RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Office National des Forêts

rtm
restauration des terrains en montagne



Reconstruction des barrages 22, 24, 25, 28, 29 et 30 (+ reprise ponctuelle) dans le dispositif de correction torrentielle de l'Arrondaz

DIVISION DOMANIALE RTM DE BELLE PLINIER

Commune de MODANE

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

OCTOBRE 2026

Etabli par :

Agence RTM Alpes du Nord
Office National des Forêts

Service RTM de la Savoie
17 rue des Diables Bleus
73000 CHAMBERY
Mail : rtm.chambery@onf.fr

	Nom Prénom	**Fonction**
Auteurs	MARIE JUPPET	Ingénieure travaux, ouvrages de protection RTM
Relu et validé	GUILLAUME LELEU	Ingénieur travaux RTM Pôle territorial Savoie Sud *Maurienne et Bassin Chambérien*

Suivi des versions :

Version	**Date**	**Observations**
V0	21/10/2026	Version initiale

Sommaire

Préambule : ... 6
Table des illustrations : ... 6

1. Dispositions générales et description de l'ouvrage ... 8
1.1. Intervenants ... 8
1.2. Objet et localisation des travaux ... 8
1.3. Description des travaux ... 9
1.3.1. Consistance des travaux ... 9
2. Préparation et organisation de l'exécution des travaux ... 10
2.1. Relations avec le service RTM de l'ONF (ONF/RTM) ... 10
2.2. Réunion et comptes rendus de chantier ... 10
2.3. Documents à fournir par l'entrepreneur ... 11
2.3.1. Fiche méthodologique de l'offre ... 11
2.3.2. Durant la période de préparation ... 11
2.3.3. Plan d'Assurance Qualité ... 12
2.3.4. Procédures d'Exécution ... 12
2.3.5. Documents mis à disposition ... 13
2.3.6. Sécurité et Protection de la Santé (S.P.S) ... 14
2.3.7. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) ... 14
2.4. Contraintes particulières ... 15
2.4.1. Visite préalable et connaissance du site ... 15
2.4.2. Planning ... 16
2.4.3. Prise en compte du risque de crue ... 16
2.4.4. Travaux en hauteur – risque de chute ... 18
2.4.5. Accès aux Zones de travail ... 18
2.4.6. Préservation des réseaux ... 20
2.4.7. Constat d'huissier ... 20
2.4.8. Responsabilités diverses ... 20
2.5. Contrôles – Points d'arrêts - Points sensibles ... 20
2.5.1. Points critiques ... 21
2.5.2. Points d'arrêt ... 21
2.5.3. Contrôle interne ... 21
2.5.4. Contrôle extérieur ... 21
2.5.5. Contrôle des matériaux et fournitures ... 22
2.6. Cas des prestations non validées ... 22
2.7. Modifications ... 22
2.8. Opérations de réception ... 22
3. Provenance et qualité des matériaux et fournitures ... 22
3.1. Provenance et qualité des matériaux et fournitures - généralités ... 22
3.2. Béton ... 23
3.2.1. Généralités ... 23
3.2.2. Mise en œuvre du béton ... 24
3.2.3. Contrôle de la fourniture du béton ... 26

3.1. Enrochements 28
3.1.1. Généralités à tous les enrochements du projet 28
3.1.2. Qualité de l'enrochement selon la norme NF EN 13383 28
3.1.3. Classe granulaire de l'enrochement 29
3.1.4. Protocole de conformité 29
3.1.5. Contrôle des enrochements 29
3.1.6. Exécution des enrochements libres 30
3.1.7. Exécution des enrochements betonnes 30
3.1. Matériaux drainants 31
3.1. Drains 31
3.1. Géotextile de renforcement 31
4. Modalités d'exécution des travaux 32
4.1. Travaux préparatoires 32
4.2. Installations de chantier 33
4.2.1. Base vie et DZ 33
4.3. Accès aux zones de chargement/manutention 34
4.3.1. Aménagement des accès pré-existants au torrent 34
4.3.2. Zone manutention/stockage et chargement/déchargement 34
4.3.3. Remise en état du sentier 35
4.4. Gestion de la végétation 35
4.5. Installation, repli et mise en fonctionnement du blondin 35
4.5.1. Eléments à inclure dans l'offre 36
4.5.2. Etudes d'exécution, préparation 37
4.6. Gestion des eaux au droit des barrages – Mise en assec 38
4.7. Généralités sur les travaux de terrassement 39
4.8. Implantation des ouvrages – piquetage général 39
4.9. Les ailes et la cuvette des ouvrages de correction torrentielle 40
4.10. Gestion des eaux et pressions hydrostatiques derrière les ouvrages 40
4.11. Atterrissement en arrière des ouvrages 40
4.12. Description par ouvrage 41
4.12.1. Construction de l'ouvrage B22 43
4.12.2. Construction de l'ouvrage B24 44
4.12.3. Construction de l'ouvrage B25 45
4.12.4. Construction de l'ouvrage B28 46
4.12.5. Construction de l'ouvrage B29 47
4.12.6. Construction de l'ouvrage B30 48
4.12.7. Reprise de l'ouvrage B16 49
4.12.8. Reprise de l'ouvrage B17 49
4.12.9. Reprise de l'ouvrage B20 50
4.12.10. Reprise de l'ouvrage B21 50
4.12.11. Reprise de l'ouvrage B23 51
4.12.12. Reprise de l'ouvrage B26 51
4.12.13. Reprise de l'ouvrage B27 52
4.12.14. Protection de berge 52
4.13. Achèvement des travaux 53
5. Clauses de protection environnementale 53
5.1. Limitation des impacts sur les espaces naturels 53
5.1.1. Protection des espaces naturels contre l'incendie et réduction des nuisances.. 53

5.2. Stockage et utilisation de substances potentiellement polluantes 53
5.2.1. Carburants-lubrifiants 53
5.2.2. Autres substances 54
5.2.3. Protection des cours d'eau lors des travaux 54
5.2.4. Gestion des déchets 54
5.2.1. Espèces invasives 54
5.2.2. Mesures contre le bruit 55
5.3. Bilan carbone 55
6. Annexes 55

Préambule :

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) précise les conditions particulières d'organisation et de réalisation des travaux en objet du marché « Reconstruction des barrages 22, 24, 25, 28, 29 et 30 dans le dispositif de correction torrentielle – torrent de ARRONDAZ ». Il vient préciser celles implicitement édictées par les normes et le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG).

Les conditions du présent document ne sont pas exhaustives. Le titulaire devra se conformer à toutes les règles de l'art, même si elles ne lui ont pas été expressément rappelées.

Le présent CCTP fait partie intégrante du marché de travaux. Le titulaire de ce marché, désigné entreprise ou entrepreneur, est tenu de se conformer aux obligations de ce CCTP et de transférer cette obligation à tous les sous-traitants, affrétés et intervenants agissant pour son compte sur ce marché.

Il est convenu que les termes entrepreneur ou entreprise, sous-traitant, maître d'œuvre et maître d'ouvrage utilisés ci-après désignent les personnes ayant pouvoir en regard de cette qualification mais également leurs représentants dûment mandatés.

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des conditions dans lesquelles les travaux doivent être exécutés.

Ainsi toutes les sujétions résultant des travaux telles que le contexte, les accès, la topographie des lieux, la nature des travaux à réaliser, les conditions d'organisation et du fonctionnement du chantier, les intempéries, l'altitude, la période pendant laquelle ils doivent être exécutés, le délai d'exécution, etc., sont comprises dans les prix du marché et ne pourront donner lieu à aucune plus-value ou versement d'indemnité.

Table des illustrations :

Figure 1 : Localisation du site de travaux commune de Modane (source : Géoportail) 9

Figure 2: Localisation des ouvrages et de l'accès sur photo aérienne 10
Figure 3 : Estimation des débits de crue pour différentes périodes de retour. 17
Figure 4: Implantation envisagée du détecteur de crue 18
Figure 5: Accès au chantier pelle araignée 19
Figure 6 : proposition de zone d'installation de la base vie et de la DZ 34
Figure 7 : Zone de déboisement principale - projet d'emprise au sol d'implantation du blondin 35
Figure 8 : périmètre d'implantation possible pour le blondin 36
Figure 9 : Illustration d'un débit soutenu par la fonte, en juin, (gauche) et d'un débit d'étiage, en septembre, (droite) 39
Figure 10 : Exemple d'entonnement attendu en amont des ailes 41
Figure 11 : Photo de l'ouvrage B22 détruit 43
Figure 12 : Plan de l'ouvrage B22 à construire 43
Figure 13 : Photo de l'ouvrage B24 détruit 44
Figure 14 : Plan de l'ouvrage B24 à construire 44
Figure 15 : Photo de l'ouvrage B25 détruit 45
Figure 16 : Plan de l'ouvrage B25 à construire 45
Figure 17 : Photo de l'ouvrage B28 détruit 46
Figure 18 : Plan de l'ouvrage B28 à construire 46
Figure 19 : Photo de l'ouvrage B29 détruit 47
Figure 20 : Plan de l'ouvrage B29 à construire 47
Figure 21 : Photo de l'ouvrage B30 détruit 48
Figure 22 : Plan de l'ouvrage B30 à construire 48
Figure 23 : Principe de réparation de l'ouvrage B16 49
Figure 24 : Principe de réparation de l'ouvrage B17 50
Figure 25 : Principe de réparation de l'ouvrage B20 50
Figure 26 : Principe de réparation de l'ouvrage B21 51
Figure 27 : Principe de réparation de l'ouvrage B23 51
Figure 28 : Principe de réparation de l'ouvrage B26 52
Figure 29 : Principe de réparation de l'ouvrage B27 52

1. Dispositions générales et description de l'ouvrage

1.1. Intervenants

Maitre d'ouvrage	
La maîtrise d'ouvrage est assurée par la Direction Départementale des Territoires (DDT) de la Savoie, représentée par Madame la Directrice de la Direction départementale des territoires de la Savoie. Direction Départementale des Territoires de la Savoie (DDT 73) L'Adret – 1 rue des Cévennes - BP 1106 - 73011 CHAMBÉRY Cedex SIRET : 130 008 246 00014	PRÉFÈTE DE LA SAVOIE *Liberté* *Égalité* *Fraternité*
Maitre d'œuvre	
La maîtrise d'œuvre est assurée par le Service de Restauration des Terrains en Montagne de la Savoie de l'ONF (ONF/RTM), représenté par M. Binet, chef de service. ONF service RTM Savoie - 17, rue des Diables Bleus - 73000 CHAMBERY SIRET – ONF DT Auvergne Rhône-Alpes : 66204311600489 Nicolas GRACZYK – Téléphone : 06 11 13 06 09 - Email : nicolas.graczyk@onf.fr Marie JUPPET – Téléphone : 07 63 08 84 61 - Email : marie.juppet@onf.fr	Office National des Forêts rtm restauration des terrains en montagne
Coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé (CSPS)	
La mission de sécurité et protection de la santé est assurée par PMM Synergies et solutions, 3 avenue Macedonio Melloni 39100 DOLE SIREN 402402143, Lionel ANDRE - Téléphone : 06 23 05 24 56 - Email : lionel.andre@pmmconseil.com	PMM SYNERGIES & SOLUTIONS
Mission assistance technique au maitre d'œuvre	
La mission d'assistance technique pour la conception et la mise en œuvre de la ligne de blondin est assurée par Sarrasola, 74, Rue de la Gare - 73460 Grésy-Sur-Isère SIRET 075 620 096 00018 Claire GUILLEMIN - Téléphone : 06 27 43 12 73 - Email : claire.guillemin@omexom.com Damien FAYOLLE - Téléphone : 06 67 63 94 06 - Email : damien.fayolle@omexom.com	sarrasola
La mission de suivi environnemental est assurée par ALP'PAGES Environnement, 173, impasse Belledonne - 38660 LUMBIN SIRET 520 075 193 00026 Jean-Philippe PAGES – Téléphone : 06 80 62 92 90 - Email : jppages@alp-pages.fr	ALP'PAGES ENVIRONNEMENT

1.2. Objet et localisation des travaux

Les travaux ont lieu sur la commune de Modane. Le 30/06/2025, un violent orage localisé sur le bassin versant du Charmaix a généré une importante crue du torrent. Le torrent a débordé rapidement sur le cône, occasionnant de très lourds dégâts à Modane et Fourneaux. Le torrent de l'Arrondaz est un affluent rive droite du Charmaix.

Dès 1926, afin de limiter la quantité de matériaux pouvant être transportée par les crues du torrent, des travaux de correction torrentielle sont entrepris par l'Etat pour fixer le profil en long et limiter les apports solides à l'aval. Sur le dispositif aval, 32 barrages ont été réalisés en maçonnerie de pierres sèches.

Depuis, ces barrages sont entretenus régulièrement par l'Etat pour pérenniser leur fonction. Plusieurs de ces ouvrages ont été détruits ou endommagés par la crue du 30 juin 2025. Ils ne sont donc plus en mesure d'assurer pleinement leur rôle de stabilisation du lit, avec un risque d'emballement (effet domino) et de déstabilisation de ce tronçon.

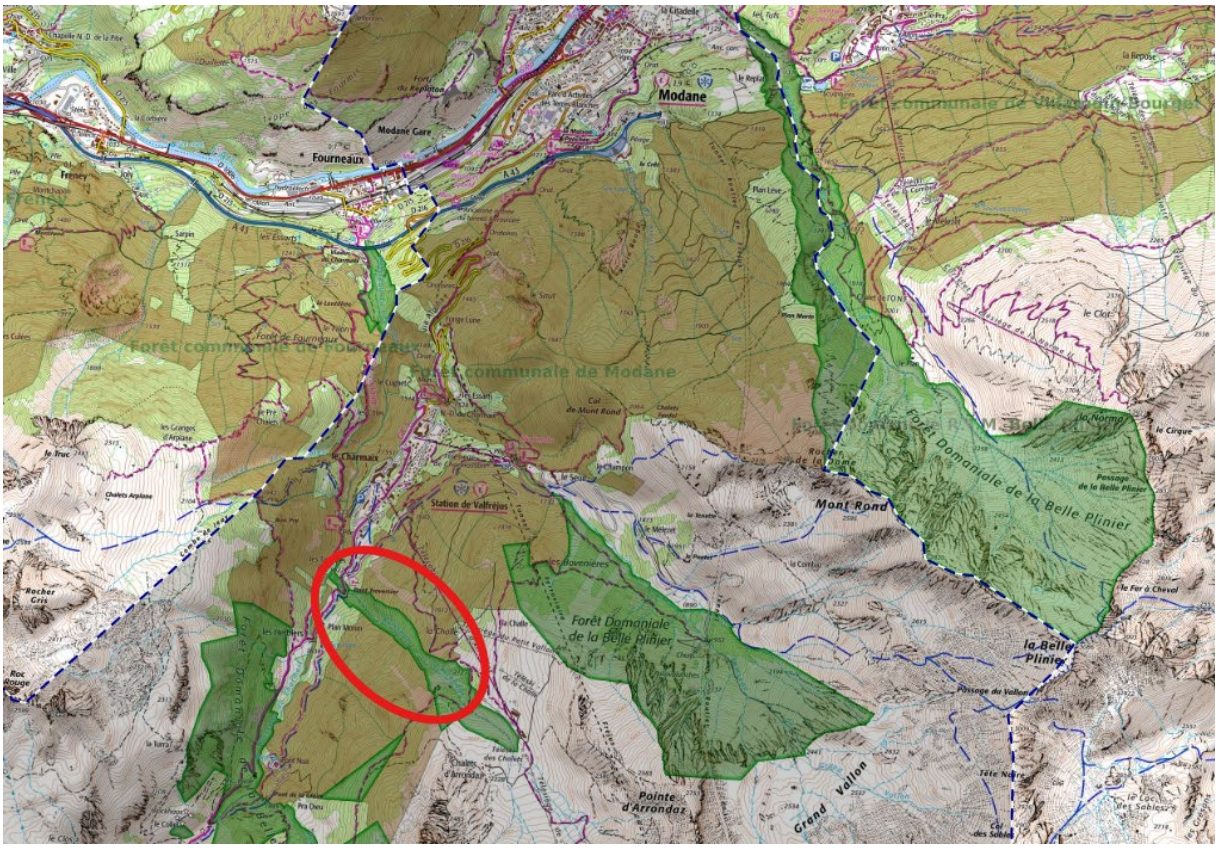


Figure 1 : Localisation du site de travaux commune de Modane (source : Géoportail)

1.3. Description des travaux

1.3.1. Consistance des travaux

L'objet du présent CCTP est donc la reconstruction des barrages 22, 24, 25, 28, 29 et 30 et la reprise ponctuelle de divers ouvrages. Le présent marché consiste en la reconstruction sous forme d'ouvrages poids, en enrochements bétonnés, de 6 barrages de correction torrentielle situés sur le torrent d'Arrondaz. Pour la reconstruction des ouvrages, il a été fait le choix notamment pour des enjeux environnementaux et d'accès contraint d'acheminer les matériaux par la mise en place d'un blondin. Le présent marché inclut donc le dimensionnement et la mise en place d'une solution de transport par câble des matériaux pour la mise en œuvre des travaux.

Aucune variante n'est autorisée pour l'approvisionnement des matériaux

Le détail des prestations est fourni dans le Bordereau des Prix Unitaires (BPU) et le Détail Estimatif (DE).

Les plans de projet seront transmis par l'ONF-RTM au titulaire du marché dans le dossier de consultation.

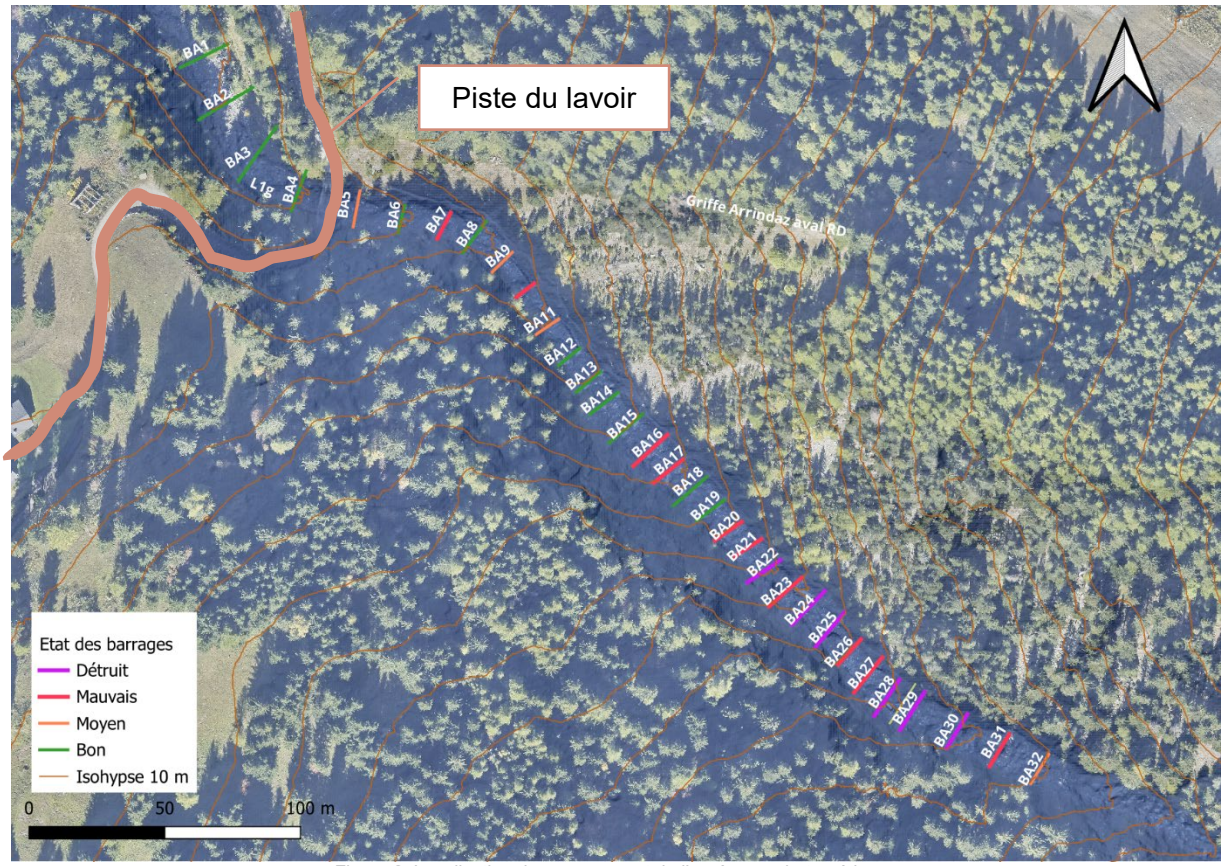


Figure 2: Localisation des ouvrages et de l'accès sur photo aérienne

2. Préparation et organisation de l'exécution des travaux

2.1. Relations avec le service RTM de l'ONF (ONF/RTM)

L'entrepreneur devra intervenir en étroite relation avec l'ONF/RTM pour recueillir sur place tous les renseignements dont il pourrait avoir besoin pour la bonne marche des travaux. Il devra assister ou se faire représenter aux réunions de chantier.

Le représentant de l'entrepreneur doit être une personne habilitée à proposer des prix et à valider des modes opératoires pour une mise en œuvre immédiate en fonction des demandes de l'ONF/RTM.

L'entrepreneur sera tenu de désigner une personne qui aura la direction générale du chantier, et qui, de ce fait, devra être présente en permanence et dès le démarrage des travaux sur le chantier. Cette personne ne pourra pas être sous-traitante de l'entreprise.

2.2. Réunion et comptes rendus de chantier

Sauf impossibilité déclarée à l'avance, pendant toute la durée du chantier, une visite hebdomadaire sera organisée à jour de semaine et heure fixes.

Cette réunion donnera lieu à l'établissement, par le maitre d'œuvre, d'un compte-rendu valant constat contradictoire écrit des prestations réalisées, des résultats des analyses, des anomalies ou erreurs d'exécution constatées et/ou des décisions contractuelles prises en commun accord.

Ce document établi par le maître d'œuvre sera transmis aux parties en cause. Les termes de ce compte rendu de visite de chantier de la semaine n sera validé tacitement en l'absence de remarques écrites lors de la réunion hebdomadaire de la semaine n+1.

Les comptes rendus de chantier valent convocation de l'entreprise à la réunion de chantier suivante à laquelle sa présence est requise.

Pour juger du bon avancement du chantier et du respect des consignes établies dans le présent CCTP, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer des contrôles aléatoires, sans avertissement préalable de l'entrepreneur. Ces contrôles pourront donner lieu à un rapport écrit.

Le maître d'œuvre pourra également fixer des réunions supplémentaires s'il le juge nécessaire, auxquelles l'entreprise participera sur convocation par courriel ou via le compte rendu de chantier.

2.3. Documents à fournir par l'entrepreneur

2.3.1. Fiche méthodologique de l'offre

Lors de la remise de son offre, le candidat doit remettre un mémoire technique qui détaille les éléments d'exécution. Ce document sera la base des documents d'exécution produits au cours du chantier. Dans le cadre de ce marché, le mémoire technique doit au minimum contenir les points suivants :

- Un Plan d'Installation de Chantier (PIC) et notamment accès et aires de croisement / retournement ou stationnement des engins
- Le planning et le phasage d'exécution prévisionnel (présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement) ;
- Les moyens humains et matériel alloués au chantier par tâche ;
- Les travaux qui seront sous-traité à d'autres entreprises ;
- La provenance et qualité des matériaux (fiche produit) ;
- La méthode proposée pour la dérivation des eaux pour un travail à sec (gestion courante et gestion en cas de crue) ainsi que les mesures pour assurer la sécurité du chantier et du personnel vis-à-vis du risque de crue du torrent ;
- La description de l'installation par câble, et notamment les caractéristiques du matériel et du profil de la ligne afin de répondre aux contraintes générales du chantier (planning entre mai et novembre avec le détail des 3 phases construction, exploitation et démontage, zone de chargement/déchargement, poids des matériaux à transporter, l'organisation des postes et entre postes …) ;
- La méthodologie détaillée pour l'installation et la mise en service du câble et pour les procédures de contrôle (et notamment mise en service, contrôle régulier journalier en cours d'exploitation, contrôle en cas d'évènement, contrôle règlementaire …) ;
- La méthodologie détaillée pour la mise en œuvre des ouvrages, en faisant apparaitre clairement le nombre d'atelier, les différentes tâches, leur enchainement, les moyens mis en œuvre et modalités techniques (en particulier la gestion de la reprise des matériaux approvisionnés par le câble et leur mise en œuvre sur les ouvrages)
- La gestion des conditions climatiques et notamment le travail par temps pluvieux, venteux et froids ;
- Les mesures mises en place pour le contrôle interne (essais, épreuves de contrôle).
- Les mesures pour limiter les impacts sur l'environnement et la santé :
    - Les mesures pour réduire les impacts sur le milieu naturel dont la protection de l'eau ;
    - Les mesures pour limiter les impacts sur les riverains (accès, bruits) ;
    - La gestion des déchets du chantier ;
    - La gestion des hydrocarbures sur le site ;

2.3.2. Durant la période de préparation

Lors de la phase de préparation, l'entreprise doit transmettre :

- des levés topographiques complémentaires (si besoin),
- les arrêtés de circulation (permission de voirie),
- les DICT,
- le constat d'huissier,
- Une étude de formulation Béton
- Les plans d'exécution (EXE)
- Les études d'exécution pour la ligne de câble (y compris étude géotechnique)
- La note de calcul hydraulique
- La validation de la mise en service du câble et le contrôle de sa mise en service par une société agréée

Les délais de production et de vérification des documents à établir sont fixés dans le tableau ci-après :

Désignation des documents	Délai de remise (entrepreneur)	Délai de validation (Moe)
Fiche méthodologique détaillée Programme d'exécution des travaux	Contenu dans l'offre (au mémoire)	A la notification
Etudes d'EXE, demandes agréments, DICT, levé topo complémentaire, plan et études d'implantation du câble...)	1 mois à compter de l'émission du bon de commande	Visa : 8 jours à compter de la date de réception du document
Plan d'Assurance Qualité, PIC, arrêtés circulation,	2 mois à compter de l'émission du bon de commande	Visa : 8 jours à compter de la date de réception du document.
Constat d'huissier	2 mois à compter de l'émission du bon de commande	Visa : 8 jours à compter de la date de réception du document
Agrément fonctionnement du câble	A la mise en service	Visa : 8 jours à compter de la date de réception du document

2.3.3. Plan d'Assurance Qualité

L'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qu'il envisage de mettre en œuvre.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité des ouvrages en phase d'exécution comme en phase de service.

Le plan qualité comporte :

- une note d'organisation générale définissant tous les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité, parmi lesquels, de manière non exhaustive, les moyens humains et matériels mis en œuvre par l'entreprise, les moyens de contrôle interne ainsi que les points d'arrêt.
- les procédures d'exécution établies par nature de travaux, **une attention particulière sera portée à la mise en œuvre des bétons avec un temps long de transport et de mise en œuvre**.
- les documents de suivi d'exécution des différentes tâches comprenant les fiches de contrôle, les fiches de non-conformité et tout document annexe ou récapitulatif,
- les certificats d'étalonnage, à jour, des outils de mesure,
- les habilitations obligatoires en fonction du chantier (conduite d'engins, travaux à proximité de lignes électriques ...).

2.3.4. Procédures d'Exécution

Le Titulaire doit fournir au Maître d'Œuvre les études d'exécution pour validation avant réalisation des travaux :

a. Note de calcul hydraulique

Cette note de calcul s'appuiera sur les données du paragraphe 2.4.3. Elle concerne :

- le dimensionnement des ouvrages provisoires de gestion des eaux au droit de la plateforme de chargement/déchargement (si celle-ci est bien située dans le lit comme prévu dans le tracé PROjet du blondin)
- l'implantation et le calage du détecteur de crue.

Pour la gestion des eaux provisoire au droit des ouvrages à créer ou à reprendre, il n'est pas attendu de calculs hydrauliques spécifiques. Les modalités de gestion des eaux devront par contre être clairement précisées dans les procédures d'exécution, en prenant en compte les conditions hydrologiques du torrent au moment de l'exécution (hautes eaux, basses eaux…) et les contraintes fixées au paragraphe 4.6.

b. Etude d'exécution du blondin

Cette étude et les documents d'exécution devront prendre en compte les contraintes liées au site : pente, charges, vent, stabilité des sols, distances, survol aérien, circulation des véhicules et des piétons sur la piste du Lavoir etc…. et reposer sur un examen géotechnique préalable afin de déterminer la nature des dispositifs d'ancrage et de fondation (massifs en béton, ancrages…).

Le projet, toutes les études et tous les documents d'exécution seront rémunérés dans un prix spécifique, études d'exécution, qui comprendra notamment :

- Etudes de conception (plan d'implantation, plan de la ligne en charge et à vide, zone de chargement/déchargement),
- Etudes de dimensionnement du blondin (GC, ancrages, pylônes, câbles, treuils, chariot …)
- Fourniture d'une notice d'utilisation et de conduite du matériel avec ses capacités
- Etudes géotechniques nécessaires (de type G3 – phase étude), y compris essais de convenance pour les ancrages (définition du Qs)
- Procédures détaillées de mise en œuvre du blondin, y compris la réalisation des ancrages ou des éventuelles fondations de pylônes
- L'ensemble des frais liés à la procédure de VISA du MOE

Cas particulier de la longueur des ancrages :

Le titulaire réalisera, à sa charge exclusive, une campagne de reconnaissances géotechniques nécessaire à la justification et au dimensionnement de l'ouvrage de manutention. La définition précise du programme de ces reconnaissances géotechniques est à la charge du titulaire. **Il doit cependant comporter à minima au moins 1 essais de convenance par pylône, un essai de convenance pour l'ancrage du câble porteur, et un essai de convenance pour l'ancrage du treuil. Ces ancrages de convenance seront réalisés dans des conditions similaires aux ancrages dédiés au blondin (procédures identiques, terrain similaire).**

La longueur d'ancrage sera déterminée dans l'étude EXE à partir des efforts transmis par le blondin et à partir d'une valeur de Qs définie comme suit :

- Au stade de l'offre et en préparation du marché, à partir d'une valeur fournie par le MOE. **Cette valeur est fixée à 300 kPa** pour l'ensemble des ancrages qui serait à réaliser.
- En début d'exécution, les résultats des essais de convenance permettront de valider ou non cette hypothèse de Qs. Dans le cas où le Qs serait plus élevé que cette valeur théorique de 300 kPa, le dimensionnement sera conservé tel quel. Dans le cas contraire (Qs < 300kPa), le dimensionnement devra être revu. Les longueurs d'ancrage supplémentaires feront alors l'objet d'une plus-value.

Le calcul de la longueur d'ancrage sera réalisé en négligeant le frottement sur le premier mètre de terrain. La pondération du Qs sera faite en référence à la norme NFP EN 94-270.

c. Etude de formulation Béton

Compte tenu des incertitudes sur l'approvisionnement des fournitures, une étude béton sera réalisée en amont du chantier. Cette étude aura pour objectif de déterminer, au regard des contraintes chantiers, un processus de mise en œuvre optimisé du béton (adjuvant, temps de mise en œuvre, température…). Ce processus devra pouvoir être facilement vérifiable par le maitre d'œuvre.

2.3.5. Documents mis à disposition

Au stade de la consultation, les documents mis à disposition pour la description de l'ouvrage sont :

- Les plans de principes ;
- Le résultat des analyses d'eau
- Le relevé topographique devant servir de base pour les offres. Tout levé topographique supplémentaire nécessaire à la réalisation des plans d'exécution sera réputé inclus dans l'offre de prix. L'entreprise devra également avoir intégré le temps nécessaire à ce levé topographique dans son planning (durant la phase préparatoire).
- Le profil de la ligne de blondin, en pdf et au format .dwg

- Deux LIDAR de la zone de travaux, avant crue (LIDAR HD de l'IGN – 2022) et un LIDAR datant d'octobre 2025
- La couche shapefile des barrages actuels
- La couche shapefile de la forêt domaniale RTM et des emprises des levés

En phase de travaux, un dossier des espèces protégées présentes sur le site sera mis à disposition des personnels pour améliorer les connaissances liées aux enjeux environnementaux.

2.3.6. Sécurité et Protection de la Santé (S.P.S)

L'entreprise est responsable de la sécurité de son personnel et de tous les intervenants susceptibles d'intervenir sur le chantier (fournisseur, sous-traitant, prestataire, expert ...).

Elle doit mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité globale du chantier en communicant notamment le plan particulier de sécurité et de protection de la santé aux intervenants dès le début des travaux ainsi qu'à tout nouveau personnel, prestataire ou autre qui serait amené à intervenir en cours de chantier.

Le plan particulier de sécurité et de protection de la santé est établi par l'entreprise pendant la phase de préparation. Le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) doit être impérativement transmis au CSPS 10 jours minimum avant le démarrage des travaux. **Aucune entreprise ne pourra intervenir sans avoir préalablement réalisé son inspection commune puis remis son PPSPS.**

Il devra être établi sur la base de la liste ci-dessous, avant le commencement de la phase de réalisation des travaux :

- Eléments rédigés ou annexés au présent CCTP et mis à disposition par l'ONF/RTM, issus de sa connaissance de l'environnement
- Visite commune du site, organisée par RTM à la notification du marché, en présence de tous les intervenants : RTM/Entreprise(s)/prestataire(s) ...
- Etablissement de la liste des risques exportés par la ou les entreprises.
- Etablissement de la liste des risques propres au chantier identifiés par le RTM

Le plan particulier de sécurité et de protection de la santé comprendra au moins :

- La DICT
- Le plan de circulation et le ou les accès retenus ainsi que les autorisations de voiries éventuelles
- Le plan d'installation de chantier (PIC) ainsi que les autorisations d'occupations éventuelles
- Le plan de signalisation retenue
- Le compte rendu de la visite d'inspection commune
- L'établissement par la ou les entreprises, des prescriptions, parades et procédés de protection associés aux risques importés et exportés.

Le plan particulier de sécurité et de protection sera mis à jour tout du long de l'opération de tous modes opératoires nouveaux. La dernière version du plan particulier de sécurité et de protection sera constamment sur le chantier et diffusé à tous les intervenants au commencement des travaux et pour chaque nouvel intervenant en cours d'opération (livraison, prestataires, experts, ...).

Le maitre d'ouvrage a désigné un coordonnateur SPS pour rédiger le plan général de coordination. Les entreprises devront se conformer aux règles spécifiées dans ce document.

2.3.7. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

L'entrepreneur doit remettre au maître d'œuvre, dans les conditions précisées à l'article 40 du CCAG, un dossier de récolement des travaux réalisés.

Une fois les constats sur chantier établis et validés par le maître d'œuvre l'entrepreneur remettra au maître d'œuvre 30 jours après la fin des travaux, dans les conditions précisées au CCAG Travaux et au présent CCTP, un

dossier de récolement comprenant au minimum :

- les plans d'exécution conformes à l'ouvrage exécuté ;
- Le planning d'exécution définitif des travaux ;
- Un reportage photographique des travaux avant remblaiement des ailes et fondations ;
- les notices de fonctionnement /des prescriptions de maintenance ;
- les fiches techniques des fournitures utilisées ;
- les résultats des essais ;
- les bons de livraisons ;
- les plans de récolement, qui devront impérativement faire apparaitre : la fondation de l'ouvrage, et son épaisseur.

L'entreprise devra fournir un dossier des ouvrages exécutés complet sur format numérique : pdf et dwg pour les plans.

Ce dossier fera état de tous les travaux exécutés et mentionnera la voirie, les réseaux, et les ouvrages. Si besoin, tous les ouvrages enterrés seront soigneusement repérés. Il sera composé d'un plan masse général et d'un profil en long, portant indication des profondeurs d'ouvrages réalisés et des profils en travers à chaque changement de géométrie permettant tout calcul avec la longueur appliquée reportée sur le plan masse et le profil en long.

Spécification technique pour les relevés :

- Toutes les singularités topographiques (regard, seuil, mur, enrochement, radier, ...) seront mentionnées par un texte sur la vue en plan
- Les données relevées seront fournies sous la forme d'un fichier au format .dwg, pdf et .shp, livrés par mail au Service RTM à l'adresse électronique communiquée
- Tous les points seront des points en 3D (coordonnées x, y, z), levés sur le terrain et représentés à leur altitude réelle
- Les altitudes seront rattachées au N.G.F. et les polygonales au référentiel **Lambert 93**
- Les points correspondant aux sommets des ouvrages seront reliés par une seule polyligne 3D non lissée. Il ne doit y avoir aucun sommet de polylignes 3D sans points
- Lorsque les coordonnées en X et Y sont identiques et que seule l'altitude diffère, il convient de se décaler de quelques cm pour éviter une superposition des 2 points. Les points correspondant à une même ligne de rupture de pente (sommet et/ou pied de talus, arêtes des ouvrages de génie civil, contour des bâtiments, bord de voirie …) seront reliés par des polylignes 3D non lissées
- Tous les sommets des polylignes 3D devront être accrochés à un point en 3D levé sur le terrain. Il ne doit pas y avoir de sommet de polyligne sans point.

2.4. Contraintes particulières

A intégrer : L'accès principal du chantier emprunte la piste du Lavoir. Cette piste est une piste de ski jusqu'aux environs du 15/04 ; la fréquentation estivale (voiture, piétons, VTT) est ainsi soutenue en juillet et en aout. Par ailleurs, la Sogenor (exploitant) peut être amenée à l'emprunter pour réaliser des travaux sur le domaine skiable.

2.4.1. Visite préalable et connaissance du site

Le titulaire est réputé s'être pleinement rendu compte de toutes les difficultés que comportent les travaux ainsi que des conditions dans lesquelles ils doivent être exécutés.

Ainsi toutes les sujétions résultant des travaux telles que les possibilités d'accès, la topographie des lieux, la nature des travaux à réaliser, les conditions d'organisation et de fonctionnement du chantier, les intempéries, la période pendant laquelle ils doivent être exécutés, le délai d'exécution, etc., sont comprises dans les prix du marché et ne pourront donner lieu à aucune plus-value ou versement d'indemnité.

Remarque : Il est prévu une visite obligatoire du site dans le cadre de la consultation. L'entreprise devra joindre le récépissé de visite à son offre.

Les dates prévues sont fixées aux 16 novembre 14H et 17 novembre 9H.

2.4.2. Planning

Le planning de l'entreprise devra permettre la complète réalisation des travaux avant le 15 novembre 2027.

L'utilisation effective de la piste d'accès ne pourra intervenir avant le 15 avril. Pour information, la date de fermeture de la station de ski est fixée à ce jour au 9 avril 2027.

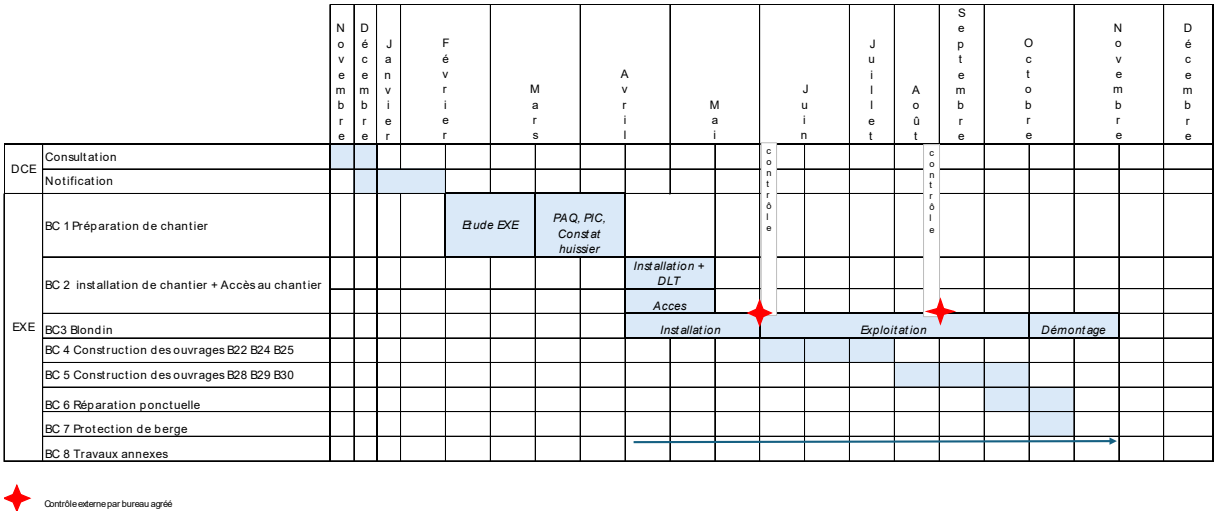
La durée maximale de travaux ne pourra pas dépasser 8 mois (Avril à novembre). Le câble mat sera démonté avant la date butoir. Il est attendu au minimum la reprise des 6 ouvrages neufs (donc la réalisation à minima des BC1 à BC5) durant cette période sans quoi la consultation sera rendue infructueuse. Il est de fait envisagé de séquencer le chantier par bons de commandes. Les commandes sont faites au fur et à mesure des besoins. Elles peuvent être successives ou simultanées.

Les propositions de commande émises auront une durée d'exécution maximale. Le détail des délais d'exécution est précisé ci-dessous. L'entreprise dans son mémoire technique pourra proposer un délai différent en le justifiant par un mode opératoire détaillé. Le délai retenu sera ensuite repris pour chaque bon de commande.

Les aménagements projetés ont pour caractéristiques principales :

- BC 1 - Phase de préparation et études – durée 8 semaines
- BC 2 – Installation, aménagement des accès jusqu'aux zones de travaux et zones de manutention/stockage/chargement/déchargement, détecteur de lave torrentielle et mesures environnementales – durée 4 semaines
- BC 3 - Construction, exploitation et démontage du blondin – durée 7 mois (mi-avril à mi-novembre)
- BC 4 - Construction des ouvrages B22, B24, B25– durée 8 semaines
- BC 5 - Construction des ouvrages B29, B28, B30 – durée 9 semaines
- BC 6 - Reprise ponctuelle des ouvrages B16 B17 B20 B21 B23 B26 B27 – durée 4 semaines
- BC 7 - Protection de berge B7 A B13 et B25 A B28 – durée 2 semaines
- BC 8 – Travaux annexes

De manière à respecter ces contraintes, il sera demandé de considérer le planning suivant, à titre prévisionnel :



NB : Le détail des bons de commande est donné à titre informatif en annexes. Ceux-ci pourront variés selon les besoins.

2.4.3. Prise en compte du risque de crue

Le chantier a vocation à protéger les enjeux d'un aléa torrentiel. La zone des travaux est donc fortement exposée à ce risque. Le titulaire devra porter une attention aux écoulements torrentiels pouvant survenir dans la zone de travaux.

En dehors des crues, le débit prévisible du torrent est compris entre 50 et 100l/s, avec une forte influence de la fonte des neiges (débit maximal entre fin avril et mi-juin), et un étiage en fin d'été/début d'automne.

Estimation hydrologie courante	
basses-eaux	< 50 L/s
débit moyen	100 L/s
hautes-eaux	250 - 500 L/s
crues annuelles	0.5 - 1 m3/s

Compte tenu de la faible surface du bassin versant (3.2 km²), le torrent est très réactif aux fortes pluies, en particulier les pluies d'orages. Des crues courtes (quelques heures) mais intenses peuvent alors se propager vers l'aval.

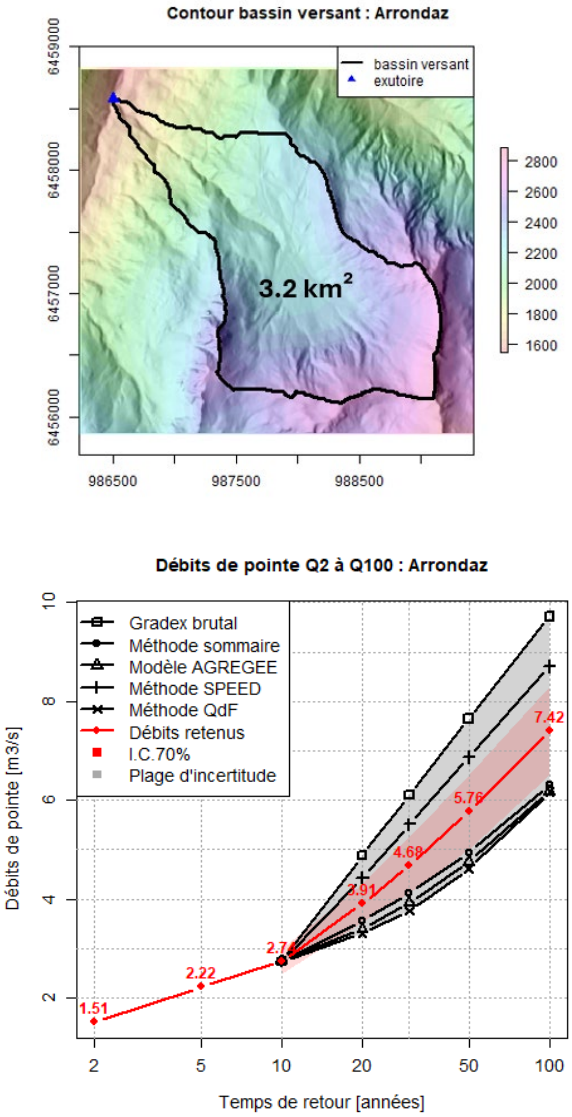


Figure 3 : Estimation des débits de crue pour différentes périodes de retour.
A noter les crues intenses sont susceptibles de se faire sous forme de lave torrentielle, comme ce fut le cas en juin 2025

Aussi, l'entreprise sera vigilante aux conditions météorologiques dont elle prendra connaissance chaque jour. Une alerte orange (Météo-France) orages ou pluie-inondation sera considérée de fait comme une situation de risque de crue et entrainera une évacuation systématique du chantier. D'autres situations météorologiques sans

alerte préalable peuvent conduire à considérer un risque de crue non nul (à apprécier par l'entreprise avant contact avec le maitre d'œuvre).

L'entreprise sera responsable de veiller sur son personnel, son matériel et ses engins. Si la menace de précipitations est effective, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour évacuer rapidement le chantier (mise en sécurité du personnel et des engins, évacuation des matériaux susceptibles d'être emportés). En dehors des heures travaillées, il est impératif de stocker l'ensemble des engins de chantier et du matériel en dehors du lit, hors d'atteinte des crues.

En complément, il sera mis en place par l'entreprise un détecteur de crue, qui pourrait être implanté sur le barrage 19 de l'Arrondaz amont, (cote approx. 2190 m) afin de bénéficier d'une section de contrôle et d'être le plus en amont possible du chantier. En phase préparation, le calage de ce détecteur sera déterminé par l'entreprise, en concertation avec le MOE et le CSPS, et sur la base des données hydrologiques fournies dans ce paragraphe. Ce calage devra être suffisamment bas pour détecter les crues susceptibles de remettre en cause la sécurité du personnel sur le chantier.



Figure 4: Implantation envisagée du détecteur de crue

2.4.4. Travaux en hauteur – risque de chute

Au fur et à mesure de l'élévation des enrochements, la hauteur de travail augmentera. La mise en place de dispositions de sécurisation des travaux sera nécessaire. Le choix de la solution technique est laissé libre à l'entreprise (échafaudage, garde-corps, sécurisation sur corde avec du personnel cordiste dûment formé et habilité, autre technique…). La solution technique pour la sécurisation des travaux devra être précisée dans le mémoire technique de l'entreprise lors de la remise des offres.

Les travaux de sécurisation seront rémunérés dans le cadre des installations de chantier.

2.4.5. Accès aux Zones de travail

Accès pelle araignée

Les zone de reprise des barrages ne sont accessibles qu'en pelle araignée. Cet accès se fera soit depuis la piste du Lavoir, en cheminant dans le lit et en franchissant les ouvrages de correction torrentielles, soit en empruntant l'accès pré-existant en rive droite, desservant la partie sommitale. Des terrassements peuvent être à prévoir pour permettre le franchissement en berge des ouvrages. Ceux-ci seront remis en état à la fin du chantier.

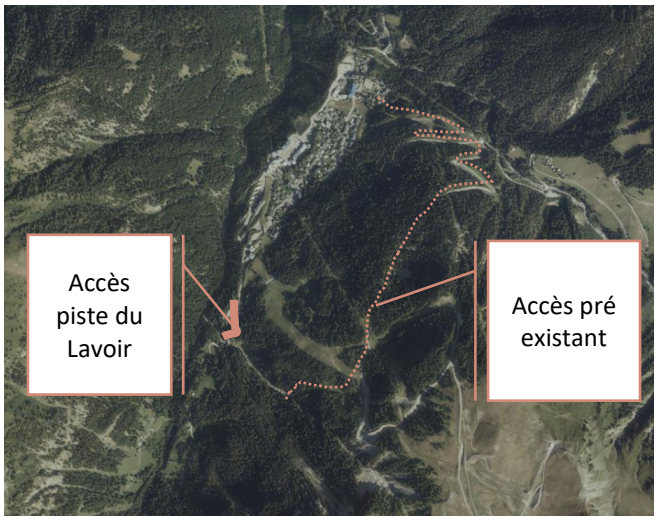


Figure 5: Accès au chantier pelle araignée

Accès aux zones de stockage/manutention

L'accès par les engins à la zone de manutention/stockage/chargement/déchargement se fera en empruntant la piste forestière desservant le cours d'eau en aval du pont. **Cet accès ne devra donc pas être neutralisé par la mise en place des haubans nécessaires à la ligne de câble.**

L'accès au cours d'eau par la piste pré-existante en rive gauche en amont du pont est également possible. Son utilisation pourra être soumise à l'utilisation d'une vigie durant la circulation des véhicules de chantier pour assurer la sécurité des usagers.

Accès piéton aux zones de travaux

L'accès à pied aux ouvrages se fait par un sentier en rive droite du cours d'eau. Ce sentier sera à ré-aménagé.

2.4.6. Préservation des réseaux

Une déclaration de travaux (DT) a été réalisée : DT 2026110402083D7F. Le retour fait état de réseau dans la zone des travaux.

Le titulaire est chargé de réaliser la DICT correspondante.

En cas de découverte d'un réseau non répertorié, l'entrepreneur stoppera les travaux et informera le maître d'œuvre pour prendre les mesures nécessaires à la préservation du réseau et de la sécurité des conditions exécution. Pour les canalisations souterraines diverses, il est rappelé :

- qu'en cas de rencontre de canalisations non signalées, l'entrepreneur prend toutes mesures conservatoires utiles, avise le maître d'œuvre et le maitre d'ouvrage et sursoit à la poursuite des travaux adjacents (article 16.3 du fascicule I du C-P.C. et R 554-28-I du code de l'environnement),
- que les frais de rétablissement par rupture accidentelle de canalisation non signalée seront supportés par l'assurance que l'entrepreneur est tenu de souscrire pour l'exécution des travaux.

2.4.7. Constat d'huissier

Un constat d'huissier sera à établir avant le démarrage des travaux et sera à la charge de l'entreprise. Celui-ci concernera le linéaire de voirie compris entre le pont du Lavoir et la plateforme mise à disposition pour la base vie. En cas de litige, un deuxième constat pourra être commandé aux frais de l'entreprise en fin de chantier. L'entrepreneur est tenu de remettre en état les dégradations dues aux travaux et observées à travers les constats d'huissier.

2.4.8. Responsabilités diverses

Toutes responsabilités, assurance des ouvriers et de tiers à l'occasion des travaux sont à la charge du titulaire y compris les délits forestiers.

A l'égard des propriétés particulières éventuellement traversées, le titulaire sera responsable des dégâts et accidents vis-à-vis des propriétés riveraines en dehors ou non de l'emprise des travaux sans qu'il puisse avoir recours contre le maître d'ouvrage.

A ce titre, il veillera à ne pas laisser le chantier, en fin de journée et le week-end, dans un état susceptible de créer des nuisances.

Les ouvrages et accès qui auront été modifiés ou détériorés par le fait des travaux seront remis dans l'état où ils l'étaient initialement par les soins et aux frais du titulaire dans les délais prescrits par le maître d'œuvre.

2.5. Contrôles – Points d'arrêts - Points sensibles

Les phases principales de réalisation des ouvrages seront jalonnées par des constats et validations entre maître d'œuvre et entreprise, permettant de confirmer les conditions satisfaisantes pour la réalisation de tout ou partie des ouvrages et, le cas échéant, la mise en œuvre conforme de parties d'ouvrages achevées, servant de base à l'engagement en continuité d'une phase suivante d'exécution d'ouvrage.

Au sens de l'article 28.4 du CCAG, l'exécution est jalonnée de points d'étape ou de contrôle de certaines parties ou phases de chantier particulièrement importantes. L'entreprise doit respecter ces points. Ils sont destinés à constater, valider et au besoin rectifier les conditions d'exécution des ouvrages.

2.5.1. Points critiques

Étapes dont l'entrepreneur informe le maître d'œuvre de la prochaine exécution, en respect du délai de préavis indiqué, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution. Après échéance du délai d'étude ou de validation (**48h minimum),** l'entreprise peut poursuivre l'exécution, même en l'absence de réponse du maître d'œuvre.

Les points critiques à respecter pour la présente opération sont les suivants :

- Création des accès et plateforme de stockage/manutention/chargement/déchargement
- Livraison des fournitures utilisées
- Epaisseur du mur tout au long de son élévation et fruit du parement visible
- Appareillage des blocs et le raccord au terrain naturel
- Implantation des barbacanes
- Hauteurs de la cuvette et des ailes

2.5.2. Points d'arrêt

A l'initiative de l'entrepreneur, un préavis de **72 heures minimum** est imposé pour la fixation de ces points d'arrêt :

- Délimitation sur le terrain des travaux pour la zone de départ et zone d'arrivée de la ligne y compris des zones d'implantations des ancrages pour le câble
- Contrôle des implantations des essais de convenance
- Contrôle de fonctionnement du Blondin, après montage, en cours d'exécution du chantier et après chaque évènement majeur ayant impacté la zone proche de l'implantation des ouvrages (périmètre de 10ml)
- Mise en place des systèmes de dérivation du torrent (à chaque fois)
- Implantation des ouvrages
- Côtes des terrassements et des fonds de fouilles des ouvrages ou parties d'ouvrage
- Mise en place de la 1e rangée d'enrochements
- Remise en état du site, **en présence de la pelle sur site**.

L'entrepreneur ne peut engager l'exécution qu'avec l'accord express du maître d'œuvre, même si, le délai d'étude ou de validation est échu. Ces contrôles donneront lieu à la rédaction d'un constat de contrôle des travaux exécutés signés par les deux parties ; l'établissement de ce constat de conformité sera déterminant et incontournable pour la poursuite du chantier.

En l'absence de ce document, la prestation concernée ne pourra être facturée sauf à être intégralement reconduite et contrôlée de nouveau. La destruction des prestations réalisées en l'absence de ce constat sera à la charge exclusive de l'entrepreneur ; tout retard consécutif à ces contretemps ne pourra être justifié dans le déroulement normal du chantier et ne sera donc pas indemnisé.

Pour juger du bon avancement du chantier et du respect des consignes établies dans le présent C.C.T.P., le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer des contrôles aléatoires sans avertissement préalable de l'entrepreneur. Ces contrôles pourront donner lieu à rapport écrit.

2.5.3. Contrôle interne

L'entreprise doit réaliser son contrôle interne. Le contrôle interne est considéré comme réalisé a priori et de manière permanente. Il doit précéder la mise en œuvre de toute procédure ou matériau.

2.5.4. Contrôle extérieur

Dans le cadre de sa mission de contrôle extérieur, le maître d'œuvre s'assure au moins du respect par l'entrepreneur de ses obligations de contrôle intérieur défini par le présent marché. En cas de défaillance persistante du contrôle intérieur dans l'exécution de ses tâches, et après mise en demeure préalable écrite, le contrôle extérieur peut se substituer en totalité ou en partie à l'entreprise, et aux frais de l'entrepreneur.

Les nécessités matérielles et pertes de temps liées à l'exécution du contrôle externe sont réputées incluses au

prix global du marché et réalisées aux frais de l'entreprise. Si elles ne sont pas, de fait, exigées par le CCTP, le maître d'œuvre en fait expressément la demande dans les limites des motifs exprimés au CCAG Travaux et aux fascicules du CCTG.

L'entrepreneur sera informé des résultats du contrôle externe. En cas de désaccord entre les résultats de contrôles internes et externes, les conclusions des contrôles externes prévaudront sans préjudice d'une éventuelle procédure de contestation par voie légale.

2.5.5. Contrôle des matériaux et fournitures

La qualification et le contrôle des matériaux et fournitures mis en œuvre au marché sont systématiques. L'entrepreneur doit intégralement produire les éléments de certification des matériaux et fournitures et assurer un contrôle permanent garantissant le maintien de la qualité de ceux-ci. Les frais correspondants aux essais sont réputés inclus dans le prix global du marché et pris en charge par l'entrepreneur sauf disposition particulière prévue au CCTG ou au CCAG.

Les matériaux ou fournitures refusés après contrôle seront enlevés des emprises de chantier et mis en dépôt à la charge et aux seuls frais de l'entrepreneur.

Dans le cas où l'entrepreneur ne se conformerait pas aux prescriptions ci-avant, le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage pourra procéder ou fera procéder d'office au contrôle et à l'éventuel retrait en lieu et place et aux frais exclusifs de l'entrepreneur, sans qu'une mise en demeure préalable soit nécessaire.

2.6. Cas des prestations non validées

Tous les travaux ou éléments d'exécutions engagés par l'entrepreneur sans l'accord du maître d'œuvre seront réputés nuls et non avenus et pourront faire l'objet, en cas de non-conformité en regard de la législation, de gêne à la poursuite du chantier, de dommage au site ou au titre de la restauration d'un droit envers un tiers, d'une procédure de démolition et/ou d'enlèvement aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

2.7. Modifications

Les éventuelles modifications ou variantes proposées en phase chantier, apportées aux prescriptions du présent CCTP, ne pourront être prises en compte, qu'après définition de ces modifications dans un constat contradictoire signé par les parties en causes.

2.8. Opérations de réception

La réception des ouvrages suit les modalités inscrites aux articles 41, 42 et 43 du CCAG, dans sa version du 1er avril 2021.

La réception ne pourra intervenir qu'après que le maître d'œuvre ait validé le bon fonctionnement des ouvrages, et que tous les documents justificatifs demandés en cours d'exécution, **notamment le DOE**, aient été remis et acceptés par le maître d'œuvre.

En cas de non-conformités majeures en regard des stipulations du marché, notamment si elles sont d'importance substantielle ou susceptibles de porter atteinte à l'intégrité de tout ou partie d'un ouvrage, l'entrepreneur doit procéder à ses frais aux réparations nécessaires en accord avec l'article 39 du CCAG. En cas d'incapacité, le maître d'œuvre peut se substituer à l'entreprise et faire exécuter ces réparations aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

Dans le cas de non-conformités mineures, n'étant pas de nature à porter atteinte à la sécurité, au comportement ou à l'utilisation des ouvrages, le maître d'ouvrage pourra, eu égard à la faible importance des imperfections et aux difficultés que présenterait la mise en conformité, renoncer à ordonner la réfection des ouvrages estimés défectueux.

3. Provenance et qualité des matériaux et fournitures

3.1. Provenance et qualité des matériaux et fournitures - généralités

Les matériaux et matériels fournis par l'entreprise pour la réalisation du présent marché seront agréés et réceptionnés par le maître d'œuvre avant leur mise en œuvre sur chantier. En accord avec l'article 23 du CCAG,

ils devront répondre aux spécifications du marché et être conformes aux normes et règlements en vigueur les concernant le jour de la remise des offres. L'entrepreneur devra être en position de pouvoir justifier à tout moment, sur demande du maître d'œuvre, de la provenance et de la qualité des matériaux. Conformément aux dispositions des articles 24 et 25 du C.C.A.G., le maître d'œuvre peut faire procéder à toutes les vérifications qualitatives et quantitatives des matériaux qu'il juge nécessaires. En tout état de cause il est rappelé à l'entrepreneur que celui-ci a pour obligation de garantir la permanence des caractéristiques et de la qualité des matériaux au moyen de son contrôle interne.

En cas de nécessité apparue en cours de réalisation, le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'avoir recours à de nouveaux matériaux et/ou à un approvisionnement d'origine différente de celle prévue au chantier. Au même titre que leurs caractéristiques techniques, la provenance des matériaux et fournitures devra être soumise à l'agrément préalable du maître d'œuvre

L'entrepreneur est responsable de la réception (article 26 du CCAG), du stockage adapté et de la bonne conservation de la qualité et des propriétés des matériaux sur chantier. Ces contraintes sont réputées incluses au marché et intégrées à l'offre remise par l'entreprise.

Tout matériau reconnu non conforme, par défaut de caractéristique technique ou par dégradation sur chantier, sera évacué du chantier ou mis en dépôt avant évacuation, en respect des règles et normes de traitement des déchets et à la charge exclusive de l'entrepreneur.

La conformité des matériaux et fournitures utilisés sera validé via l'approbation des fiches techniques des produits par le maitre d'œuvre. Cette validation sera sujette à un point d'arrêt.

3.2. Béton

3.2.1. Généralités

Toutes les dispositions relatives à la norme NF EN 13670 et au fascicule 65 du CCTG sont à prendre en compte.

La classe d'exécution suivant la norme NF EN 13670 est de niveau 3.

Les bétons fournis sur ce chantier seront des bétons prêts à l'emploi fabriqués par une centrale de production désignée par l'entrepreneur dans son Plan Qualité et agréée par le maître d'œuvre.

L'installation d'une centrale sur site peut faire l'objet d'une proposition lors de la remise des offres. Dans ce cas, il sera fait l'utilisation de sacs prêts à l'emploi. Cette installation (type, capacité de production…) et les fiches techniques devront être détaillée dans le mémoire d'offre technique. En tout état de cause, cette solution devra être justifiée par un gain de temps de mise en œuvre conséquent par rapport à la solution centrale et ne devra pas dégradée la qualité des matériaux attendus. Des essais de convenances devront être mis en œuvre par l'entreprise avant le démarrage des travaux.

<u>Béton prêt à l'emploi</u>

Les fiches techniques des fabricants seront fournies lors de la phase préparatoire pour agrément.

Les fiches techniques doivent indiquer :

- le conditionnement
- le dosage des composants
- la granulométrie du sable
- la résistance garantie
- la ou les classes d'exposition
- les conditions de mise en œuvre

Chaque produit doit comporter de manière lisible et indélébile :

- Nom du produit
- Numéro de lot / date de fabrication
- Nom du fabricant ou fournisseur
- Modalités de stockage
- Pictogrammes éventuels (sécurité, recyclage)

- La certification CE NF

Les sacs doivent être fournis hermétiquement fermés, protégés, identifiés.

Les sacs seront **stockés en intérieur ou extérieur abrité de tout type d'intempéries**, avec :

- ✓ Une température toujours supérieure à 5°C en condition hivernale et à l'ombre en condition estivale
- ✓ L'absence de dégradation du sac ou du contenu pendant la durée du chantier
- ✓ Les sacs seront empilés sans risque de rupture

Caractéristique attendue pour les ouvrages poids

L'entreprise établira la dénomination normalisée du béton lors de la phase préparatoire au cours de laquelle elle mentionnera les adjuvants éventuels auxquels elle compte avoir recours.

OUVRAGE BETON ARME	
Classe(s) d'exposition – Altitude > 600m	XF3
Classe de résistance (MPa)	C30/37
Granulométrie	Dmax = 20mm
Classe de chlorures	Cl 0,40
Niveau de prévention Alcali réaction	NPA2 (Niveau B)
Prescription complémentaire pour les ouvrages soumis très régulièrement aux eaux torrentielles	→Niveau de prévention Réaction Sulfatique Interne : XH2-Bs →Ciment PM ou PM ES →Bétonnage par temps froid : ciment CEM I à fort dégagement de chaleur →Bétonnage par temps chaud : ciment CEM II/A à faible dégagement de chaleur

Dans le cas où la fouille ne serait pas parfaitement mise à sec, l'emploi de béton colloïdal pour mise en œuvre sous eau sera imposé. L'adjuvent, la formulation et les propriétés spécifiques du béton feront l'objet d'un VISA du maitre d'œuvre. L'entreprise ne pourra se prévaloir d'aucune plus-value pour l'emploi d'un béton colloïdal.

L'ajout d'adjuvant de type retardateur de prise au béton sera autorisé (mais devra être justifié et validé par le MOE). Aucun ajout d'eau ne sera autorisé sur le chantier.

3.2.2. Mise en œuvre du béton

Mise en place et durcissement du béton

Le titulaire aura soumis dans son Plan Assurance Qualité, le programme de bétonnage. Ce document indiquera le nombre, la configuration et la position prévisibles des reprises de bétonnage pour chaque élément d'ouvrage. **Il indiquera en particulier le temps prévu pour l'acheminement du béton sur site et le délai maximal autorisé pour sa mise en œuvre.** L'entreprise fera connaître au RTM au moins 24h à l'avance son intention de procéder au bétonnage. Les ajouts d'eau ou d'adjuvants sur chantier et/ou non spécifiés lors de la phase préparatoire sont interdits.

Il convient de :

- Travailler plutôt par temps sec ou prévoir une protection contre la pluie.
- Ne pas déplacer les blocs d'enrochement une fois le béton coulé.

Mode de déversement

L'entreprise précisera son mode opératoire en phase préparatoire. Dans tous les cas :

- La hauteur libre de déversement du béton ne dépassera pas 1,50 m ;
- Le béton sera régulièrement réparti en couches homogènes sur toute la section horizontale d'épaisseur comprise entre minimum 0,30m et maximum 0,50m.

Vibration du béton et des éprouvettes

Les moyens mis en œuvre pour la bonne vibration du béton (matériel, diamètre de l'aiguille) seront spécifiés dans le Plan Assurance Qualité.

Les couches de béton seront limitées à 40 ou 50 cm d'épaisseur. L'aiguille, lors de la vibration, ne devra pas être inclinée à plus de 45°. En aucun cas l'aiguille vibrante ne devra servir à déplacer le béton. L'action des aiguilles vibrantes doit être répartie en toute zone en insistant au voisinage des angles, au pourtour des réservations et des éléments divers encastrés.

La vibration sera interrompue dès l'apparition de laitance et / ou la fin du tassement par l'interruption des remontées de bulles en surfaces.

Une aiguille spécifique (diamètre adapté) sera prévue pour la bonne réalisation des éprouvettes.

Superposition des couches de béton

L'entreprise, en plus d'appliquer les règles de l'art inhérentes à la bonne pratique, portera sa vigilance sur les points suivants :

Toute couche superposée à une précédente sera vibrée en faisant pénétrer de 10 à 20 cm le vibrateur dans la couche inférieure déjà pré-vibrée, sous réserve que celle-ci n'ait pas encore débuté sa prise. Cette couche inférieure pourra subir une reprise de vibration tant que le vibrateur y pénètrera aisément et que sa cavité cylindrique dans le béton se refermera normalement lors de son enlèvement.

- Si la couche inférieure a commencé à prendre (au bout de 2 à 4h), un traitement de surface simple sera compris dans la prestation :
    - Eliminer par brossage les éventuelles traces de laitances, poussières, contaminants (feuilles etc.) sur la surface
    - Créer une rugosité marquée pour permettre une accroche mécanique
    - Hydratation de la surface sans excès d'eau résiduel
- Si la couche inférieure a atteint un durcissement complet (béton >24h), le protocole de reprise de bétonnage sera appliqué.

Arrêts et reprises de bétonnage

Ils seront limités au maximum. Dans ce cas, le béton sera laissé le plus rugueux possible entre chaque coulage.

Si le temps entre 2 coulages doit dépasser 12h, le béton sera griffé lors du dernier coulage.

Si le temps entre 2 coulages doit dépasser 24h, le béton sera griffé lors du dernier coulage et piqué/dépoussiéré avant la reprise, avec colle d'accroche si nécessaire.

Avant toute reprise, il y aura lieu de s'assurer que la surface est nette de tout corps étranger et, lorsque le béton en place a déjà durci, de nettoyer à vif la surface de reprise, de la rincer puis de l'assécher.

Bétonnage par temps froid ou chaud

Le chantier se déroulera en période estivale avec un risque de températures élevées, le programme l'intègrera dans sa composition du béton et détaillera ses protocoles de coulage et cure de prise du béton par temps chaud.

Le chantier pourra se poursuivre en période hivernale avec un risque de températures négatives, le programme l'intègrera dans sa composition du béton et détaillera ses protocoles de coulage et cure de prise du béton par temps froid.

Deux thermomètres se trouveront constamment sur chantier pendant toute la durée de programme de bétonnage.

La température sera relevée à 1,50m du sol, régulièrement sur la journée et consignée dans un registre journal.

➔ Pour un froid sans gelée a gel modéré : +5°c ≤ t ≤ -5°c relevé sur 24h :

- Bétonnage en tenant compte de l'ensoleillement (matin, avant 14h…) pour une prise et une montée en résistance avant le gel nocturne
- La surface du béton sera protégée

➔ Pour des températures durablement ≥ 25°c relevé sur 24h :

- Les bétonnages s'effectueront tôt le matin ou fin d'après-midi selon les conditions d'ensoleillement (éviter le pic de chaud 11h-17h)
- Humidifier par arrosage, si possible avec de l'eau bien froide, les fonds de forme sans résidus de flaque et les enrochements
- Mettre en œuvre dès sa fabrication ou dès son arrivée (moyens matériel et humain à adapter) et assurer une mise en œuvre sans interruption – réduire les temps d'attente.
- Pulvérisation de l'eau sur les surfaces de béton frais ou bâche maintenue humide (géotextile, toile de jute…). A mettre en œuvre immédiatement.
- Application d'un produit de cure immédiatement après le coulage selon prescriptions du fabricant
- Protection contre le soleil (ex : lit de planches sur support qui permet un matelas d'air de 3-4cm)
- Bâcher la nuit pour limiter l'évaporation.

➔ Pour des températures durablement >35° ET si le bétonnage ne peut être différé, l'entreprise proposera un protocole (béton et cure) que le RTM devra approuver avant toute mise en œuvre.

COULAGE	VIBRAGE
Le béton est coulé progressivement entre les blocs par couches de 50 cm à 1 m	Consistance fluide type S3 : Pas de vibration mécanique - le béton doit couler par lui-même entre les blocs
	Consistance ferme type S2 : Vibration l'arrière pour une bonne mise en place entre les blocs à l'aiguille vibrante* - tige ou truelle non tolérée * l'entreprise adaptera le diamètre et la vitesse de vibration à l'ouvrage à réaliser pour obtenir le résultat

3.2.3. Contrôle de la fourniture du béton

Le béton en toupie non conforme (bon de livraison non conforme, temps de trajet non conforme) sera refusé et renvoyé aux frais de l'entreprise.

Toute construction déjà entamée avant la validation des fournitures et matériaux pourra être démontée à la demande du RTM, aux frais exclusifs de l'entreprise.

D'une manière générale, les matériaux ou fournitures refusés après contrôle du RTM seront enlevés du chantier et mis en dépôt à la charge et aux seuls frais de l 'entrepreneur.

Bons de livraisons

Les bons de livraisons sur chantier seront transmis au RTM en phase réalisation, soit par photo, soit par mail, le jour même en cas d'absence du RTM. Ils devront attester de la conformité avec la fiche produit agréée en phase préparatoire.

Les bons de livraison seront conformes aux exigences de la norme NF EN 206-1 dont nous noterons en particulier :

- Nom de l'usine de fabrication du béton prêt à l'emploi ;
- Le numéro de série du bon ;
- La date et heure de chargement (c'est-à-dire l'heure du premier contact entre le ciment et l'eau) ;
- Le numéro du camion ou identification du véhicule ;
- Le nom de l'acheteur ;
- Le nom et la localisation du chantier ;
- La quantité de béton livrée en m^3 ;

- Le nom ou le logo type de l'organisme de certification (pour la France les lettres NF dans la case dédiée à la certification) ;
- L'heure d'arrivée sur chantier, l'heure de début de déchargement, l'heure de fin de déchargement ;
- La classe de résistance ;
- Les classes d'exposition ;
- La teneur en chlorure ;
- La classe de consistance (ou valeur cible) ;
- Le type et la classe de résistance du ciment ;
- La teneur en ciment en kg/m^3 ;
- Le rapport eau sur ciment (E/C) ;
- La dimension maximale nominale des granulats ;
- La désignation des adjuvants.

Les matériaux refusés après contrôle seront enlevés du chantier et mis en dépôt à la charge et aux frais du titulaire

Épreuves de contrôle

Les contrôles attendus sont de type contrôle de conformité de la résistance à la compression des bétons (article 8.2.1 de la norme NF EN 206-1).

Les essais de résistance à la compression seront effectués par un laboratoire déclaré dans le Plan Qualité et soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Il est rappelé que l'entrepreneur a l'entière responsabilité du contrôle des bétons, les résultats du laboratoire d'analyse étant déterminants pour le règlement de certaines prestations.

L'entrepreneur assurera une confection soignée des éprouvettes sur le chantier, leur conservation in situ au moins 24h (sur un plan nivelé, à l'abri des variations climatiques importantes et des risques de déplacement brusque) et leur transport jusqu'au laboratoire. Dès qu'il en aura connaissance, l'entrepreneur informera le maître d'œuvre des résultats obtenus ; il fournira un document récapitulatif.

Les frais correspondants à toutes les prestations liées à la réalisation de ces essais sont à la charge exclusive de l'entrepreneur.

Le principe demandé sera le suivant :

1 prélèvement = 1 essai à l'affaissement au cône d'Abrams + 6 éprouvettes cylindriques normalisées

Afin de déterminer si les valeurs de résistance sont conformes, il sera fait une application des dispositions de l'article 86.1.2 du fascicule 65.

Les essais sont effectués par l'entreprise sous le regard du RTM, en milieu ou en fin de toupie selon le protocole normé.

Des éprouvettes normalisées seront établies, de la manière suivante :

	Eprouvettes à 3j ou 7j ou 14j	**Eprouvettes à 28j**
Corps d'ouvrage tous les 25 M3 de béton (par journée de bétonnage)	3 éprouvettes	3 éprouvettes

Les éprouvettes doivent être remplies à ras bord, la surface arasée et lissée bien à plat, avec un couvercle ou une protection de la surface.

Chaque éprouvette doit être annotée :

- Date de coulage
- Lieu
- Nom de l'entreprise
- La partie d'ouvrage concernée
- Un numéro d'éprouvette
- L'affaissement mesuré et la valeur de l'air occlus s'il est réalisé.

Pendant 24h après leur confection, les éprouvettes doivent être :

- Stockées bien à plat, à l'abri des chocs, du vent, du soleil et de la pluie
- Ne doivent pas être déplacées, même sur le chantier
- Les éprouvettes doivent être transportées à plat, sans choc et à l'abri des intempéries.

En cas de résultats douteux :

Si les résultats d'essais d'éprouvettes sont proches mais inférieur aux valeurs attendues, des essais complémentaires normalisés sur éprouvettes carottées in-situ suivant la norme NF EN 13791 à la charge de l'entreprise pourront être demandés par le RTM.

Conséquences d'essais défectueux (article 86.2 du fascicule 65 du CCTG) :

Au cas où les essais effectués par un des organismes agréés démontreraient que le béton obtenu n'est pas conforme aux spécifications imposées, le RTM procédera, selon la gravité des défectuosités constatées :

- A l'acceptation du lot accompagnée, s'il y a lieu, de travaux confortatifs et/ou d'une garantie particulière de l'élément correspondant d'une durée de 5 années
- A l'application d'une réfaction sur le prix en application de l'article 41.7 du CCAG-travaux
- Au refus de cet élément, ce qui entraîne sa démolition et la reprise intégrale

Les finitions de béton non conformes (coulure, remplissage, état des joints) seront reprises par piquage ou jointoiement au mortier.

3.1. Enrochements

3.1.1. Généralités à tous les enrochements du projet

Le ou les gisements fournisseur des enrochements du projet ainsi qu'une fiche fourniture garantissant la qualité des blocs sont joints dès l'offre dans la fiche méthodologique.

Les enrochements approvisionnés par l'entreprise, en l'absence de marquage CE, sont réputé conforme à la définition de la norme en vigueur. Des essais complémentaires aux frais de l'entreprise pourront être demandée si les éléments fournis sont insuffisants à garantir la bonne qualité du ou des gisements au titre des exigences normatives (3.1.4 – protocole de conformité).

Une quantité permanente en stock sur chantier, correspondant à 1 à 2 jours de pose sera garantie.

Le facteur principal de stabilité est le blocage des enrochements par leurs arêtes (bloc sur bloc).

Il est donc indispensable que la forme des enrochements soit voisine du **tétraèdre**, à angles marqués et à face nette si un rendu esthétique est attendu.

Les "plaques", "barres" et "boules" ne sont pas acceptées pour les ouvrages en élévation et de soutènement. Ils sont tolérés pour les radiers, sabot et enrochement percolé en sous œuvre.

3.1.2. Qualité de l'enrochement selon la norme NF EN 13383

La qualité de l'enrochement est réputée conforme à la définition de la norme.

L'enrochement proviendra de **roches saines**, dures, non fracturées ou fissurées, non solubles, non poreuses, non hygroscopiques, non schisteuses et **non gélives** (exclusion des cargneules, gypse)

L'enrochement aura une **bonne résistance au fractionnement** (absence de diaclases). Sa résistance mécanique

permettra d'éviter la fragmentation lors du transport, de la mise en place et garantit la durabilité de l'ouvrage dans le contexte de son usage

L'enrochement sera **propre**, réceptionné et agréé par le maître d 'œuvre avant sa mise en place.

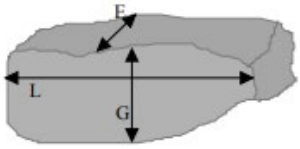
3.1.3. Classe granulaire de l'enrochement

Les enrochements présenteront les dimensions adaptées à la réalisation des ouvrages ou parties d'ouvrages prévus, conformément aux prescriptions du présent CCP, classe attendue 500/1500 Kg de catégorie A.

Afin d'atténuer l'impact paysager de site particulièrement visible, l'entreprise aura à cœur de garantir une harmonie des couleurs des enrochements s'ils sont issus de plusieurs gisements.

L'enrochement doit être performant pendant les travaux et durable une fois mis en œuvre.

Les caractéristiques attendues sont :

Masse volumique	**≥ 2 300 kg /m^3**
Géométrie des blocs lourds	**(L+G) / 2E ≤ 2,5** 
Résistance à la rupture	**CS80** pour les surfaces exposées à des impacts **CS60**
Résistance à l'usure	**M_{DE} ≤ 20 %** pour les surfaces exposées à des impacts **M_{DE} ≤ 30 %** pour un environnement modérément abrasif
Résistance à l'usure	**LA ≤ 25** pour les surfaces exposées à des impacts **25 % ≤ LA ≤ 35** %

3.1.4. Protocole de conformité

Pour les lots provenant de l'entreprise, le protocole sera à ses frais exclusifs.

Selon la qualité des blocs constatés à la fourniture, l'ONF-RTM pourra demander des tests complémentaires à la charge de l'entreprise.

PROTOCOLE DE VERIFICATION DE LA QUALITE DE L'ENROCHEMENT
- Avis d'un géologue avec rapport
- Vérification de la géométrie par la prise de mesure aléatoire de 5 blocs par lot
- Lâcher de 10 blocs au minimum de 3m de hauteur sur un autre bloc ou un lot de blocs. Le nombre de lâcher est à adapter en fonction du nombre d'enrochement mis en œuvre (cible max de l'ordre de 5% des blocs)
Pour les enrochements fournis par l'entreprise pourront être demandés
- Essai de résistance à la rupture (détermination du CS)
- Essai de résistance à l'usure (détermination du coefficient de micro-Deval, orienté cours d'eau)
- Essai de résistance à l'usure (détermination de l'indice de Los Angeles orienté parement en altitude, soumis au gel)

3.1.5. Contrôle des enrochements

Les contrôles s'effectueront sur la base du Plan Qualité, des bons de livraisons, étiquettes, conditionnement et autres justificatifs à mettre à disposition du RTM par l'entreprise sur chantier.

Pour tous les enrochements, une réception préalable des blocs d'enrochement sur le chantier sera effectuée contradictoirement entre l'ONF-RTM et l'entreprise avant toute mise en œuvre. Pour les enrochements fournis par l'entreprise, une réception préalable des blocs d'enrochement sur le site du gisement pourra être effectuée contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entreprise, à la demande de l'ONF-RTM.

1 à 3 blocs étalon, par classe granulométriques, seront désignés par le maître d'œuvre et identifiés à la peinture sur le site du gisement. Ils seront protégés et déplacés selon les besoins et pendant toute la durée du chantier. Ils seront mis en œuvre en dernier.

Un pied à coulisse et un mètre à ruban seront constamment présents sur le chantier et mis à disposition du maître d'œuvre.

Toute fourniture non conforme/non validée par le RTM sera évacuée du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise.

3.1.6. Exécution des enrochements libres

La mise en œuvre nécessite des blocs adaptés et devra être réalisée par un chauffeur de pelle expérimenté avec la présence permanente d'un manœuvre à pied d'œuvre. Les blocs étalon restent toujours visibles.

La mise en place des blocs commencera une fois le réglage de leur surface de pose validée par le maître d'œuvre (point d'arrêt/contrôle).

Il appartient à l'entrepreneur d'assurer la fourniture des repères ou gabarits qui permettront aux chauffeurs d'engins d'ajuster leur travail pendant toute la durée des travaux.

La mise en œuvre doit commencer par la partie inférieure en remontant vers le haut, de l'aval vers l'amont.

Les blocs sont rangés individuellement à la pelle hydraulique, au godet, à la griffe ou au câble, en opus incertum, de manière à s'imbriquer fortement les uns les autres et à former un ensemble homogène d'épaisseur au moins égale à celle figurant sur les plans.

Les couches seront disposées en quinconce de manière à éviter les plans horizontaux et verticaux continus de pose.

Dans le corps de l'ouvrage, les blocs seront disposés en boutisse, avec leur plus grande dimension perpendiculaire au parement.

L'appareillage assurera un parement aval uniforme avec un alignement des blocs. Le parement amont caché sera adapté à la forme des blocs et à la régularité de leur forme.

3.1.7. Exécution des enrochements betonnes

L'enrochement bétonné est un enrochement libre lié au béton. A ce titre les prescriptions du chapitre enrochement libre s'appliquent.

La constitution type du corps d'ouvrage sera d'environ 2/3 d'enrochements pour 1/3 de béton de liaison (≈30% de béton).

Les blocs disposés seront propres, débarrassés de toute matière terreuse. Si nécessaire, il pourra être exigé un atelier de lavage des blocs avec compresseur et lance à eau.

La température des blocs sera contrôlée en période de gel par un thermomètre restant à disposition de l'entreprise et de l'ONF-RTM. Le béton ne doit pas être mis en œuvre sur des blocs dont la température est inférieure à 5°C. Pour augmenter la température des blocs, ils pourront au préalable être stockés au soleil.

Après terrassement à la côte de fond de forme prévue, la première rangée de bloc sera déposée sur une couche de béton fluant de manière à assurer une fondation homogène.

Ensuite, chaque bloc sera posé sur une couche de béton frais en assise côté talus et entre chaque couche. Tous les vides seront remplis de béton soigneusement vibré selon la consistance à l'aiguille vibrante ou manuellement à l'aide d'une barre.

L'élévation du parement et le remblaiement de l'ouvrage s'effectueront en même temps.

Les blocs seront débarrassés de toute coulure de béton.

Les blocs devront être enchâssés des 2/3 au moins dans le béton.

Le béton devra être en retrait de 0,20 à 0,30 m par rapport à la surface du parement.

Le jointoiement entre les blocs sera retravaillé à la truelle ou à la brosse après une légère prise pour qu'en fin d'intervention, ces joints se trouvent sur un même plan, parallèle au plan de parement des blocs avec un retrait régulier par rapport à ce dernier. Cette opération nécessite la présence permanente d'un ouvrier affecté cette tâche.

Une opération de jointoiement au mortier fin à 400kg/m3 pourra être exigée après séchage si le rendu n'est pas satisfaisant.

Le sommet de l'ouvrage ne sera pas arasé à l'aide d'une couvertine en béton ; le plan supérieur des blocs devra être régulier.

3.1. Matériaux drainants

Le type du matériau prévu pour la constitution des corps de dispositifs drainants sera une gravette lavée, criblée et concassée.

Ces agrégats devront :

- provenir de roches saines, non friables ou délitables
- être exempts de toutes particules argileuses
- offrir un angle de frottement interne supérieur ou égal à 35°

La granulométrie du matériau drainant type gravette : 50/70 ou équivalent.

La gravette sera stockée sur une bâche de manière à ne pas être contaminée par le sol, à l'abri de toute contamination. En l'absence de bâche, les 15 derniers centimètres ne seront pas utilisés et seront traités selon les prescriptions du RTM (évacuation, déplacé ou enterré sur site ...).

3.1. Drains

Les drains seront de type routier. Le(s) diamètre(s) et la nature des tuyaux de drainage seront adaptées à la quantité d'eau découverte à canaliser.

Ils devront répondre sans déformation à la poussée des terres, aux charges et aux surcharges attendues ; ni écrasement aux chocs lors de la mise en œuvre.

La dimension des fentes devra être compatible avec la granulométrie du matériau constitutif du drain

Chaque linéaire de drain se raccordera par un manchon agréé par le fournisseur, garantissant des raccordements durables et étanches entre les différents éléments.

DRAIN ROUTIER	PVC	PEHD
Surface captante	> 50 cm²/m	> 50 cm²/m
Classe de résistance mécanique Profondeur 0 à 1m	SN4 (CR4)	SN4
Classe de résistance mécanique Profondeur 1m à 2,50 m	SN8 (CR8)	SN8

3.1. Géotextile de renforcement

Le géotextile aura le marquage CE et la certification ASQUAL.

Le géotextile respectera les caractéristiques ci-dessous :

Type	Grammage	ouverture de filtration	résistance à la traction	Allongement	Résistance à la perforation

					dynamique (CBR)
Non tissé aiguilleté	300 g/m² à 500 g/m²	Comprise entre 80µm et 150µm	Supérieure à 20 KN/m	Supérieur ou égal à 50%	Supérieur ou égal à 20kN

Il sera stocké au sec, sur un support propre et à l'abri des UV.

Les géotextiles non conforme (soit non conforme aux attentes, soit stockés de manière inappropriée) seront évacués et remplacés par l'entreprise à ses frais.

4. Modalités d'exécution des travaux

La configuration du site et le contexte environnemental ne permettent pas d'acheminer les matériaux par des moyens existants. Pour information, l'hypothèse de création d'une nouvelle piste a été écartée de même que l'utilisation de l'hélicoptère comme moyen de levage unique pour tout le chantier. Le prestataire doit donc proposer une solution de transport des fournitures, et en particulier du béton et des enrochements par câble. Cette solution ayant le mérite de réduire les nuisances vis-à-vis des usagers du site et l'impact environnemental.

Aucune solution alternative de transport des fournitures pourra être proposée par le prestataire.

L'usage de l'hélicoptère pour la mise en place et la dépose de la ligne de transport par câble est toutefois autorisé. En cas de besoin supplémentaire, celui-ci devra être validé au préalable par le maitre d'œuvre.

Les travaux à mettre en œuvre consiste en :

- priorité 1 : Reconstruction de 6 ouvrages de correction torrentielle.
- Priorité 2 : reprise ponctuelle de barrages et de protection de berge

Pour cela le titulaire devra :

- installer et entretenir sur la durée des travaux une solution de transport par câble pour les matériaux,
- créer et entretenir sur la durée des travaux les rampes d'accès aux ouvrages, et les zones de stockage/manutention/chargement/déchargement,
- mettre en place et entretenir sur la durée des travaux des dérivations des eaux,
- implanter les ouvrages et protection de berge,
- dégager, nettoyer et enlever les parties instables des ouvrages existants,
- terrasser les fouilles des ouvrages,
- transporter les enrochements et le béton jusqu'à la zone concernée et les mettre en œuvre,
- terrasser l'entonnement et la chute des ouvrages (protection des ailes, redirection du fil de l'eau),
- organiser le repli propre du chantier et la remise en état des accès.

Les paragraphes suivants détaillent les différentes étapes avec un détail de l'attendu par ouvrage.

4.1. Travaux préparatoires

Cette prestation rémunère toute action liée à la préparation du chantier et aux mesures liées à la mise en sécurité du chantier vis-à-vis des tiers ; sont compris notamment (mise en place, maintien pendant la durée du chantier et repli) :

- La prise en compte de toutes les dispositions mises en œuvre pour les autorisations, l'utilisation et la sécurisation des voies publiques (départementale, communale) et des propriétés privées traversées en accord avec les articles précités au présent CCTP sont notamment intégrées la signalisation d'approche des travaux, la gestion de la circulation, la signalisation de la hauteur des haubans de 4,5 ml minimum par rapport aux voies de circulation avec la pose d'un gabarit si nécessaire
- la fourniture et mise en œuvre de barrières type HERAS à l'entrée des chemins d'accès, aux zones d'implantation des câbles, aux zones de chargement / déchargement du câble (leur implantation sera défini en début de chantier avec le maitre d'œuvre), la fourniture et mise en place de panneaux de chantiers (signalisation de chantier réglementaire), la fourniture et la pose d'un dispositif brise-vue le

long du parapet du pont et la fourniture et la pose de deux panneaux de chantier 2mx1,5m). Le titulaire sera tenu d'assurer à ses frais la signalisation inhérente à cette protection de chantier.

- La tenue régulière des documents nécessaires au chantier. Ces documents seront mis à disposition à la base vie : cahier des charges, plans, journal de chantier, registre espèce….

4.2. Installations de chantier

Cette prestation rémunère toute action liée à l'installation du chantier et à son repli, à la mise en place d'ouvrages provisoires et aux mesures liées à la mise en sécurité du chantier vis-à-vis des tiers ; sont compris notamment :

- La mise en place d'une base de vie constituée au minimum d'un bloc sanitaire et d'un bungalow de repos équipé d'un défibrillateur cardiaque,
- L'aménagement des sites de travaux et notamment la mise en place des installations provisoires de chantier, … ;
- La protection des réseaux situés à proximité du chantier, et notamment la protection des regards situés proche du pont à minima par la mise en place d'un géotextile et d'une couche de matériaux.
- La fourniture, le transport (de quelque manière que ce soit) jusqu'au site principal du chantier et la mise en œuvre de tout matériel ou matériau nécessaire au respect de toutes les conditions d'hygiène et de sécurité sur le chantier, au respect des contraintes environnementales, à la bonne exécution des prestations prises en compte dans le métré des travaux et à toute opération de contrôle (y compris sujétions liées à l'amenée des pelles araignées)
- Quelles que soient les conditions techniques ou météorologiques, le déplacement journalier en toute sécurité de tout personnel, engin, véhicule, le transport (de quelque manière que ce soit) de tout matériel ou matériau, depuis le site principal du chantier jusqu'à chacun des postes de travail ou de mise en œuvre des prestations prises en compte dans le métré des travaux,
- Tous travaux provisoires en lien avec la sécurité de l'intervention (par exemple mise en œuvre de plateforme ou garde-corps pour les travaux en hauteur en partie supérieure des enrochements, le franchissement de part et d'autre des fouilles des ouvrages réalisé en autant de point que nécessaire).
- Le constat de la remise en état en présence du maître d'ouvrage avec la pelle sur site.
- L'entretien et la remise en état du site et de ses abords, le ramassage de tous les détritus issus des travaux et toute mesure définie dans le Plan Qualité

Le cout de l'installation de chantier est réputé avoir intégré les contraintes liées à l'organisation du chantier et le planning prévisionnel proposé.

4.2.1. Base vie et DZ

L'entreprise proposera une base vie et des installations d'hygiène adaptées à l'opération et selon les obligations de protection de la santé et de la sécurité de ses salariés.

La mise en place de l'installation de chantier, l'alimentation en eau et en électricité des installations de chantier sont à la charge de l'entreprise titulaire. Il en est de même pour toutes démarches nécessaires à l'obtention de l'autorisation des propriétaires des terrains concernés.

Des suggestions d'implantation de la base vie et de la DZ sont proposées à la figure 4. L'entreprise proposera dès la remise des offres et pour validation préalable du maitre d'œuvre, la position retenue de la base vie et de la DZ. L'entreprise s'assurera avant la remise des offres de la faisabilité (autorisation des propriétaires privés ou publics notamment).

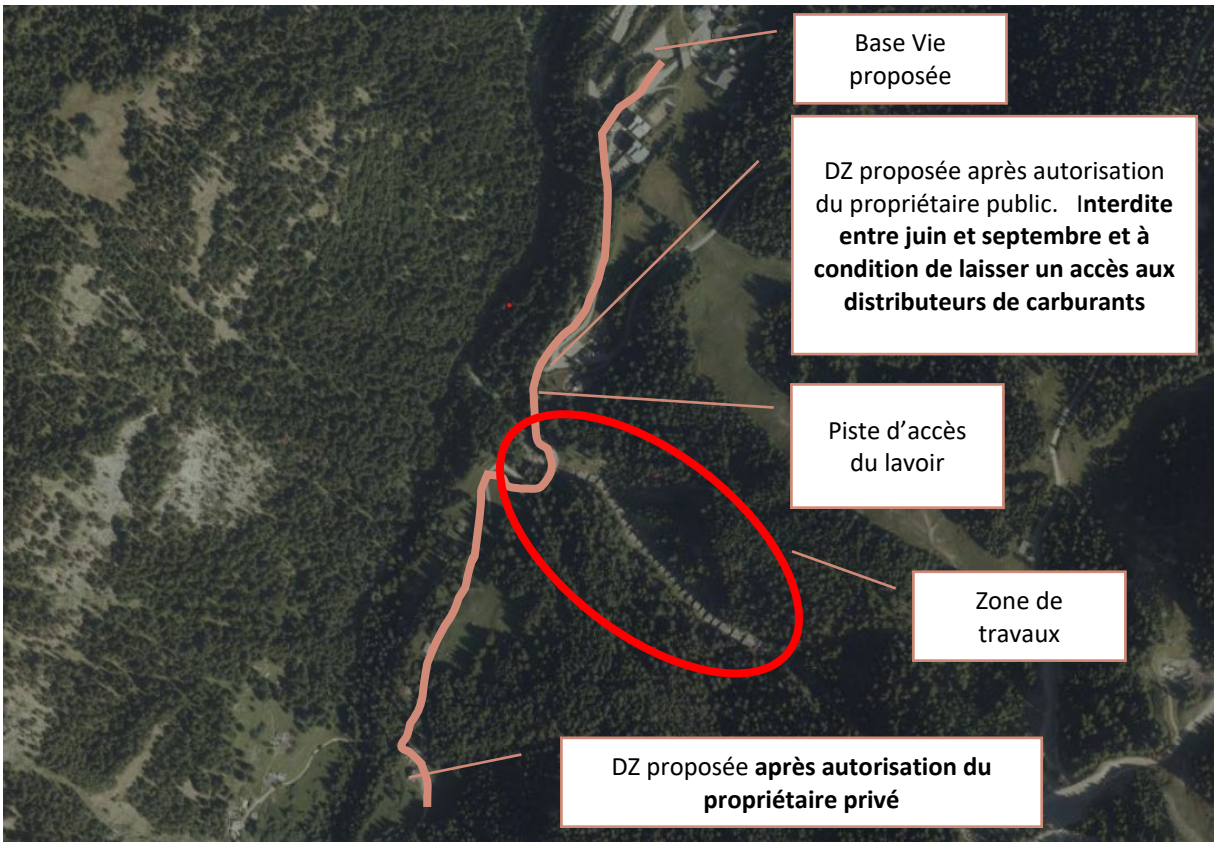


Figure 6 : proposition de zone d'installation de la base vie et de la DZ

4.3. Accès aux zones de chargement/manutention

4.3.1. Aménagement des accès pré-existants au torrent

Les travaux pour améliorer l'usage des pistes et la circulation des engins (devers plateforme, chaussée, purge des matériaux, nivelage, réglage et compactage …) et sa mise au gabarit (talutage, suppression de la végétation…) sont rémunérés forfaitairement dans le cout d'aménagement des accès.

Les modalités d'aménagement et de reprise de ces accès au torrent seront précisées par l'entreprise dans son offre, et actualisées le cas échéant en phase de préparation. Ces modalités seront soumises au visa du MOE.

Concernant l'accès amont du pont, il sera demandé à minima de prévoir la mise en œuvre d'un dispositif de gestion des eaux provenant du talus amont, d'un soutènement provisoire, et d'un apport de matériaux 0/80 pour améliorer le roulement.

4.3.2. Zone manutention/stockage et chargement/déchargement

Une plateforme de manutention et stockage de matériel pourra être aménagée en aval du pont. Elle permettra d'accueillir les matériaux en attente de mise en place.

Une plateforme de chargement/déchargement sera mise en place en amont du BA5 selon l'étude d'installation du blondin fournie. **L'aménagement de cette plateforme devra permettre le bon écoulement du torrent de l'Arrondaz, jusqu'à un débit fixé à 2.3 m3/s (soit globalement une crue de période de retour de 5 ans).** Les modalités de gestion des eaux au droit de cette plateforme seront détaillées dans l'offre, actualisées en phase de préparation et soumises au visa du MOE.

Les matériaux utilisés pourront provenir de matériaux d'apport ou de matériaux du site : en particulier, il sera autorisé de récupérer tout ou partie du dépôt situé en aval du BA1.

Les zones de chargement/déchargement devront être démontées à l'issue du chantier.

La rémunération des zones de manutention/stockage/chargement/déchargement fait l'objet d'une

rémunération forfaitaire spécifique.

4.3.3. Remise en état du sentier

Les couts de remise en état et de mise en sécurité (à minima élargissement et réglage de l'assise, mise en œuvre de dispositif de franchissement du dénivelé, installation d'une main courante en amont de la plateforme de cheminement, installation de dispositif antichute sur les parties exposées) sont réputés prévus dans le cout de remise en état du sentier.

4.4. Gestion de la végétation

L'opération comprend tout déboisement ou élagage des secteurs nécessaires à la bonne réalisation du chantier en termes d'accès, d'installation du blondin (pylônes, ligne et haubans), d'emprise des ouvrages à construire et de mise en sécurité des personnels.

Sont compris :

- La désignation préalable par marquage à la peinture des arbres à abattre, contradictoirement par le RTM et l'entreprise. Aucune autre coupe ne sera tolérée sans l'autorisation explicite du RTM. Il n'est pas prévu de débroussaillage de la strate arbustive.
- L'abattage de la végétation à la tronçonneuse (à défaut l'élagage), dans le respect les règles de l'art. Il ne sera pas toléré de coucher à l'avancement les végétaux avec des engins ou de traitement chimique. Lors de l'abattage, les grumes seront orientées dans le sens de la plus grande pente ou bloquées par des souches ou rochers, de sorte qu'elles ne risquent pas de rouler. Les grumes seront ébranchées sur le lieu d'abattage et seront, en majorité, laissées sur site en recherchant le contact avec le sol et en les tronçonnant en morceaux n'excédant pas 2 ml. Une minorité des rondins sera déposée sous le boisement proche afin de créer 30 zones, avec des diamètres homogènes habitats favorables à la présence de la Buxbaumie verte. En cas de découverte d'arbre à cavité, il sera laissé 24H de délai entre l'abattage et l'ébranchage – billonnage.

Les arbres ayant un diamètre moyen inférieur à 30 cm sur la zone d'emprise, cette opération de déboisement sera réalisée OBLIGATOIREMENT à la sortie de l'hiver pour minimiser le dérangement à des périodes moins sensibles pour les écureuils, Chiroptères et oiseaux du site.

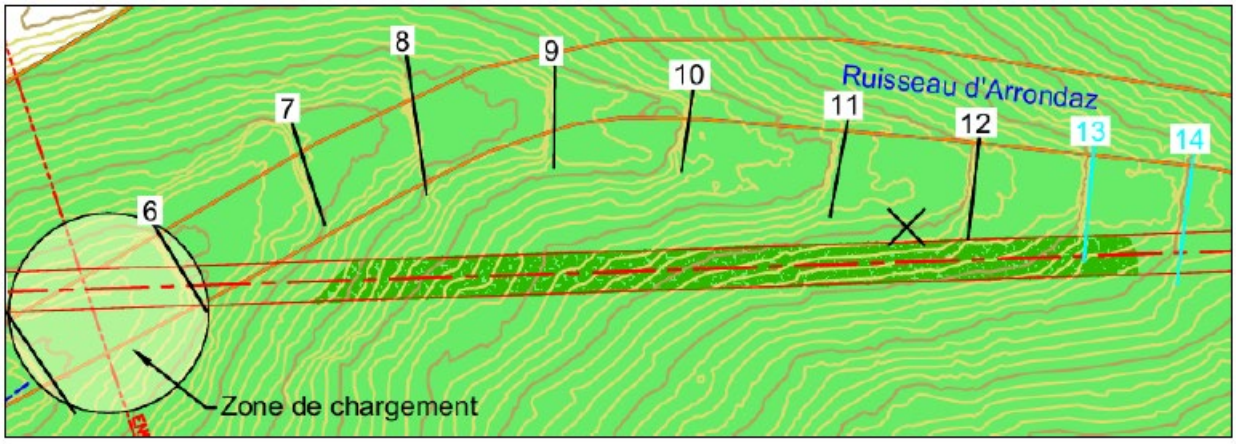


Figure 7 : Zone de déboisement principale - projet d'emprise au sol d'implantation du blondin

4.5. Installation, repli et mise en fonctionnement du blondin

Aucun moyen de manutention n'est actuellement installé sur le site. Le titulaire installera un blondin pour le transport des matériaux à pied d'œuvre. Les héliportages sont permis pour la construction et le dépose du blondin et pris en charge par le titulaire dans le prix spécifique d'installation et de démontage du blondin.

Pour mémoire, le volume de matériaux à approvisionner sur le chantier est estimé à 1200 m^3 d'enrochements bétonnés avec le ratio Béton/enrochement de 1/3 et une centaine de m^3 d'enrochements secs.

Caractéristiques du blondin

Une étude de conception a été réalisé par le BET Sarrasolla. Le plan d'implantation de principe du blondin est présenté en annexe.

Cette étude a permis de définir les éléments imposés dans l'offre de base concernant le blondin. Ces éléments peuvent être modifiés par l'entreprise, en donnant lieu dans ce cas à une variante, dans les conditions fixées ci-dessous.

Caractéristiques imposées (offre de base et variante)

Les types de blondin adaptés au besoin sont les suivants :

- Blondin mono porteur, mono tracteur et treuil vertical embarqué
- Blondin mono porteur, mono tracteur et levage vertical avec câble tracteur

La capacité de charge attendue est comprise entre 3 et 5 tonnes.

Caractéristiques imposées pour l'offre de base, pouvant être optimisées par l'entreprise dans une variante :

- Profil en long de la ligne selon le profil annexé (longueur de ligne estimée à 432 ml)
- Pylônes (amont et aval)
- Zone de chargement située en amont du BA5, dans le lit du cours d'eau

En cas de variante, celle-ci devra respecter les critères suivants :

- Être située en Forêt domaniale de Belle Plinier, propriété du maitre d'ouvrage et sur la zone prédéfinie ayant fait l'objet d'inventaire faunistique et floristique ;
- Limiter les déboisements ;
- Respecter les survols présents sur le profil en long fourni ;
- Acheminer les matériaux nécessaires aux ouvrages principaux (B22, B24, B25, B28, B29, B30) ;
- Desservir une zone de chargement / déchargement à proximité du site d'exploitation ;
- Permettre une réalisation complète de chantier (de l'installation au repli) durant la période contrainte de début Mi-Avril à Mi-Novembre.
- Eviter le survol de la piste du Lavoir et suivre un maximum le vallon pour éviter les interactions avec les vols du secours en montagne
- A défaut, respecter un gabarit de passage minimal au-dessus de la piste du Lavoir de 4,5 m.

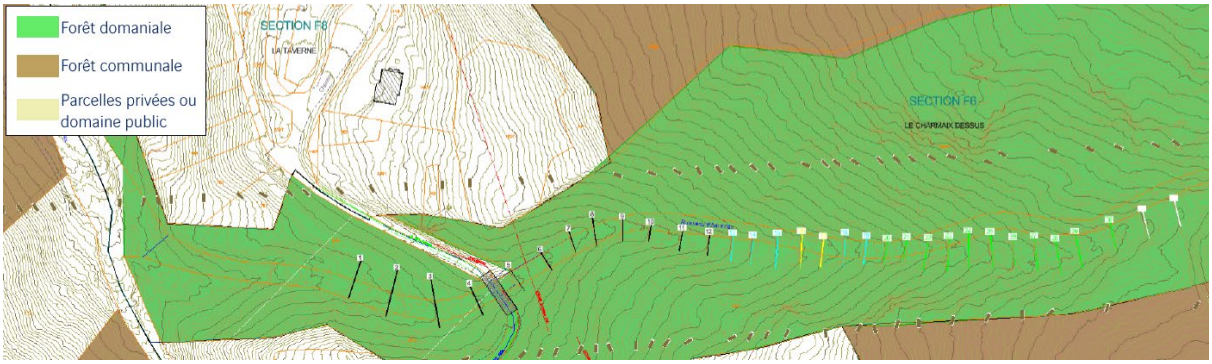


Figure 8 : périmètre d'implantation possible pour le blondin

4.5.1. Eléments à inclure dans l'offre

Il est attendu du candidat dans le cadre de son mémoire technique une description précise des solutions retenues pour le transport par câble, en particulier :

- L'implantation de la ligne, des pylônes potentiels et des ancrages, préciser si la charge doit passer les pylônes,
- Les différentes hauteurs au chargement et au déchargement au droit de chaque ouvrage,

- Les caractéristiques du blondin, l'implantation du treuil au départ ou à l'arrivée de l'installation, sachant qu'il sera préféré une implantation du treuil bas de l'installation,
- Le type d'alimentation du blondin et si nécessaire le lieu de stockage des carburants. Pour information, un transformateur ENEDIS est localisé une centaine de ml en amont du chantier en bordure d'accès de la piste du Lavoir. Si le titulaire souhaite l'utiliser, après accord de l'exploitant, il devra proposer dans son mémoire technique de remise d'offre les conditions d'utilisations et notamment la mise en sécurité du site
- Les différentes étapes du planning et les incertitudes pouvant peser sur ce planning (notion de rendement : temps de chargement et de déchargement, nombre d'heure d'utilisation par jour, volume journalier d'enrochements bétonnés mis en œuvre, nombre d'atelier…)
- Les dispositions prises pour assurer la reprise des matériaux approvisionnés par le blondin pour ceux qui ne seront pas mis en œuvre au droit du chariot
- Les mesures proposées pour garantir un béton de qualité au regard du temps de mise en œuvre (respect de la norme béton)
- Les caractéristiques et le nombre de bennes et/ou filet de levage

4.5.2. Etudes d'exécution, préparation

Dans la période préparatoire et préalablement à l'installation puis à l'utilisation d'un blondin pour les transports des matériaux et matériels (tels que le béton, les enrochements, les outils), l'entreprise devra faire établir par un bureau d'études spécialisé un projet et tous les documents d'exécution nécessaires à l'implantation du blondin.

Cette étude est détaillée dans le chapitre 2.3.4.

L'entreprise responsable de l'installation devra effectuer la déclaration auprès de la DGAC pour l'élaboration d'un NOTAM. Ces données seront également à communiquer au PGHM qui emprunte régulièrement la vallée.

Montage et démontage du câble

Les opérations de montage et démontage de la ligne de câble sont rémunérés par un prix spécifique installation et démontage de la ligne du blondin qui comprend notamment l'ensemble des travaux listés ci-dessous y compris toutes sujétions spéciales :

- installation de chantier
- transport de matériel
- aménagement des places de départ et d'arrivée en fonction de la surface utile au déchargement des matériaux, au déplacement de l'opérateur et au stockage éventuel de matériel y compris la délimitation en clôture de filet orange,
- fourniture et mise en place de protection ponctuelle pour la sécurisation durant la mise en place et l'exploitation
- confection des assises et des points d'ancrages de chaque pylône
- fourniture et montage de l'ensemble des pièces (pose du treuil, mise en place des pylônes et des haubanages…)
- déroulage du câble
- fourniture et montage du chariot de levage sur installation.
- essais, contrôles et mise en service
- formation des différents intervenants aux règles de sécurité et fonctionnement du blondin
- dépose du matériel et remise en état.

Si des opérations d'installation et de démontage de la ligne nécessitent une coupure de piste complète, le titulaire complètera le dispositif par la mise en place d'une signalisation adaptée et s'assurera de la prise des arrêtés nécessaires.

Un contrôle final de l'installation sera réalisé avant utilisation par un bureau de contrôle agréé à la charge du constructeur. Aucune utilisation de l'installation n'est autorisée avant validation par ce bureau de contrôle et les

prescriptions de celui-ci devront être respectées par l'entreprise durant toute la durée du chantier. Un contrôle identique devra également être prévu en cours d'exploitation ainsi que lorsqu'un évènement majeur aura eu lieu sur le site durant l'exploitation.

À l'issue du chantier, les câbles porteur et tracteur seront démontés et enlevés du site ainsi que les potences, pylônes complémentaires, chariot de traction et tous petits matériels… Il n'est pas prévu la dépose des aménagements scellés dans le sol.

L'exploitation et la maintenance pendant la durée des travaux (comprenant le personnel nécessaire, le matériel consommable et la fourniture en énergie du matériel) sont rémunérés par un prix forfaitaire « exploitation et maintenance ».

Ce prix rémunèrera également

- Les inspections régulières : contrôle périodique complet des câbles, treuils, pylônes et chariots qui seront également effectués par l'exploitant, à sa charge, pour garantir la sécurité et la fiabilité des installations et leur consignation dans un registre disponible à la base-vie ;
- Le dispositif de communication fiable et efficace mis en place pour permettre au pilote et aux autres intervenants sur le chantier de rester en contact à tout moment ;
- Le transport à pied d'œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaire à la construction ou à la réparation des ouvrages.

En cas d'immobilisation du câble pour des arrêts de chantier à la demande du maitre d'oeuvre un prix spécifique décompté en jours ouvrés viendra s'ajouter au prix « exploitation et maintenance ». Il ne comprendra que l'immobilisation du matériel sans le personnel nécessaire, le matériel consommable et la fourniture en énergie du matériel.

4.6. Gestion des eaux au droit des barrages – Mise en assec

Le titulaire devra prévoir pour chaque un ouvrage à reprendre ou à construire des modalités de gestion des eaux.

Ces modalités seront précisées dans l'offre, et actualisées le cas échéant en phase de préparation. Elles sont soumises en au visa du MOE. Elles devront permettre notamment un bétonnage à sec.

Pour les constructions de barrage et les reprises ponctuelles, cette gestion des eaux se fera vraisemblablement par la mise en œuvre d'une ou plusieurs buses en pertuis (buse perdue), dont le diamètre sera à minima de :

- 800 mm en configuration de débit soutenu
- 500 mm en configuration de débit faible.

Une attention particulière devra être portée aux conditions d'entonnement (vraisemblablement à l'aide de batardeau en matériaux du site). Cet entonnement devra notamment être suffisamment résistant pour garantir son rôle jusqu'aux débits nominaux des buses.

Le type de configuration hydrologique (débit faible ou soutenu) sera définie au moment de l'émission du bon de commande, après concertation entre le MOE et l'entreprise.





Figure 9 : Illustration d'un débit soutenu par la fonte, en juin, (gauche) et d'un débit d'étiage, en septembre, (droite)

4.7. Généralités sur les travaux de terrassement

L'entrepreneur doit prévoir ses mouvements de terre en fonction de l'examen du terrain et des plans remis. Du fait de sa prise de connaissance de la qualité des terrains à terrasser, il sera responsable de toutes les modifications d'équilibre imputables à ses travaux, et devra prendre les mesures de sécurité nécessaires à la bonne tenue des talus et à la sécurité des ouvriers (par ex. blindage…), sans qu'il puisse prétendre à un quelconque dédommagement.

Les terrassements sont réalisés en terrain de toutes natures, l'entreprise devra traiter la présence de bloc/rocher. La destruction de rocher compact ou de blocs rocheux ne pouvant pas être extrait du terrain peut se faire par :

- brise-roche
- minage

En cas de minage, un protocole d'intervention sera rédigé par l'entreprise, précisant notamment les qualifications en matière d'utilisation d'explosifs, la protection des enjeux à proximité, la gestion des résidus. Ce protocole sera soumis à l'agrément préalable du RTM puis intégré au Plan de Prévention initial.

Les blocs issus des terrassements seront triés et pourront être réutilisés dans le cadre des travaux d'entonnement des ailes si leur qualité le permet.

Le terrassement sera réalisé en déblai/remblai, sans évacuation de matériaux et avec apport si nécessaire.

Les vides de fouilles seront livrés par l'entrepreneur, aux dimensions et niveaux imposés par la délimitation et l'installation des ouvrages, d'après les cotes des plans fournis par le maître d'œuvre. Le réglage des fouilles et des talus sera fait avec une précision de 0.10m. Le contrôle des terrassements s'effectuera sur la base du piquetage de référence implanté ainsi que les plans constamment présents sur le chantier. Le contrôle des fonds de fouille est un point d'arrêt.

Le terrassement sera rémunéré dans le prix d'enrochements mis en œuvre, inclus le chargement, transport, déchargement et mis en œuvre, ainsi que toute opération liée au stockage provisoire sur le chantier, aux dispositions liés à la sécurité.

4.8. Implantation des ouvrages – piquetage général

Le piquetage général sera effectué par l'entrepreneur et à ses frais, avant le commencement des travaux, en présence du maître d'œuvre conformément à l'article 27.23 du C.C.A.G.

Pour ce faire, l'entrepreneur dispose du plan général d'implantation des ouvrages constitué par des plans topographiques de la zone de travaux à diverses échelles, des profils en long et en travers des terrassements, des plans des ouvrages à exécuter. L'ensemble des fichiers informatiques lui sera remis lors de la période de préparation du chantier.

Les implantations sont vérifiées par le maître d'œuvre, assisté par le personnel de l'entrepreneur. Le maître d'œuvre est seul juge de la fréquence de ces contrôles. L'entrepreneur prendra à chaque fois les dispositions voulues pour dégager le champ de travail des instruments de mesure. Il supportera tous les frais qui seront les conséquences de ces opérations et notamment, s'il y a lieu, ceux qui résulteront de l'arrêt complet du chantier. Les résultats des contrôles effectués par le maître d'œuvre sont portés à la connaissance de l'entrepreneur. Ces contrôles n'engagent en aucune façon la responsabilité du maître d'œuvre, l'implantation restant de la responsabilité de l'entrepreneur.

En cas de destruction d'un repère de base, pour quelque raison que ce soit, l'entrepreneur devra en assurer le rétablissement et avertir le maître d'œuvre afin que la vérification du nouveau repère puisse être faite, dans les mêmes conditions que le repère d'origine correspondant.

Cette prestation est comprise dans la préparation, l'installation et le repli du chantier. Elle rémunère notamment :

- Le piquetage général des travaux, la mise en place de repères permettant un contrôle continu des réalisations et la maintenance de l'ensemble du dispositif topographique pendant toute la durée du chantier

- Le suivi topographique de la mise en œuvre.

L'implantation précise des ouvrages par l'entreprise sur le terrain en lien direct avec le maitre d'œuvre et sur la base des plans fournis. L'implantation fera l'objet a minima de mise en œuvre de deux piquets par profil, situés de part et d'autre de l'axe du torrent, sur chacune des berges. Ces piquets devront être situés en dehors des zones de terrassements et d'instabilités de terrain. Ils devront en tout état de cause rester en place sans modifications durant toute la durée du chantier et jusqu'à réception des travaux.

Une fois l'implantation réalisée, l'entreprise reportera sur les plans (élévations, coupes, plan de masse...) le positionnement des piquets et les côtes nécessaires (fond de fouilles, distances aux piquets...).

4.9. Les ailes et la cuvette des ouvrages de correction torrentielle

Pour la forme de la cuvette et des ailes on retiendra les éléments suivants :

Cuvette 	Ailes 
Largeur en base = 4m	Pente environ 30%
Hauteur verticale = Longueur variable en raccord au TN selon prescriptions des plans de principe	Ancrage dans les berges : Longueur variable en raccord au TN selon prescriptions des plans de principe

4.10. Gestion des eaux et pressions hydrostatiques derrière les ouvrages

Une attention particulière au drainage sera portée pour les ouvrages reconstitués en enrochements bétonnés. Des barbacanes PEHD de Ø100mm seront mises en œuvre et traverseront les parties neuves selon une densité d'environ 1 unité tous les 4 m². Les barbacanes auront une pente descendante de l'amont vers l'aval égale à 5%. Elles se situeront dans la limite des 2/3 inférieur de l'ouvrage, selon l'implantation validée par l'ONF-RTM. La longueur des barbacanes sera ajustée de manière à s'assurer qu'elles dépassent de l'enrochement côté talus.

Elles seront bouchées par un tissu en phase de travaux pour éviter leur obstruction par du béton.

Elles seront contrôlées par l'entreprise une fois l'ouvrage terminé (enlèvement du tissu, vérification du contact au terrain meuble en arrière de l'ouvrage). Elles pourront notamment être implantées au niveau de venue préférentielle d'eau et des reprises de bétonnage.

4.11. Atterrissement en arrière des ouvrages

L'atterrissement des ouvrages sera effectué avec les matériaux du site par passes successives de 0,50 m au fur et à mesure de la construction/reprise de l'ouvrage pour éviter les forts tassements.

Un entonnement sera créé en amont des ailes en rive droite et rive gauche de façon à protéger celles-ci contre les chocs. Les matériaux excédentaires des fouilles des ouvrages serviront à la construction de cet entonnement en remblais avec carapaces en enrochements secs. Les pierres des ouvrages et les blocs issus des fouilles pourront être réutiliser en guise de protection. L'élévation du parement se fera en même temps que celle du remblai arrière.

En cas de déficit pour le remblaiement en arrière des ouvrages à créer (atterrissement) et après transport entre les différentes zones, les matériaux seront disposés de façon à protéger la cuvette et les ailes de l'ouvrage quitte à terrasser une contre pente en amont de ceux-ci.



Figure 10 : Exemple d'entonnement attendu en amont des ailes

4.12. Description par ouvrage

Les ouvrages B22, B24, B25, B28, B29, B30 sont détruits. Il reste de part et d'autre les extrémités des ailes qui matérialisent l'emplacement des ouvrages historiques. L'ouvrage sera implanté selon les plans fournis. Les parties restantes seront démontées.

Les quantités estimatives sont résumées ci-dessous pour chaque barrage, sur la base des plans projet :

	Numéro ouvrage	ENROCHEMENTS BETONNES	ENROCHEMENTS SECS	DEBLAI	REMBLAI
OUVRAGES NEUFS	B22	185		177	145
	B24	155		204	55
	B25	130		130	273
	B28	121		149	51
	B29	215		193	187
	B30	171		224	92
REPARATION D'OUVRAGES	B16	14			
	B17	21			
	B20	34			
	B21	61			
	B23	18			
	B26	36			
	B27	30			
PROTECTION DE BERGE	B7 A B13		80		
	B25 A B28		75		

	TOTAL	1191	155	1077	803

Les volumes de déblai sont décomptés en prenant en compte les parties hachurées en orange sur les extraits des profils en travers ci-dessous.

Les volumes de remblai sont décomptés en prenant en compte l'atterrissement complet des ouvrages en partie amont vis-à-vis du TN indiqués en vert sur le profil. Au vu de ce détail estimatif, il est attendu des mouvements de terre notamment entre les ouvrages B25 et B24.

Si pour des raisons indépendantes de sa volonté et de sa méthodologie, le titulaire constate que les volumes d'enrochements réellement mis en œuvre sont amenés à dépasser les volumes d'enrochements définis ci-dessus ou dans les études d'exécution (EXE) visées par le MOE, le titulaire en informera immédiatement le MOE de façon à effectuer avec lui des cubatures et levés topographiques contradictoires des variations observées. En l'absence de cubatures et levés topographiques contradictoires réalisés en cours d'exécution de chaque ouvrage, les volumes d'enrochements rémunérés seront les volumes définis par le titulaire dans son étude EXE qui aura été visée et validée par le MOE lors du VISA.

4.12.1. Construction de l'ouvrage B22



Figure 11 : Photo de l'ouvrage B22 détruit

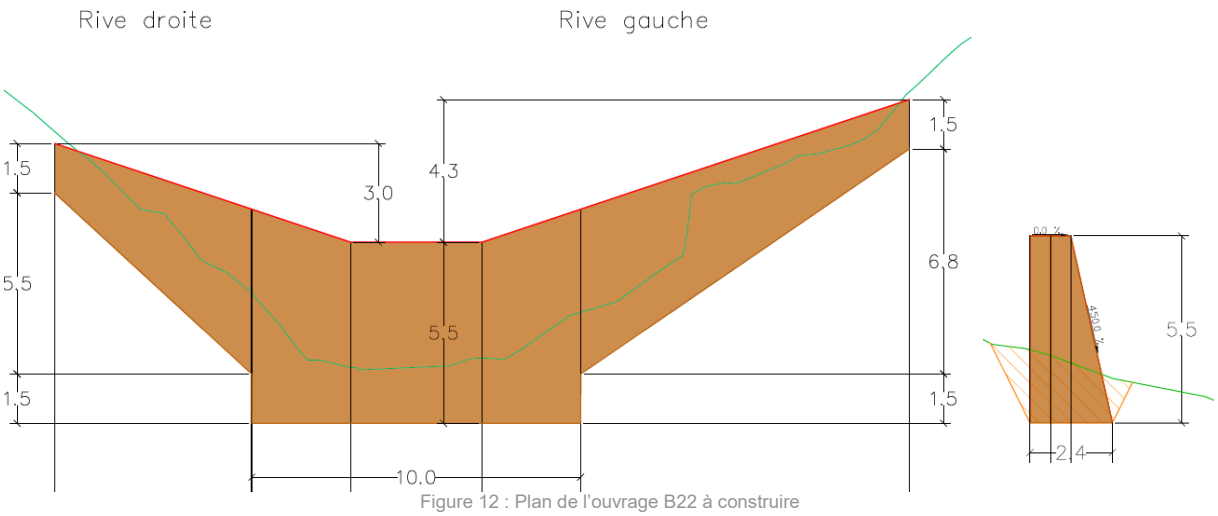


Figure 12 : Plan de l'ouvrage B22 à construire

Les volumes estimés sont les suivants :
Enrochements bétonnés = 185 M3.
Déblai = 177 M3
Remblai = 145 M3

4.12.2. Construction de l'ouvrage B24



Figure 13 : Photo de l'ouvrage B24 détruit

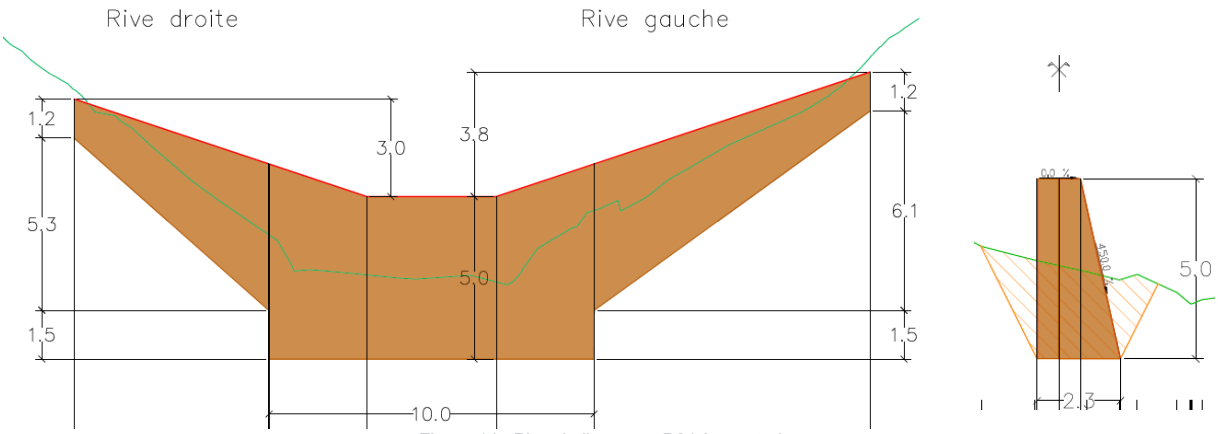


Figure 14 : Plan de l'ouvrage B24 à construire

Les volumes estimés sont les suivants :
Enrochements bétonnés = 155 M3.
Déblai = 204 M3
Remblai = 55 M3

4.12.3. Construction de l'ouvrage B25



Figure 15 : Photo de l'ouvrage B25 détruit

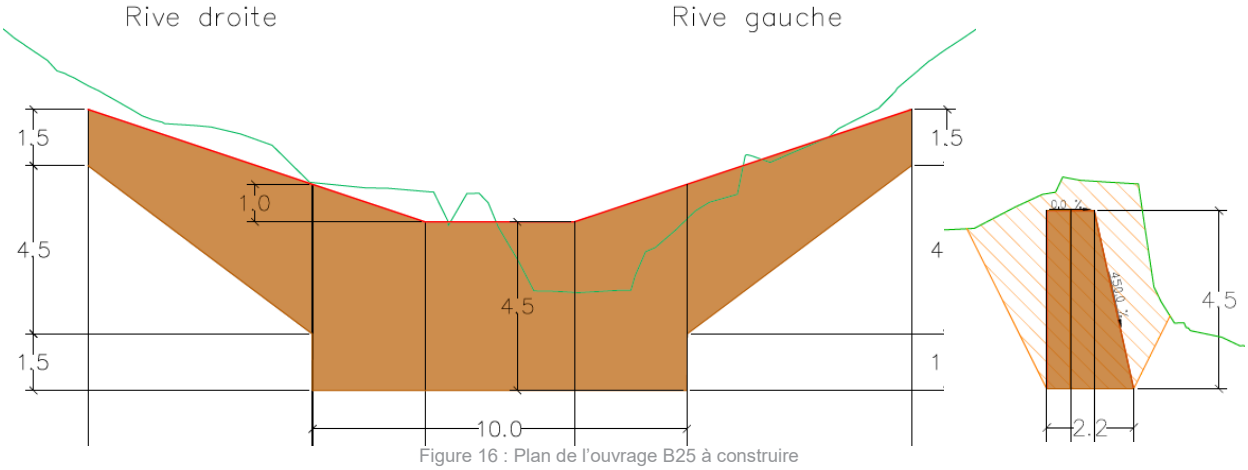


Figure 16 : Plan de l'ouvrage B25 à construire

Les volumes estimés sont les suivants :
Enrochements bétonnés = 130 M3.
Déblai = 130 M3
Remblai = 273 M3

4.12.4. Construction de l'ouvrage B28



Figure 17 : Photo de l'ouvrage B28 détruit

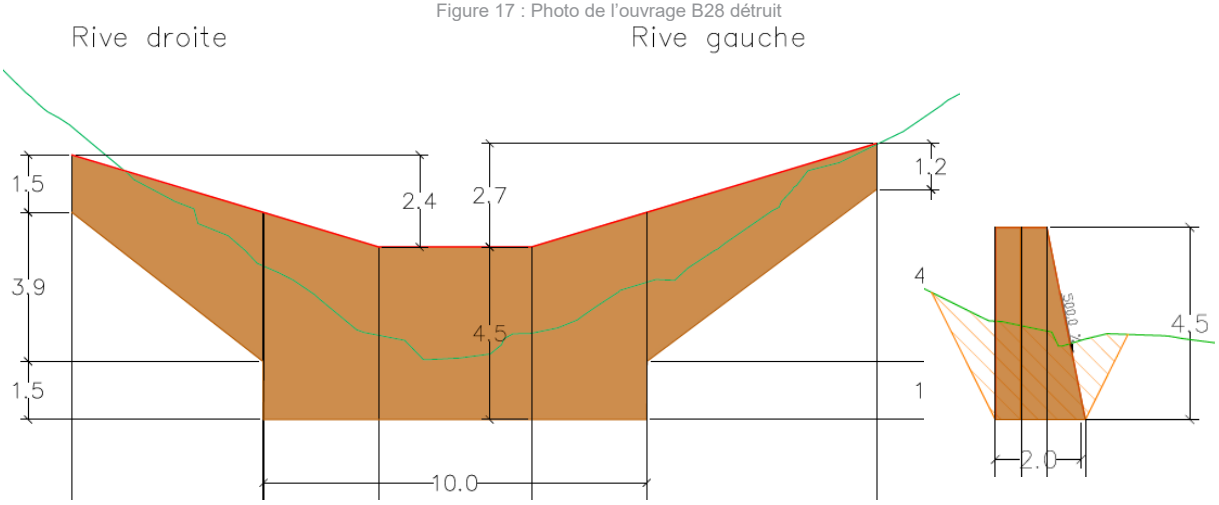


Figure 18 : Plan de l'ouvrage B28 à construire

Les volumes estimés sont les suivants :
Enrochements bétonnés = 121 M3.
Déblai = 149 M3
Remblai = 51 M3

4.12.5. Construction de l'ouvrage B29



Figure 19 : Photo de l'ouvrage B29 détruit

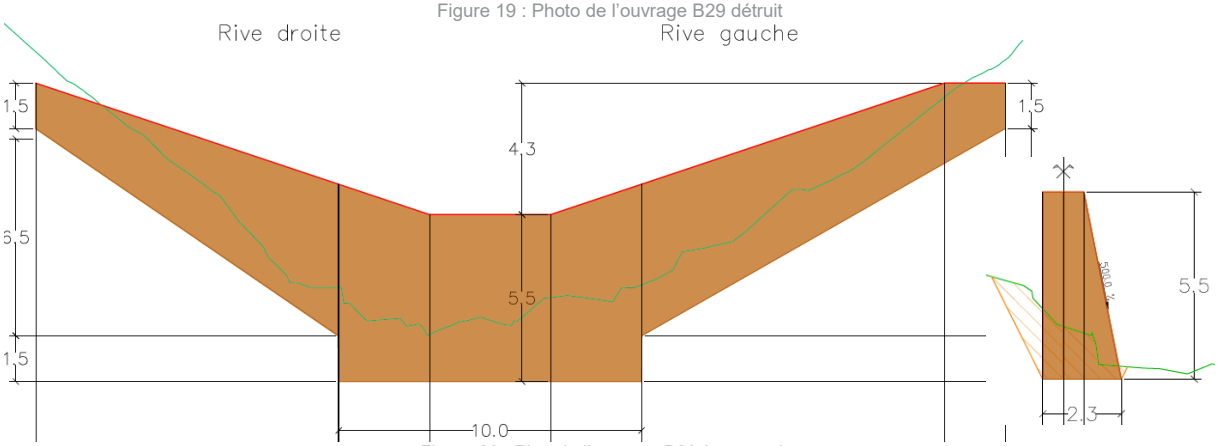


Figure 20 : Plan de l'ouvrage B29 à construire

Les volumes estimés sont les suivants :
Enrochements bétonnés = 215 M3.
Déblai = 193 M3
Remblai = 187 M3

4.12.6. Construction de l'ouvrage B30



Figure 21 : Photo de l'ouvrage B30 détruit

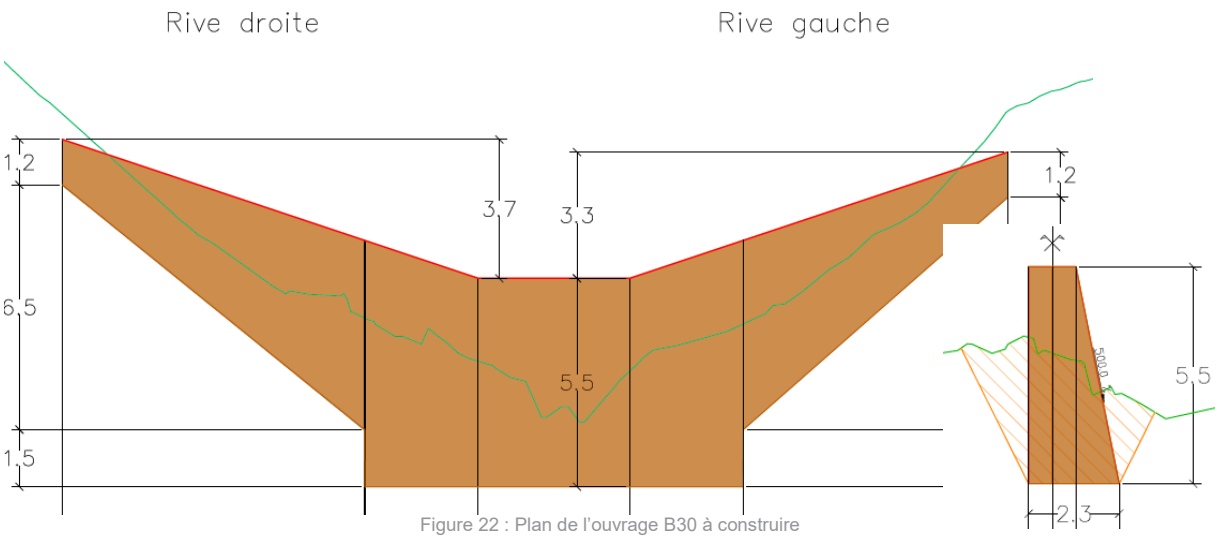


Figure 22 : Plan de l'ouvrage B30 à construire

Les volumes estimés sont les suivants :
Enrochements bétonnés = 171 M3.
Déblai = 224 M3
Remblai = 92 M3

4.12.7. Reprise de l'ouvrage B16

En rive gauche, l'aile et une partie de l'ouvrage sont détruites. Il est prévu de reprendre cet ouvrage

- en démontant la partie déstabilisée ;
- en nettoyant la partie de l'ouvrage restant en place ;
- en comblant l'ouvrage par la mise en place d'enrochements bétonnés en s'appuyant sur les grosses pierres existantes. La géométrie générale de l'ouvrage devra être respectée notamment pour ne pas créer des parties d'ouvrages susceptibles d'être un obstacle aux écoulements ;
- en raccordant suffisamment l'aile créée à la berge rive gauche pour éviter tout contournement d'ouvrage.
- en créant un entonnement amont pour protégée des chocs la partie reconstruite. Les parties démontées pourront être utilisées pour ces travaux.



Figure 23 : Principe de réparation de l'ouvrage B16

La volumétrie de la réparation est estimée à : 13,5 M3.
L = 4,5 ml * H = 2,0 ml * E = 1,5 ml

4.12.8. Reprise de l'ouvrage B17

Les principes de l'ouvrages sont identiques à la reprise de l'ouvrage B16.



Figure 24 : Principe de réparation de l'ouvrage B17

La volumétrie de la réparation est estimée à : 20,5 M3.
L = 5,5 ml * H = 2,5 ml * E = 1,5 ml

4.12.9. Reprise de l'ouvrage B20

Les principes de l'ouvrages sont identiques à la reprise de l'ouvrage B17.



Figure 25 : Principe de réparation de l'ouvrage B20

La volumétrie de la réparation est estimée à : 34 M3.
L = 6,5 ml * H = 3,5 ml * E = 1,5 ml

4.12.10. Reprise de l'ouvrage B21

Les principes de l'ouvrages sont identiques à la reprise de l'ouvrage B16.



Figure 26 : Principe de réparation de l'ouvrage B21

La volumétrie de la réparation est estimée à : 61 M3.
L = 9 ml * H = 4,5 ml * E = 1,5 ml

4.12.11. Reprise de l'ouvrage B23

Un confortement latéral du buton sera disposé en pied d'ouvrage en rive gauche et droite. Celui-ci sera réalisé en enrochements bétonnés en raccordement aux travaux déjà effectués. Ils permettront de recentrer les écoulements et d'éviter les érosions latérales dans les berges. Ils auront pour dimensions : 2 * (L = 1,5 ml * H = 4 ml * E = 1,5 ml) soit 18 M3.



Figure 27 : Principe de réparation de l'ouvrage B23

4.12.12. Reprise de l'ouvrage B26

Le couronnement global de l'ouvrage est à reprendre. La partie centrale de l'ouvrage est

considérée suffisamment stable pour être intégrée dans l'ouvrage. Les parties latérales seront démontées pour obtenir l'ouvrage souhaité selon la figure ci-dessous. Le principe est de reconstruire la partie supérieure de l'ouvrage en calant le sommet de la cuvette sur la partie conservée et en formant les ailes pour permettre de recentrer les écoulements. La largeur de la cuvette sera de 4 ml, la pente des ailes d'environ 30%



Figure 28 : Principe de réparation de l'ouvrage B26

La volumétrie de la réparation est estimée à : 36 M3.
L = 16 ml * H = 1,5 ml * E = 1,5 ml

4.12.13. Reprise de l'ouvrage B27

Les principes de l'ouvrages sont identiques à la reprise de l'ouvrage B16.



Figure 29 : Principe de réparation de l'ouvrage B27

La volumétrie de la réparation est estimée à : 30 M3.
L = 8 ml * H = 2,5 ml * E = 1,5 ml

4.12.14. Protection de berge

Trois protections de berge seront mises en place en rive gauche entre l'amont de l'ouvrage B25 et l'aval de l'ouvrage B28. Celles-ci auront pour Longueur 6ml et Hauteur 2,5 ml et 1,5 ml de largeur soit un volume d'enrochement secs nécessaires de 75 m3 (25 m3* 3 ouvrages). La pente sera conditionnée par la pente du talus

existant sans excéder 2H/3V

En fonction de la situation, la protection sera positionnée en entonnement en amont des ailes rive gauche ou en pied d'ouvrage pour venir en mourant s'insérer dans la berge. Cette protection aura pour objectif soit de recentrer les écoulements soit d'éviter l'érosion en pied d'ouvrage.

Si le délai global des travaux et la solution d'acheminement des matériaux le permettent, il sera également envisagé de mettre en place une protection de berge entre les ouvrages B7 et B13 en rive droite. La quantité globale d'enrochements estimée pour ces protections de berge est de 80 m3.

4.13. Achèvement des travaux

Conformément au CCAG-Travaux, le titulaire est tenu à la remise en état des lieux et des accès à la fin du chantier.

Par dérogation à l'article 34 du CCAG, les contributions ou réparations dues pour des dégradations causées aux voies publiques par des transports routiers ou des circulations d'engins exceptionnels, seront entièrement à la charge du titulaire.

Ces travaux feront l'objet d'une attention particulière pour :

- Le démontage des mesures de protection du chantier et des installations
- L'évacuation des éventuels déchets issus du chantier
- La remise en état, des terrains, chaussées, accotements, clôtures, conduites, fossés, ouvrages d'art - publics ou privés - affectés par le chantier et/ou la circulation des engins, y compris les accès empruntés pour accéder au chantier.

Un constat contradictoire en présence du représentant du maitre d'ouvrage et de l'entreprise, de la collectivité si nécessaire, du maitre d'œuvre avec la pelle sur place sera effectué avant le repli. Le règlement de la situation définitive n'interviendra qu'une fois cette clause satisfaite

5. Clauses de protection environnementale

5.1. Limitation des impacts sur les espaces naturels

L'opération fait l'objet d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau, et de diagnostic écologique et d'évaluation des impacts.

A ce titre, l'entreprise se conformera aux mesures environnementales préconisées et à la réglementation en vigueur. Par ailleurs, le maitre d'ouvrage a désigné un chargé de suivi environnemental qui vérifiera en permanence la validité des mesures mises en œuvre en fonction de l'objectif, et adaptera, si besoin, in situ chaque mesure en fonction des conditions de terrain.

Afin d'éviter l'ouverture de pistes inutiles ou préjudiciables à l'environnement, les accès au chantier seront limités au strict besoin pour les travaux. Leur tracé sera préalablement validé par le maître d'œuvre ainsi que les aires de stockage et de stationnement. La circulation sera réservée aux employés de l'entreprise qui respecteront les mesures de précaution minimales : trajets limités au nécessaire, vitesse modérée, stationnement suspendu pendant les périodes d'inactivités. Dans le cas de risque de levée importante de poussières au passage des engins, l'entreprise procèdera régulièrement à l'arrosage des pistes utilisées. A l'issue des travaux, l'entrepreneur procèdera à la remise en état du site.

5.1.1. Protection des espaces naturels contre l'incendie et réduction des nuisances.

Les feux et brûlages sont interdits de manière générale sur le site des travaux et leurs abords.

5.2. Stockage et utilisation de substances potentiellement polluantes

5.2.1. Carburants-lubrifiants

Ils seront stockés en conteneurs étanches posés sur un sol plat, propre et stable. Les conteneurs seront isolés du sol par une bâche plastique ou un matériau absorbant (sable, sciure, …) pour permettre la récupération des

éventuels rejets accidentels.

À l'issue des travaux, le site du chantier sera débarrassé de toutes traces ou sous-produits.

L'usage de l'essence pour le nettoyage des engins est formellement interdit ; l'entrepreneur veillera à utiliser des produits non toxiques autorisés pour cet emploi.

5.2.2. Autres substances

L'éventuel emploi d'autres substances potentiellement polluantes sera soumis à concertation et agrément du maître d'œuvre. L'entreprise apportera la preuve du caractère légal de l'emploi et le maître d'œuvre prescrira éventuellement des consignes de précaution.

5.2.3. Protection des cours d'eau lors des travaux

Les travaux se déroulant dans et aux abords d'un cours d'eau, le principe général sera d'éviter tout préjudice, en ce qui concerne l'écoulement des eaux, aux propriétés voisines ou situées en aval (cf. article L215.9 du Code de l'Environnement).

L'entreprise respectera d'une manière générales les prescriptions générales de protection du milieu aquatique édictées par le service chargé de la police de l'eau et de la pêche.

En particulier :

- Toute dérivation des eaux devra faire l'objet d'une proposition au maître d'œuvre, et devra être agréée par lui.
- Les opérations de nettoyage, de réparation, de ravitaillement des engins et du matériel ne pourront se faire que sur les aires de stationnement prévues ; ces aires devront se situer en retrait du lit et des berges afin d'éviter d'éventuels déversements de polluants.
- Pour limiter les risques de pollution, l'intervenant doit disposer sur le chantier des absorbants adaptés (produits ou kits), qui doivent toujours être à disposition dans les engins, afin d'empêcher les déversements dans le milieu naturel et de stopper l'écoulement des substances polluantes en cas de rupture de flexible ou autre accident de ce type.
- La fabrication de produits à base de liants hydrauliques (mortier, béton …) sera exécutée selon un mode opératoire préalablement approuvé par le maître d'œuvre. On veillera notamment à éviter la dispersion hors zone contrôlée, de toute laitance (ainsi que d'éventuels adjuvants liquides plastifiants, entraîneur d'air, …).

En cas de pollution accidentelle, d'un cours d'eau par exemple, l'entrepreneur avisera sans délai les secours (N° d'urgence tél 112) ainsi que le maître d'œuvre. Il prendra toute disposition utile à faire cesser la cause du problème en attendant l'arrivée des secours et les consignes conservatoires du maître d'œuvre. L'appel téléphonique devra indiquer de manière aussi précise que possible, le lieu, la nature et l'importance du sinistre.

5.2.4. Gestion des déchets

Pendant la durée du chantier, les déchets, emballages, bois, ferrailles, rémanents végétaux, déblais, produits de démolition etc., seront rassemblés dans un endroit identifié. L'entrepreneur prendra les dispositions nécessaires pour éviter un dispersement (par le vent ou les eaux de pluie par exemple).

A l'issue du chantier, et éventuellement avant si leur volume s'avère trop important, les déchets produits par l'entreprise seront évacués sous sa responsabilité vers un centre de traitement agréé.

5.2.1. Espèces invasives

Aucune espèce invasive n'est identifiée sur l'emprise des travaux.

Les moyens mis en œuvre pour éviter l'introduction des renouées du Japon, ou tout autre espèce invasive, devront être présentés par l'Entrepreneur dans son offre.

L'Entrepreneur veillera notamment à ce que les engins de chantier n'apportent pas de nouvelles espèces

invasives provenant d'autres sites. Les engins seront lavés systématiquement avant l'arrivée sur site pour éviter tout apport de renouées du Japon ou autres espèces invasives sur le site du chantier. En cas de découverte de renouée du Japon dans l'emprise du chantier, les véhicules devront être nettoyés pour éviter son export en dehors de la zone de travaux.

5.2.2. Mesures contre le bruit

Les matériels utilisés devront être homologués « bruit » L'entrepreneur veillera à limiter l'usage des engins bruyants au strict nécessaire et arrêtera ceux qui ne servent pas. Les nuisances sonores seront prohibées de 19 heures à 8 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés.

5.3. Bilan carbone

Il sera demandé pour ce chantier :

- Le détail des consommations par engins (pelle araignée, treuil...), du matériel, de la base vie, des groupes électrogènes et toutes autres sources d'énergie utilisées ;
- Les kilomètres parcourues par les personnels pour se rendre sur le chantier ;
- Les durées d'héliportage ;
- Les fiches de déclaration environnementale et sanitaire des produits spécifiques aux ancrages
- Les quantités passées par produit (bétons, enrochements, scellement…)
- Les effectifs moyens du chantier

L'objectif étant pour le maitre d'œuvre de pouvoir réaliser un bilan carbone du chantier.

6. Annexes

- Dossier Plans
- Relevé topographique
- Analyse d'eau
- Profil de ligne
- Lidar
- Implantation des barrages actuels
- Détail informatif prévisionnel des bons de commande
- Plan général de coordination