

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

(C.C.T.P.)

MAITRE d'OUVRAGE

**Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire
(MASA)
Direction départementale des territoires des Hautes-Pyrénées
(DDT 65)**

OBJET DU MARCHE

***Forêt domaniale RTM du CAPET – Couloir du Theil
Partie occidentale de la crête sommitale
Travaux de fourniture et mise en œuvre de 15 panneaux vire-vent
Et nettoyage du site***

Version du document	Date	Rédacteur MOe	Relecture MOe
V1	08/10/2025	Edith MICHEL-VILLAZ	Xavier TOULET

Table des matières

Préambule.....	4
1. DESCRIPTION GENERALE- SITUATION DES TRAVAUX.....	5
1.1. Description générale des interventions projetées	5
1.2. Situation des travaux	5
1.3. Implantation des ouvrages	7
1.4. Visite préalable et reconnaissance du site	9
2. MODALITE D'EXECUTION DU MARCHE.....	9
2.1. Documents à fournir par l'entrepreneur	9
2.1.1. Liste des documents à fournir	9
2.1.2. Le mémoire technique détaillé	10
2.1.3. Plan d'Assurance Qualité	10
2.2. Contraintes particulières	11
2.2.1. Accès, voirie et sentiers.....	11
2.2.2. Données sur les réseaux	12
2.2.3. Autres travaux	12
2.2.4. Hébergement des opérateurs	12
2.2.5. Abri sur le chantier	14
2.3. Contrôles du chantier.....	14
2.3.1. Visites de chantier	14
2.3.2. Points d'arrêts.....	14
2.4. Travaux compris dans les prix du marché	16
2.5. Ordre et Délais d'exécution.....	16
2.6. Caractéristiques principales du site	17
3. MATERIAUX ET PRODUITS MIS EN OEUVRE.....	17
3.1. Généralités	17
3.2. Provenance des matériaux	18
3.3. Panneaux vire-vent	18
3.3.1. Dimensionnement.....	18
3.3.2. Caractéristiques géométriques minimales.....	18
3.3.3. Matériaux métalliques	19
3.3.4. Bois pour les virevents	20
3.3.5. Prescriptions complémentaires.....	20
3.4. Dispositif de fixation et de transmission des efforts au sol	21
3.4.1. Dispositions générales.....	21
3.4.2. Caractéristiques géométriques particulières des socles.....	21
3.4.3. Caractéristiques particulières du ferrailage et de la liaison vire-vent / socle / sol	22
3.5. Béton.....	23
3.6. Produit de scellement des ancrages	24
3.6.1. Généralités.....	24
3.6.2. Caractéristiques des produits de scellement.....	24
3.6.1. Adjuvants et fibres	25
3.6.2. Stockage des produits de scellement.....	25
3.7. Plaques signalétiques des ouvrages neufs	26
4. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	26
4.1. Stipulations préliminaires	26
4.2. Programme d'exécution des travaux	26

4.3.	Deroulement du chantier	26
4.4.	Installation de chantier.....	26
4.4.1.	Terrains à utiliser.....	26
4.4.2.	Dispositions générales.....	27
4.5.	Hélicoptages : adaptations des plans de vol aux contraintes environnementales	27
4.6.	Implantation des ouvrages – piquetage général.....	28
4.7.	Sécurité	28
4.8.	Végétation.....	29
4.9.	Réalisation des ancrages.....	29
4.9.1.	Foration	29
4.9.2.	Mise en place des barres ou câbles d'ancrage	29
4.9.3.	Remplissage par les produits de scellement.....	29
4.9.4.	Utilisation des ancrages.....	30
4.9.5.	Fiche technique	30
4.10.	Mise en œuvre du béton.....	30
4.10.1.	Mise en œuvre des armatures	30
4.10.2.	Mise en œuvre	30
4.10.3.	Bétonnage par temps froid.....	31
4.10.4.	Bétonnage par temps chaud.....	31
4.10.5.	Délai de mise en œuvre	31
4.10.6.	Matériels de vibration.....	31
4.10.7.	Cure du béton.....	32
4.11.	Fixation des plaques signalétiques sur les ouvrages neufs	32
4.12.	Démolition de murs et démontage d'ouvrages métalliques obsolètes	32
4.13.	Ramassage et évacuation des déchets métalliques.....	32
4.14.	Essais et épreuves	33
4.14.1.	Contrôle des produits de scellement.....	33
4.14.2.	Contrôle béton frais	33
4.14.3.	Contrôle béton durci	34
4.15.	Réception des ouvrages et Dossier des Ouvrages Exécutés	34
4.15.1.	Réception des Ouvrages	34
4.15.2.	Dossier des Ouvrages Exécutés :.....	35
5.	MESURES ENVIRONNEMENTALES.....	36
5.1.	Stockage des carburants et lubrifiants	36
5.2.	Gestion des déchets	36
5.3.	Protection des espaces naturels.....	36
6.	Réception des travaux :	37

Annexes

Annexe 1 : cartes d'implantation des vires-vent

Annexe 2 : photos des ouvrages à démolir / démonter pour l'installation des vires-vent

Annexe 3 : carte de localisation des déchets à traiter avec photos non exhaustives

PREAMBULE

Les dispositions de ce Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) sont applicables aux travaux de fourniture et mise en œuvre de panneaux vires-vent pour la gestion du transport de neige par le vent et aux travaux de nettoyage du site.

Elles viennent préciser celles implicitement applicables des « règles de l'art » contenues notamment dans les documents suivants :

Le Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.), avec en particulier :

- le fascicule n°2, « Terrassements Généraux » ;
- le fascicule n°4, Titre I « Fourniture d'acier et autres métaux - Armatures pour béton armé », Titre III « Aciers laminés pour constructions métalliques », Titre IV « Rivets métalliques, boulonnerie à serrage contrôlé, destinés à l'exécution des constructions métalliques » ;
- le fascicule n°56, « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion » ;
- le fascicule n°61, Titre V « Conception et calcul des ponts et constructions métalliques en acier » ;
- le fascicule n°62, « Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil » ;
- le fascicule n°66, « Exécution des ouvrages de génie civil en acier » ;
- le fascicule n°68, « Exécution des Travaux de fondations d'ouvrages de génie civil » ;
- le guide méthodologique du CEREMA « Renforcement des instabilités rocheuses – Dimensionnement et exécution des boulons »

Les normes suivantes :

- la. Norme NF P 95 305 « Equipements de protection contre les avalanches – Barrières à neige », homologuée le 20 décembre 1992 ;
- la. Norme NF P 95-301 « Ancrages passifs ponctuels en sol meuble - Méthode d'essais d'arrachement », homologuée le 20 juillet 1994 ;
- la. Norme XP P 94-444 « essais statiques d'arrachement d'ancrages sous un effort axial de traction ».

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

1. DESCRIPTION GENERALE- SITUATION DES TRAVAUX

1.1. DESCRIPTION GENERALE DES INTERVENTIONS PROJETEES

Les travaux consistent en :

- La fourniture de 15 panneaux vire-vent en croix ;
- La mise en œuvre de ces panneaux vire-vent aux emplacements et avec le système de fondation indiqués par le RTM ;
- La démolition de murs et d'ouvrage métallique à l'emplacement de certains panneaux vire-vent ;
- Le nettoyage du site dans l'emprise des travaux avec démontage, ramassage et évacuation des déchets métalliques.

1.2. SITUATION DES TRAVAUX

Les travaux se situent sur le territoire communal de Sers (65). Ils se localisent en Forêt Domaniale RTM du CAPET. L'accès principal est réalisé par la piste de Souriche puis par sentier pédestre.

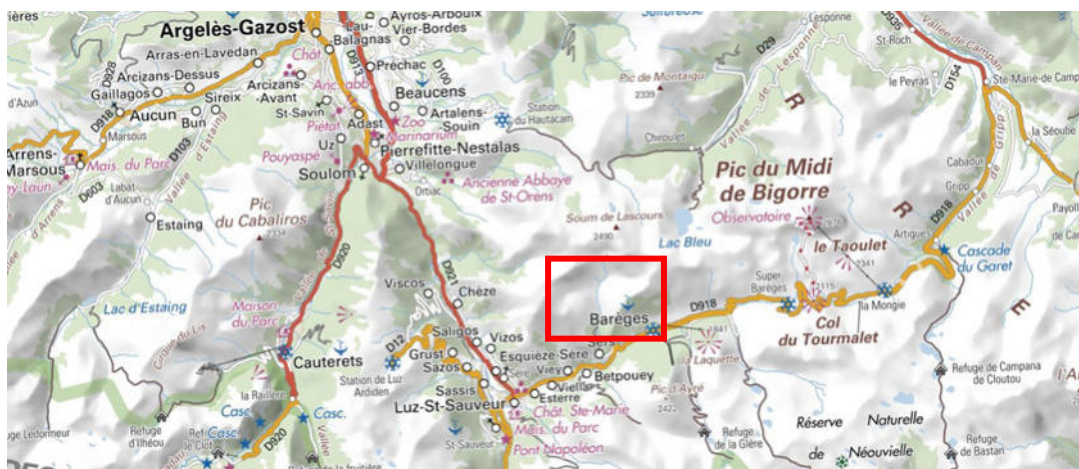


Illustration n°1 : Localisation de la forêt domaniale du Capet (échelle 1/150 000-
fond IGN

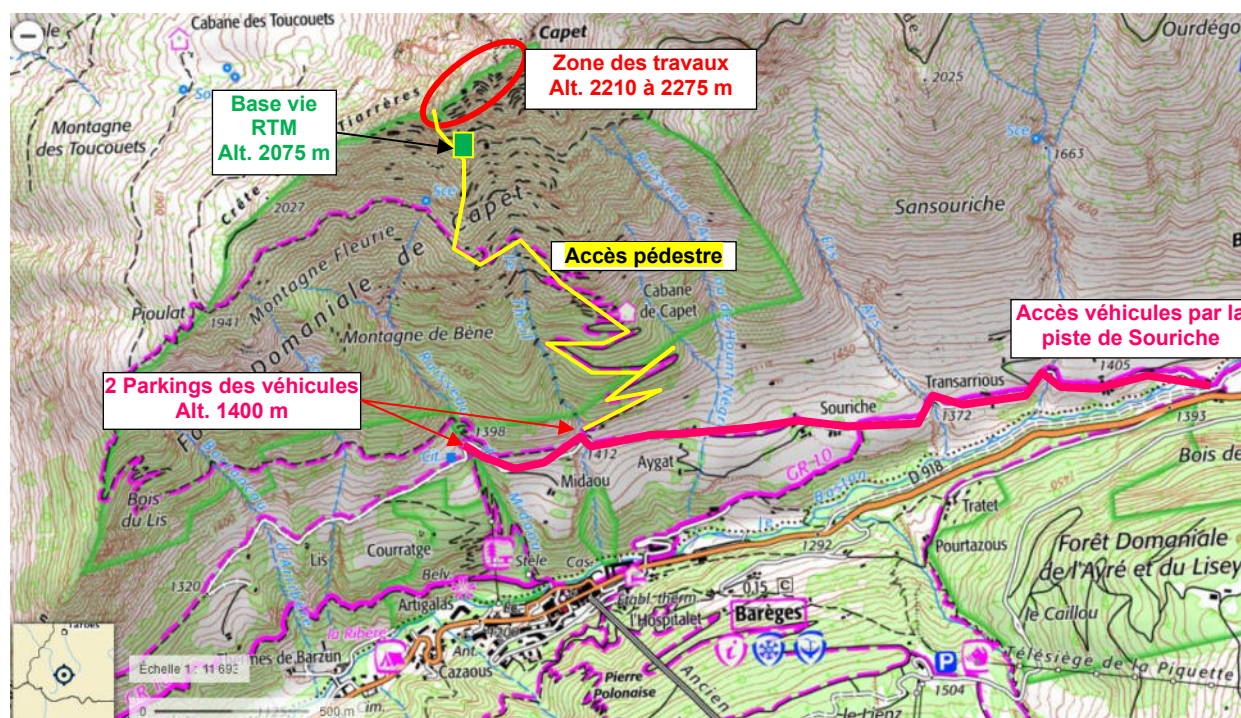


Illustration n°2 : Localisation des travaux et accès (échelle indéterminée-fond www.geoportail.gouv.fr)



Illustration n°3 : Vue de la partie haute du couloir du Theil avec localisation de la nouvelle base-vie en vert et localisation des ouvrages projetés en rouge (photo RTM)



Illustration n°4 : Vue de la zone de travaux à l'est de l'ancienne gare d'arrivée du téléphérique (photo RTM)

1.3. IMPLANTATION DES OUVRAGES

L'implantation figure sur les cartes présentées en **annexe 1**.

La majorité des vires-vent sont implantés sur le terrain naturel rocheux ou en rocher sub-affleurant.

Les panneaux vire-vent seront posés sur un socle béton à réaliser par l'entreprise et dont le rôle est :

- d'assurer une planéité parfaite pour la pose de la platine métallique des panneaux vire-vent ;
- de protéger les barres de fondation type Gewi contre la corrosion au-dessus du scellement au terrain naturel rocheux ;
- de surélever le panneau vire-vent lorsqu'il est placé à proximité d'un muret dont la crête dépasse du sol : implantations B, C, D et J. Les vires-vent B, C, D seront placés sur des socles de 1 m de hauteur situés 1 m en amont de la banquette. Le vire-vent J sera placé sur un socle de 1.9 m de hauteur (1.7 m + 0.2 m fondation) accolé au mur de crête côté sous le vent (cf. illustration **5**) ;

- D'assurer une garde au sol s'inspirant de la fourchette de la norme NF P 95 305 sur les barrières à neige : garde au sol de $0.2 \times \text{Hauteur du tablier depuis le TN}$ (fourchette basse $0.15 \times H$ - fourchette haute $0.25 \times H$).

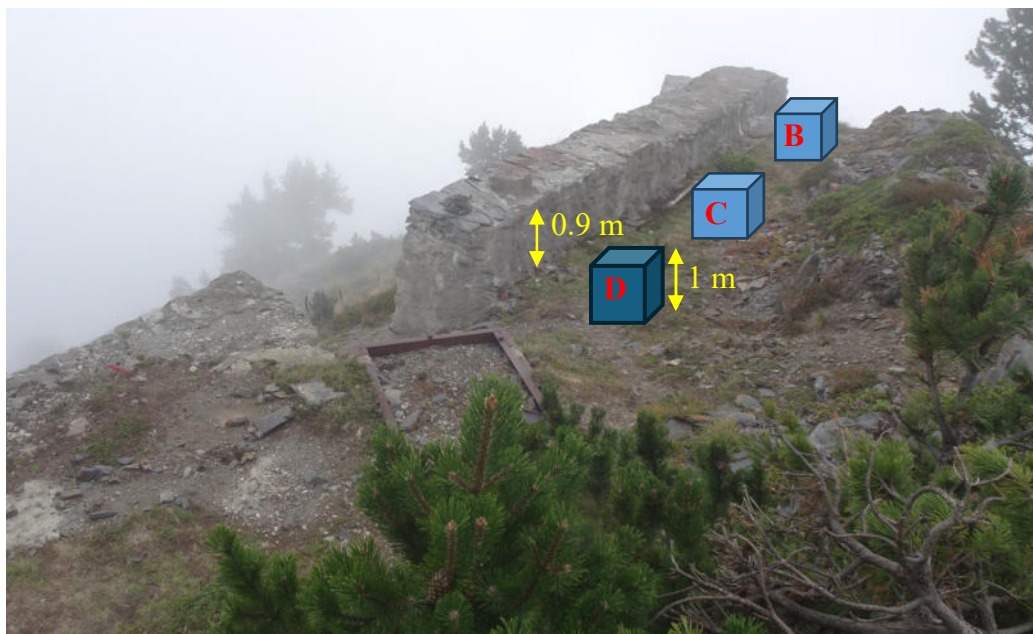


Illustration n°5 : représentation des socles des vire-vents B, C, D sur l'atterrissement d'une banquette (banquette de hauteur 1.7 m et de largeur 1.2 m). Représentation des socles des vire-vents J (hauteur 1.9 m) et K

1.4. VISITE PREALABLE ET RECONNAISSANCE DU SITE

Lors de la visite obligatoire en présence du MOE, préalable à la remise des offres, définie au règlement de la consultation, et des visites complémentaires en autonomie qu'il juge nécessaire, l'entrepreneur est réputé s'être pleinement rendu compte de toutes les difficultés que comportent les travaux et les conditions dans lesquelles ils doivent être exécutés.

Dans son offre, et par la suite dans l'exécution des travaux, l'entrepreneur devra prendre en compte et inclure, sans pouvoir prétendre à une plus-value, toutes les spécificités de l'opération :

- Les conditions d'accès au site et d'acheminement du matériel,
- Les conditions de stockage du matériel et des matériaux,
- L'implantation des DZ,
- L'organisation des postes en altitude avec les intempéries,
- Les exigences de préservation du milieu naturel et le respect des zones mises en défens,
- Les contraintes d'usage du site,
- Le contrôle des travaux et des volumes,
- le repérage précis des déchets à évacuer au sein des emprises délimitées en **annexe 2**,
- La remise en état du site.

2. MODALITE D'EXECUTION DU MARCHE

2.1. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

2.1.1. Liste des documents à fournir

Les documents à établir ainsi que leurs délais de production et de vérification sont listés dans le tableau ci-dessous :

<i>Désignation des documents</i>	<i>Délai de remise (entrepreneur)</i>	<i>Délai de validation (Moe ou CSPS)</i>
Mémoire technique détaillé	Contenu dans l'offre	
Plan détaillé des panneaux vire-vent avec toutes les cotes.	Contenu dans l'offre	
Planning d'exécution des travaux	Contenu dans l'offre	
Plan d'Assurance Qualité – Phase EXE	10 jours à compter de la date de notification du marché	Visa : 4 jours à compter de la date de réception du document.
Note de calcul justifiant les dimensions et matériaux de l'ouvrage ainsi que l'effort engendré par l'ouvrage sur le sol.	10 jours à compter de la date de notification du marché	Visa : 4 jours à compter de la date de réception du document.

Plan des socles béton : ferrailage et coffrage, avec barres d'ancrages	10 jours à compter de la date de notification du marché	Visa : 4 jours à compter de la date de réception du document.
Analyse des risques simplifiée – Phase EXE	10 jours à compter de la date de notification du marché	Visa : 4 jours à compter de la date de réception du document.
PIC et Plan de vol – Phase EXE	10 jours à compter de la notification	Visa : 4 jours à compter de la date de réception du document.

2.1.2. Le mémoire technique détaillé

L'entreprise devra fournir à l'appui de son offre, les justifications techniques de mise en œuvre relatives au système des travaux.

Elle doit également fournir dans son offre le plan détaillé du type de panneau-vire-vent avec toutes les cotes et une note de calcul qui, au regard des contraintes au moins égales à celles de la norme NF P 95 305 avec les adaptations dimensionnantes et les mensurations minimales inscrites dans le présent CCTP (article 3), dimensionne l'ouvrage et les contraintes qu'il engendre sur le sol en place.

2.1.3. Plan d'Assurance Qualité

Les obligations de l'entrepreneur résultant de l'article 34 du fascicule 65 du C.C.T.G. sont étendues à l'ensemble des travaux du marché.

Le plan qualité comporte :

- une note d'organisation générale définissant tous les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité,
- les procédures d'exécution établies par nature de travaux,
- Les demandes d'agrément des fiches produits des différentes fournitures,
- les habilitations obligatoires en fonction du chantier (conduite d'engins, travaux à proximité de lignes électriques ...).

La **note d'organisation générale** décrit :

- l'affectation des tâches des différents intervenants : sous-traitants, hélicoptage...
- les moyens en matériel et en personnel, avec référence du personnel d'encadrement effectivement affecté au chantier,
- la gestion des documents d'exécution,
- la gestion des interfaces entre les différents intervenants, dans les travaux.

Cette note générale reprend les conditions du contrôle exercé par le maître d'œuvre, telles qu'elles sont définies dans le C.C.T.P.

Les **demandes d'agrément des fiches produits** des différentes fournitures comprennent les fiches techniques des produits et matériaux, les notices de montage et d'entretien.

Les **procédures d'exécution** définissent, pour chaque nature de travaux, tous les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité :

- les moyens en matériel et en personnel affectés à la tâche
- les modes opératoires

2.2. CONTRAINTES PARTICULIERES

2.2.1. Accès, voirie et sentiers

Le seul accès autorisé pour le chantier est (cf. fig. 2) :

- D'abord en véhicule via la piste de Souriche, jusqu'à un petit parking situé au départ du sentier des fleurs. Le départ de cette piste est situé entre Barèges et le parking de Tournaboup ;
- Puis à pied le sentier des fleurs et les sentiers de service RTM.

Aucun usage de la piste supérieure du Capet, soumise à un aléa fort de chute de blocs, ne sera toléré pour l'accès au chantier.

Sur la piste de Souriche, la vitesse des véhicules doit être adaptée.

Le chantier se déroulera en dehors de circuits de randonnée balisés, mais sur une sente pratiquée occasionnellement par les randonneurs. L'entreprise devra condamner l'accès au chantier sur cette sente par une enclosure adaptée.

Le temps d'accès pedestre, depuis la piste de Souriche jusqu'au chantier est estimé à 2h30.

Localisation des DZ

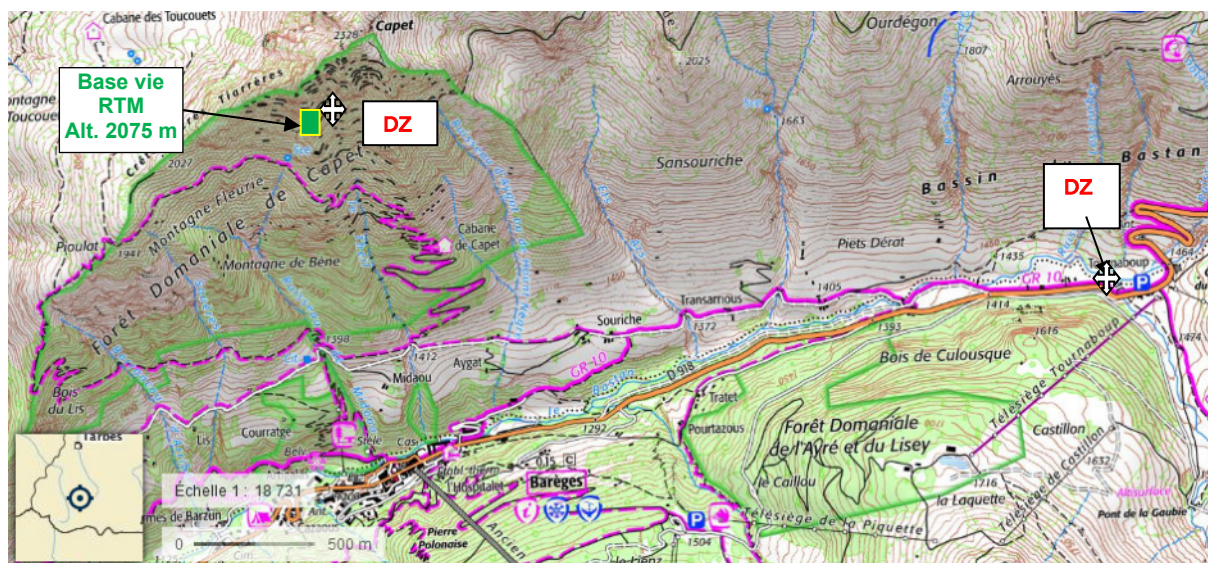


Illustration n°6 : Localisation des DZ

Une DZ de départ est possible sur le parking de Tournaboup. Les demandes d'autorisations auprès de la RICT du Grand Tourmalet et la mise en place de barrières type Heras pour clôturer la DZ sont à la charge de l'entreprise.

Une DZ au sein de la forêt domaniale est aménagée à 90 m à l'Est de la base vie à 2075 m d'altitude.

L'aménagement et la sécurisation d'une DZ sur la zone de travaux (altitudes 2210 à 2275 m) est la charge de l'entreprise si elle est nécessaire à l'organisation de son chantier.

Les adaptations de vol nécessaires pour tenir compte des contraintes environnementales sont présentées au paragraphe 4.5.

2.2.2. Données sur les réseaux

L'entreprise garde à sa charge de réaliser toutes les démarches de déclaration de travaux auprès des organismes concernés (DICT) afin de disposer des implantations précises de leurs réseaux en début de chantier. Les éventuels réseaux signalés par les concessionnaires devront conserver leurs fonctions pendant les travaux.

2.2.3. Autres travaux

Des travaux, réalisés par d'autres entreprises ou en régie RTM, pourront avoir lieu de façon concomitante, sur le site de la Forêt Domaniale. Toutes les mesures devront être prises par l'entreprise pour assurer une bonne coordination des travaux respectifs et de bonnes mesures de sécurité.

2.2.4. Hébergement des opérateurs

La base vie du Capet est disponible pour héberger les opérateurs en semaine pendant la période de travaux sans contrepartie financière. Ils sont alors directement sur site (environ 220 m de dénivelée jusqu'à la zone de travaux) optimisant les temps et les coûts liés aux déplacements. 3 chambres avec lits doubles seront mises à disposition de l'entreprise.

Nombre de couchage	7 chambres dont 4 individuelles et 3 avec lits doubles superposés
Cohabitation	Partage des pièces de vie commune avec les ouvriers RTM ou autres opérateurs, suivant leur planning d'intervention en forêt domaniale du Capet. Restriction temps de douche. Participation service de table. Participation portage vivres frais si hélicoptage impossible du fait des conditions météo.
Mise à disposition	Contractualisation via la signature d'une convention ou d'un bail entre l'ONF/RTM et l'entreprise, et la souscription d'un contrat d'assurance habitation par l'entreprise pendant la durée d'utilisation

Pour ce chantier prévu en juin et juillet 2026 (cf. 2.5), **l'hébergement à la base-vie est proposé uniquement en juin et juillet. La base-vie ne sera pas disponible après fin juillet.**



Figure 7 : base vie RTM

Cette base vie n'est pas dotée d'eau courante. L'approvisionnement en eau pour les besoins de l'entreprise est entièrement à sa charge sous forme de cuve à fournir par l'entreprise de 1 m³ héliportable. Un point d'eau courante, non contrôlée, avec robinet, est mis à disposition à la cabane de Bène à l'altitude 1890 m.

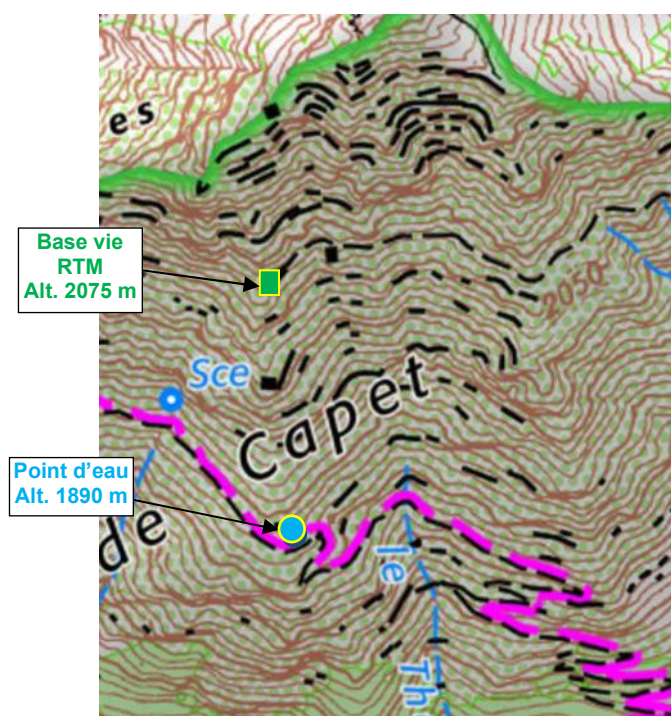


Illustration n°7 : Point d'eau pour le remplissage des cuves

2.2.5. Abri sur le chantier

Un petit bâtiment avec murs maçonnés et toit en béton muni d'une porte et de 2 fenêtres avec volets, hors d'eau, de 12 m² sera mis à disposition de l'entreprise si elle le souhaite à alternative à l'algeco de chantier abri à mettre en place pour ce chantier. Il est équipé d'une table mais il n'y a pas de chaises, ni électricité. L'entreprise devra prévoir un groupe électrogène avec un radiateur et des lampes. Ce bâtiment est situé dans la prolongation des murs à démolir pour l'implantation du vire-vent G. Si l'entreprise l'utilise en substitut d'un algeco, il lui appartient d'organiser les travaux de démolition de façon à préserver la vie de son personnel dans l'abri.



Illustration n°8 : Bâtiment mis à disposition en alternative à un algeco pour l'abri du personnel

2.3. CONTROLES DU CHANTIER

2.3.1. Visites de chantier

Elles auront lieu les **jeudi à 13h** et au fur et à mesure des travaux et donneront lieu à un compte rendu écrit rédigé par le Moe et transmis selon des modalités contractuellement acceptées par tous.

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 à l'entrepreneur.

2.3.2. Points d'arrêts

Au cours de l'exécution des ouvrages, le maître d'œuvre procédera à des contrôles préalablement définis, appelés « points d'arrêt ». L'entreprise dispose d'un délai minimal de préavis pour informer le maître d'œuvre de l'échéance des points d'arrêt ; elle devra s'assurer

de la réception effective de cette information par le maître d'œuvre. Elle ne peut en aucun cas poursuivre les travaux sans la levée du point d'arrêt effectuée par le maître d'œuvre faute de quoi l'ouvrage sera déclaré non conforme et ne sera pas rémunéré.

Cette levée de point d'arrêt sera formalisée soit par un document spécifique dénommé « levée de point d'arrêt » soit par un compte rendu de chantier spécifiant clairement qu'il fait office de levée de point d'arrêt.

POINT D'ARRET	DELAIS DE PREAVIS	DELAIS DE LEVEE
Contrôle des fournitures avant héliportage et mise en œuvre.	3 jours ouvrés	3 jours ouvrés
Contrôle du fond des fouilles après terrassement et déroctage et avant foration des ancrages.	3 jours ouvrés	3 jours ouvrés
Contrôle de la profondeur des ancrages et des fiches de foration avant injection (l'entreprise devant prévoir toutes les dispositions pour permettre la réalisation effective de ce contrôle une fois l'ensemble des forages effectués).	3 jours ouvrés	3 jours ouvrés
Contrôle des coffrages et des ferraillements avant coulage des bétons	3 jours ouvrés	3 jours ouvrés
Contrôle du bon de commande du béton	3 jours ouvrés	3 jours ouvrés

Nb : jours ouvrés sont les jours effectivement travaillés par l'entreprise sur site.

2.4. TRAVAUX COMPRIS DANS LES PRIX DU MARCHÉ

- Les installations de chantier, leur maintenance et leur repli ;
- L'alimentation en eau et en énergie électrique du chantier ;
- L'équipement complémentaire du petit bâtiment mis à disposition (cf. 2.2.5);
- L'organisation, l'hygiène et la sécurité du chantier et en cas de sous-traitance ou cotraitance, la mise en place des procédures prévues par la loi n° 93-1418 du 31/12/93 ;
- L'élaboration d'un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) ;
- La réalisation d'une analyse des risques simplifiée ;
- L'obtention des droits de stationnement (aire de stockage), de DZ, de passage et de survol éventuellement nécessaires ;
- La signalisation du chantier ;
- Le balisage de l'accès au chantier pour les secours depuis la base vie au moyen de panneaux plastifiés de 50 cm x 50 cm minimum disposés au moins tous les 50 m avec le nom de l'entreprise et du chantier ainsi que l'année ;
- La fourniture des panneaux vire-vent ;
- Les débroussaillages dans l'emprise des ouvrages et des cheminements sur la zone de chantier ;
- Les terrassements, décaissements et déroctages ;
- Les bûcheronnages et dessouchages dans l'emprise des ouvrages aménagés ;
- Les démolitions d'ouvrages obsolètes présentés en annexe 2 ;
- La réalisation des plots béton ferrailés et ancrés ;
- La mise en œuvre des panneaux vire-vent ;
- Toutes les sujétions nécessaires à l'exécution des travaux (comme la fourniture et la mise en œuvre des ouvrages provisoires nécessaires pour faciliter et assurer la sécurité et l'exécution des travaux dont il n'est pas fait mention au bordereau) ;
- La fourniture, le transport et le stockage de tout le matériel nécessaire ;
- Le transport de tout le nécessaire à pied d'œuvre
- Le prélèvement et l'évacuation des déchets métalliques présents dans les emprises délimitées en annexe 3.
- La fabrication et la fixation sur les nouveaux ouvrages de plaquettes signalétiques ;
- L'élaboration d'un Dossier des Ouvrages Exécutés.

2.5. ORDRE ET DELAIS D'EXECUTION

Le délai d'exécution du marché est :

- Période de préparation : 4 semaines
- Délai d'exécution des travaux : 8 semaines

La période de travaux est prévue en juin et juillet 2026. **Le délai ne pourra pas être dépassé pour des questions de disponibilité de la base-vie.** Il appartient à l'entreprise d'adapter son effectif et son organisation.

2.6. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SITE

Altitude		Entre 2210 m et 2275m
Exposition		Exposition globale du versant du Capet : sud. Position des ouvrages sur la crête sommitale.
Nature du terrain		Terrains rocheux altérés à compacts
Végétation		Herbacée, arbres isolés
Pente moyenne		Crête
Nature du substrat rocheux sous les terrains de couverture		Pélites schisteuses avec un pendage de 60° vers le Nord/Nord-Ouest Assise rocheuse fracturée - Qs brut estimé à 700 kPa (Selon essais de convenance réalisés sur le site du Capet sur des terrains similaires).

3. MATERIAUX ET PRODUITS MIS EN OEUVRE

3.1. GENERALITES

Tous les matériaux et fournitures devront s'avérer conformes :

- aux éléments de description apportés par les différents schémas de principe du présent CCTP et/ou aux dispositions résultant des plans d'exécution et spécifications techniques détaillées des ouvrages établis par l'entrepreneur,
- aux normes en vigueur le jour de la remise des offres et notamment :
 - NF EN 1990 (mars 2003) : Euro code 0 - Base de calcul des structures (indice de classement : P06-100-1)
 - NF P 06-100-2 (juin 2004) : Euro codes structuraux- Bases de calcul des structures- Annexe nationale à la NF EN 1990
 - NF EN 1991-1-1 : Euro code 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments
 - NF EN 1993 : Euro code 3 - Calcul des structures en acier
 - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments (P22-311-1) (octobre 2005)
 - Partie 1-4 : Règles supplémentaires pour les aciers inoxydables (P22-314-1) (projet)
 - NF P 95-305 ; Equipement de protection contre les avalanches – Barrière à neige
 - NF EN 10025 -2 Produits laminés à chaud en aciers de construction
 - NF ISO 9224 : Corrosion des métaux et alliages - Corrosivité des atmosphères - Classification, détermination et estimation
 - NF ISO 9223 : Corrosion des métaux et alliages - Corrosivité des atmosphères - Valeurs de référence relatives aux classes de corrosivité
 - NF X50-500 : Durée de vie et durabilité des biens – Vocabulaire

En cas de non-respect de cette exigence, les matériaux et fournitures correspondants pourront être refusés. Le constructeur joindra au projet de réalisation une note précisant, pour les matériaux utilisés, toutes les propriétés caractéristiques concernant l'effet des rayonnements solaires, de l'humidité, de la corrosion, du feu, du froid, de l'alternance gel-dégel, de la compatibilité des matériaux entre eux.

3.2. PROVENANCE DES MATERIAUX

Sont à la charge exclusive de l'entreprise, toutes les fournitures et matériaux qui ne sont pas expressément exclues par les présentes Clauses Techniques et qui sont destinées à être incorporées aux ouvrages.

L'entrepreneur garde le libre choix des matériaux constituant les pièces autres que les panneaux virevent eux-mêmes.

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 qu'il juge nécessaire.

Les provenances des matériaux devront être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre dans un délai de 10 jours, à compter de la notification du marché.

3.3. PANNEAUX VIRE-VENT

3.3.1. Dimensionnement

Les panneaux vire-vent respecteront les prescriptions de la norme NFP 95-305 sur les barrières à neige. Tous les dimensionnements des panneaux doivent être justifiés dans la note de calcul justifiant les matériaux et dimensions des éléments de l'ouvrage et de l'effort engendré par l'ouvrage fournie dans l'offre.

Facteurs dimensionnants :

- La vitesse du vent à prendre en compte pour le calcul des efforts est de **50 m/s** conformément à la norme NFP – 95305.
- Par dérogation à la norme NFP – 95305 et compte tenu de la position des panneaux vire-vent sur des crêtes acérées, un coefficient de sécurité de **1,5** sera appliqué sur le calcul des efforts présenté dans la norme.

3.3.2. Caractéristiques géométriques minimales

La conception issue du dimensionnement devra respecter les caractéristiques suivantes :

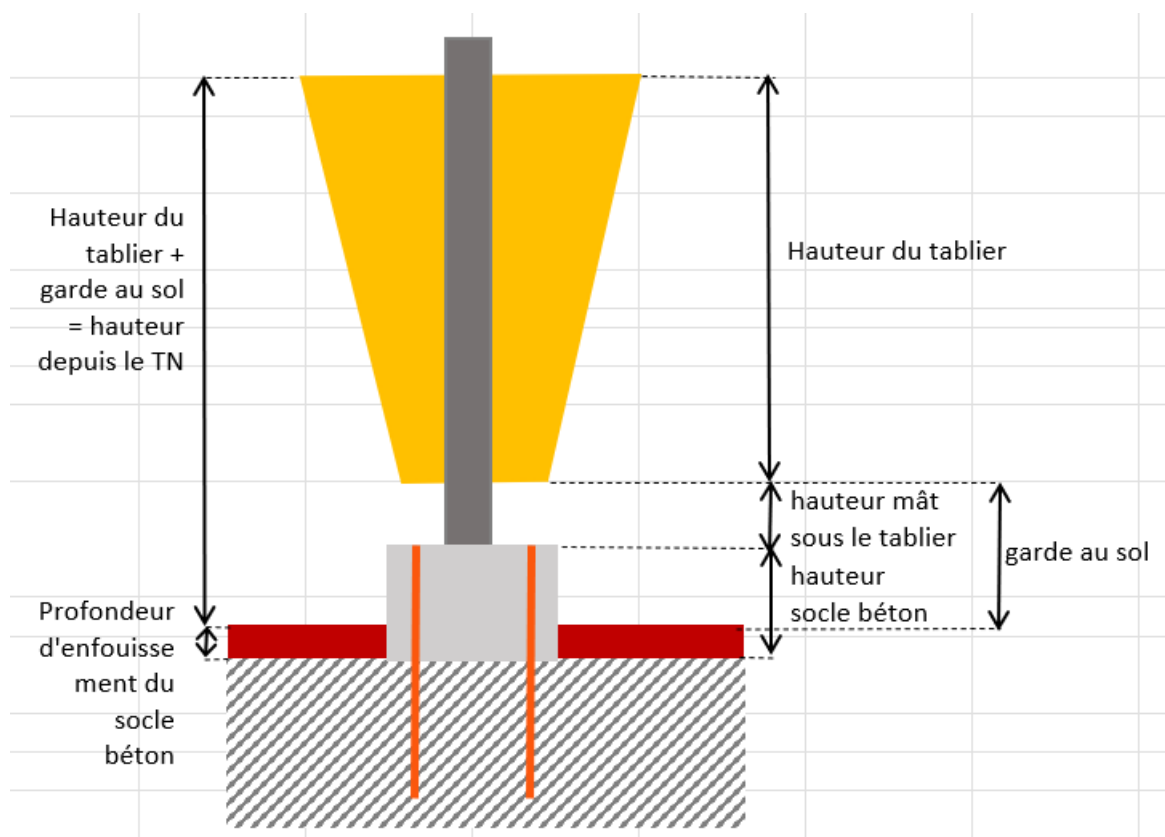


Figure 13 : Schéma du panneau vire-vent avec système de fixation au sol

- Tablier de deux panneaux en croix ;
- Tablier à base de lames en bois (cf. 3.4) d'épaisseur minimale 50 mm, de largeur 200 mm (tolérance $\pm 2\%$ sur la largeur) ;
- Porosité des panneaux de 20 à 30 % par un espacement entre les lames de 5 cm par dérogation à la norme ;
- Mât en acier avec épaisseur minimale des éléments de 10 mm ;
- Platine de fixation sur le socle béton d'épaisseur minimale de 10 mm ;
- Hauteur du tablier (hors garde au sol) : 2850 mm (tolérance $\pm 2\%$) ;
- Largeur du tablier au sommet : 3000 mm, en base : 1500 mm (tolérance $\pm 2\%$)
- Hauteur du socle béton : 600 mm ;
- Hauteur du mât sous le tablier : 290 mm (tolérance $\pm 2\%$) ;
- Garde au sol de $0.2 \times$ Hauteur du tablier depuis le TN (fourchette basse $0.15 \times H$ - fourchette haute $0.25 \times H$)

3.3.3. Matériaux métalliques

L'acier du mât et de la platine sera constitué d'acier carbone conforme à la norme NF EN 10025-2. Dans son offre le titulaire devra préciser l'acier proposé accompagné d'une fiche fournisseur.

Les pièces métalliques seront dimensionnées en tenant compte d'une épaisseur sacrificielle liée à la corrosion s'il ne s'agit pas de CORTEN. L'épaisseur sacrificielle sera calculée en se basant sur les normes NF ISO 9224 et 9223. La catégorie d'exposition retenue suivant la NF ISO 9223 est C1.

3.3.4. Bois pour les virevents

La classe de résistance des traverses bois sera, en attente de l'évolution et de l'application de l'Eurocode 5, du C24 pour les résineux et du D24 pour les feuillus.

En l'absence de donnée, il sera fait référence au classement visuel des bois selon la norme NF B- 52001 : ainsi le bois de structure devra être classé en ST-II, en se limitant aux seuls éléments observables, ce qui induit de respecter les critères suivants pour l'obtention d'un C24 (D24 dans le cas du chêne) :

- dégâts dus à la manutention < 5% de la section de la pièce ;
- bois rectiligne (fibre non recoupée) ;
- bois exempt de fentes d'abattage et ruptures dues au vent ;
- bois exempt de roulure ;
- **bois exempt d'aubier** (tolérance 5%, évaluée sur les parties visibles notamment les sections d'extrémités) ;
- **bois exempt d'écorce, d'entre-écorce** ;
- bois exempt de perforation ;
- bois exempt de pique noire, ou très limitée et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre ;
- bois sains exempt d'échauffures et autres attaques fongiques et d'insectes ;
- largeur des cernes d'accroissement < 10 mm (Douglas, Châtaignier et Chêne) et < 8 mm (Mélèze,).
- **Les seules essences de bois acceptées sont le mélèze d'Europe, le Douglas, le Chêne, le Robinier Faux Accacia, d'origine française.**

3.3.5. Prescriptions complémentaires

Le mât sera équipé en tête et à demeure d'un système de manutention par héliportage.

Les trous ménagés dans la platine pour les tiges filetées seront oblongs de façon à pouvoir modifier l'orientation du panneau de 40 °. Leur largeur sera adaptée de façon à être compatible avec le système de fixation de la platine dans le socle béton, selon le type de socle tiges filetées ou barres haute adhérence (cf. article 3.4).

La dimension des écrous sera conçue de façon à présenter une marge de recouvrement par rapport à la largeur du trou. Leur forme sera carrée. Ils seront systématiquement doublés (système écrou – contre-écrou).

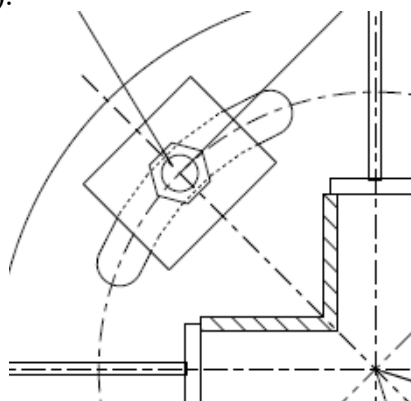


Illustration n°9 : Exemple de trou oblong dans la platine

3.4. DISPOSITIF DE FIXATION ET DE TRANSMISSION DES EFFORTS AU SOL

3.4.1. Dispositions générales

Le ferrailage du socle béton et le système de fixation de la platine au socle et aux ancrages devront être conformes aux prescriptions du CCTP et faire l'objet d'un plan détaillé en phase EXE.

Le socle en béton devra être posé sur le sol rocheux parfaitement plan après décaissement et déroctage.

Les 4 ancrages verticaux au rocher seront constitués de barres en acier :

- de haute adhérence, de nuance Fe 500/550, de type GEWI.
- avec protection contre la corrosion assurée par une épaisseur sacrificielle à la corrosion fixée selon les critères de la NF EN 14490 (dans le contexte courant des filets paravalanches celui-ci est de 1 à 2 mm sur le rayon selon l'agressivité du milieu) et par l'application d'une peinture anticorrosion avant mise en place dans le trou de forage sur les 100 centimètres supérieurs latéral.

3.4.2. Caractéristiques géométriques particulières des socles

Les caractéristiques des socles béton et des ancrages sont les suivantes selon le type de socle :

Le socle béton des vire-vent à l'implantation classique sur terrain rocheux naturel (vires-vent A, E, F, G, H, I, K, L, M, N, O) aura une surface et une hauteur réduites, de façon à limiter le volume de béton mis en œuvre par hélipontage. **La section plane de ces socles sera limitée à un carré de 60 x 60 cm, la hauteur des socles sera de 25 cm.**

Dans le cas particulier des ouvrages B, C, D et J, , les socles sont surélevés :

Vire-vent	Hauteur du socle (cm)
B	100
C	100
D	100
J	190

La section plane de ces socles sera un carré de 100 x 100 cm de façon à améliorer leur stabilité.

La face amont côté mur du socle J viendra épouser le mur qui présente un fruit : **la face plane supérieure du socle J sera un parallélépipède de 100 cm x 140 cm de côté, alors que sa face inférieure sera un carré de 100 x 100 cm de côté.**

3.4.3. Caractéristiques particulières du ferrailage et de la liaison vire-vent / socle / sol

■ Cas des socles de hauteur réduite (25 cm) :

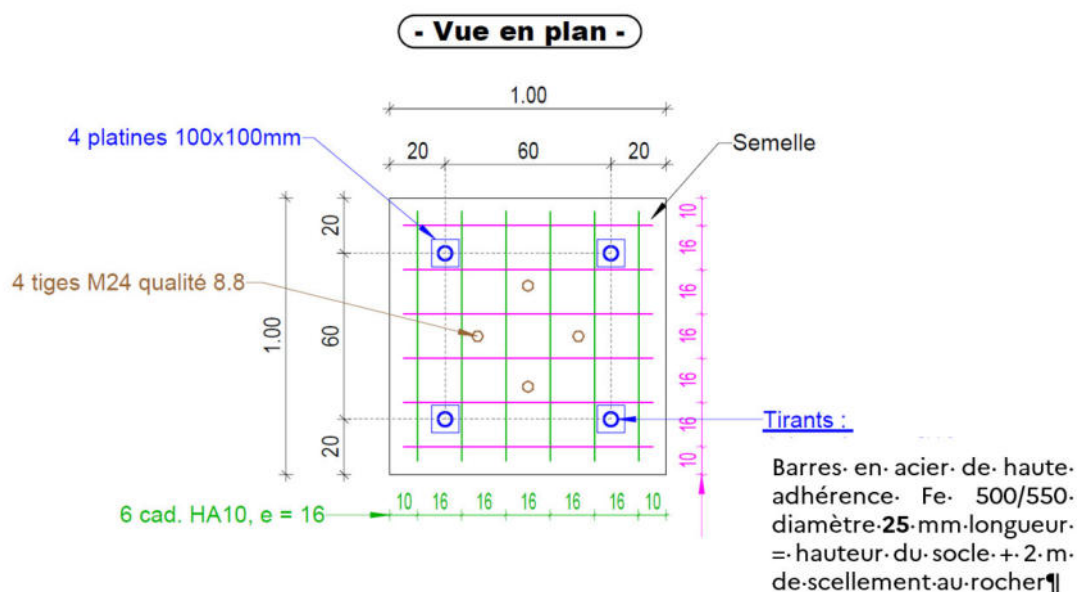
Ferrailage du socle constitué par une double armature de fers HA 10 espacement maximal des fers de 16 cm en plan, enrobage minimal de 5 cm.

Platine du vire-vent fixée directement aux barres HA diamètre 25 mm. Longueur de scellement dans le sol : 2 m (+ hauteur socle).

■ Cas des socles rehaussés de hauteur 100 cm (vires-vent B, C, D) :

La platine du panneau vire-vent sera fixée au socle béton par l'intermédiaire de 4 tiges filetées en acier inoxydable de diamètre minimal 24 mm et de 50 cm de longueur. La résistance minimale de l'acier sera de 80 kg/mm² (qualité 8.8). Les 4 ancrages verticaux seront des barres HA type Gewi de diamètre 25 mm et scellées au rocher sur 2 m de profondeur. Elles dépasseront dans le socle de 60 cm.

Les prescriptions minimales de ferrailage du béton sur l'illustration suivantes devront être respectées :



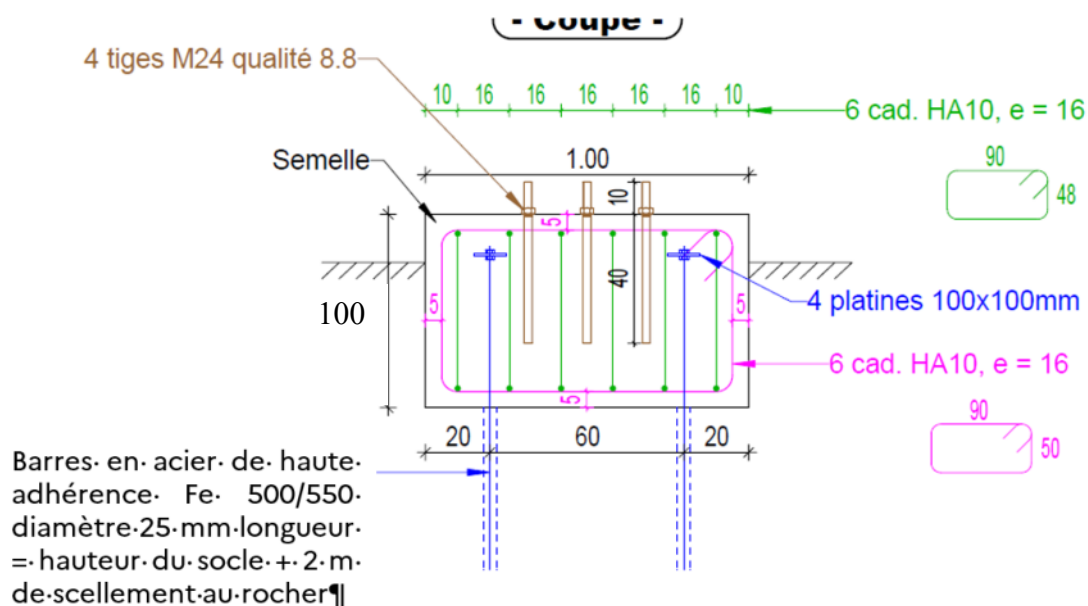


Illustration n°10 : Vue en plan et coupe du socle béton rehaussé avec armature métallique – adaptation aux socles de hauteur 1 m (source : travaux RTM vire-vents 2024, entreprise ATS, BE NSI)

■ Cas du socle rehaussé de hauteur 190 cm (vire-vent J) :

Mêmes dispositions que les socles de 1 m, mais avec des crayons de diamètre **32** mm scellées au rocher sur une profondeur de 3 m.

3.5. BETON

Le béton exigé pour les socles béton est un béton à propriétés spécifiées (BPS), conforme aux exigences de la norme EN 206-1 amendée par le fascicule 65 du CCTG, provenant d'une centrale titulaire de la marque NF BPE ou équivalent.

Il répondra à la désignation abrégée :

BPS NF EN 206-1 XC4 / XF 3 (F) C30/37 XF3 Dmax=20mm S4 Cl 0.40 CEM II 42,5

L'approvisionnement de béton prêt à l'emploi sera autorisé sous condition de provenir d'une centrale agréée titulaire de la marque NF BPE ou équivalent et sous la stricte réserve qu'avec le transport, le délai maximal entre la fabrication du béton et sa mise en place ne dépasse pas 2 h.

Les règles édictées par le CCTG (fascicule 65-A) devront être strictement respectées pour ce type de manutention.

Rappel : Les rajouts d'eau pendant le transport ou sur chantier sont interdits.

L'entrepreneur devra pouvoir mettre à disposition du maître d'œuvre un double des bons de livraison du produit réceptionné sur le chantier. Ces bons indiqueront clairement la

composition du béton (poids des différents composants, les adjuvants utilisés et leur dosage), ses dates et heures de fabrication.

L'étude de composition des bétons incombe à l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ. Elle doit être conduite conformément à l'article 75 du fascicule 65A du CCTG.

Entraîneur d'air : Pour améliorer, principalement, la résistance du béton aux cycles gel/dégel, l'incorporation d'un entraîneur d'air répondant à la norme NF P 18338 est obligatoire.

Réducteurs d'eau / plastifiants : L'emploi de réducteurs d'eau - plastifiants, satisfaisant à la norme NF P 18336, est autorisé sous réserve qu'il soit compatible avec celui d'un entraîneur d'air.

Autres adjuvants : L'emploi d'autres adjuvants (en particulier retardateur de prise), à quelque phase de fabrication, ou de mise en œuvre que ce soit, est soumis à prescription particulière du maître d'œuvre ou proposition de l'entreprise sur la base d'un rapport, à la charge de l'entrepreneur, établi par un laboratoire technique spécialisé (après éventuelle épreuve d'étude ou de convenance) et agrément du maître d'œuvre. Les adjuvants chlorés sont formellement proscrits.

Les granulats utilisés pour la fabrication des bétons devront répondre à la norme EN 12620. Ils devront être propres et classés NR (non réactifs) au sens du guide technique LCPC – Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction, de juin 1994. Dans le cas contraire, toutes les prérogatives du guide devront être respectées.

3.6. PRODUIT DE SCELLEMENT DES ANCRAGES

3.6.1. Généralités

L'entreprise devra proposer à l'accord du maître d'œuvre, la nature, la composition et le mode opératoire de mise en œuvre des produits de scellement qu'elle compte utiliser. Ils devront être compatibles à la fois avec la nature des terrains où s'effectueront les scellements et l'acier des ancrages.

3.6.2. Caractéristiques des produits de scellement

Pour les coulis ou mortiers de ciment, le rapport C/E sera égal ou supérieur à 2 et ils seront dosés à 600 kg/m³. Si l'abondance de fractures ouvertes dans la roche rend nécessaire l'utilisation de gaines géotextiles, les scellements sont effectués avec du coulis de ciment (coulis type CEMI 52,5 R à dosage spécifique, malaxage haute turbulence et pompe appropriée).

Produits autorisés	Caractéristiques
coulis de ciment	CEM III 42,5 R, de résistance à la compression (f _c 28) supérieure ou égale à 30 Mpa Ciment de type CP2 à faible chaleur d'hydratation, voire PM ES

	Répond aux stipulations de l'article 81 du fascicule 65
mortier de scellement	Mortier à retrait compensé conditionné prêt à l'emploi, de type TECHNIA 0/3 A953 ou tout autre mortier ayant des caractéristiques identiques Résistance à la compression (fc 28) supérieure ou égale à 40 MPa

L'eau de gâchage sera fournie par l'entreprise et répondra aux stipulations de la norme NF EN 1008 et de l'article 82.3 du fascicule 65 du CCTG. L'eau potable est reconnue y satisfaire. Si on ne dispose pas d'eau potable, l'eau du chantier doit faire l'objet d'une analyse chimique préalable aux frais de l'entreprise.

La nature et la composition, les conditions de préparation et les conditions de mise en œuvre des coulis et mortier seront proposées par l'entreprise à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

Si l'entrepreneur se propose d'utiliser des mortiers de scellement livrés sous forme de mélange sec prêt à l'emploi, il devra justifier de la qualité des matériaux et fournir au maître d'œuvre les documents justificatifs correspondants établis par le fabricant sur la nature, la composition des mélanges, l'identification précise des constituants, le dosage en eau, les conditions, les moyens de mise en œuvre et les performances des produits concernés.

Afin de s'assurer de la résistance à la compression de produits qui ne disposeraient pas de références probantes, des épreuves d'étude seront effectuées par l'entreprise dans un laboratoire préalablement agréé par le maître d'œuvre.

L'entreprise devra préciser les mesures prises afin que sur le chantier la qualité des coulis et mortier soit satisfaisante (instruments gradués pour le dosage en eau et agrégats...).

L'utilisation des coulis de scellement à base de résines sous forme de cartouches à deux composants nécessitant un mélange des composants par rotation de la barre d'ancrage lors de sa mise en place n'est pas admise.

Les canules d'injection seront de diamètre 16/13 mm assurant une résistance de 1 MPa.

3.6.1. Adjuvants et fibres

Dans le cas où ils seraient employés, les adjuvants et additifs ne doivent contenir aucun élément agressif vis à vis des aciers et ciments. Ils doivent être conformes à la norme NF EN 934-2 et aux exigences du règlement de la Marque NF 085 « Adjuvants pour béton, mortiers et coulis ».

3.6.2. Stockage des produits de scellement

L'entrepreneur devra veiller aux conditions de stockage des produits de scellement sur le chantier, de manière à assurer une protection efficace contre toutes causes susceptibles d'altérer leurs caractéristiques et leurs conditions de mise en œuvre (en particulier protection contre l'humidité des mélanges secs ou des ciments conditionnés en sacs). Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser

les produits de scellement ayant fait l'objet d'une protection insuffisante sur le chantier.

3.7. PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES OUVRAGES NEUFS

Les plaques signalétiques à fournir et à poser devront respecter les caractéristiques suivantes :

- Epaisseur minimale 5 mm ;
- Dimensions minimales : hauteur 15 cm, longueur 20 cm ;
- Matériau : acier inoxydable ou tout autre métal pérenne ;
- Taille des caractères : hauteur 8 cm ;
- Nombre de caractères : 4, par exemple, VX 33
- Caractères gravés (largeur minimale du sillon 4 mm) et peints en rouge.
- 4 opercules pour vis de fixation.

4. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

4.1. STIPULATIONS PRELIMINAIRES

L'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qu'il envisagerait de mettre en œuvre et qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché, et ce dans les conditions de l'article 30 du C.C.A.G.

4.2. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'Entrepreneur soumettra conformément aux dispositions de l'article 3.1 le programme d'exécution détaillé des travaux établi conformément aux dispositions de l'article 28-2 du C.C.A.G.

4.3. DEROULEMENT DU CHANTIER

L'entrepreneur aura en permanence durant les périodes d'activité, sur le chantier, un représentant qualifié, nommément désigné, pour recevoir et faire exécuter les ordres et observations du représentant du maître d'œuvre, notamment les éventuelles suspensions de chantier. En cas d'absence de ce représentant qualifié, le chantier sera arrêté immédiatement.

4.4. INSTALLATION DE CHANTIER

L'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre le projet de ses installations de chantier.

4.4.1. Terrains à utiliser

Tous les équipements, matériels, matériaux nécessaires seront disposés :

- Au niveau de la DZ Tournaboup : dans un espace clos avec une signalétique de chantier,
- Sur site d'installation différents replats au niveau de la crête sont utilisables.

En fin de chantier, une remise en état des lieux sera exigée sans dédommagement.

4.4.2. Dispositions générales

Dans le cadre de l'installation de chantier, sont compris en particulier :

- Les demandes d'autorisations administratives (Tournaboup) ;
- La signalisation du chantier aux différents ;
- 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.
- 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,
- L'aménagement des installations de chantier, des places de stockage du matériel, et des protections du sol contre le risque de déversement de tout liquide polluant ;
- L'approvisionnement en eau et en électricité du chantier ;
- L'amenée des engins et du matériel par voie terrestre et hélicoptée.

4.5. HELIPORTAGES : ADAPTATIONS DES PLANS DE VOL AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

Compte-tenu de la présence avérée d'espèces protégées ou remarquables (Aigle Royal et Grand Tétrás), le plan de vol devra être adapté afin d'éviter obligatoirement le survol :

- De la zone dite A1 cartographiée ci-dessous, quelle que soit la période de vol.

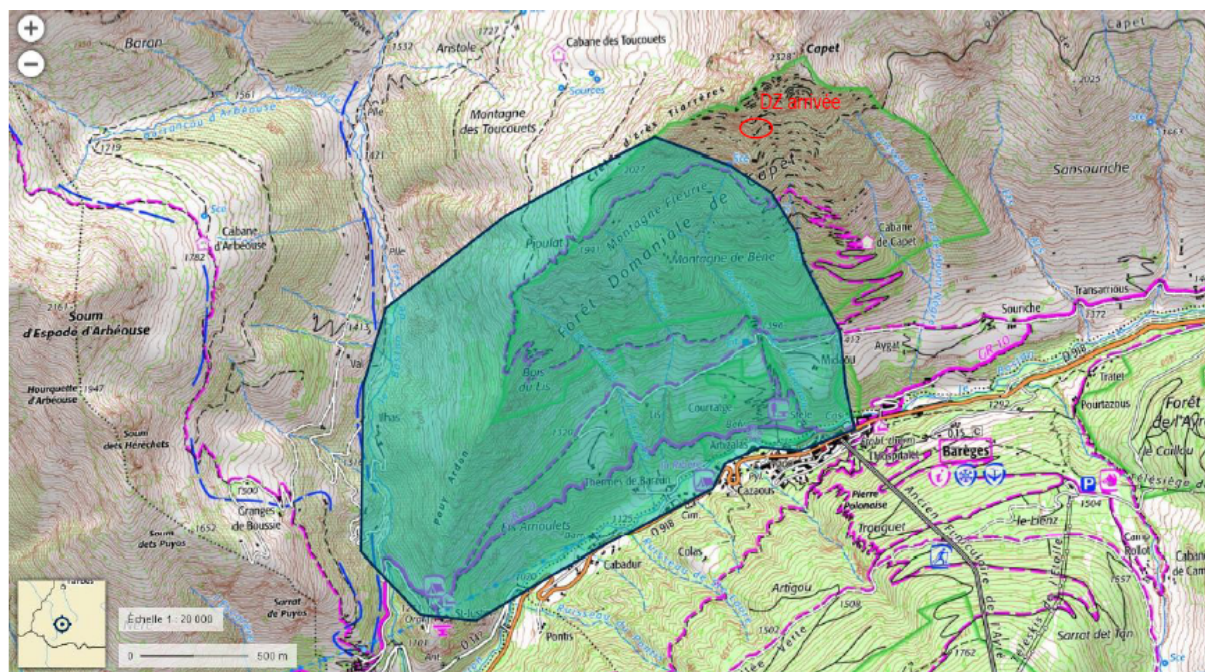


Illustration n°11 : Zone A1 - Survol interdit

- De la zone dite G1 cartographiée ci-dessous avant le 15 juillet (zone pouvant être survolée ensuite du 15 juillet à fin novembre)

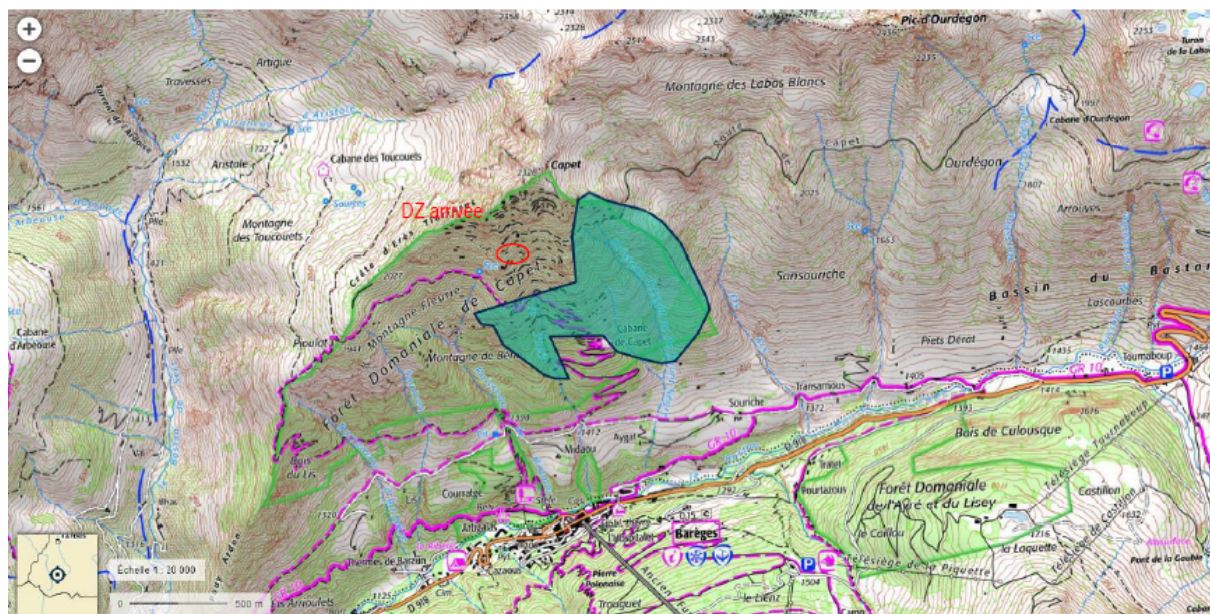


Illustration n°12 : Zone G1 – Survol interdit avant le 15 juillet

Avant le 15 juillet, l’approvisionnement du chantier devra donc obligatoirement se faire en passant par le haut de la forêt domaniale du Capet, en évitant par le Nord la zone G1.

4.6. IMPLANTATION DES OUVRAGES – PIQUETAGE GENERAL

Le piquetage de détail des ouvrages sera effectué contradictoirement 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.

4.7. SECURITE

Il appartient à l’entrepreneur de rappeler à son personnel toutes les règles générales et particulières de sécurité, législatives et réglementaires. Il devra plus particulièrement donner les instructions nécessaires et prendre toutes les dispositions concernant :

- La sécurité des intervenants : aménagement et sécurisation des zones de travail et des cheminements à l’intérieur du chantier ; l’aménagement de sentiers d’accès aux ouvrages à installer sera autorisé aux frais de l’entrepreneur. Ils doivent prévenir le risque de chutes des personnels.
- Les risques dus à la foudre ; le risque d’incendie.
- Les risques de chute ;
- La coactivité avec les équipes du RTM travaillant éventuellement sur place ;
- Les manœuvres d’hélicoptage ;

L’entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires afin de ne faire peser, sur des tierces personnes ou le personnel, aucun risque du fait des travaux.

4.8. VEGETATION

La zone d'intervention se situe dans des milieux ouverts. Des arbres et bosquets d'arbres isolés peuvent être présents à proximité des ouvrages projetés. Tous les travaux de bûcheronnage et dessouchages nécessaires à l'implantation des ouvrages sont à la charge de l'entreprise. Ils ne pourront dans tous les cas être effectués sans l'autorisation formelle du maître d'œuvre.

4.9. REALISATION DES ANCRAGES

Toute liberté est laissée à l'entreprise pour présenter les solutions de son choix qui devront être validées par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur adaptera, selon la nature et la qualité des terrains rencontrés (éléments de dimensionnement ci-après), le type et les caractéristiques détaillés (en particulier la profondeur) de chaque ancrage

Les caractéristiques minimales ci-après sont néanmoins exigibles.

4.9.1. Foration

Lorsque des différences importantes, décelées lors du forage, entre les caractéristiques ou les niveaux des principales couches de sol rencontrées et ceux résultant de l'interprétation des informations fournies dans le dossier sont de nature à remettre en cause les hypothèses, l'entrepreneur est tenu de les signaler sans retard au maître d'œuvre en vue de fixer avec lui, s'il y a lieu, les dispositions nouvelles à prendre.

L'espace annulaire à prévoir autour des barres est au minimum de **15 mm**. Pour une barre en 25 mm, le diamètre de foration minimal est donc de 55 mm. Pour une barre en 32 mm, il est de 62 mm.

La longueur de foration sera majorée de 30 cm par rapport à la longueur de l'ancrage pour assurer le scellement sur l'intégralité de la longueur nominale prévue.

Le trou de foration sera soufflé.

4.9.2. Mise en place des barres ou câbles d'ancrage

Ils devront être propres et exempts de toute impureté. Ils seront équipés de canules de diamètre intérieur 13 mm minimum et de deux centreurs minimums adaptés au diamètre du forage. Lors que le terrain rocheux rencontré présente des fissures, l'armature sera équipée d'une chaussette.

4.9.3. Remplissage par les produits de scellement

Le scellement au coulis sera réalisé à l'aide d'une canule fond de trou. Le trou sera rempli en permanence jusqu'au débordement, puis complété jusqu'au refus dans un délai établi sur chantier après les premiers ancrages. En fin de mise en place de l'ancrage, il ne doit y avoir aucun défaut de remplissage. Pour cela, tous les compléments de remplissage utiles seront réalisés et notés sur la fiche d'ancrage.

L'entrepreneur devra disposer sur le chantier d'un malaxeur à haute turbulence avec bac de reprise et d'une pompe permettant de procéder à l'injection en contrôlant les volumes de coulis injectés. Ces matériels seront soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

Dans le cas où un nombre important de fractures ouvertes dans la roche rendrait nécessaire l'utilisation de gaines géotextiles, les scellements seront effectués avec du coulis de ciment (à dosage spécifique, malaxage haute turbulence et pompe appropriée). Les centreurs doivent

être placés de manière à ce que la gaine textile et la canule d'injection soient insérées sous les centreurs

Conditions de mise en œuvre :

Les scellements au coulis de ciment devront être réalisés dans des gammes de températures clémentes ou dans les intervalles définis ci-dessous (température prise à 8h00 du matin) :

- $T < 0^{\circ}$: réalisation des scellements est proscrite
- $0^{\circ} < T < 5^{\circ}$: la réalisation des scellements au coulis de ciment requiert d'adapter les coulis ou les méthodes (planning)
- $T > 5^{\circ}$: température idéale pour réaliser les scellements au coulis de ciment

4.9.4. Utilisation des ancrages

L'usage de l'ancrage à quelques fins que ce soit avant communication des résultats des éprouvettes d'essai de coulis à 7 jours est prohibé.

4.9.5. Fiche technique

L'entrepreneur devra tenir pour chaque ancrage, au fur et à mesure de leur réalisation, une fiche technique comprenant :

- Le nom du foreur
- La situation de l'ancrage et son identification par le numéro qui figurera sur le plan de récolement
- La nature de l'ancrage (pieu explosé,...)
- La profondeur du trou foré
- Le diamètre du trou
- La nature de la roche traversée (présence de failles et de zones fracturées avec leur profondeur d'apparition)
- La quantité de produit de scellement mis en œuvre + date de scellement + mode d'injection
- Le diamètre, la longueur et la nature de la barre ou des câbles utilisés
- Le résultat des éventuels essais de traction.

Ces fiches techniques devront être remplies par le foreur au fur et à mesure de l'avancement des travaux et être en permanence consultables par le maître d'œuvre sur le chantier.

4.10. MISE EN ŒUVRE DU BETON

4.10.1. Mise en œuvre des armatures

Conformément aux prescriptions de l'Eurocode 02, l'enrobage des armatures doit être au minimum de 5 cm. Le maître d'œuvre sera particulièrement attentif au respect de cette disposition dont la vérification fait l'objet d'un point d'arrêt spécifique.

4.10.2. Mise en œuvre

Les bétons sont mis en œuvre conformément à la norme NF EN 13670 amendée par le fascicule 65 du CCTG.

Tous les vides entre blocs seront remplis de béton. Celui-ci sera vibré sur environ les $\frac{3}{4}$ de l'épaisseur de l'enrochement.

Pour le jointoiement entre les blocs, le béton, après une légère prise, sera éventuellement retravaillé à la truelle. En fin d'intervention, ces joints devront se trouver sur un même plan à 20% avec un retrait régulier par rapport aux blocs ; ce retrait pourra varier entre 15 et 25 cm. Cette opération nécessite la présence permanente d'un ouvrier compétent et affecté uniquement à cette tâche.

4.10.3. Bétonnage par temps froid

Lorsque la température mesurée sur le chantier sera inférieure à 0° Celsius, le bétonnage sera formellement interdit.

Pour des températures inférieures à + 5° Celsius, la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens et de procédés agréés par le maître d'œuvre.

4.10.4. Bétonnage par temps chaud

Lorsque la température mesurée sur le chantier sera supérieure ou égale à 25° Celsius, il conviendra de protéger le béton contre la dessiccation par un procédé de cure agréé par le maître d'œuvre.

En application du fascicule 65-A, article 74-6, la durée de la cure sera d'au moins 1 jour pour un liant du type CPA-CEM I 52,5 et de 3 jours pour un CLK-CEM III 32,5.

Au-delà de 30 °C le bétonnage est interdit.

4.10.5. Délai de mise en œuvre

Le béton sera, autant que faire se peut, mis en place aussi vite que possible et au maximum dans l'heure de sa fabrication (ou de son arrivée sur le chantier en cas de livraison par camion malaxeur).

Chaque plot est considéré comme un ouvrage propre et devra être coulé en suivant.

Les joints de fabrication qui pourraient résulter d'une rupture dans l'approvisionnement, ne seront pas acceptés.

La durée maximale de mise en œuvre à partir de la fabrication du béton est de 2h.

Le nombre et le remplissage des toupies devra être adapté.

A titre indicatif, le délai de livraison du béton en toupie depuis la centrale de Préchac, la plus proche, est de 50 min, soit 1h avec la mise en œuvre des essais à la livraison (cône d'Abrams, etc...). Il reste 1h de mise en œuvre possible. La durée de rotation avec benne à béton est d'environ 7 min (+2 min selon conditions météo). En 1h on peut donc faire 8 à 9 rotations. Cela représente 2,5 m³ de béton chargé en bennes de 300 L. Le camion toupie devra être chargé à 2.5 m³ pour respecter la durée maximale de mise en œuvre de 2h. Pour un volume 6 m³, il faut au moins 2 toupies.

4.10.6. Matériels de vibration

Les aiguilles vibrantes utilisées auront un diamètre de 60 à 80 mm.

Leur fréquence sera comprise entre 10 et 20 000 vibrations/minute. Elles devront être agréées par le maître d'œuvre ou son représentant qui pourra refuser tout appareil dont l'énergie sera jugée insuffisante. Le nombre d'aiguilles vibrantes et de groupe électrogènes ainsi que l'effectif sont à adapter à l'organisation de la mise en œuvre du béton et à l'espacement des socles.

4.10.7. Cure du béton

L'entrepreneur est tenu d'assurer, à ses frais, les protections ou moyens conduisant au vieillissement correct du béton, ceci aussi longtemps qu'il sera nécessaire pour obtenir les résultats exigés.

4.11. FIXATION DES PLAQUES SIGNALÉTIQUES SUR LES OUVRAGES NEUFS

L'entreprise doit proposer et mettre en œuvre un système de fixation pérenne des plaques signalétiques des ouvrages neufs sur les 2 façades verticales les plus visibles des plots béton. Le nombre minimal de vis de fixation est de 4 aux angles.

4.12. DEMOLITION DE MURS ET DEMONTAGE D'OUVRAGES METALLIQUES OBSOLETES

La démolition des murs nord et est du cabanon en ruine présenté en annexe 2 comprend :

- La démolition des murs jusqu'au niveau du sol extérieur,
- Le scindage des matériaux démolis en éléments de 50 L de volume maximal,
- Leur stockage pérenne de manière stable et régalande à l'intérieur du cabanon,
- L'extraction des éventuels éléments métalliques présents dans les matériaux de démolition ;
- Leur conditionnement et héliportage jusqu'à la DZ ;
- Leur évacuation en déchetterie agréée.

Le démontage des ouvrages métalliques obsolètes présentés en annexe 2 comprend :

- Le démontage de tous les éléments métalliques (IPN, rails, fils, etc...), en les sectionnant au ras du béton ou du sol et en les séparant des éléments en bois le cas échéant,
- Le conditionnement pour héliportage,
- l'héliportage à la DZ,
- le transport et l'évacuation en déchetterie agréée avec production d'un bon de prélèvement et de réception de la déchetterie présentant le tonnage.

4.13. RAMASSAGE ET EVACUATION DES DECHETS METALLIQUES

Cette opération comprend le prélèvement de tous les déchets métalliques présents dans les 17 emprises délimitées en annexe 2 ainsi que la clôture (barbelés et poteaux). Elle comprend :

- Le démontage de tous les éléments métalliques (IPN, rails, tôles, fils, câbles, grillages, etc...), en les sectionnant au ras du béton et en les dégageant complètement du sol s'ils sont partiellement enfouis, et en les séparant des éléments en bois le cas échéant,
- le sectionnement au ras du sol sans aucun dépassement des poteaux de la clôture lorsqu'ils ne s'arrachent pas spontanément,
- Le conditionnement pour héliportage,
- l'héliportage à la DZ,
- le transport et l'évacuation en déchetterie agréée avec production d'un bon de prélèvement et de réception de la déchetterie présentant le tonnage.

4.14. ESSAIS ET EPREUVES

4.14.1. Contrôle des produits de scellement

Lors de l'injection des ancrages, un contrôle du coulis ou du mortier utilisés est à réaliser à raison de 2 fois 3 éprouvettes (selon les normes en vigueur, pour écrasement à 7 jours et à 28 jours).

Les caractéristiques minimales ci-dessous devront être obtenues :

Pour un coulis de ciment :

- Résistance à la compression à 7 jours > 25 MP
- Résistance à la compression à 28 jours > 30 MPa
- Dosage C/E égal ou supérieur à 2

Pour un mortier :

- Résistance à la compression à 7 jours > 35 Mpa
- Résistance à la compression à 28 jours > 40 Mpa

Si les valeurs précédentes de résistance à la compression à 7 jours ne sont pas obtenues, toute mise en œuvre de produit de scellement déficient sera suspendue. L'entrepreneur proposera une modification de la composition du produit utilisé ou de ses modalités de mise en œuvre. Il sera réalisé un nouveau prélèvement à titre d'essai de convenance, et le scellement des ancrages ne pourra reprendre qu'après résultats satisfaisants de la nouvelle formulation.

Les ancrages réalisés avec le produit de scellement déficient seront contrôlés selon les modalités d'essais de contrôle définies ci-après, le nombre d'ancrages soumis à contrôle étant laissé à l'appréciation du maître d'œuvre et pouvant atteindre la totalité des ancrages réalisés avec le produit de scellement déficient. Ces contrôles ne seront pas décomptés au titre des contrôles normaux prévus au marché et seront à la charge de l'entreprise.

4.14.2. Contrôle béton frais

Le maître d'œuvre assurera les contrôles visuels courants. Il pourra également demander à l'entreprise de réaliser les essais d'affaissement selon la norme EN 12350-2, en sa présence. L'entrepreneur est donc tenu de mettre à disposition tous les moyens nécessaires à l'exécution de ces contrôles (cône d'ABRAMS, ...). Tous les équipements d'essais doivent être régulièrement entretenus, étalonnés et/ou vérifiés.

Si le béton est livré, il est possible de mesurer la consistance sur un échantillon ponctuel prélevé sur un premier déversement. L'échantillon ponctuel doit être prélevé après un déversement de 0,3 m³ environ conformément à l'EN 12350-1.

Le maître d'œuvre peut également demander, inopinément, à l'entrepreneur de faire procéder, à ses frais, à la détermination :

De la teneur en air (mesurée conformément à l'EN 12350-7 pour les bétons de masse volumique normale),

Du rapport eau/ciment (mesurée conformément au rapport technique CEN CR 13902),

De la dimension maximale des granulats (mesurée conformément à l'EN 933-1).

La conformité de ces paramètres (teneur en air, rapport eau/ciment, Dmax) aux propriétés exigées sera jugée conformément à l'article 8.2.3.2 de l'EN 206-1.

4.14.3. Contrôle béton durci

Nonobstant les résultats des essais du contrôle de production et/ou des essais initiaux, le maître d'œuvre demandera, inopinément, à l'entrepreneur de faire procéder à des prélèvements d'éprouvettes pour réaliser des essais de compression sur béton durci. Les prélèvements seront effectués au lieu de coulée du béton après transport en cas de béton prêt à l'emploi.

La forme et les dimensions des éprouvettes cylindriques de 150 mm de diamètre et de 300 mm de haut doivent être conformes à la norme EN 12390-1. Considérant la tolérance de 10 % sur les dimensions nominales, les éprouvettes cylindriques de 160 mm/320 mm seront également acceptées. Les éprouvettes doivent être préparées et conservées conformément à l'EN 12390-2.

Il sera demandé un jeu de 3 éprouvettes par journée de bétonnage.

La résistance à la compression est mesurée sur un lot de trois éprouvettes cylindriques. Une sera écrasée à 7 jours, les deux autres écrasées à 28 jours. Les épreuves de contrôle seront effectuées sur éprouvettes cylindriques conformément à la norme EN 12390-3.

Au cas où les essais effectués démontreraient que le béton obtenu n'est pas conforme aux normes imposées, le maître d'œuvre pourra, selon la gravité des défauts constatés :

Décider d'appliquer une réfaction sur le montant des travaux,

Demander à l'entrepreneur de présenter un projet de confortement de tout (ou partie) de l'ouvrage incriminé. Confortement qui, s'il est agréé par le maître d'œuvre, demeurera à la charge financière entière de l'entrepreneur,

Si aucune solution de confortement fiable n'est trouvée, demander la démolition et la réfection totales, aux frais de l'entrepreneur, de tout (ou partie) de l'ouvrage.

4.15. RECEPTION DES OUVRAGES ET DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

4.15.1. Réception des Ouvrages

L'entrepreneur adressera un courrier (ou courriel) au Maître d'œuvre demandant la tenue des opérations préalables à la réception des travaux.

Une réunion sur site sera alors organisée et une inspection des ouvrages en présence du Maître d'œuvre et de l'entreprise sera réalisée. Si l'ensemble des opérations sont satisfaisantes, le Maître d'œuvre proposera après inspection détaillée, de prononcer la réception des travaux.

En cas de mauvaises conditions climatiques durables empêchant toute inspection détaillée des travaux avant l'hiver, les opérations préalables à la réception seront réalisées sur la base du dossier d'exécution fourni par l'entreprise. La réception ne pourra alors être prononcée que partiellement et soumise aux réserves d'usages qui seront levées une fois l'inspection des ouvrages réalisée éventuellement au printemps suivant.

Une seconde inspection détaillée des ouvrages aura lieu à l'initiative du Maître d'œuvre, une fois l'hiver passé, afin de contrôler la tenue des ouvrages, ainsi que leur parfait état de fonctionnement.

En cas de dysfonctionnements ou dégâts, il pourra être demandé à l'entreprise de réaliser des réglages, des modifications ou des réparations dans le cadre de sa garantie.

4.15.2.Dossier des Ouvrages Exécutés :

L'entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre un dossier des ouvrages exécutés. Ce dossier comprendra :

- Un plan d'ensemble des travaux localisant avec géoréférencement les différents ouvrages mis en place ;
- Les « fiches-produits » des matériaux utilisés bétons, ancrages et virevents ;
- Les fiches-travaux avec photos relatives à chaque ouvrage repris ;
- Les fiches de foration ;
- Les résultats des essais de contrôle ;
- Les documents et préconisations relatifs à l'entretien des ouvrages ;
- Les documents de garantie qui accompagnent les ouvrages.
- Un dossier photographique « avant après »

Ce dossier sera proposé au Maître d'œuvre pour agrément.

Le maître d'œuvre fera connaître à l'entrepreneur les modifications à y apporter

Une fois celui-ci corrigé et jugé conforme à ses prescriptions, il sera validé formellement par le Maître d'œuvre.

Cette version sera fournie au Maître d'œuvre sous forme d'un exemplaire électronique (format pdf).

5. MESURES ENVIRONNEMENTALES

5.1. STOCKAGE DES CARBURANTS ET LUBRIFIANTS

Ils seront stockés en conteneurs étanches, posés sur un sol plan, propre et stable. Les conteneurs seront isolés du sol par une bâche plastique ou sur un matériau absorbant (sable sciure) pour permettre la récupération des éventuels rejets accidentels. A l'issue des travaux le site du chantier sera débarrassé de toutes traces ou sous-produits.

5.2. GESTION DES DECHETS

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.

5.3. PROTECTION DES ESPACES NATURELS

Il sera fait une stricte application de la réglementation en vigueur (code forestier complété par l'arrêté préfectoral n°2004-570 du 12 mars 2004 en cours de validité). D'une façon générale :

- **l'emploi du feu est interdit** sur le chantier sauf dérogation expresse délivrée par le maître d'œuvre dans la limite des permissions édictées par la réglementation nationale ou locale en vigueur. Afin de prévenir tout risque de départ de feu, **l'entrepreneur devra mettre à disposition de son personnel, sur le lieu des travaux, un extincteur en état de fonctionnement.**

- L'abattage d'arbres est prohibé.

6. RECEPTION DES TRAVAUX :

L'entrepreneur adressera un courrier au Maitre d'œuvre demandant la tenue des opérations préalables à la réception des travaux.

Si l'ensemble des opérations préalables est satisfaisant le MOe proposera au maitre d'ouvrage, de prononcer la réception des travaux.

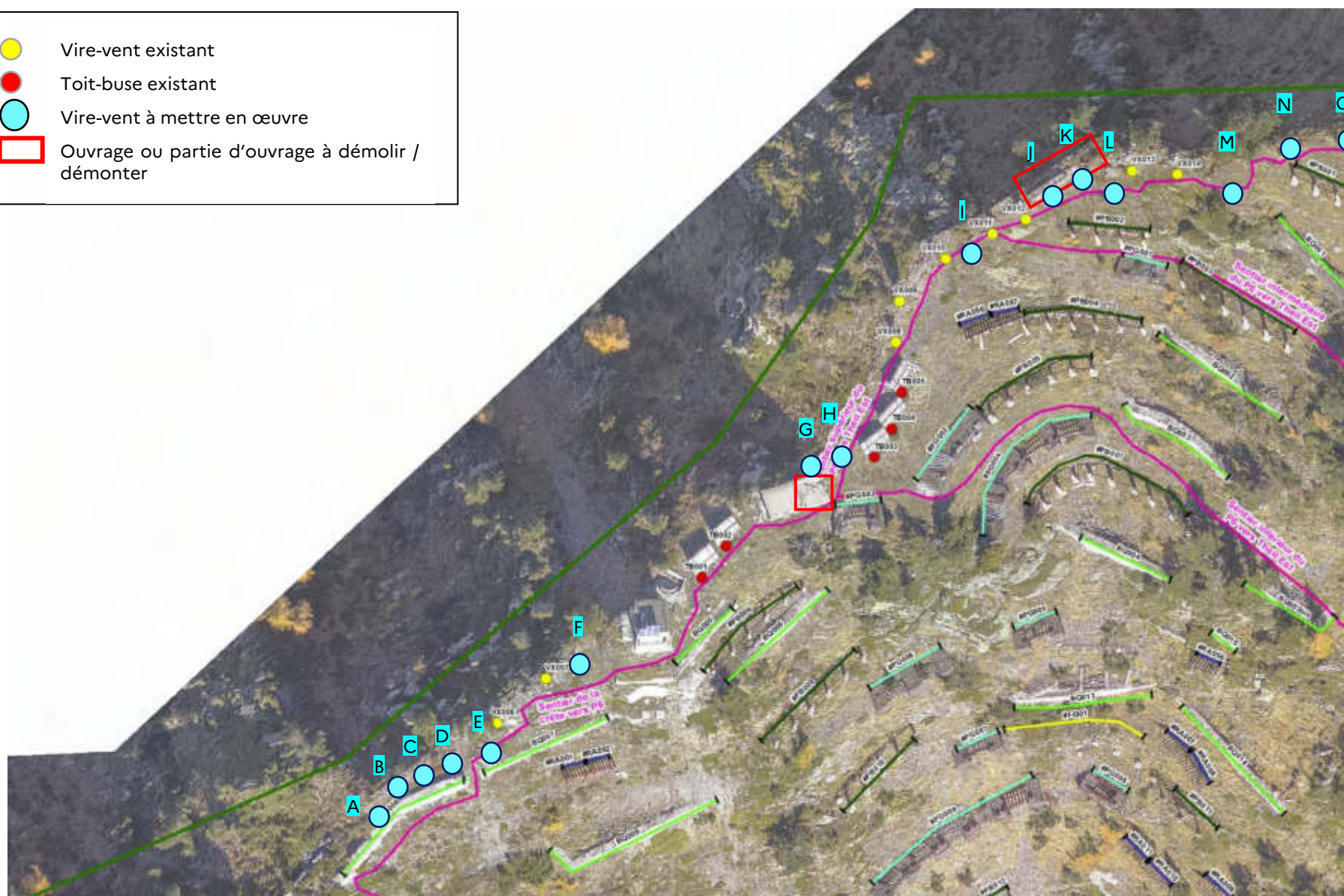
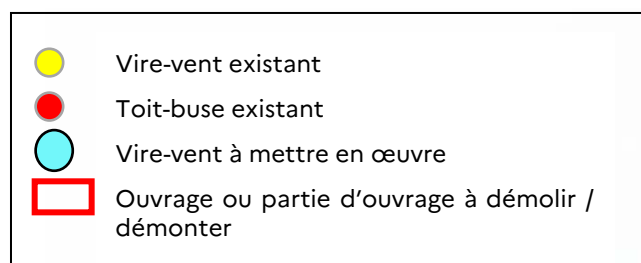
En cas de mauvaises conditions climatiques empêchant toute inspection détaillée des travaux une autre réunion sera programmée. En cas de force majeure (installation précoce de la neige) les opérations préalables à la réception seront réalisées sur la base du dossier d'exécution fourni par l'entreprise. La réception ne pourra alors être prononcée que partiellement et soumise aux réserves d'usages sur les paramètres non contrôlés. Elles pourront être levées une fois l'inspection réalisée.

Cette procédure est conforme et encadrée par l'article 41 du CCTG travaux (version 2021).

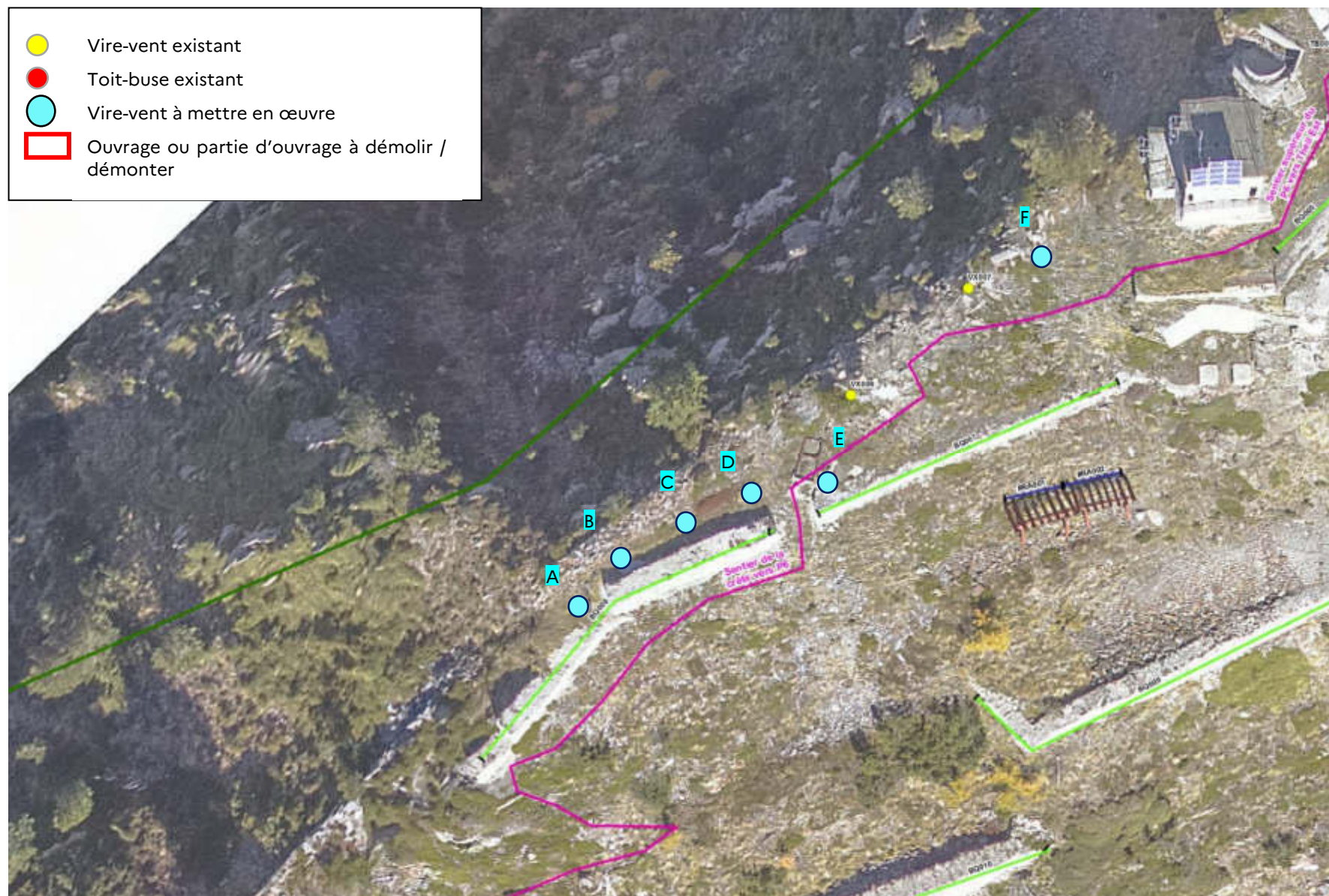
Annexes

ANNEXE 1

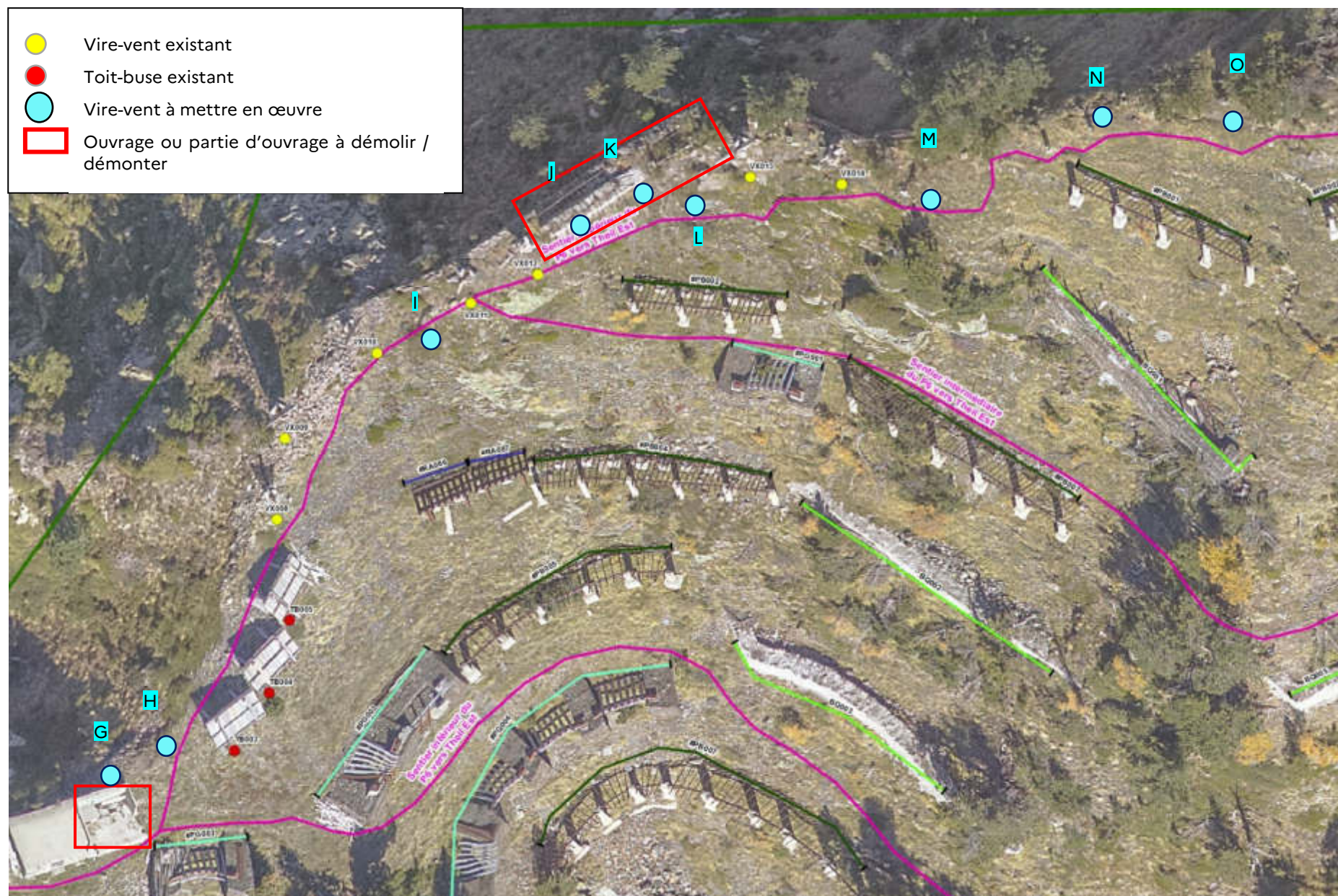
Cartes d'implantation des panneaux vire-vent à poser



Implantation générale (fond Lidar RTM 2016, échelle indéterminée)



Implantation détaillée partie à l'ouest de l'ancienne gare d'arrivée du téléphérique (fond Lidar RTM 2016, échelle indéterminée)

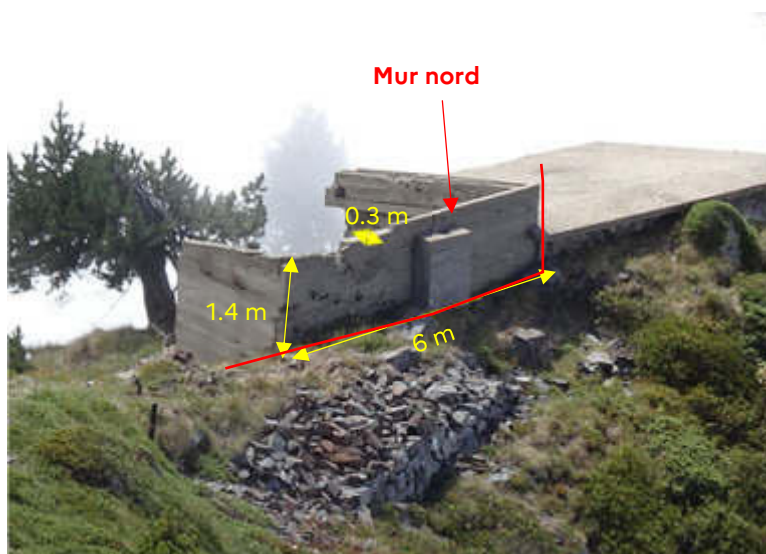


Implantation détaillée partie à l'est de l'ancienne gare d'arrivée du téléphérique (fond Lidar RTM 2016, échelle indéterminée)

ANNEXE 2

Photos des ouvrages à démolir / démonter pour l'installation des vire-vents

Murs à démolir à proximité du vire-vent G

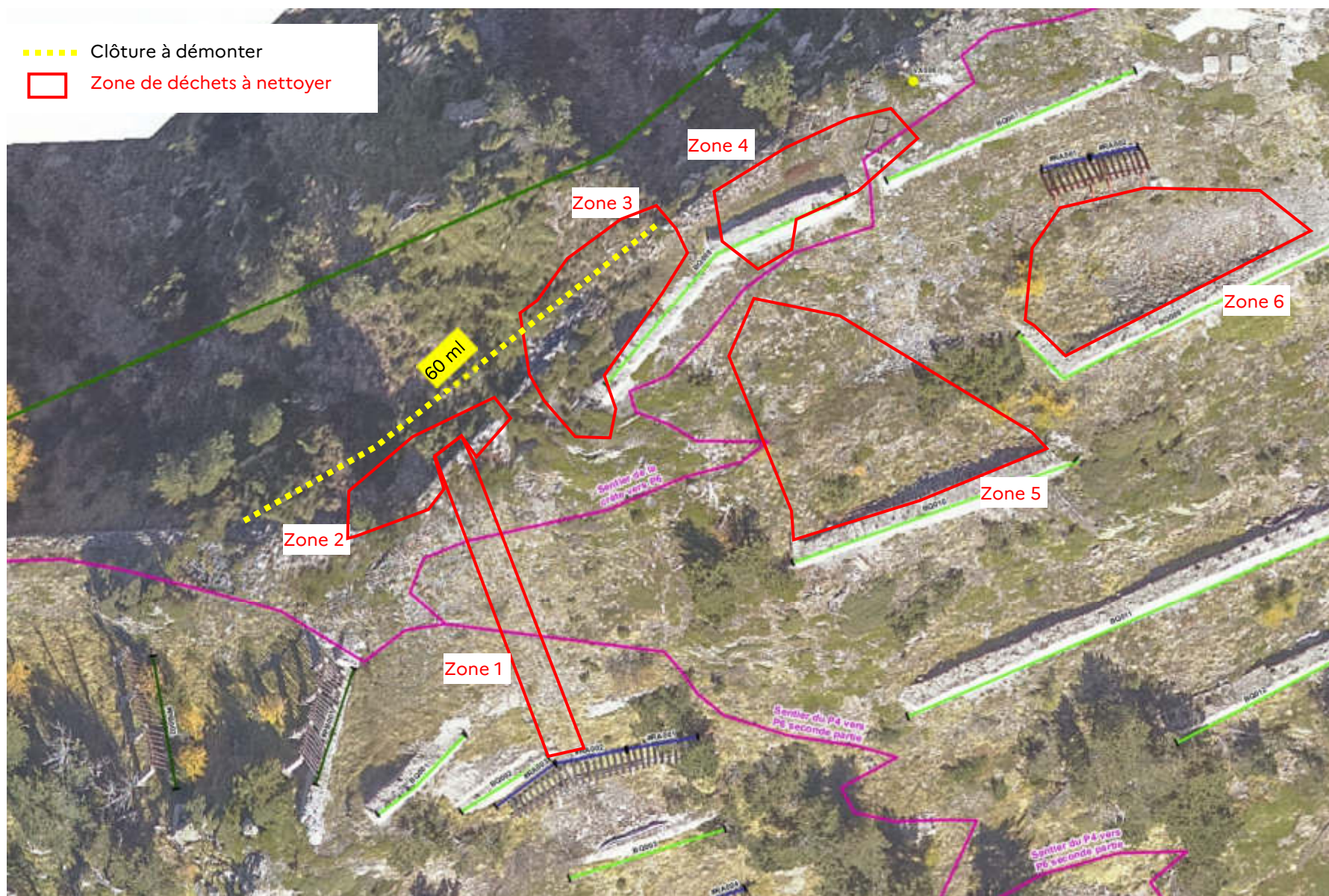


Ouvrages métalliques à proximité des vires-vent J et K

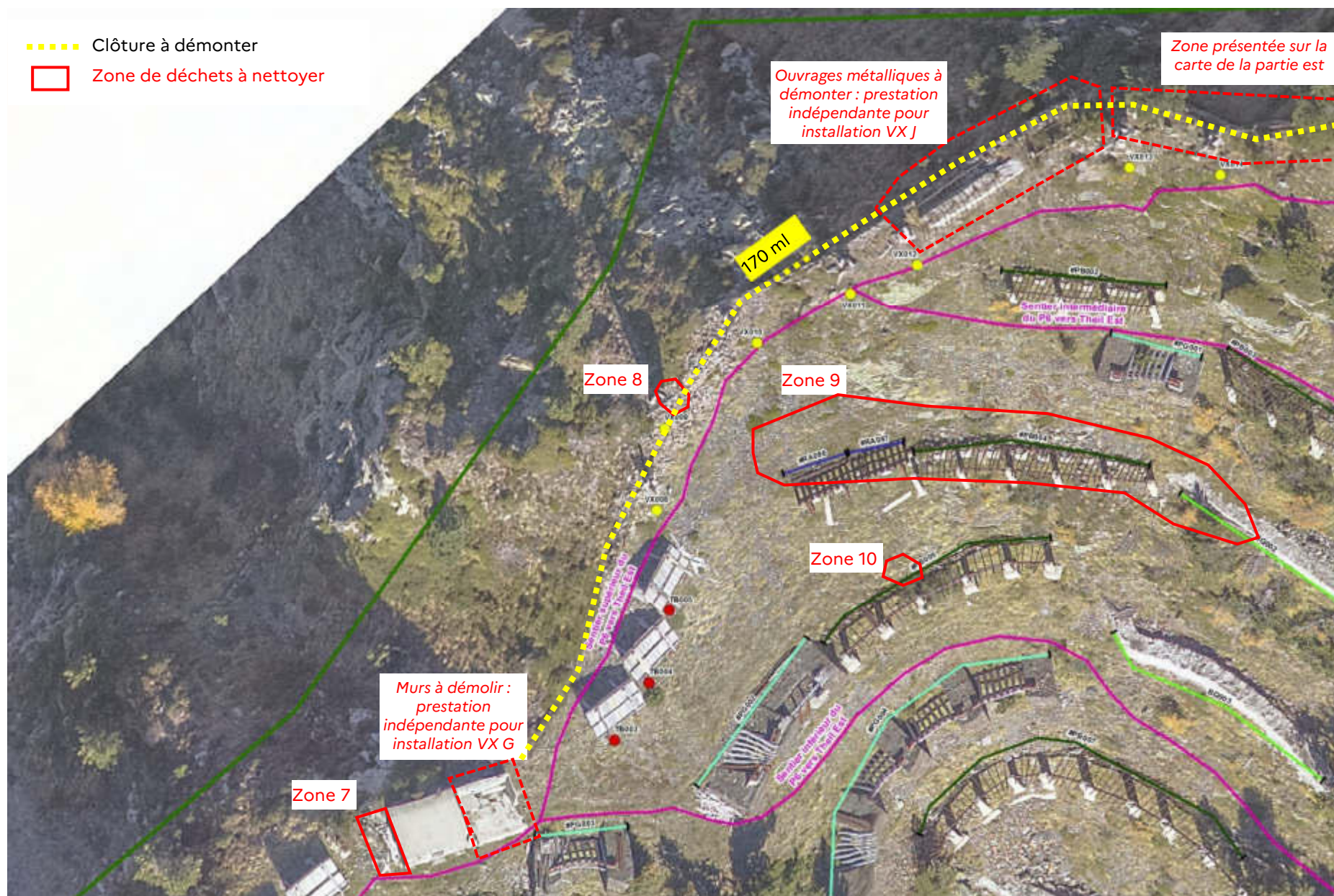


ANNEXE 3

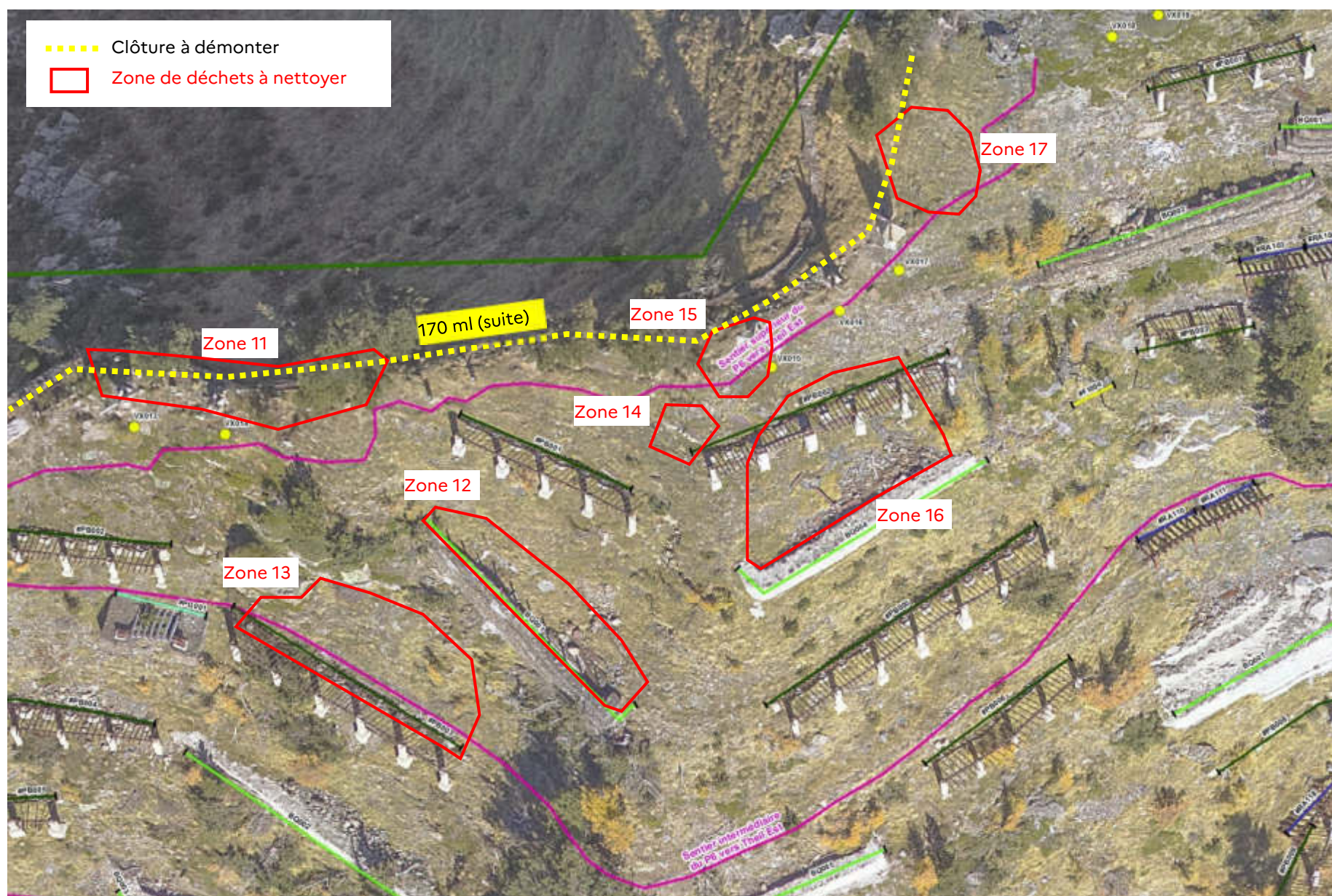
Cartes de localisation des déchets métalliques à traiter avec photos non exhaustives



Cartes des déchets **partie ouest** (fond Lidar RTM 2016, échelle indéterminée)



Cartes des déchets **partie centrale** (fond Lidar RTM 2016, échelle indéterminée)



Cartes des déchets **partie est** (fond Lidar RTM 2016, échelle indéterminée)

Photos non exhaustives des restes de clôture à démonter et à évacuer



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 1

Câble partiellement enterré. Longueur 2 x 35 ml



Ancrage de tête câble et poulie



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 2



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 3

Grillages partiellement enterrés, IPN



Barbelés partiellement enterrés



IPN, rails, grillages partiellement enterrés



Grillages partiellement enterrés



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 4

IPN, grillages



IPN partiellement pris dans le béton projeté



Ancien socle métallique



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 5

Rails, IPN, grillages partiellement enfouis





Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 6

IPN, morceaux de grillages, câbles (longueur estimée 30 ml) et fils semi enfouis



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 7

Fils, barres, IPN



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 8

Grillage partiellement enterré, barres



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 9

Traverses partiellement enfouies



Rail pris dans socle béton (dégager du socle au marteau piqueur)



IPN et grillage



rails



IPN et fils



Traverses



Rail et fils



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 10



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 11

Rails au sol et fixés sur plots béton, à démonter



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 12

IPN au sol, rails, goulotte (hors IPN verticaux pris dans les gabions, à maintenir)



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 13

Tôle, rails, grillage



IPN



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 14

Rail



Rail, tôle



Rails, double câble partiellement enfoui
longueur estimée 2x20 ml



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 15

Rail, barre, ancien plot béton coulé dans cylindre à disquer au ras du sol



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 16

Grillage



IPN, tôle, grillages
partiellement
enfouis



Photos non exhaustives des déchets à traiter dans la Zone 17

Rails, barre partiellement enfouie, fils, grillages

