



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le ruisseau de
RIOUPEROUX – Livet-et-Gavet (38)**

Pièce n°4 : Description du projet

Préfecture de l'Isère



Table des matières

1. Nature du projet et caractéristiques techniques	1
1.1. Présentation du projet.....	1
1.2. Raisons du choix du site.....	2
1.3. Nature, origine et volume d'eau utilisés ou affectés, le cas échéant.....	9
1.4. Caractéristiques techniques.....	9
1.5. Profil en long et ouvrages amont/aval.....	11
1.6. Durée de l'autorisation demandée.....	13
2. Description de la réalisation du projet	14
2.1. Choix des sous-traitants.....	14
2.2. Préparation du chantier.....	14
2.2.1. Période de préparation.....	14
2.2.2. Travaux de défrichage des emprises.....	15
2.2.3. Travaux préparatoires, créations des accès et plateformes.....	15
2.2.4. Installation du chantier.....	16
2.2.5. Mise à sec des zones de chantier.....	17
2.3. Réalisation des ouvrages.....	19
2.4. Remise en état et remise en eau.....	22
3. Moyens de suivi et de surveillance prévus	23
3.1. Les moyens de suivi et de surveillance prévus en phase chantier.....	23
3.2. Les moyens de suivi et de surveillance prévus en phase exploitation.....	24
3.2.1. Organisation opérationnelle.....	24
3.2.2. Télécontrôle du poste de livraison.....	27
4. Exploitation et maintenance des installations	30
4.1. Phase de mise en exploitation.....	30
4.2. Exploitation des installations.....	31
4.3. Opérations de maintenance.....	34



4.3.1. Maintenance préventive	34
4.3.2. Maintenance prédictive et corrective	36
5. Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident	37
6. Conditions de remise en état du site après exploitation.....	38



1. Nature du projet et caractéristiques techniques

1.1. Présentation du projet

Le projet de Rioupéroux consiste en la construction et l'exploitation d'une microcentrale hydroélectrique sur le ruisseau de Rioupéroux dans la commune de Livet-et-Gavet (38220). Le développement de ce projet est effectué par VALOREM et se fait en concertation régulière avec l'Office National des Forêts. En effet, VALOREM a été lauréat de l'appel à projets lancé par l'ONF (qui dispose de la maîtrise foncière) en 2018 pour l'implantation et l'exploitation d'une centrale hydroélectrique dans la forêt domaniale de Rioupéroux.



1.2. Raisons du choix du site

Comme dit précédemment, le projet a été remporté dans le cadre d'un appel à projets. Ainsi, ce paragraphe explicite les choix d'implantation des différents organes constitutifs de la centrale (cf Figure 3). Ce site présente de bonnes caractéristiques théoriques (surface de bassin versant, hauteur de chute, rapport entre la longueur de la conduite forcée et la hauteur de chute, etc...) et fait partie de l'un des derniers du secteur à ne pas être équipé.

➤ Prise d'eau

La prise d'eau est implantée sous un pont existant dans une zone encaissée (cf Figure 1) pour limiter l'impact sur le milieu naturel et l'impact visuel. Cet ouvrage a été placé volontairement en amont d'une zone où le ruisseau entre dans des gorges étroites et difficiles d'accès. D'autre part, il s'agit du seul endroit où le ruisseau est accessible, le reste du linéaire étant très encaissé, et via une piste existante (cf Figure 2).

Par ailleurs, il n'a pas été envisagé d'implanter la prise d'eau encore plus à l'amont car le terrain n'est pas favorable (risque de glissement de terrain, pente très raide, etc...) mais également pour ne pas impacter les riverains du hameau des Chalets de la Barrière.

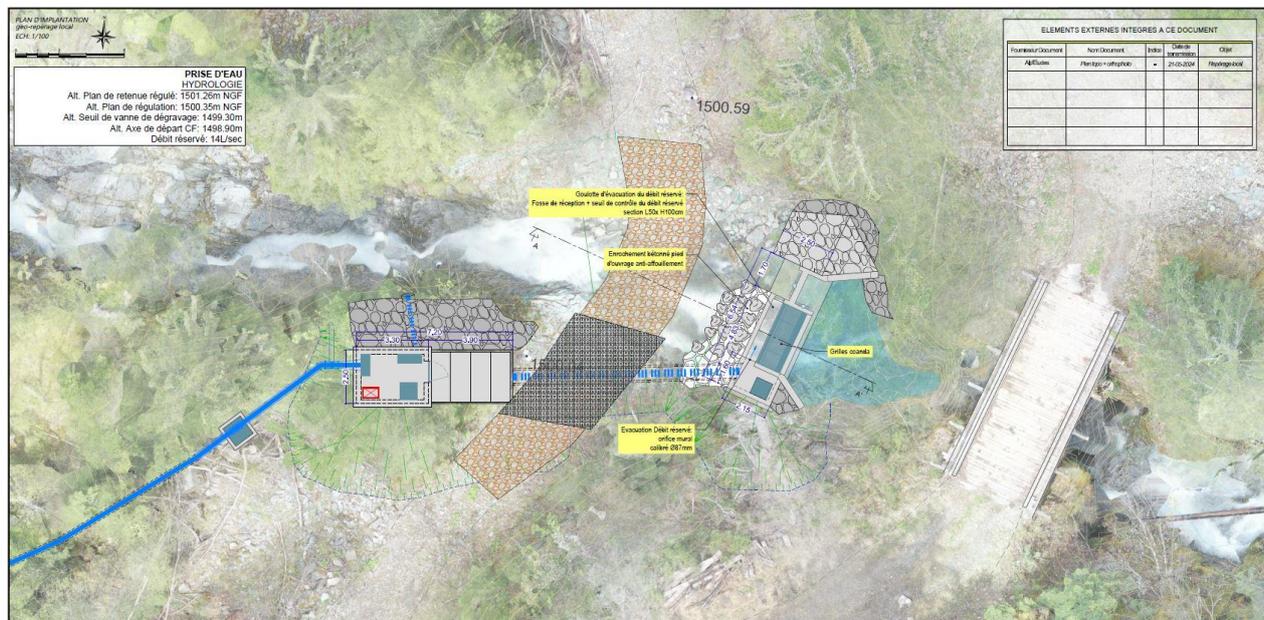


Figure 1 : Vue en plan de la prise d'eau de Rioupéroux ©Alp'études



Figure 2 : Vue aérienne du seul accès au ruisseau et du passage à gué existant (en vert), ainsi que de la piste forestière et du pont (en rose)

➤ **Conduite forcée**

Plusieurs scénarios d'implantation de la conduite forcée ont été étudiés. Le tracé de la conduite forcée (cf Figure 3) a été défini de manière à l'enfouir au maximum sous des pistes existantes (sauf dans les zones où le terrain s'est avéré défavorable suite aux études géotechniques réalisées) pour limiter les surfaces à défricher (cf Figure 4). En effet, la conduite forcée sera posée sous des pistes existantes sur environ 30% de son linéaire (c'est-à-dire environ 730 m) ainsi que la canalisation de restitution qui sera enfouie à 90% en bordure de départementale (c'est-à-dire environ 220 mètres).

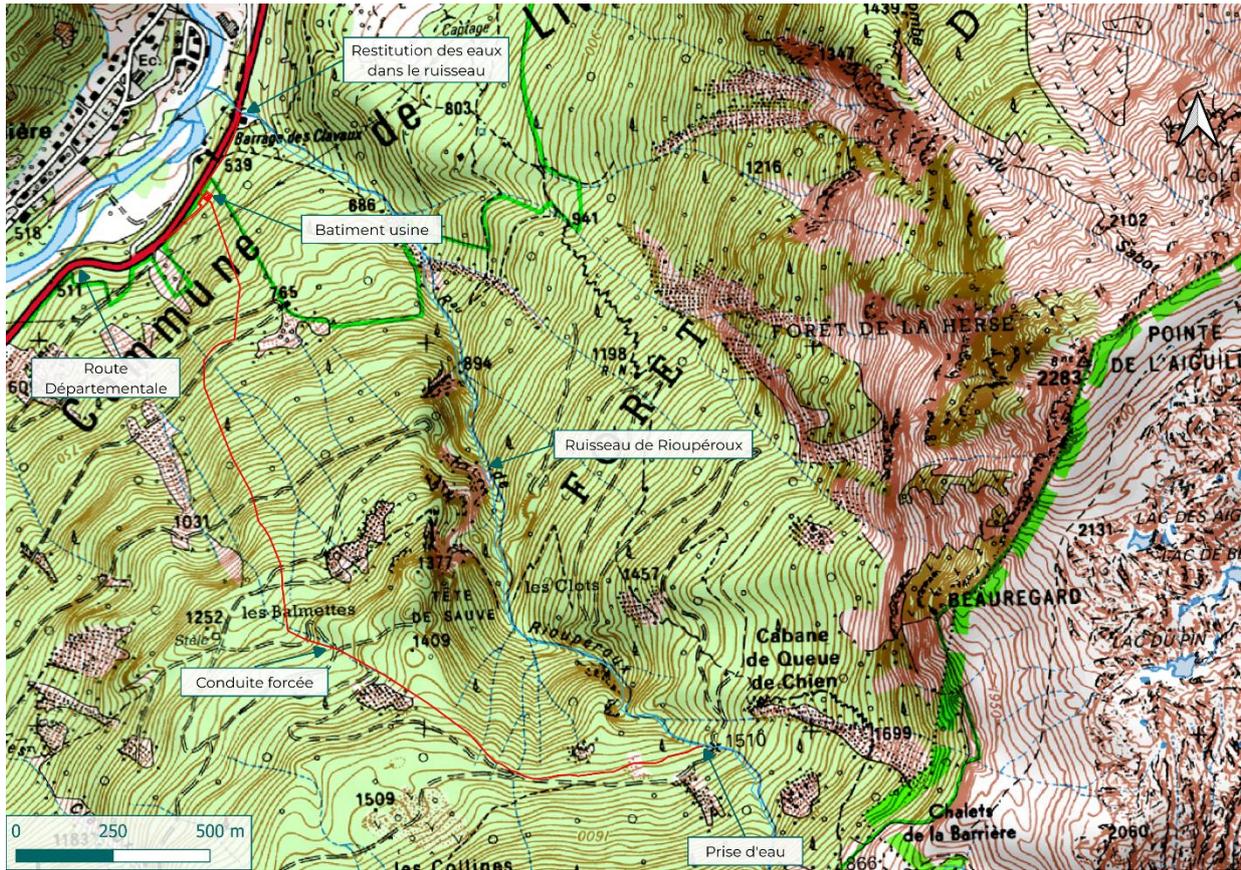


Figure 3 : Plan IGN de l'implantation générale du projet hydroélectrique de Rioupéroux

Les choix d'implantation de la conduite forcée ont également été fait de façon à limiter au maximum l'aléa résultant du phénomène d'éboulement rocheux suite aux conclusions rendues dans les études géotechniques réalisées, ainsi que pour ne pas perturber les activités d'exploitation forestière.

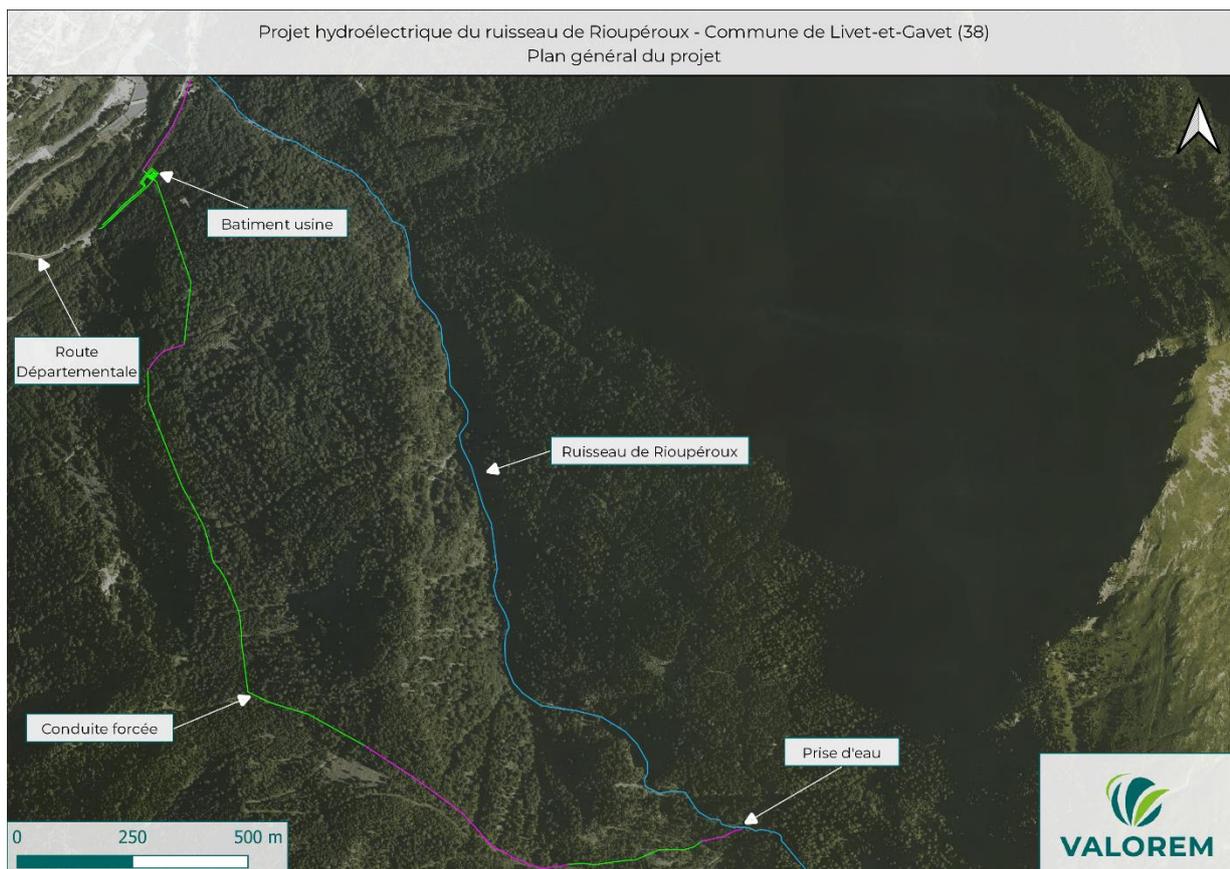


Figure 4 : Représentation du linéaire de conduite en milieu naturel (en vert) et le linéaire sous des chemins (en rose)

➤ **Bâtiment usine**

L'usine est placée au niveau d'un replat en pied de versant, en bordure de la RD1091 (cf Figure 5) afin de limiter la longueur de piste d'accès à créer et donc à défricher (environ 140 m linéaire). Elle se situe à une distance raisonnable des premières habitations pour limiter les impacts paysagers et sonores. Le bâtiment a été positionné le plus bas possible, tout en restant sur les parcelles appartenant à l'ONF, afin d'exploiter au maximum la hauteur de chute disponible. Le bâtiment sera masqué par une bande de végétation afin de l'intégrer au paysage.

La conduite de restitution est enfouie sous la route départementale, pour limiter au maximum l'impact environnemental, jusqu'à atteindre le ruisseau de Rioupéroux via une zone dépourvue de végétation sur une parcelle communale.

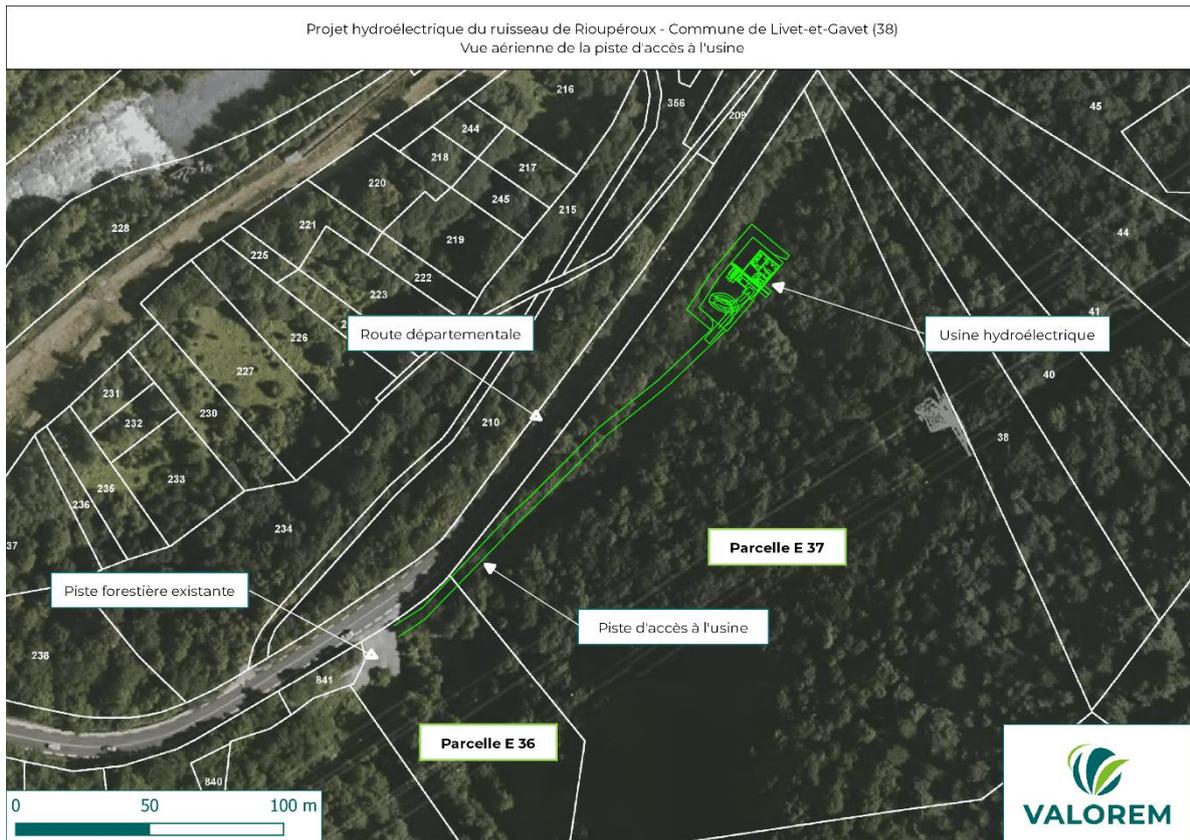


Figure 5 : Vue en plan de la zone d'implantation du bâtiment usine et de la piste d'accès

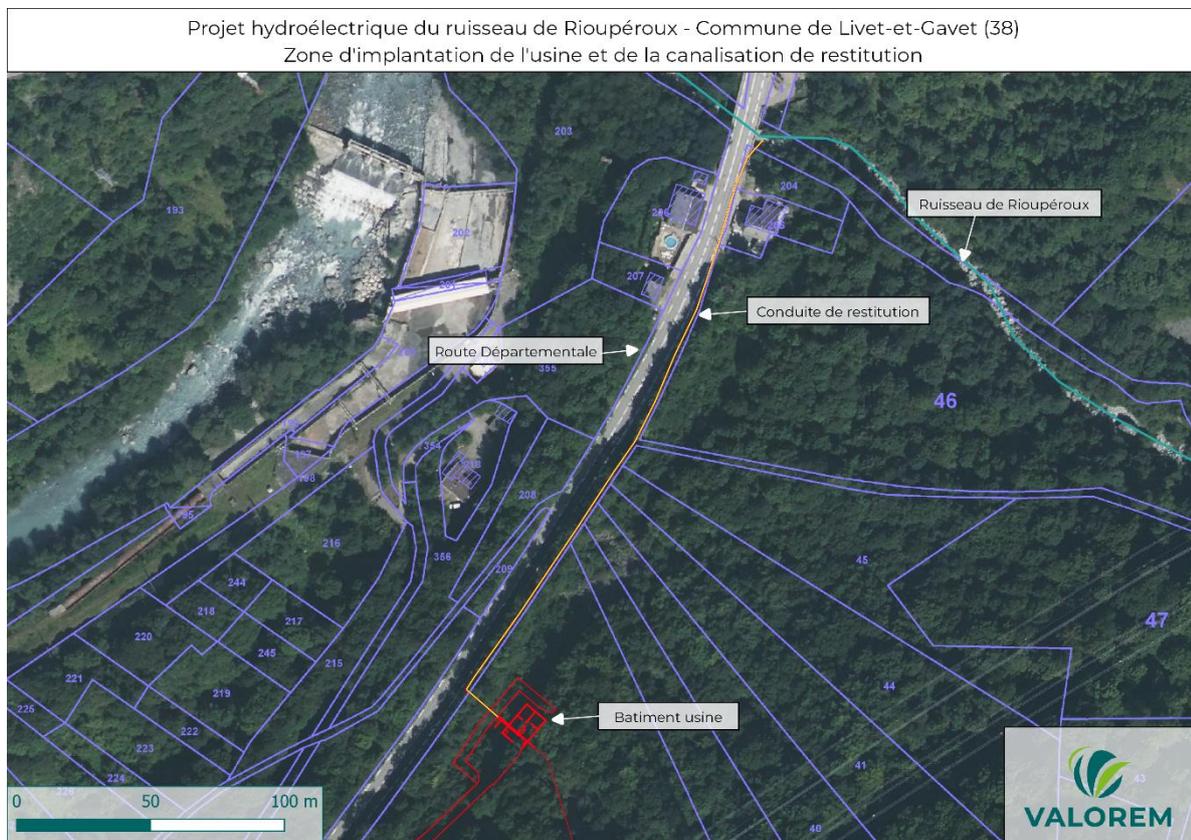


Figure 6 : Vue en plan de la zone d'implantation du bâtiment usine et de la conduite de restitution



Le projet prévoit l'implantation de l'usine à moins de 75 mètres de la route départementale 1091 qui est classée voie à grande circulation par le décret n°2009-615 du 3 juin 2009. En effet, le bâtiment de la centrale hydroélectrique de Rioupérourx sera établi à 14 mètres de la route départementale. Néanmoins, la route se situe à 14 mètres en contrebas de la plateforme de l'usine (cf Figure 7).

Or, l'article L.111-6 du Code de l'urbanisme interdit les constructions et les installations dans une bande de 75 mètres de part et d'autre de l'axe des voies classées à grande circulation en dehors des espaces urbanisés des communes.

Néanmoins, l'article L. 111-10 du Code de l'Urbanisme indique que le législateur a offert au préfet, selon les contraintes géographiques et l'enjeu communal, le pouvoir de déroger au recul imposé afin de délivrer l'autorisation d'urbanisme. Ainsi, une demande de dérogation a été déposée en parallèle de la demande de permis de construire le 21 décembre 2023 détaillant l'ensemble des contraintes (géographiques, environnementales, techniques, économiques) qui mènent à implanter l'usine à cet endroit. L'arrêté de Permis de construire et la demande de dérogation a été accordée le 14 juin 2024.

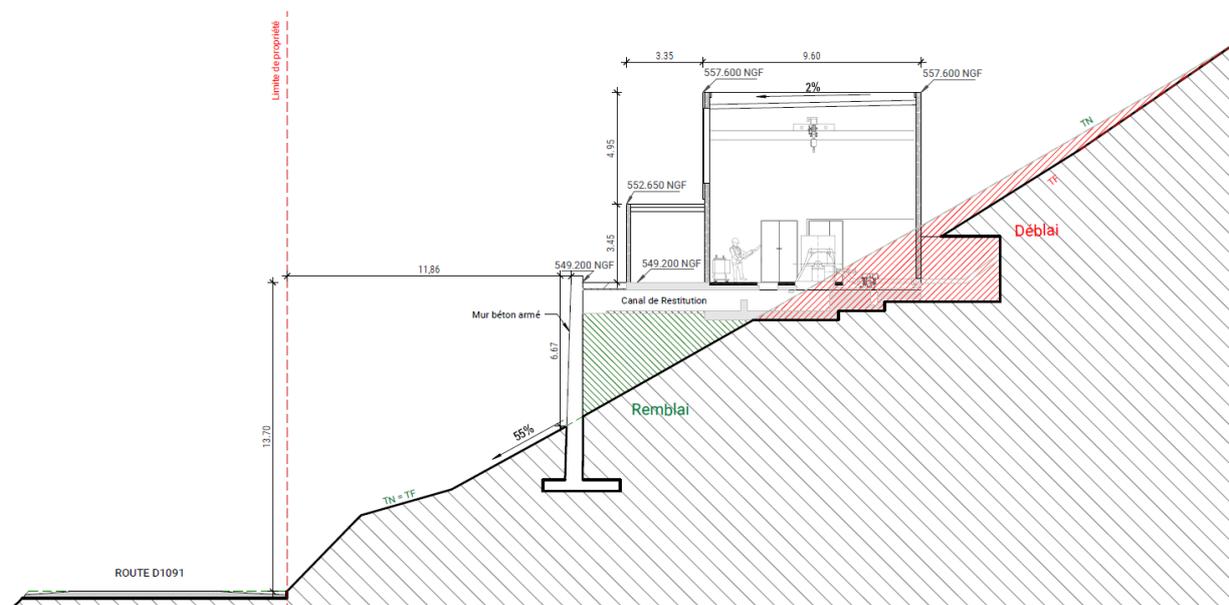


Figure 7 : Plan en coupe de l'implantation de l'usine vis à vis de la route départementale

➤ Accès

La majeure partie des accès existent déjà, notamment la piste forestière qui permet d'accéder à la prise d'eau (cf Figure 8). Ce choix d'implantation permet de réduire au maximum les surfaces à défricher pour les accès d'autant plus que la réalisation de pistes dans des pentes d'au-delà de 30° est nécessairement délicate et coûteuse.



Une piste provisoire le temps des travaux sera réalisée pour les 400 m (environ) amont de la conduite forcée. Comme indiqué précédemment, une piste permanente d'environ 170 m sera créée pour l'accès à l'usine depuis la route départementale.

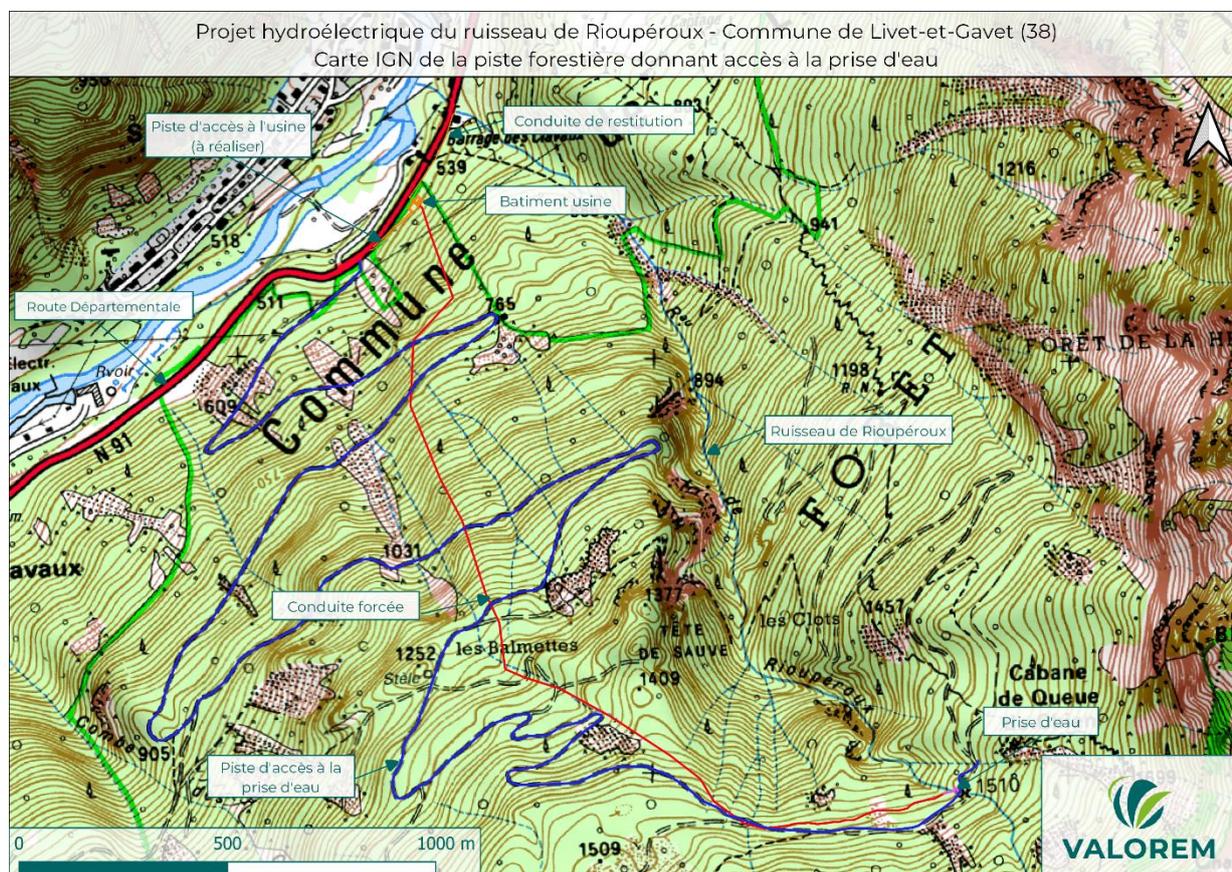


Figure 8 : Carte IGN de l'accès existant (en bleu)



1.3. Nature, origine et volume d'eau utilisés ou affectés, le cas échéant

La centrale hydroélectrique fonctionne au fil de l'eau, sans écluse.

Le débit prélevé sur le Rioupéroux (débit d'équipement) pour le fonctionnement de l'usine s'écoule à travers la prise d'eau puis la conduite, passe par la/les turbine(s) avant d'être restitué en totalité au cours d'eau, sans modification physico-chimique ni altération de la qualité des eaux. Un débit réservé sera laissé dans le tronçon court-circuité en priorité par rapport au débit permettant de faire fonctionner la centrale.

1.4. Caractéristiques techniques

Les caractéristiques prévisionnelles de la centrale hydroélectrique du Rioupéroux sont les suivantes :

Débit maximal dérivé	0,13 m ³ /s
Débit moyen interannuel	140 L/s
Débit réservé	14 L/s (10% du module)
Débit d'armement de la turbine	13 L/s
Hauteur de chute brute	960 m
Puissance maximale brute	1224 kW
Puissance électrique	999 kW
Surface de la retenue	59 m ²
Volume de la retenue	66 m ³
Surface du bassin versant	3,7 km ²

➤ Estimation du module

Une analyse hydrologique des données des stations hydrométriques existantes à proximité du site a été réalisée dans le cadre des Etudes Avant-Projet-Sommaire par le bureau d'études ISL (cf Pièce 6 – Etude d'incidences - § 4.1.5.3). Il en résulte que leurs bassins versants sont très différents de celui du Rioupéroux (taille, altitude, distance par rapport au projet). Dans le cas contraire, une transposition des débits aurait pu être réalisée par un rapport de bassins versants avec l'une de ces stations afin d'obtenir une chronique de débits plus étendue. Ne disposant pas d'une station limnimétrique sur un cours d'eau situé à proximité du Rioupéroux, avec des caractéristiques semblables et des données valides, cette méthode ne s'avère pas pertinente pour ce site. Cependant, une sonde de mesure du débit a été installée au



niveau de la zone d'implantation de la prise d'eau et relève les débits réels depuis près de 4 ans. Après analyse des données par ISL, il en résulte que la période de novembre 2020 à octobre 2021 représente une année moyenne dans ce secteur géographique. Le module a donc été déterminé en se basant sur les données relevées pendant cette période.

➤ **Calcul de la Puissance Maximum Brute**

La puissance maximum brute (PMB) de la centrale est calculée à partir du débit maximal dérivé et de la hauteur de chute brute, sans tenir compte des pertes de charge ni des rendements des machines.

La prise d'eau sera à la cote 1500 m NGF ; la restitution sera réalisée dans le ruisseau de Rioupéroux, à la cote 540 m NGF. La chute brute totale sera donc de **960 m**. Le débit maximal turbiné sera de **0,13 m³/s**.

Ainsi, la puissance maximale brute est évaluée à :

$$\text{PMB} = 9,81 \times 0,13 \times 960 = \mathbf{1224 \text{ kW}}$$

➤ **Calcul de la Puissance Electrique**

La puissance électrique ($P_{\text{élec}}$) de la centrale est calculée à partir du débit maximal dérivé et de la hauteur de chute brute en tenant compte des pertes de charge et des rendements des machines. La chute brute totale sera donc de **960 m**. Le débit maximal turbiné sera de **0,13 m³/s**. Le rendement total est égal à **0,816**.

Ainsi, la puissance électrique est :

$$P_{\text{élec}} = 9,81 \times 0,816 \times 0,13 \times 960 = \mathbf{999 \text{ kW}}$$

➤ **Energie théorique annuelle**

En tenant compte de l'hydrologie du ruisseau du Rioupéroux et du débit réservé proposé, le nombre d'heures à pleine puissance est estimé à 4500 h.

L'énergie théorique annuelle ($E_{\text{théorique}}$) du projet hydroélectrique du Rioupéroux est d'environ :

$$E_{\text{théorique}} = 4500 \text{ h} \times 999 \text{ kW} = \mathbf{4\ 495\ 500 \text{ kWh}}$$



1.5. Profil en long et ouvrages amont/aval

➤ Profil en long du tronçon

Ci-après est présenté le profil en long de la section du cours d'eau. Il montre la forte pente de ce secteur (environ 40% entre le pont à la cote 1510 m NGF environ et le point de restitution des eaux).

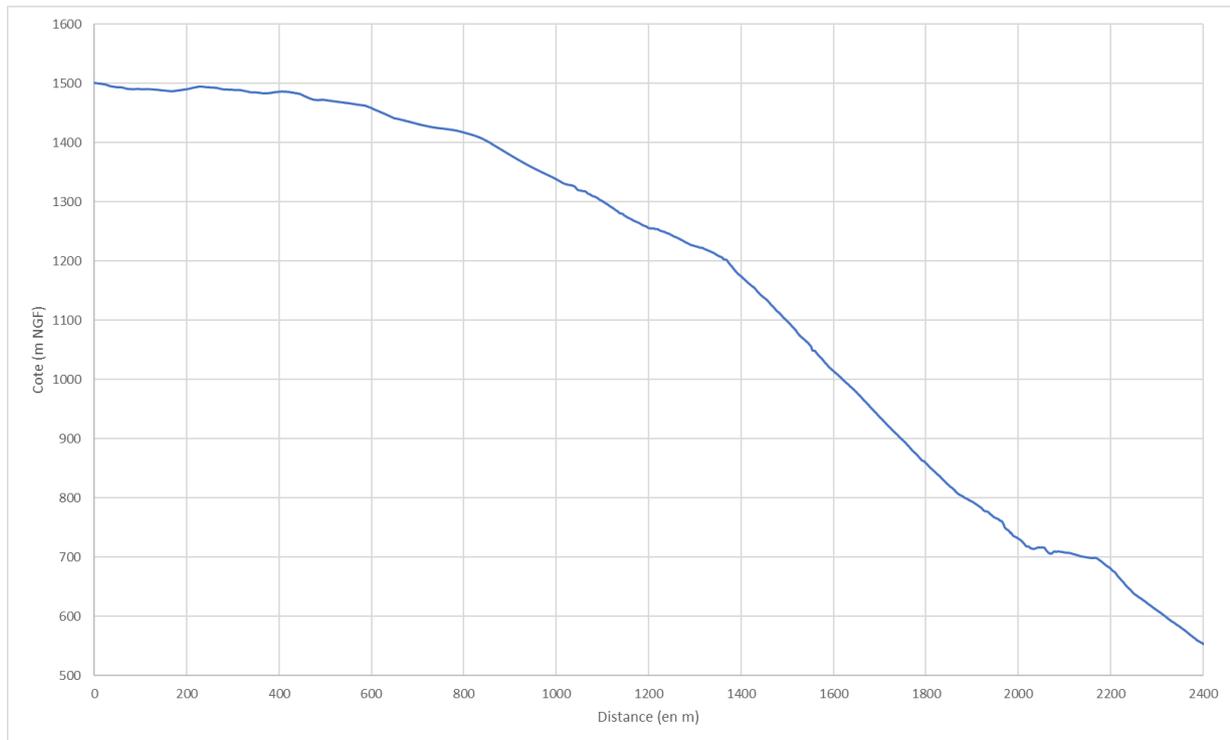


Figure 9 : Profil en long de la section de cours d'eau



➤ Ouvrages présents en amont et en aval du projet

En amont de la prise d'eau se trouve un pont à l'altitude 1510 m NGF environ.



Figure 10 : Vue aérienne situant la prise d'eau sur le Rioupéroux

En aval du projet se situe le pont de la route départementale 1091 puis la confluence avec la Romanche (cf Figure 11).



Figure 11 : Vue aérienne situant le point de restitution des eaux prélevées dans le Rioupéroux

1.6. Durée de l'autorisation demandée

La durée d'autorisation souhaitée pour la construction et l'exploitation d'une centrale hydroélectrique installée sur la rive gauche du ruisseau de Rioupéroux est de 40 ans. En effet, il s'agit d'une durée assez standard pour des petites centrales hydroélectriques complexes de ce type, permettant d'assurer la rentabilité des investissements de ces travaux et des charges d'exploitation annuelles.



2. Description de la réalisation du projet

2.1. Choix des sous-traitants

Préalablement au démarrage de la période de chantier, l'Ingénieur Projet Construction, en lien très étroit avec l'Ingénieur Hydroélectricité responsable du développement du projet, se charge de la rédaction et de la publication du Dossier de Consultation des Entreprises. Les spécifications techniques contenues dans les documents contractuels (CCTP) soumis aux entreprises, se basent sur l'ensemble des éléments contextuels, techniques et administratifs déjà déterminés en phase de développement afin de garantir une exécution des ouvrages fidèles aux engagements.

VALOREM a pour habitude de choisir préférentiellement des entreprises locales pour la réalisation des travaux, sans pour autant que les critères portant sur le prix, la pertinence technique des solutions proposées, le planning de réalisation et les garanties ne soient négligés.

En règle générale, le marché de construction est divisé en plusieurs lots (ex : lot Turbine, lot Génie Civil/Terrassement, lot Electricité/Automatisme et lot Vantellerie) ; l'Ingénieur Projet Construction se charge de la coordination de ces lots et de la bonne exécution de chacun de leur prestation.

2.2. Préparation du chantier

2.2.1. Période de préparation

Consécutivement à la phase de sélection des entreprises exécutantes, la période de préparation démarre et a principalement pour but de :

- Effectuer les demandes d'autorisation particulières, de déclaration de travaux à proximité de réseaux (DT/DICT) ;
- Réaliser les études d'exécution ;
- Acter la coordination des phases de construction entre les différents lots afin d'optimiser les périodes de coactivité ;
- Etablir les différents modes opératoires d'exécution des travaux en respect avec les différentes contraintes identifiées en phase de développement.



2.2.2. Travaux de défrichement des emprises

Dès la phase de conception, le projet a été conçu de façon à limiter au maximum les surfaces à défricher (choix d'un tracé d'implantation de la conduite forcée le moins long possible, enfouissement de la conduite forcée au maximum sous des sentiers existants, mise en place de la base vie et des zones de stockage sur des zones déjà à nu, utilisation de la piste déjà existante pour accéder à la prise d'eau ...).

Comme préconisé par le bureau d'études environnemental (cf Pièce 6 – Etude d'incidences), les travaux de défrichement seront réalisés l'année précédant les travaux de défrichement. Cette phase sera suivie par un écologue et respectera les prescriptions et mesures décrites dans l'étude d'incidences.

2.2.3. Travaux préparatoires, créations des accès et plateformes

Dès validation de la période de préparation, la mise en œuvre du chantier de construction débute et consiste notamment en :

- La mise en place de la signalisation pour la circulation et pour l'information du public ;

Une attention particulière portera sur la déviation du sentier de randonnée ; ce qui permettra de maîtriser et limiter le risque. D'autre part, les travaux auront lieu uniquement au sein des zones balisées.

- La réalisation du constat d'huissier ;

Il portera sur toute l'étendue des travaux, notamment l'itinéraire identifié pour le transit des engins de chantier. Il se fera en présence des différents lots, de l'ONF, du département et de la commune.

- La création des accès et des plateformes ;

L'année suivant les opérations de défrichement, l'entreprise de terrassement réalisera l'adaptation de la piste d'accès à la zone de la prise d'eau (reprofilage local si nécessaire, engravillonnement local), la création de la piste d'accès à l'usine ainsi que les différentes plateformes visant à accueillir les engins, le stockage des matériaux...

Durant la vie du chantier, chaque entreprise utilisant les pistes d'accès sera tenue de garantir un parfait état de propreté des routes et pistes afin d'éliminer tout risque sur la circulation routière (ex : projection de matériaux issus de la piste d'accès).



- La sécurisation des différentes zones de chantier ;

Une attention particulière sera portée sur la sécurisation du chantier afin qu'il ne soit pas accessible par des personnes tierces, notamment par les randonneurs et les usagers de la montagne. Des déviations temporaires des sentiers pédestres seront prévues afin de contourner les zones de travaux.

De plus, afin de sécuriser la phase de réalisation de la conduite forcée, les préconisations du bureau d'étude géotechnique seront appliquées (cf paragraphe de Gestion des Risques Naturels dans l'étude d'incidences) avec notamment une purge de mise en sécurité des affleurements repérés sur site, c'est-à-dire que seront réalisés des passages à pied dans le versant en amont des zones de chantier pour purger les instabilités présentant un risque pour le personnel et les engins durant la phase des travaux. En complément, des barrières pare-pierres provisoires seront déployées par endroit en amont des zones de chantier afin de reprendre des trajectoires faiblement énergétiques.

L'ensemble des tâches effectuées durant les travaux préparatoires permettent l'arrivée des premiers intervenants et engins de chantier, dans de bonnes dispositions. Elles seront réalisées dans le parfait respect des préconisations de l'Administration notamment vis-à-vis des mesures environnementales préconisées (cf Pièce 6 – Etude d'incidences).

2.2.4. Installation du chantier

La base vie sera installée dans une zone suffisamment étendue (2000 m² environ, en comptant une zone de stockage) pour permettre la mise en place des bungalows de chantier, le stationnement des véhicules légers ainsi que le stockage des outillages.

Une zone particulière sera réservée au stockage des différents types de déchets afin d'éliminer tout risque d'interaction de ces derniers avec le milieu naturel.

La parcelle AD 369 a été envisagée pour l'implantation de cette base vie (cf Figure 12). La prise de contact par VALOREM avec le propriétaire de cette parcelle est en cours pour convenir d'un usage temporaire de ce terrain en conciliation avec son usage actuel.

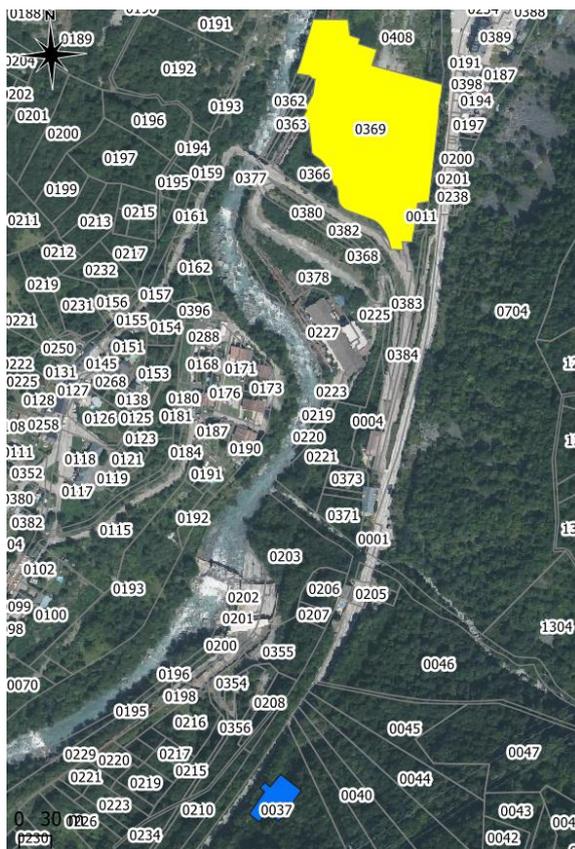


Figure 12 : Localisation de la parcelle envisagée pour l'installation de la base vie (en jaune) par rapport au bâtiment usine (en bleu)

2.2.5. Mise à sec des zones de chantier

Pendant les travaux de réalisation de la prise d'eau, le cours d'eau sera dévié en rive gauche par un batardeau (cf Figure 13) pour permettre la construction du seuil, du mur de fermeture en rive droite et de l'espace pour installer par la suite la vanne de dégravage.



Figure 13 : Exemple de batardeaux en big-bags (chantiers Valorem)



Si les conditions le permettent (topographie et hydrologie), les batardeaux seront composés de big-bags remplis de matériaux d'apport appartenant au site ou à un terrain à proximité. Si nécessaire, un polyane sera coincé entre les big-bags, dans l'épaisseur de la digue, pour garantir l'étanchéité de l'ensemble. Dans le cas contraire, les batardeaux pourront être réalisés avec de la terre végétale.

L'emprise des zones de mise à sec sera réduite au maximum afin de limiter les impacts sur l'environnement.

Suite à la mise en œuvre des batardeaux, pour assurer la mise en assec des zones, un système de drains gravitaires sera mis en œuvre dans les zones mises à sec afin d'évacuer les éventuelles venues d'eau restantes. Ces eaux drainées seront restituées à l'aval de la zone de travaux. Un filtre sera mis en place avant la restitution afin de limiter le rejet de matières en suspension (MES) dans les cours d'eau, défavorables à la faune et la flore du cours d'eau.

Une fois les zones isolées et protégées, les travaux de réalisation des ouvrages des prises d'eau pourront débuter.



2.3. Réalisation des ouvrages

Préalablement à la réalisation des ouvrages et après le passage écologique tel qu'indiqué dans les mesures ERC préconisées par le bureau d'études dans l'étude d'incidences (cf Pièce 6), un géomètre expert interviendra sur le site afin de placer des repères géoréférencés qui permettront aux différentes entreprises de réaliser les ouvrages tels que définis sur les plans de conception. Le phasage chantier a été adapté afin d'éviter les périodes sensibles et limiter au maximum les impacts sur l'environnement (cf Pièce 6).

► Stockage des matériaux et des engins de chantier

Deux aires de stockage (en vert sur la Figure 14), d'une surface totale d'environ 400 m², seront nécessaires pour l'entreposage des matériaux et des engins de chantier. Pour cela, deux espaces déjà à nu ont été repérés sur la parcelle E827. Il s'agit de zones utilisées régulièrement selon l'exploitant forestier.

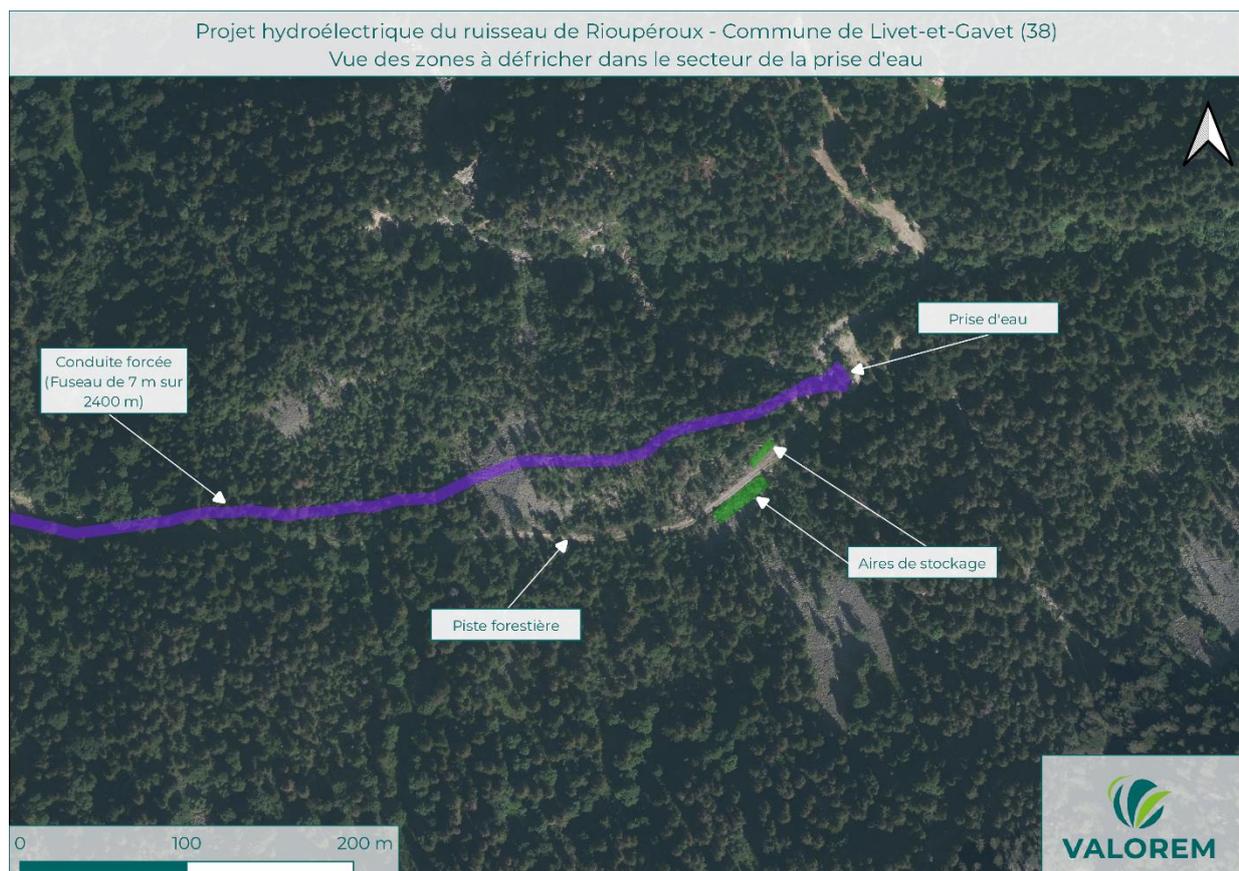


Figure 14 : Vue aérienne des zones de stockage au niveau de la prise d'eau

Une aire de stockage principale d'environ 800 m² est nécessaire pendant la phase chantier notamment pour l'entreposage des canalisations. La parcelle AI 167 a été envisagée pour l'implantation de cette zone de stockage (cf Figure 15). La prise de



contact par VALOREM avec le propriétaire de cette parcelle est en cours pour convenir d'un usage temporaire de ce terrain en conciliation avec son usage actuel.

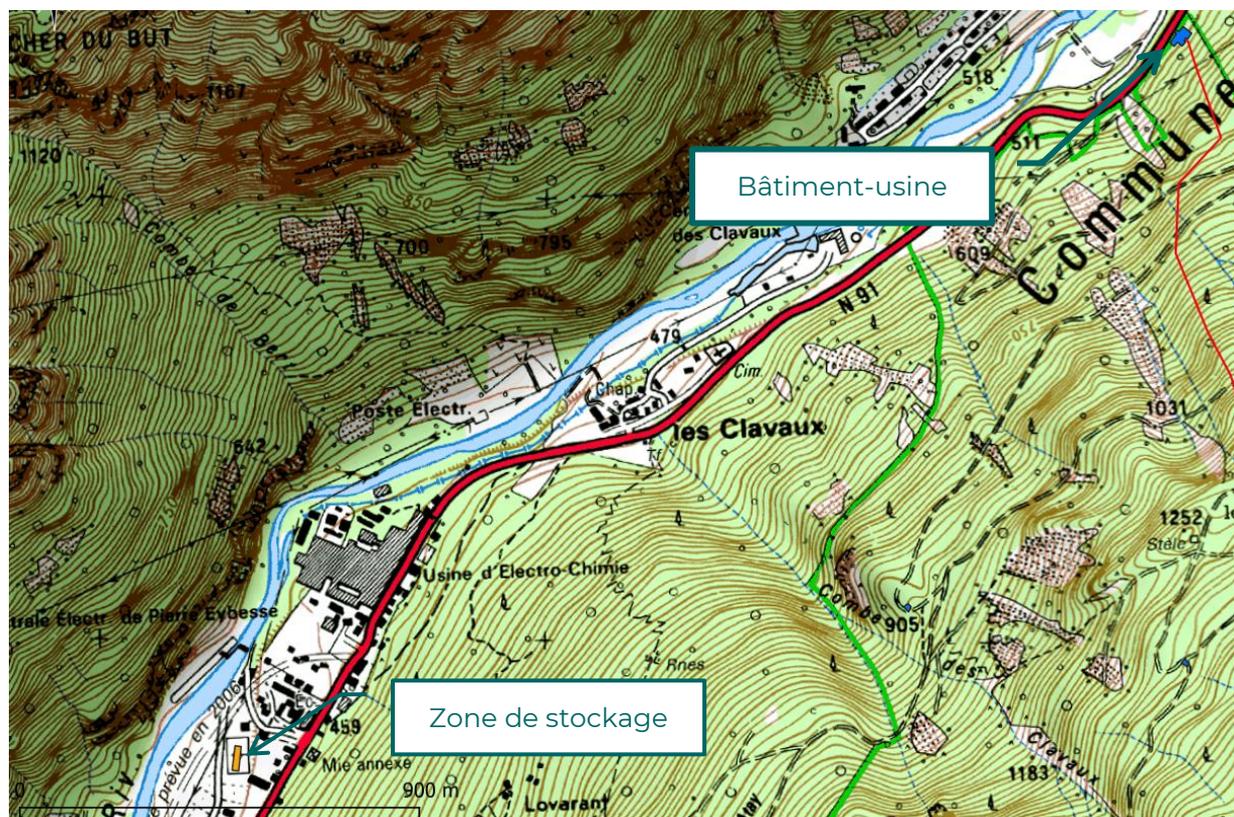


Figure 15 : Localisation géographique de la zone de stockage principale (en orange) lors du chantier (temporaire) par rapport au lieu d'implantation du bâtiment usine (en bleu)

► Installation de la conduite forcée

La conduite est implantée au maximum sous des pistes existantes afin de limiter l'emprise des équipements et de garantir le maintien de l'exploitation forestière. Les travaux d'enfouissement consisteront à :

- Réaliser une tranchée d'environ 1,5 m par 1,5 m maximum avec stockage des matériaux extraits ;
- Mettre en place les conduites forcées, après réalisation d'un lit de pose en adéquation avec le matériau de fond de fouille ;
- Réaliser les massifs béton de soutien des conduites, déterminés dans les études d'exécution ; soit en tête, en pied de conduite et aux éventuels virages.
- Remblayer autour des conduites, a priori avec les matériaux extraits, criblés.



► Construction de la prise d'eau et du bâtiment de production

Pour chacun des ouvrages bétonnés à réaliser pour la création de la prise d'eau et du bâtiment de production, les étapes successives sont semblables, à savoir :

- Mise hors d'eau par batardage successif des 2 rives sur le Rioupéroux (pour la prise d'eau) ;
- Réalisation du terrassement et du soutènement conformément au plan d'exécution et en accord avec les études géotechniques du site ;
- Réalisation du béton de propreté ;
- Mise en place du ferrailage et du coffrage des radiers et bajoyers ;
- Coulage du béton ;
- Séchage et contrôle des éléments ;
- Décoffrage.

Une fois que les ouvrages béton seront réalisés, l'ensemble des organes de la prise d'eau et de la centrale seront mis en place par les lots concernés : grilles, vanne, turbine, alternateur, armoire électrique, ...

En concordance avec le Gestionnaire du Réseau de Distribution, les travaux de raccordement de la centrale pourront se faire simultanément à des fins d'optimisation de temps et de moyens.



2.4. Remise en état et remise en eau

A l'issue de la phase de travaux et avant la mise en service de la centrale de production, une remise en état globale sera effectuée. Elle comprendra :

- La remise en eau des zones de chantier avec la dépose des batardeaux, l'évacuation ou la réutilisation des matériaux (le cas échéant) ;
- La remise en état des pistes empruntées suite au transit des différents engins et l'implantation des conduites forcées.

Un constat d'huissier de fin de travaux sera réalisé en présence de l'ensemble des parties prenantes précédemment mentionnées.



3. Moyens de suivi et de surveillance prévus

3.1. Les moyens de suivi et de surveillance prévus en phase chantier

Durant les travaux de construction, différents suivis sont effectués :

- Le suivi de la qualité et le contrôle des aspects réglementaires sont réalisés tout au long du projet d'une part grâce au superviseur de chantier, l'Ingénieur Projet Construction et le Bureau d'Etudes Electricite internes au groupe VALOREM puis, pour les aspects techniques et réglementaires, grâce aux différents bureaux de contrôles mandatés (Génie Electrique, Génie Civil).
- Le suivi de la sécurité est assuré par un Coordinateur SPS chargé d'effectuer les visites d'inspections communes, de rédiger des rapports de visite et de guider les entreprises pour garantir un bon respect des conditions de santé et de sécurité des travailleurs tout au long du chantier.
- Le suivi environnemental est assuré tout au long du projet en accord avec la Notice de Respect de l'Environnement rédigée en amont du projet, par un chargé de suivi environnemental interne à la société VALREA.
- Un suivi météo via un service d'alerte professionnel et un suivi des phénomènes de crues. En cas de survenance d'un phénomène météo dangereux tel que tempête, orage, neiges ou pluies intenses, le centre de conduite appliquera les procédures définies afin de mettre en sécurité le chantier et les usagers. De plus, durant la phase travaux avec batardeaux, une surveillance de l'hydrologie du Rioupéroux (via sonde de mesure au niveau de la prise d'eau) sera réalisée avec un suivi 24/7/365, afin de mettre en sécurité le chantier et les usagers en cas de crue.

Tout au long du projet, des réunions seront organisées afin de réunir les différentes parties prenantes (mairie, ONF, propriétaires privés...) pour maintenir une communication fluide avec les équipes opérationnelles. De plus, le site internet <https://microcentrale-hydroelectrique-riouperoux.fr/> sera tenu à jour.



3.2. Les moyens de suivi et de surveillance prévus en phase exploitation

L'intégralité de la centrale sera automatisée et gérée à distance par VALEMO, filiale exploitation/maintenance du groupe VALOREM. Cette dernière installera, au niveau de la centrale, un certain nombre d'équipements de télésurveillance (modem GSM, caméras, dispositif anti-intrusion) permettant une prise en main à distance.

3.2.1. Organisation opérationnelle

Fort de son expérience dans le suivi de plus de 900 MW de projets éoliens/photovoltaïques/hydroélectriques et de l'exploitation/maintenance du seul mât de mesure offshore en France (FECAMP), VALEMO dispose d'un centre de conduite, animé par 4 opérateurs, afin de suivre le bon fonctionnement des différentes centrales de production d'énergies renouvelables.

Afin de garantir un fonctionnement optimal de la centrale, le centre de conduite de VALEMO réalisera un suivi continu de ces installations 7/365 (weekends et jours fériés compris) sur les plages horaires suivantes : 7H00 – 22H00.



Figure 16 : Photographie du centre de conduite VALEMO

Par ailleurs, le centre de conduite assurera la réception des messages et alarmes liées à la sécurité en 24/7/365.



Le centre de conduite assurera de manière continue :

- Le contrôle à distance et la réception de tous les messages transmis par les systèmes de télésurveillance des installations et de télégestion de la centrale hydroélectrique ;
- Un diagnostic à distance dès réception d'un message d'erreur ou de pannes concernant les installations et engagera les actions suivantes :
 - Si le défaut ou la défaillance peut être résolu(e) en ligne par le centre de conduite, ce dernier le corrigera à distance. Exemples : colmatage du plan de grille, recouplage au réseau à distance de la centrale suite à une panne, etc...
 - Si le défaut ou la défaillance ne peut pas être résolu(e) à distance, VALEMO missionnera en première intention le gardien de la centrale (qui sera situé à moins d'une demie heure de voiture) en le guidant par téléphone et en le suivant, via les systèmes de vidéo-surveillance. Si la défaillance ne peut pas être résolue par le gardien, VALEMO déclenchera une opération de dépannage ou de réparation. Une équipe de techniciens (d'une société de maintenance locale) se rendra sur site pour réaliser les opérations de diagnostic ou de dépannage dans les meilleurs délais. Exemples : un défaut machine répétitif, un cas de mise en sécurité : départ de feu, etc...
- Une surveillance météo via un service d'alerte professionnel et une surveillance des phénomènes de crues. En cas de survenance d'un phénomène météo dangereux tel que tempête, orage ou pluies intenses, le centre de conduite appliquera les procédures de sécurité définies.

Une surveillance des différentes sondes de niveau dont notamment celle installée en amont de la prise d'eau, au niveau du barrage. En effet, cette dernière permet :

- De s'assurer du bon transit du débit réservé ;
- De contrôler que le débit prélevé par la turbine n'est pas supérieur au débit transité dans la rivière. En effet, si la sonde au niveau du barrage détecte une cote de retenue inférieure à la crête du barrage, cela signifie que le débit transitant dans la rivière n'est pas suffisant. Si cette même sonde détecte une diminution de la cote de retenue en deçà de la crête du barrage, cela signifie



que les turbines prélèvent un débit plus important que ce qui transite dans la rivière.

En cas de coupure du réseau électrique, le déflecteur de la turbine et la vanne de la prise d'eau se fermeront automatiquement. Le réseau n'étant plus disponible, cet organe sera piloté par un système de contre-poids ou par un accumulateur de pression hydraulique (en cas de coupure réseau, ce réservoir sous pression de gaz prend le relai sur le système électrique pour manœuvrer la fermeture des déflecteurs et vannes) se déclenchant au moment de la coupure électrique. Ainsi, l'eau ne transitera plus dans la turbine, évitant ainsi le phénomène d'emballement. Le temps de fermeture de ces organes de contrôle (d'une durée de quelques dizaines de secondes) sera calculé pour permettre une mise en sécurité rapide de l'installation tout en évitant un phénomène de coup de bélier.



3.2.2. Télécontrôle du poste de livraison

Le centre de conduite VALEMO dispose d'un automate de télécontrôle physiquement installé dans le poste de livraison et accessible via une connexion internet (cf Figure 17).

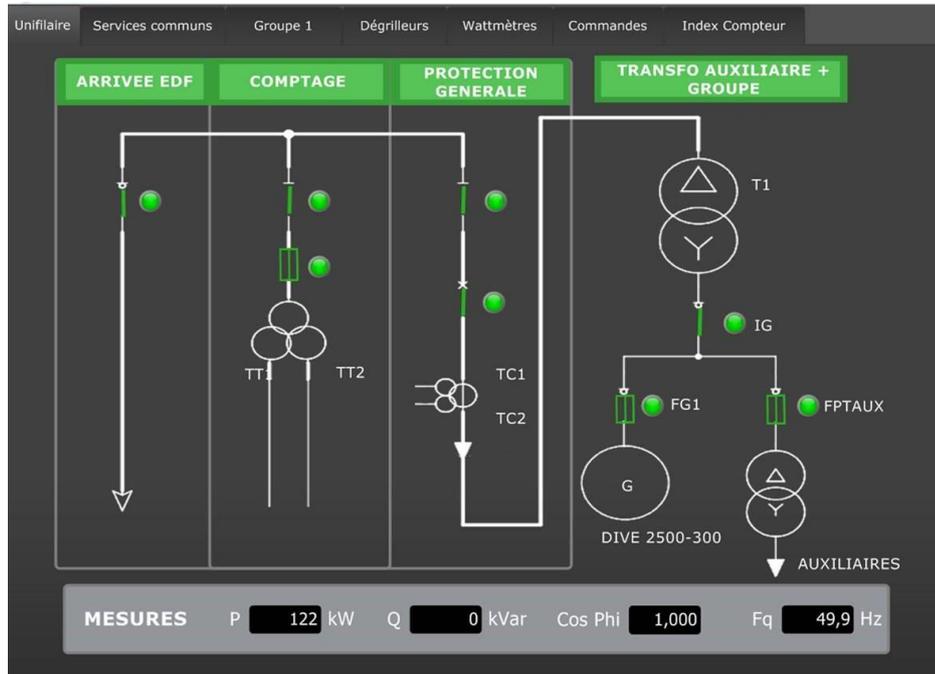


Figure 17 : Automate de télécontrôle du poste de livraison hydroélectrique (Source : VALEMO)

Cet automate supervise en temps réel :

- L'état (ouvert/fermé) des cellules haute-tension présentes dans le poste de livraison ;
- Les signaux envoyés via le DEIE par Enedis ;
- La présence éventuelle de défauts électriques ;
- L'état de fonctionnement des différents équipements présents dans le poste de livraison (compteurs, filtre actif, etc.) ;
- L'état de fonctionnement des équipements hydroélectriques (ouverture des injecteurs, contrôle des températures, etc.).

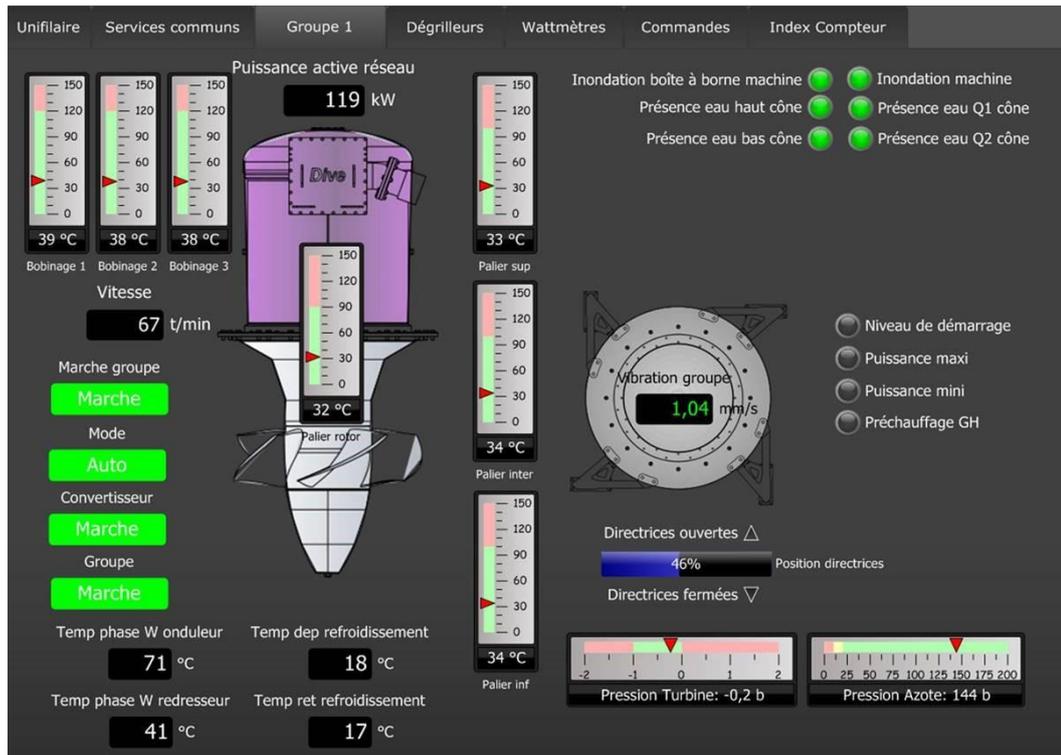


Figure 18 : Automate de télécontrôle des équipements hydroélectriques (Source : VALEMO)

Il permet également l'envoi en temps réel de SMS et d'emails en cas de changement sur une des variables et de réaliser des actions à distance (re-fermeture à distance dans ce type d'application).



3.2.3. Télésurveillance des installations

La manœuvre d'une cellule haute tension étant une opération potentiellement risquée, VALEMO installe de manière systématique une caméra de surveillance dans les postes de livraison ou les usines de production.

Cette caméra permet de vérifier en temps réel que personne n'est présent dans le local haute-tension afin de manœuvrer les cellules haute-tension en toute sécurité. Enfin, toutes les images captées par la caméra sont enregistrées et conservées pendant une journée dans un serveur sécurisé sur Bègles (33) et centralisées dans un logiciel concentrateur. Cela permet de contrôler les entrées/sorties dans ce local et peut être utilisé en cas de besoin (ex : en cas d'intrusion malveillante).

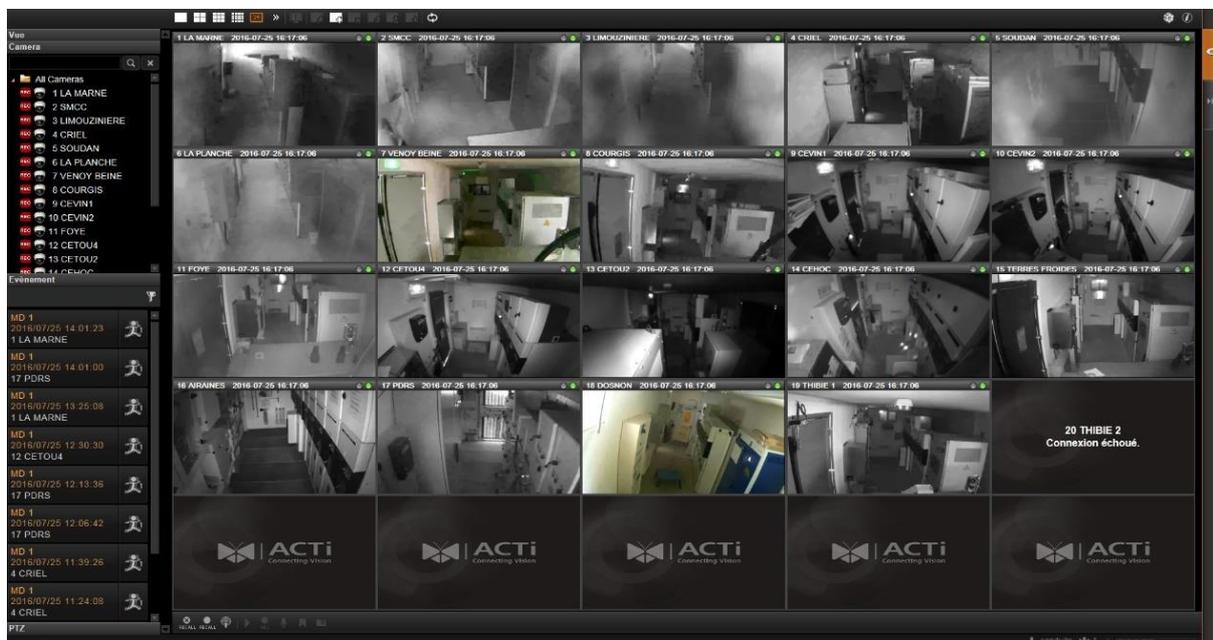


Figure 19 : Logiciel concentrateur de caméras de surveillance



4. Exploitation et maintenance des installations

4.1. Phase de mise en exploitation

Après l'installation complète des équipements (ouvrage de prise d'eau, conduite, enceinte de la centrale, turbine, vantellerie, alternateur, poste électrique et raccordement...), le Maître d'Ouvrage fait procéder à une réception des équipements avant la Mise en Service Industrielle (MSI). Durant cette phase, plusieurs spécialistes (Génie civil, Mécanique, Electrique, Automatismes, Environnement) et bureaux de contrôle procèdent à une analyse détaillée de l'état et de la mise en œuvre des équipements.

Une fois que ces équipements sont considérés comme conformes et fonctionnels, le Maître d'Ouvrage fait procéder à la MSI. Durant celle-ci, la future équipe d'exploitation accompagnée d'experts, teste l'ensemble des organes de sécurité (survitesses, arrêt d'urgence, chien de garde, défaut capteur, départ de feu, fuite, surchauffe, découplage électrique, ...), le bon fonctionnement des systèmes de régulation, la performance machine, le contrôle de la gestion des accès distants, les chemins d'accès, le bon fonctionnement des outils de supervision, le contrôle des outils et pièces de rechanges, les réglages multiples...

La coordination générale des différentes missions est réalisée par VALEMO.

De ce travail est établie une liste de réserves, faisant état des lieux des non-conformités ou dysfonctionnements détectés. Les réserves dites « Majeures », engendrent la mise à l'arrêt de la centrale le temps que soit corrigé la/les non-conformité(s). Les réserves mineures permettent d'exploiter la centrale dans certaines conditions et avec des exigences de corrections dans un délai imparti.

Ces réserves sont généralement levées au plus tard sous 2 ans, période durant laquelle les équipements ont pu être testés dans toutes les conditions d'exploitation (hautes eaux, étiage, crues, fortes chaleurs, dysfonctionnement de capteurs, fuites...) de façon à obtenir une performance optimale et d'être dans des conditions de sécurité des biens, des personnes et de l'environnement maximale et de respecter les prescriptions de l'arrêté d'autorisation.

A la fin de cette période, l'exploitant transmet à la Maitrise d'Ouvrage un rapport de fin de mise en exploitation et la centrale est déclarée en phase d'Exploitation Industrielle.



A noter que cette phase de mise en exploitation est renouvelée lors du remplacement d'un gros composant, qui intervient en moyenne tous les 15 ans.

4.2. Exploitation des installations

Dans le cadre de l'exploitation de la centrale hydroélectrique de Rioupéroux, seront mis en place :

- Un gardiennage du site, assuré par un intervenant local, situé à moins de 30 min en voiture des installations permettant, entre autres :
 - Une intervention rapide sur les installations en cas de dysfonctionnement de la communication avec la centrale hydroélectrique ou de déclenchement d'alarme ;
 - La mise en sécurité de l'installation lors d'événements météorologiques exceptionnels, autres... (fermeture des vannes) ;
 - Une inspection hebdomadaire de l'installation avec rédaction d'un compte-rendu de visite. Lors de cette opération, seront notamment réalisés : un contrôle des niveaux d'huile des équipements électromécaniques, de l'éclairage du bâtiment et un test des lignes téléphoniques et de transmission des messages d'alerte ;
- L'envoi d'un technicien, lorsque l'opération à réaliser ne peut être faite automatiquement et qu'elle n'est pas réalisable à distance par le service de conduite VALEMO.

Par ailleurs, en plus de ces visites hebdomadaires, un contrôle des équipements hydroélectriques sera effectué après chaque crue afin d'évaluer les dégâts et retirer les encombres éventuels. Selon la taille et la nature des encombres, ces opérations pourront être réalisées manuellement et/ou avec des engins.

Toute anomalie constatée lors des visites d'exploitation sera suivie d'une intervention de maintenance.

Pendant la phase exploitation, les différentes parties prenantes (mairie, ONF, propriétaires privés, riverains...) seront régulièrement contactées pour maintenir une communication fluide avec les équipes opérationnelles. Durant cette phase, seront respectées les normes en vigueur aussi bien sur le droit du travail que du fait du droit sur l'eau ainsi que les mesures proposées dans le cadre de l'étude d'incidences (cf. Pièce 6).



4.2.1. Restitution du débit réservé en période hivernale

Tel qu'indiqué dans l'étude d'incidences, afin de garantir un écoulement permanent du débit réservé en période hivernale, un orifice de restitution a été placé en partie inférieure de la chambre de mise en charge. Cette configuration est celle adoptée sur la plupart des prises d'eau du secteur alpin et qui a prouvé son efficacité. Par exemple, la prise d'eau de la retenue de l'Adret des Tuffes, située à plus de 2 000 m d'altitude sur la commune de Bourg Saint Maurice, présente un dispositif similaire. Le fonctionnement de la prise se fera de la manière suivante :

- La restitution du débit réservé en pied de prise d'eau via l'orifice sera assurée dès lors qu'il y aura un écoulement, ce qui empêche la prise en gel. En effet, la charge d'eau dans la chambre de mise en charge sera suffisante pour permettre un écoulement dans l'orifice ne pouvant prendre en gel, même partiellement, et limiter le débit. La très grande majorité des prises d'eau alpines d'altitude sont conçues de la sorte, et les prises en gel, même partielles, d'un débit réservé de ce type, sont très rarement observées.
- Dans le cas où le débit du torrent devient nul, il est possible que la chambre de mise en charge gèle ; cependant, le débit réservé à restituer sera également nul. La centrale ne pourra être remise en route qu'une fois la chambre de mise en charge entièrement dégelée, et donc une fois le débit réservé de nouveau restitué.
- Si la prise d'eau venait à geler, la centrale sera à l'arrêt et le débit réservé sera restitué en surverse du seuil.

Afin de pouvoir contrôler la bonne restitution du débit réservé sur site, une échelle limnimétrique sera mise en place au niveau de la prise d'eau. Pour permettre la surveillance de la prise d'eau pendant les périodes où la piste d'accès est difficilement praticable, la prise d'eau sera équipée d'une caméra et un capteur sera implanté dans la chambre de mise en charge. Les données recueillies seront mises à disposition de la DDT à la demande.

VALOREM s'engage par ailleurs à valider avec l'administration, pendant le premier ou les deux premiers hivers, le bon fonctionnement du dispositif de restitution du débit réservé de la prise d'eau par temps de gel, par exemple en effectuant des visites de contrôle spécifiques par période de grand froid. Ainsi, VALOREM propose de faire



réaliser par un bureau d'études indépendant 3 visites sur site par température très froide durant le premier ou les 2 premiers hivers d'exploitation, qui permettront de constater l'écoulement du débit réservé et de réaliser des jaugeages pour vérifier la valeur de débit restitué. Ces visites feront l'objet d'un rapport remis à l'administration, qui validera in fine le bon fonctionnement de ce système de restitution du débit réservé. Si son fonctionnement n'était pas validé, VALOREM proposera et mettra en place des solutions de correction (mise en place d'un système chauffant par exemple).

4.2.2. Fonctionnement de la centrale en période hivernale

Le projet s'établit dans un contexte montagneux en altitude ; le risque de gel est donc présent.

A ce stade des études, une solution de prise d'eau hivernale a été retenue (cf Figure 20), permettant d'entonner l'eau directement sous la couche de glace formée sur la retenue. Cette solution technique présente l'avantage de ne pas nécessiter d'intervention (par exemple, enlèvement des barreaux de la sur-grille) et de fonctionner de manière autonome pendant les périodes où la piste d'accès au site n'est pas praticable (neige, blocs, chute d'arbres, ...).

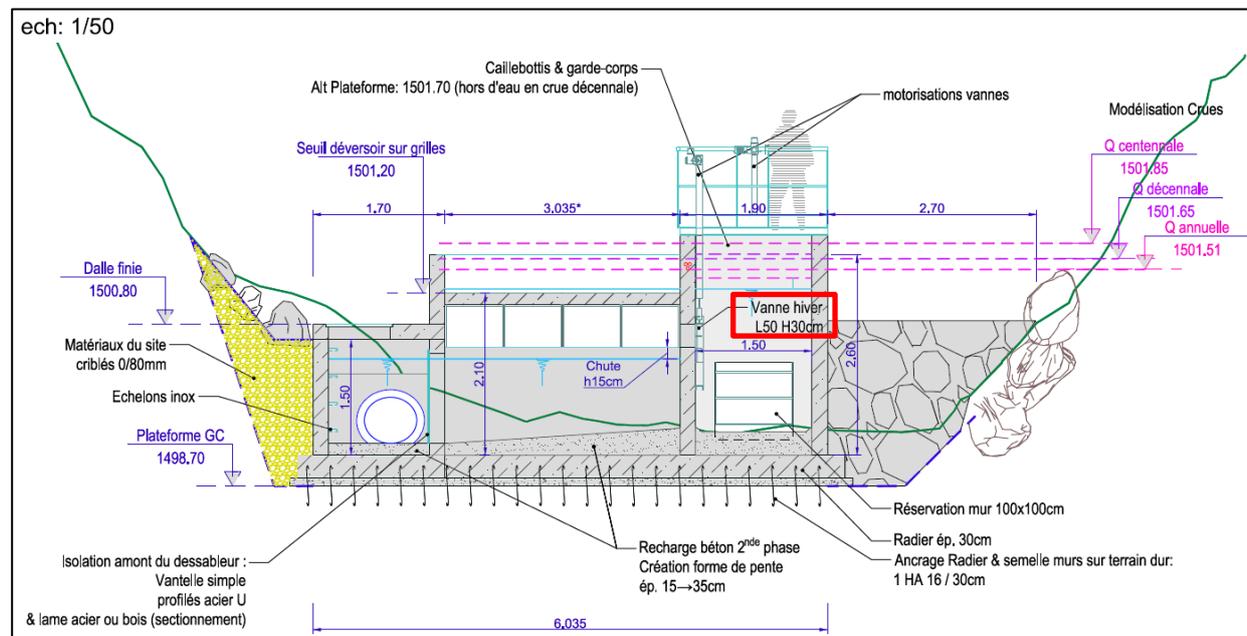


Figure 20 : Vue en coupe de la prise d'eau et prise d'eau hivernale en latéral (en rouge) ©Alp'études



4.2.3. Mise à l'arrêt de la centrale en période hivernale (mise hors gel de la conduite forcée)

La conduite forcée sera munie d'un revêtement en externe servant d'isolant pour limiter les sollicitations de froid intense et un débit de fuite minimale sera maintenu lorsque la centrale sera à l'arrêt afin de la mettre hors gel. Quand les conditions de températures extérieures seront inférieures à 2°C et que ce débit minimal ne pourra être maintenu, une procédure de vidange sera mise en place.

4.3. Opérations de maintenance

4.3.1. Maintenance préventive

La maintenance préventive a pour but :

- De maintenir les installations dans un état conforme aux destinations prévues à cet effet, compte tenu de leur usure ou de leur temps de fonctionnement ;
- De réduire les risques de pannes ;
- De maintenir les caractéristiques des installations à un niveau le plus proche de la configuration initiale.

A noter que la conception de l'aménagement a été faite de manière à minimiser le besoin en maintenance. La prise d'eau, notamment au vu des problèmes d'accès potentiels en période hivernale, a été conçue avec des grilles autonettoyantes (feuilles, branches, cailloux...) qui permettent de limiter l'entretien nécessaire à son fonctionnement.

► Maintenance préventive semestrielle

Une fois par an, durant les deux années qui suivent la mise en service de la centrale, une maintenance préventive semestrielle pourra être réalisée par le gardien de l'installation et/ou un technicien d'une entreprise de maintenance locale missionnée par VALEMO. Cette visite semestrielle sera effectuée « en eau et en fonctionnement » et n'altèrera pas la production d'énergie de la centrale.

Durant cette visite, des tâches telles que celles listées ci-dessous seront effectuées (liste non exhaustive) :

- Visite de l'ensemble du site ;
- Manœuvre de l'ensemble des organes mécaniques avec mesures des temps de fonctionnement pour les vannes automatiques ;



- Contrôle des circuits de graissage ;
- Mise à niveau des huiles ;
- Analyse visuelle de l'ensemble des flexibles ;
- Analyse visuelle d'huile des groupes oléo-hydrauliques avec analyse en laboratoire si besoin ;
- Correction d'anomalie bénigne (resserrage de vis, réglage d'un capteur de position, etc.) ;
- Relevé des différents compteurs du site (consommation d'eau et d'électricité, production d'électricité, etc.).

Chaque visite donnera lieu à un rapport.

► Maintenance préventive annuelle

Deux à trois jours par an, deux personnes d'une entreprise locale missionnée par VALEMO réaliseront une mission de maintenance préventive annuelle de l'ensemble des équipements du barrage et de la centrale hydroélectrique.

Cette maintenance, plus complète que la maintenance préventive semestrielle est généralement réalisée « à sec ». Ainsi, un circuit de vidange fera l'objet d'une étude spécifique ultérieurement pour pouvoir fonctionner avec la pleine charge hydraulique et indépendamment de la turbine.

Les tâches réalisées dans le cadre de la visite semestrielle seront effectuées, complétées par d'autres plus complexes et nécessitant une mise à sec telles que celles listées ci-dessous (liste non exhaustive) :

- Effectuer l'entretien courant de la turbine et du turbo-alternateur suivant la notice d'entretien du constructeur ou suivant l'historique d'entretien ;
- Faire entretenir les cellules HTA suivant la notice d'entretien du constructeur et les préconisations de Enedis ;
- Maintenir les chemins d'accès aux ouvrages carrossables avec engins ;
- Maintien du génie civil et couverture des bâtiments en bon état.



4.3.2. Maintenance prédictive et corrective

Les opérations de maintenance corrective ou réparation consistent à remettre les installations dans des conditions de fonctionnement normales suite à une panne ou une alerte.

Ces opérations seront faites autant que nécessaires, avec une ou plusieurs personnes en fonction du besoin. En cas de panne d'une pièce ou d'un équipement non compris dans le stock de consignation initial (ex : alternateur, turbine, etc.), le personnel de VALEMO et/ou son sous-traitant peut intervenir sur le site avec l'aide du constructeur de l'équipement défaillant. Ces maintenances sont alors appelées « maintenance constructeur ».

Dans le cas d'une intervention d'urgence, une équipe de technicien sera envoyée sur place, dans les 24h qui suivent la détection de l'alarme, afin :

- D'analyser l'anomalie ;
- Dépanner ou mettre en place une solution provisoire ;
- Organiser la suite des opérations si la solution mise en place ne peut être que temporaire.



5. Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

La centrale hydroélectrique est conçue selon les règles de l'art et les normes en vigueur ; l'ensemble des précautions est pris pour éviter tout incident ou accident (dispositifs de mise en sécurité automatique, ouvrages de protections contre les risques naturels, etc.).

En cas d'incident, les capteurs et dispositifs d'alarme et de surveillances préviennent automatiquement le centre de conduite Valorem, disponible par téléphone 24h sur 24 et 7 jours sur 7. Ce dernier décide de la procédure à mettre en œuvre en fonction de l'incident (passage dès que possible sur site d'un technicien ou du gardien, acquittement à distance des défauts, mise à l'arrêt de la centrale, etc.).

En cas d'intervention à prévoir au niveau de la prise d'eau dans une période où la neige limite le passage d'un véhicule, l'accès sera prévu en ski de randonnée.

Enfin, avec un opérateur de conduite, technique et qualifié, disponible par téléphone 24h sur 24 et 7 jours sur 7, VALEMO serait en capacité de prévenir, dans le cas rare où un accident se produirait, les services de secours afin de mettre en sécurité la population à proximité du site.

L'exploitant met en place et entretient des panneaux de signalisation aux abords du site pour informer la population des risques liés aux ouvrages, et l'accès aux ouvrages sensibles sera interdit. Les coordonnées des services de secours ainsi que des personnes à prévenir en cas d'incident seront affichés.



6. Conditions de remise en état du site après exploitation

Une fois l'autorisation arrivée à échéance, il est convenu dans les clauses générales de la convention d'occupation signée avec l'ONF que « *Quel que soit le motif mettant fin à la convention d'occupation, [VALOREM] est tenu, sauf clauses particulières contraires, de libérer et remettre en état les lieux à ses frais en détruisant les ouvrages, constructions, infrastructures établis par lui durant son occupation. Il évacue les débris et déchets restant au plus tard dans le mois qui suit la date où la convention d'occupation a pris fin.* ».

Du point de vue de la réglementation sur les IOTA (article R 512-74 – II du Code de l'Environnement), les situations susceptibles de conduire à la remise en état des sites aménagés dans le cadre du projet sont :

- « *sauf cas de force majeure ou de demande justifiée et acceptée de prorogation de délai, l'installation n'a pas été mise en service dans le délai de trois ans* » ;
- « *sauf cas de force majeure ou de demande justifiée et acceptée de prorogation de délai [...] l'exploitation a été interrompue pendant plus de trois années consécutives* ».

Les garanties de capacités techniques et financières du pétitionnaire, apportées dans la pièce 5 du présent dossier, limitent considérablement ce risque.

En effet, la centrale étant conçue pour une durée supérieure à 70 ans, elle sera en bon état de fonctionnement à la fin de la COT et pourra faire l'objet d'une demande de renouvellement d'autorisation environnementale auprès du Service Instructeur ainsi que d'une prorogation de convention d'occupation du domaine forestier pour poursuivre son exploitation.

Néanmoins, dans le cas où cela serait rendu nécessaire, les travaux de remise en état après exploitation seront relativement simples du fait de la faible emprise de la centrale. Ils consisteraient à démanteler l'ouvrage de prise d'eau, la conduite forcée et le bâtiment usine, au nettoyage du site et à l'évacuation de tous les matériaux exogènes du chantier (déchets de maçonnerie, ferrailles, déchets divers). Un dossier de déclaration de travaux spécifique déterminera le meilleur protocole à envisager pour réduire les incidences environnementales du chantier. Les emprises du projet



pourront ensuite être reboisées avec des essences locales et en concertation avec le gestionnaire forestière.