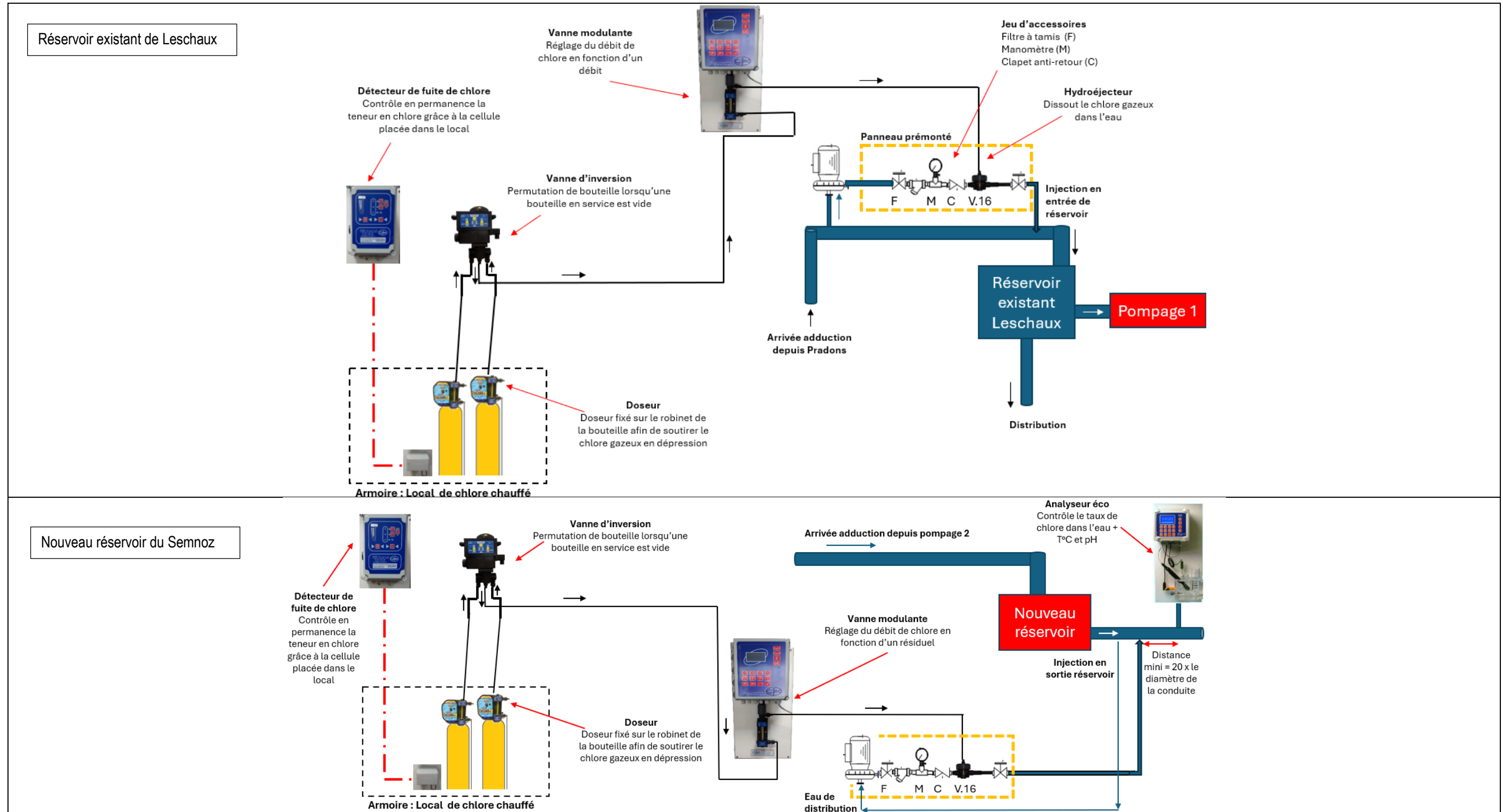


Figure 48 : Schéma de principe du traitement de l'eau par chlore gazeux (source Montmasson 2025)

## 6.2 FONCTIONNEMENT DU POMPAGE

Le pompage sera asservi au niveau dans le réservoir qui commandera le démarrage en niveau bas et l'arrêt en niveau haut. Le pompage étant constitué de deux stations en série, un signal devra être échangé entre les stations pour autoriser leur démarrage respectif.

**La télégestion sera assurée par la mise en place d'un « Poste local de télégestion » type S4W ou équivalent, au réservoir, au pompage 1 et au pompage 2. La télétransmission sera assurée par la fibre posé en fourreau reliant chaque site.**

Un port carte GSM équipera chaque Poste pour sécuriser la communication en cas de rupture de la liaison filaire. Un API permettra l'inversion des pompes en cas de défauts.

Les informations à relever à minima par site sont les suivantes :

- **Réservoir existant et réservoir nouveau :**
  - Les niveaux réservoir ;
  - Les niveaux bouteilles de chlore ;
  - Le chlore résiduel, la température et du pH ;
  - Les débits et comptages adduction/distributions ;
  - Les alarmes intrusions ;
  - La ventilation motorisée ;
  - Les défauts.
- **Pompage 1 et 2 :**
  - Les fonctionnements pompes ;
  - Les pressions réseaux ;
  - Les alarmes intrusions ;
  - Les ventilations motorisées ;
  - Les défauts.

## 6.3 FONCTIONNEMENT DES RESEAUX

L'adduction étant exposée aux amplitudes de températures sur la partie aérienne dans la trouée Enedis, le réseau sera équipé d'une coque isolante.

**Un cordon chauffant viendra également protéger le réseau contre le gel. Ce dernier nécessitant l'électricité, un câble électrique sera disposé en fourreau dans la tranchée depuis le pompage 2 jusqu'à la trouée Enedis. Une chambre de tirage sera disposée en bord de RD.**

Comme évoqué précédemment, le temps de séjour dans l'adduction sera convenable puisque inférieur à 2 jours en période basse. Néanmoins ce temps de séjour couplé au temps de séjour dans le réservoir peut représenter un risque. Il sera donc nécessaire de travailler sur le marnage du réservoir.

Sur la distribution, une vidange placée dans un regard de visite équipera les bouts de réseaux. Ces vidanges pourront servir si nécessaire de débit de fuite pour assurer un renouvellement de l'eau dans les conduites en période basse.

## 6.4 COMPARATIF DES MODES DE FONCTIONNEMENT

Comme nous avons pu le vérifier précédemment lors du dimensionnement des réseaux, le refoulement entre le pompage 2 et le réservoir pourrait fonctionner en adduction/distribution comme illustré ci-après, du fait de la concordance du diamètre utile du refoulement avec celui de la distribution.



Figure 49 : Sécurisation AEP du plateau du Semnoz en Adduction / Distribution (source Montmasson 2025)

Afin de comparer les avantages et inconvénients de ces deux modes de fonctionnement, voici ci-après un tableau comparatif :

|                              | Refoulement séparé  | Adduction / Distribution   |
|------------------------------|---|--|
| <i>Données techniques</i>    |   |  |
| <b>Linéaire de réseaux</b>   | 7492 m  | 5508 m   |
| <b>Linéaire de tranchée</b>  | 4798 m  | 4798 m   |
| <b>Volume de tranchée</b>    | 7770 m3   | 7380 m3  |
| <b>Surface de tranchée</b>   | 21591 m2  | 21111 m2   |
| <b>Surface de décapage</b>   | 14190 m2 (uniquement champ partie basse)                              | 14190 m2 (uniquement champ partie basse)                         |
| <i>Gestion</i>               |   |  |
| <b>Vulnérabilité</b>         | Réservoir assurant la distribution en cas de casse sur le refoulement | Difficulté pour maintenir la distribution en cas de casse réseau |
| <b>Exploitation</b>          | Programmation des interventions plus simples                          | Gestion des pressions pompage lors des manœuvres réseaux         |
| <b>Recherche de fuite</b>    | Difficile sur la distribution   | Détectable sur un plus grand linéaire                            |
| <b>Déploiement</b>           | Facilité d'extension réseau   | Plus complexe à étudier  |
| <b>Gestion des pressions</b> | Pressions de distribution stables                                     | Variation des pressions  |
| <b>Temps de séjour</b>       | Plus long   | Meilleur brassage  |
| <b>Traitement</b>            | Traitement linéaire et simple   | Traitement plus fin  |
| <i>Coûts</i>                 |   |  |
| <b>Travaux</b>               | Plus coûteux (chap. Estimation)                                       | Moins coûteux (chap. Estimation)                                 |
| <b>Entretien</b>             | Plus de réseaux à entretenir  | Moins de réseaux à entretenir                                    |
| <b>Renouvellement</b>        | Plus de réseaux à renouveler  | Moins de réseaux à renouveler                                    |



| Impact environnemental |  |   |
|------------------------|--|---|
| <b>Chantier</b>        | Temps de fonctionnement des engins plus long car plus de réseau à poser                              | Temps de fonctionnement des engins moins long car moins de réseau à poser                               |
| <b>Matériaux</b>       | Plus de matériaux à produire et transporter car plus de réseau                                       | Moins de matériaux à produire et transporter car moins de réseau  |
| <b>Eau potable</b>     | Risque plus élevé de perte patrimoniale de l'eau car plus de probabilité de fuite car plus de réseau | Risque moins élevé de perte patrimoniale de l'eau car moins de probabilité de fuite car moins de réseau |

Figure 50 : Comparatif des modes de distribution AEP du Semnoz (source Montmasson 2025)

## 7 DESCRIPTION DES TRAVAUX

### 7.1 PHASAGE

Les travaux de réseaux occuperont un linéaire d'environ 5 km de tranchée adduction/distribution confondue, plus la partie aérienne. Vu la présence de neige en hiver et l'exploitation du site pour les sports d'hiver, la fenêtre de travaux annuelle ne permettra une intervention que de mi-avril à mi-novembre.

**Sachant qu'il y a également 3 ouvrages de génie civil à construire dans le cadre de ce chantier, une pause hivernale semble donc nécessaire.**

**Afin d'optimiser le chantier et viser la réalisation du maximum de linéaire la première année, la pose des réseaux sera exécutée en simultanée sur la zone basse (Pompage 1 au Pompage 2) et sur la zone haute (Pompage 2 au Réservoir).**

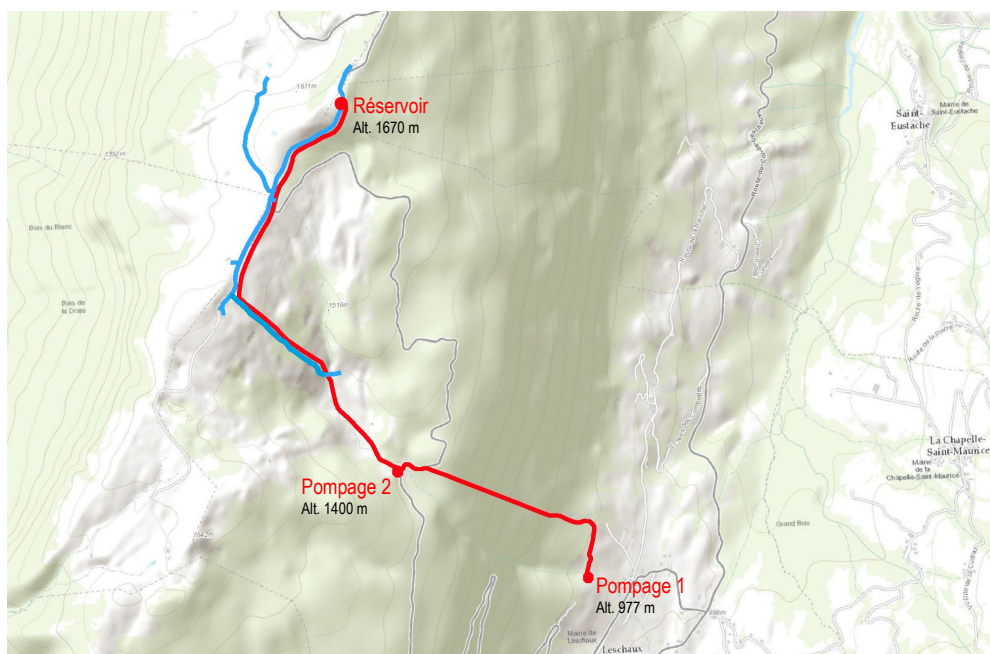


Figure 51 : Rappel du plan général de la sécurisation AEP du plateau du Semnoz (source Montmasson 2024)

Après réalisation des travaux et la mise en service du nouveau réseau, les ouvrages existants seront déconnectés (fermeture des vannes aux différents réservoirs et mise en arrêt des pompes). A noter que le démantèlement des ouvrages existants ne fait pas parti de la présente mission.

## 7.2 MODE OPERATOIRE

**Au vu de la situation des travaux en milieu naturel montagnard, le mode de pose des réseaux avec les matériaux du site sera privilégié sur ce chantier. Un maximum de matériaux extraits du site sera donc criblé et réutilisé en remblaiement.**

Ce mode opératoire vise à minimiser l'impact du chantier sur l'environnement, en évitant les aller-retour de camions pour l'évacuation en décharge et l'amené de matériaux nobles. Néanmoins, certains passages se trouvant sous voirie Départementale, ces zones feront l'objet d'attention particulière en termes de compactage et donc de matériaux d'apport.

**D'autre part, le refoulement occupera une trouée de ligne électrique aérienne dans la forêt. Il sera nécessaire de défricher la végétation d'un côté de la ligne pour permettre l'accès des engins et sécuriser l'hélioportage.**

Un « syphon provisoire » sera également mis en place. Cette solution consiste à mettre la ligne hors tension et à créer une alimentation provisoire « sauterelle » sous la forme d'un câble posé au sol et protégé par un fourreau + ancrage. Le syphon provisoire est installé par hélicoptère pour la durée du chantier, puis retiré. Toute intervention ultérieure sur la conduite d'eau potable suivra le même protocole mais sur une section d'interruption de la ligne plus réduite.

Les travaux dans cette trouée escarpée dans une forte pente nécessiteront l'intervention d'une pelle araignée pour le terrassement, et d'un hélicoptère pour l'acheminement de l'ensemble des matériaux et équipements. La ligne électrique qui reste en place, et hors tension, n'est pas un obstacle aux travaux et est bien compatible avec l'hélioportage.

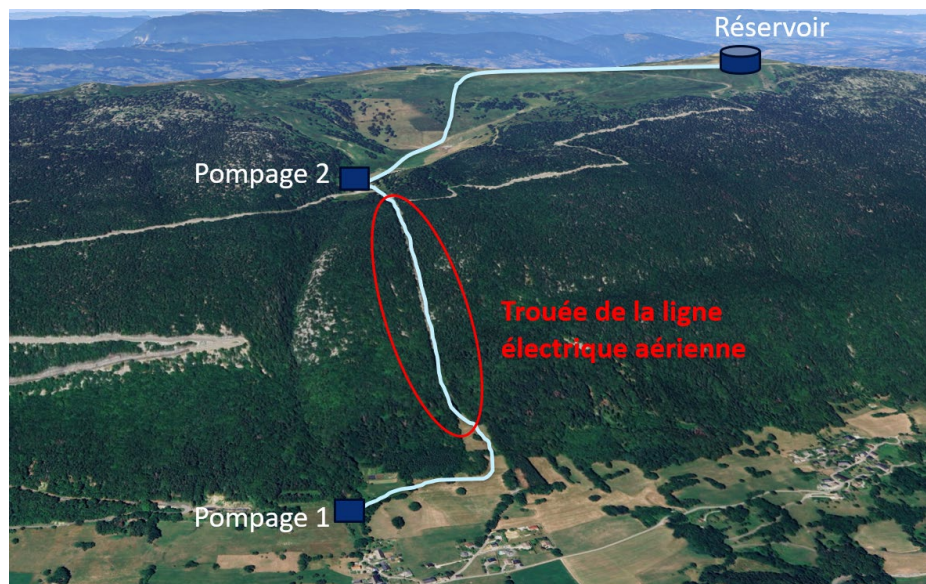


Figure 52 : Schéma 3D simplifié de la sécurisation AEP du plateau du Semnoz (source Montmasson 2025)

Après défrichage, la pelle araignée se fraiera un chemin pour réaliser au BRH, point par point, les trous dans la roche pour accueillir les massifs béton de supportage de la canalisation. L'hélicoptère apportera à l'avancement le béton à couler, ainsi que les canalisations, fixations et outils.

Des prélèvements de béton seront réalisés pour essais de résistance et mesures en laboratoire par un organisme de contrôle externe.

En ce qui concerne les zones de pose des réseaux en plein champ, celle-ci feront l'objet d'un décapage des terres végétales sur une dizaine de mètres de large, avec stockage en cordon le temps des travaux.

Un levé topographique de la génératrice supérieure des canalisations sera réalisé en fouilles ouvertes. Avant leur mise en service, l'ensemble des canalisations fera l'objet de tests de pression normés, puis d'un lavage également normé, et des prélèvements d'eau seront envoyés en laboratoire pour mesures bactériologiques (Laboratoire du Grand Anancy).

### 7.3 ALLOTISSEMENT

**Pour la réalisation des travaux de sécurisation AEP du Semnoz, nous proposons un allotissement en 3 Lots distincts :**

- **LOT 1 :** Terrassement et pose des réseaux (zone basse et haute en simultané) ;
- **LOT 2 :** Terrassement et génie civil des pompes et du réservoir ;
- **LOT 3 :** Equipements des pompes et du réservoir.

Nous proposons d'ouvrir le Lot 1 à variante possible sur le matériaux de la canalisation d'adduction sur la zone aérienne dans la trouée Enedis. En effet, en base, l'acier pré-isolé à souder en barre de 12 m avec cordon chauffant est préconisé. Néanmoins, comme illustré ci-dessous, la fonte pré-isolée à emboîtement en barre de 6 m présente un gain de temps lors de la pose puisqu'il n'y a pas de soudure à exécuter sur site.

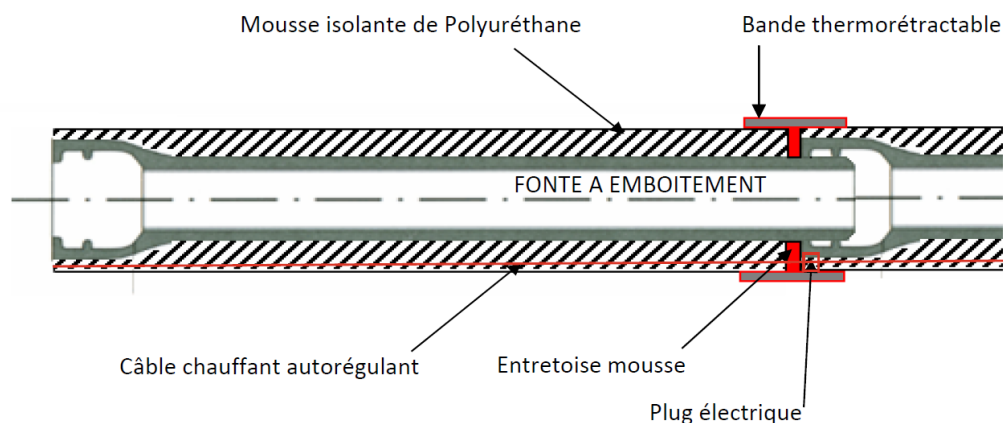


Figure 53 : Schéma de principe d'une canalisation fonte pré isolée (source Montmasson 2025)

Toutefois, cette variante devra s'accompagner d'une note justificative de l'entreprise pour définir l'espacement maximum entre chaque plot béton, et s'il est nécessaire de supporter la canalisation par l'ajout d'un IPN par exemple.

Cette variante semble s'avérer plus coûteuse à première vue, mais le gain de temps sur les cadences de pose au vu de la simplicité d'emboîtement face à une soudure, pourrait s'avérer intéressant pour les entreprises et de fait bénéfique sur le prix global des offres.

En tout état de cause, l'étude géotechnique G3 de l'entreprise devra vérifier les calculs proposés.

**Les critères de sélections pour retenir les entreprises seront principalement axés sur le prix, le délai global, et le mode opératoire.**

Une attention particulière sera portée sur les propositions des entreprises dans leur mémoire technique, notamment sur les points non exhaustifs suivants :

- Zones de stockages et installations de chantier ;
- Zones de cheminement, alternats, signalisations ;
- Maintien des accès et aspect sécurité ;
- Prise en compte de la complexité du chantier ;
- Proposition d'une ou plusieurs variantes ;
- Analyse de l'enjeu des études G3 ;
- Importance de la visite de site et des constats d'huissiers ;
- Protocoles de validation des tests, essais, mesures en laboratoire.

**Au vu de la complexité du chantier et des interfaces entre les entreprises, un bureau de contrôle nous semble nécessaire pour ces travaux.**

## **7.4 METRES DES RESEAUX**

**Voici les métrés des réseaux nécessaires pour les travaux de sécurisation AEP du Semnoz en distribution séparée de l'adduction :**

### **ZONE BASSE**

- **Adduction du Pompage 1 au Pompage 2 :**
  - 815 ml d'adduction Fonte DN80 C100 à emboitement verrouillé, revêtement extérieur ZMU ;
    - 1 regard 1200x1200 béton fond béton équipé d'une vanne de vidange DN80 PN60, tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
    - 10 ml de vidange Fonte DN80 C100 à emboitement, revêtement extérieur ZMU + empierrement de fossé pour éviter les affouillements ;
    - 2 regards 1200x1200 béton fond béton équipé d'une ventouse triple fonction DN40 PN60 avec vanne de fermeture en piquage, tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
    - 30 ml de drain PEHD 110 ;
    - 1 tube d'écoute de fuite PVC DN110 vertical avec bouchon étanche et tampon Fonte DN400 siglé « eau potable » ;
    - 1 chambre de tirage L1T béton fond béton ;
    - 200 ml de câble électrique dans TPC160 pour alimentation du cordon chauffant ;
    - 1 bouchon de béton en tranchée pour stopper les écoulements ;
  - 20 ml d'aspiration Fonte DN80 C100 à emboitement, revêtement extérieur ZMU ;
  - 710 ml de canalisation aérienne Acier DN80 pré isolé à souder avec cordon chauffant ;
    - 90 plots béton de supportage pour canalisation aérienne avec fixations en cerclage pour la canalisation, dimension selon étude géotechnique G3 (50cm x 50cm x 50cm minimum) ;
    - 710 ml de coque acier demi-lune de protection pour canalisation aérienne ;



- 1 ventouse hors sol triple fonction DN40 PN60 avec vanne de fermeture en piquage ;
- 1535 ml de fibre de télécommunication intersites :
  - Posé en fourreau TPC 63 ;
  - 1 chambre de tirage L1T béton fond béton.

---

## ZONE HAUTE

---

- **Adduction et Distributions du Pompage 2 au Réservoir :**

- 2640 ml d'adduction Fonte DN80 C100 à emboîtement verrouillé, revêtement extérieur ZMU ;
  - 1 regard 1200x1200 béton fond béton équipé d'une vanne de vidange DN80 PN40, tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
  - 15 ml de vidange Fonte DN80 C100 à emboîtement, revêtement extérieur ZMU + empierrement de fossé pour éviter les affouillements ;
  - 3 regards DN1200x1200 béton fond béton équipé d'une ventouse triple fonction DN40 PN40 avec vanne de fermeture en piquage, tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
  - 20 ml de drain PEHD 110 ;
  - 6 tubes d'écoute de fuite PVC DN110 vertical avec bouchon étanche et tampon Fonte DN400 siglé « eau potable » ;
  - 1 bouchon de béton en tranchée pour stopper les écoulements ;
- 2650 ml de fibre de télécommunication intersites :
  - Posé en fourreau TPC 63 ;
  - 6 chambres de tirage L1T béton fond béton.
- 760 ml de distribution PEHD 90 PN10 - 100 RC (Collecteur principal en tranchée commune avec l'adduction) ;
  - 1 regard 1200x1200 béton fond béton équipé d'un branchement compteur (Plateau), tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
  - 1 regard 1200x1200 béton fond béton équipé d'une vanne de sectorisation DN80 PN16 (Abbaye existant), d'un compteur, tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
  - 10 ml de branchement PEHD 32 PN10 - 100 RC (Plateau) ;
  - 2 ml de distribution PEHD 90 PN10 - 100 RC (Abbaye) ;
- 480 ml de distribution PEHD 63 PN10 - 100 RC (Collecteur principal en tranchée commune avec l'adduction) ;
  - 2 regards 1200x1200 béton fond béton équipé d'une ventouse triple fonction DN40 PN16 avec vanne de fermeture en piquage, tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
  - 1 regard 1200x1200 béton fond béton équipé d'un branchement compteur (Frette), tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
  - 1 regard 1200x1200 béton fond béton équipé d'une vanne de sectorisation DN40 PN16 (Villard), d'un branchement compteur (Grand Chalet), d'une vanne de vidange DN50 PN16, tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
  - 15 ml de vidange PEHD 63 PN10 - 100 RC ;
  - 50 ml de branchement PEHD 32 PN10 - 100 RC (Frette) ;
  - 145 ml de branchement PEHD 40 PN10 - 100 RC (Grand Chalet) ;

- 780 ml de distribution PEHD 50 PN25 - 100 RC (Villard en tranchée commune avec l'adduction) ;
  - 1 regard 1500x2000 béton fond béton équipé d'un réducteur de pression 1 pouce 23/4 bars (plage de fonctionnement ok pour un Ramus modèle Minilaur), d'une vanne de fermeture, d'une vanne de vidange, d'une soupape de décharge, d'un branchement compteur (Villard), tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
  - 50 ml de branchement PEHD 50 PN25 - 100 RC (Villard) ;
  - 15 ml de vidange PEHD 50 PN25 - 100 RC.
- **Distribution du Réservoir au Rocher Blanc :**
  - 225 ml de distribution PEHD 50 PN10 - 100 RC ;
    - 1 regard 1200x1200 béton fond béton équipé d'un branchement compteur, tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
  - 20 ml de vidange PVC 200 (réservoir).
- **Distribution du Plateau à l'Abbaye (option) :**
  - 715 ml de distribution PEHD 63 PN16 - 100 RC ;
    - 1 regard 1200x1200 béton fond béton équipé d'une ventouse triple fonction DN40 PN16 avec vanne de fermeture en piquage, tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
    - 1 regard 1500x2000 béton fond béton équipé d'un réducteur de pression 1 pouce 12/4 bars (plage de fonctionnement ok pour un Ramus modèle Minilaur), d'une vanne de fermeture, d'une vanne de vidange, d'une soupape de décharge, d'une vanne de sectorisation DN50 PN16 (Chatillon existant), tampon Fonte articulé DN600 série chaussée siglé « eau potable » ;
    - 15 ml de vidange PEHD 63 PN10 - 100 RC.

## 8 PLANNING PREVISIONNEL

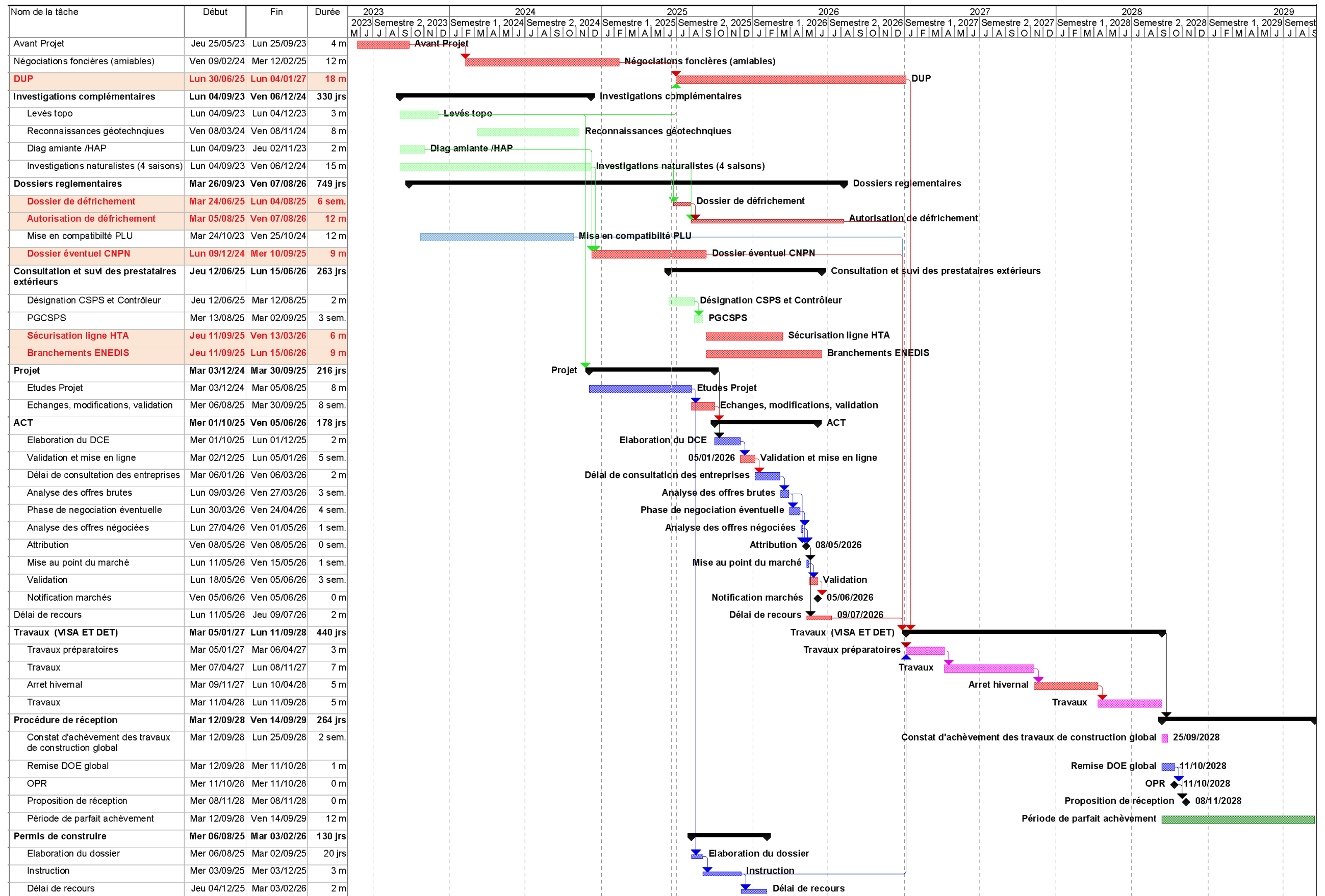


Figure 54 : Planning prévisionnel des travaux (source Montmasson 2025)

## 9 ESTIMATION FINANCIERE

L'estimation financière des travaux présentée ci-après a été établie par le Cabinet Montmasson sur la base de coûts unitaires observés sur de nombreux projets comparables réalisés ces 24 derniers mois dans la Région Auvergne-Rhône-Alpes. Le DQE et les DPGF de cette estimation sont fournis à l'appui de la présente note.

|   |                       |
|---|-----------------------|
| GC RESERVOIR  | 316 072,40 €          |
| EQUIPEMENT RESERVOIR                                    | 154 744,90 €          |
| <i>TOTAL RESERVOIR H.T</i>                              | <i>470 817,30 €</i>   |
| GC POMPAGE 1  | 133 161,80 €          |
| EQUIPEMENT POMPAGE 1                                    | 163 929,90 €          |
| <i>TOTAL POMPAGE 1 H.T</i>                              | <i>297 091,70 €</i>   |
| GC POMPAGE 2  | 122 535,80 €          |
| EQUIPEMENT POMPAGE 2                                    | 138 853,40 €          |
| <i>TOTAL POMPAGE 2 H.T</i>                              | <i>261 389,20 €</i>   |
| RESEAUX ZONE BASSE                                      | 816 597,68 €          |
| RESEAUX ZONE HAUTE                                      | 1 148 508,73 €        |
| <i>TOTAL RESEAUX H.T</i>                                | <i>1 965 106,41 €</i> |
| <b>TOTAL TRAVAUX H.T</b>                                | <b>2 994 404,61 €</b> |
| OPTION : RESEAU DISTRIBUTION ABBAYE H.T                 | 112 782,50 €          |
| MOINS-VALUE : SI RESEAU EN ADDUCTION / DISTRIBUTION H.T | 53 050,00 €           |
| COUT ANNEXE : SYPHON PROVISOIRE ENEDIS H.T              | 185 000,00 €          |

Figure 55 : Estimation financière des travaux (source Montmasson 2025)



## 10 CONCLUSION

L'étude PRO a permis de préciser la solution retenue par le Grand Annecy pour la sécurisation de l'alimentation en eau potable du plateau du Semnoz. Toutefois, une mission d'étude géotechnique G3 devra être réalisée afin de valider définitivement l'ensemble des orientations géotechniques dans le cadre des études d'exécution qui incombent aux entreprises.

L'eau potable sera ainsi pompée depuis le réservoir existant de Leschaux jusqu'au sommet du Semnoz, avec stockage dans un nouveau réservoir. L'eau sera ensuite retraitée, puis distribuée soit via un réseau de distribution dédié, soit via le réseau de refoulement en adduction/distribution.

Cette solution présente un compromis entre les contraintes imposées par la conservation de l'activité économique du plateau et la nécessité de délivrer une eau potable de qualité conforme à la réglementation.

Afin de privilégier de faibles consommations électriques, d'éviter le surdimensionnement, tout en permettant la flexibilité du pompage, un faible débit corrélé à un faible diamètre de refoulement s'avère être le meilleur choix technico-économique.

Ce projet vise à pallier le manque d'eau sur le plateau qui s'accroît chaque année, stoppant ainsi l'appoint d'eau par camion-citerne.

Annecy, octobre 2025  
Les Ingénieurs Conseils

**CABINET MONTMASSON**  
**Ingénieurs Conseils**  
SARL au capital de 188 800 euros  
12A rue du Pré Faucon  
Annecy-le-Vieux  
**74940 ANNECY**  
Tél. : 04 50 57 04 45  
RCS Annecy B 391 142 403 - Code APE 7112B