

**Cahier des clauses techniques particulières n°2536I0114  
Remplacement de la station NIVOSE de SOUM COUY et  
Retrait de la station NIVOSE du MAUPAS**

## Table des matières

<b>1 Préambule.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Objet du marché.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Contexte.....</b>	<b>2</b>
1.2.1 Site de Soum Couy.....	2
1.2.2 Site Maupas.....	3
<b>2 Pièces écrites.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Dispositions générales.....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Normes et Réglementations.....	4
2.1.2 Documents de référence.....	5
<b>2.2 Prescriptions techniques pour le site de Soum Couy.....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Contraintes d'accès au site.....	5
2.2.2 Démantèlement de l'ancienne installation.....	5
2.2.3 Plans d'exécution et d'implantation.....	6
2.2.4 Travaux de terrassement.....	6
2.2.5 Fondations.....	7
2.2.6 Massif béton.....	8
2.2.7 Contrôles et Essais.....	9
2.2.8 Fixation du pylône au massif béton.....	9
2.2.9 Protection contre la Foudre.....	10
<b>2.3 Prescriptions Techniques pour le Retrait du Pylône sur le site du Maupas....</b>	<b>11</b>
2.3.1 Contraintes d'accès au site.....	11
2.3.2 Préparation du site et démontage du pylône.....	11
2.3.3 Remise en État du Site.....	12
2.3.4 Sécurité et Environnement.....	12
<b>3 Pièces graphiques.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Positions géographiques et vues des deux stations.....</b>	<b>13</b>
.....	16
<b>3.2 Spécifications techniques du pylône Nivose à retirer des sites Soum Couy et Maupas.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3 Spécifications techniques du pylône à installer sur le site de Soum Couy.....</b>	<b>18</b>
.....	18
<b>3.4 Plans issus de l'étude géotechnique de SAGE INGENIERIE.....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Plans de fondation du massif béton (AGI).....</b>	<b>20</b>
<b>4 Annexes au cahier des clauses techniques particulières.....</b>	<b>22</b>
<b>Annexe 1 – 2536I0114-SAGE INGENIERIE Étude géotechnique de conception.....</b>	<b>22</b>
<b>Annexe 2 – 2536I0114-AGI Fondation Armatures et Notes de calcul.....</b>	<b>22</b>

# 1 Préambule

## 1.1 Objet du marché

Météo-France assure la gestion d'un réseau de stations d'observations météorologiques dénommées NIVOSE, sur sites isolés de haute montagne, afin d'améliorer la prévision des risques d'avalanche. Une station NIVOSE est constituée d'une structure de type pylône métallique de 6 m de haut, sur laquelle sont fixés les capteurs météorologiques. Ces structures sont en général fondées sur un massif béton enfoui. Certaines installations existantes sont vieillissantes (les premières installations datent de 1982) et doivent faire l'objet d'une jouvence, aussi bien de la structure que du massif béton. Deux sites pyrénéens montrent en particulier des signes importants de dégradation des pylônes ne permettant plus d'assurer la sécurité des personnes. Il s'agit du site de Soum Couy, en Pyrénées Atlantiques, qui fera l'objet d'une jouvence, ainsi que du site du Maupas, en Haute-Garonne, pour lequel la structure doit être retirée sans remplacement (suite à la décision d'abandonner ce point de mesure).

Le présent marché a ainsi pour objet la réalisation de ces deux travaux :

1. le remplacement d'un pylône et de son massif en béton par une nouvelle installation sur le site de Soum Couy ;
2. le retrait sans remplacement d'un pylône sur le site du Maupas.

## 1.2 Contexte

### 1.2.1 Site de Soum Couy

Il se situe au lieu-dit du Soum Couy, sur la commune de Lées-Athas (Pyrénées Atlantiques).

La position géographique précise du pylône actuel est la suivante :

Latitude	<b>42°57,70'</b> = 42°57'42" = 42,961667°
Longitude	<b>0-°43,28'</b> = 0-°43'17" = -0,721333°
Altitude	2142 m

(cf la position sur fond de carte, au chapitre 3.1).

Une étude géotechnique a été réalisée sur ce site, afin d'assurer la faisabilité d'une nouvelle installation et de définir les solutions techniques de fondation possibles. Le rapport se trouve en annexe 1 et la **solution A** exposée dans ce document a été retenue.

### 1.2.2 Site Maupas

Il se situe sur la commune de Castillon de Larboust (Haute -Garonne).  
La position géographique précise du pylône est la suivante :

Latitude	<b>42.7145 N</b> 42°42'52.2"N
Longitude	<b>0.5495 E</b> 0°32'58.2"E
Altitude	2417 m

(cf la position sur fond de carte, au chapitre **3.1**).

## 2 Pièces écrites

### 2.1 Dispositions générales

#### 2.1.1 Normes et Réglementations

Il est souhaité que les travaux de réalisation du massif en béton et de l'installation du pylône métallique soient conformes aux normes en vigueur, notamment :

**Normes Générales :**

- **NF EN 206+A2/CN (2022)** garantissant la qualité du béton utilisé, en particulier dans un environnement exigeant de haute montagne.
- **NF EN 13670** concernant l'exécution des structures en béton et imposant la rédaction de «spécifications d'exécution» qui regroupent tous les documents nécessaires à la réalisation des travaux.

**Normes spécifiques au ferrailage et aux éléments de fixation**

Les travaux de ferrailage et les éléments de fixation devront respecter les normes en vigueur notamment l'**Eurocode 2 (NF EN 1992)** qui spécifie les types d'acier à utiliser pour le ferrailage, notamment les aciers à haute adhérence et à haute ductilité pour garantir la résistance et la durabilité des structures en béton armé, mais également les exigences de sécurité, de service et de durabilité des éléments de fixation placés avant ou après coulage.

**Normes Environnementales :**

- Réglementation Environnementale **RE2020** en particulier pour une diminution de l'empreinte carbone des matériaux utilisés.
- Utilisation de Ciments Écologiques : Conformément à la norme **NF EN 197-5**, l'utilisation de nouveaux ciments, tels que les ciments **CEM II/C-M et CEM-VI**, est encouragée pour leur teneur réduite en clinker, contribuant à la réduction de l'empreinte carbone.
- Gestion des Déchets de Chantier : Les déchets de chantier devront être triés et évacués conformément à la réglementation en vigueur. Les matériaux recyclables, tels que les granulats et les sables recyclés, devront être utilisés dans la mesure du possible pour réduire l'impact environnemental du projet.
- Protection de l'Environnement Local : Des mesures spécifiques devront être mises en place pour protéger l'environnement local, notamment la gestion des eaux de ruissellement, la prévention de la pollution des sols et des éventuels cours d'eau à proximité, et la réhabilitation des zones perturbées par les travaux.

### **Normes Spécifiques aux Conditions de Montagne :**

- **Résistance au Gel et aux Intempéries :** Les matériaux utilisés et les dispositions de mise en œuvre devront être adaptés aux conditions climatiques extrêmes de la haute montagne, afin de permettre une résistance accrue de l'installation au gel et aux intempéries.
- **Sécurité des Travailleurs :** Des mesures spécifiques devront être mises en place pour assurer la sécurité des travailleurs en haute montagne, conformément aux réglementations locales et aux bonnes pratiques du secteur.
- **Plan de Prévention des Risques (PPR) :** se référer au rapport d'étude géotechnique SAGE (mentionné en paragraphe 2.1.2) pour estimer si le site nécessite de mettre en place un PPR pour risques d'éboulements ou d'effondrement.

## **2.1.2 Documents de référence**

L'étude géotechnique du site de Soum Couy a été réalisée par le bureau d'étude « SAGE Ingénierie » en décembre 2024, dont le rapport figure en annexe 1.

Les spécifications techniques du gros œuvre ont été réalisées par le bureau d'étude « AGI », dont le rapport figure en annexe 2.

## **2.2 Prescriptions techniques pour le site de Soum Couy**

### **2.2.1 Contraintes d'accès au site**

Le système de fondation du projet ainsi que la fixation du pylône, doivent être conçus en prenant en compte les contraintes d'accès du site de haute montagne et particulièrement isolé, ce qui nécessite :

- des matériels adaptés aux travaux d'accès difficiles
- l'utilisation de moyens légers et l'hélicoptage du matériel (pas d'accès possible pour des engins de chantier)
- l'hélicoptage du pylône à installer
- l'hélicoptage du matériel encombrant à évacuer.

### **2.2.2 Démantèlement de l'ancienne installation**

Au préalable, les éléments sensibles composant la station météorologique (capteurs, panneau solaire, etc) auront été retirés par les agents de Météo-France.

Avant de commencer les travaux de terrassement, il est nécessaire de démanteler le pylône en place et de démolir le massif en béton existant. Les dimensions du massif béton ne sont pas connus avec précision mais peuvent être estimées à un volume d'environ 1m<sup>3</sup>. La cage d'encrage coulée dans ce massif béton est représentée sur le schéma du chapitre 3.2.

Le titulaire du marché a à sa charge l'héliportage du matériel nécessaire au démantèlement et toutes les évacuations de matériel nécessaires à la remise en conformité du site.

Le plan du pylône et les spécifications techniques se trouvent au paragraphe **3.3** de ce document.

Utiliser des techniques de démolition contrôlée pour éviter d'endommager les zones environnantes.

La compagnie d'héliportage doit être basée au plus près du site de Soum Couy afin de limiter les coûts de transport.

Les débris résultant de la démolition doivent être triés et évacués conformément aux réglementations locales en matière de gestion des déchets de chantier.

### **2.2.3 Plans d'exécution et d'implantation**

Le titulaire a à sa charge les plans d'exécution :

- phasage des travaux
- méthodes de construction
- matériaux et équipements
- sécurité et contrôles qualité
- plans sous formes de documents écrits

et d'implantation :

- localisation de l'ouvrage
- cotes et niveaux
- plans sous formes de schémas accompagnés de cotes

Ces plans doivent être fournis à l'issue du chantier.

### **2.2.4 Travaux de terrassement**

#### **Préparation du Site**

Après la démolition, la zone de terrassement doit être clairement délimitée à l'aide de piquets et de rubalises pour interdire l'accès aux personnes non autorisées.

Les éventuels déchets verts retirés pour la nécessité des travaux doivent être évacués conformément aux réglementations locales en matière de gestion des déchets.

#### **Terrassement**

Lors du décapage de la couche superficielle, veiller à ce que les matériaux excavés soient stockés temporairement dans une zone désignée ou évacués du site.

Se référer aux préconisations du rapport d'étude géotechnique, (en paragraphe 7.1.1. du rapport, figurant en annexe 1, pour réaliser les terrassements conformément à nos attentes.

Les terres excavées doivent être triées et stockées temporairement sur le site. Les terres réutilisables pour le remblaiement ou la revégétalisation doivent être séparées des matériaux inertes (pierres, gravats) qui seront évacués conformément aux réglementations en vigueur.

### **Préparation du fond de fouille**

Le nivellement du fond de fouille et le compactage du sol doivent être réalisés à l'aide d'équipements adaptés afin de garantir une assise homogène et stable. Se référer aux préconisations du rapport d'étude géotechnique, en paragraphe 7.1.2. du rapport, figurant en annexe 1).

Vérifier que les dimensions et le nivellement de l'excavation sont conformes aux plans d'exécution. Il est souhaité que des essais soient réalisés pour vérifier le taux de compactage du sol.

### **Drainage**

Aucune venue d'eau et/ou humidité significative des terrains n'ont été rencontrés lors de la réalisation des reconnaissances par le bureau d'études géotechniques.

En cas de venue d'eaux constatées lors de l'ouverture de la fouille, se référer au paragraphe 7.3 du rapport d'étude géotechnique (qui figure en annexe 1).

### **Protection de l'Environnement**

Il est demandé de mettre en place des mesures pour protéger l'environnement local, notamment la gestion des eaux de ruissellement, la prévention de la pollution des sols et des cours d'eau, et la réhabilitation des zones perturbées par les travaux.

## **2.2.5 Fondations**

### **Type de Fondations**

La fondation doit être conçue conformément à la **solution A** explicitée dans le rapport de l'étude géotechnique (cf chap 6.5.1 du document en annexe 1), à savoir une **fondation superficielle de type semelle carrée avec une assise respectant la cote hors-gel**.

### **Dimensions et profondeurs**

Les dimensions et la forme du massif béton ainsi que les plans de ferrailage doivent être scrupuleusement respectés selon les spécifications du rapport du BET AGI (qui figure en annexe 2).

### **Creusement des fouilles et coffrage**

Creuser les fouilles pour les fondations jusqu'à la profondeur spécifiée.

Les dimensions du coffrage doivent être spécifiées dans les plans d'exécution.

Le coffrage doit être robuste et correctement étayé pour résister à la pression du béton frais.



### Ferraillage

Mettre en place les armatures conformément aux plans de ferraillage issu des spécifications de l'étude AGI.

Les spécifications détaillées concernant l'acier à utiliser figurent dans le paragraphe **2.2.5 Massif béton** de ce document.

Le ferraillage doit être propre, exempt de rouille, et positionné dans le coffrage selon les plans rapport AGI (qui figure en annexe 2).

### Éléments de fixation

Mettre en place les éléments de fixation du pylône conformément aux plans de ferraillage issu des spécifications de l'étude AGI.

Le choix, l'enrobage et le scellement des éléments de fixation devront respecter les exigences de sécurité, de service et de durabilité prévus dans la réglementation en vigueur.

Les éléments de fixation doivent être propres, exempts de rouille, et positionnés dans le coffrage selon les plans rapport AGI (qui figure en annexe 2).

### Bétonnage

Il est souhaité que le béton soit préparé conformément à la norme NF EN 206+A2/CN (2022).

La composition du béton est spécifiée dans le paragraphe **2.2.5 Massif béton** de ce document.

Il est demandé de couler le béton dans les coffrages de manière à éviter les joints froids. Le béton doit également être vibré pour assurer un bon compactage et éviter les poches d'air.

Après le coulage, veiller à éviter une dessiccation trop rapide en garantissant une hydratation optimale.

### Contrôles, Protection et Sécurité

Contrôler la qualité du béton prélevé lors du coulage.

Vérifier les dimensions des fondations après décoffrage pour s'assurer qu'elles sont conformes aux plans. Corriger toute déviation éventuelle avant de poursuivre les travaux.

Protéger les fondations contre les intempéries et les chocs pendant toute la durée des travaux.

Installer des dispositifs de protection (bâches, géotextiles, etc.) si nécessaire.

Veiller au respect des consignes de sécurité spécifiques au chantier en montagne.

## 2.2.6 Massif béton

Les dimensions et la forme du massif béton ainsi que les plans de ferraillage doivent être scrupuleusement respectés selon les spécifications du rapport AGI (cf les plans au chapitre **3.5** de ce document, qui sont extraits du rapport figurant en annexe 2). En cas de divergence entre les métrés de conception et les métrés entreprise, ce sont les volumes nécessaires à la bonne exécution de l'ouvrage qui feront foi.

La classe de béton doit être **C30/37** ou **C35/45** pour répondre au mieux aux exigences environnementales, le site étant fortement exposé au gel.

Si les travaux sont réalisés durant une période encore exposée au froid, l'utilisation d'adjuvants est demandée.

Il est demandé une combinaison des classes d'exposition du béton **XF3** et **XC4** pour garantir une protection contre les effets du gel et de la corrosion des armatures métalliques.

Les aciers utilisés pour le ferrailage doivent être conformes aux normes en vigueur (**Eurocode 2 NF EN 1992, NF A35-016**). Il est demandé d'utiliser de l'acier :

- à Haute Adhérence, afin d'assurer une résistance et une durabilité de la structure ;
- à Haute Ductilité (capacité élevée à se déformer sans rompre), du fait des cycles très fréquents de gel/dégel à ces altitudes.

## 2.2.7 Contrôles et Essais

Essais de Consistance sur le béton : Effectuer de préférence des essais de consistance (affaissement au cône d'Abrams) sur le béton frais pour vérifier sa maniabilité et sa conformité aux spécifications.

Contrôle de la Mise en Œuvre des aciers : vérifier la mise en place correcte des armatures dans les coffrages, en respectant les plans de ferrailage et les enrobages minimaux spécifiés.

Contrôle du Coffrage: vérifier sa stabilité et ses dimensions pour s'assurer qu'elles correspondent aux cotes indiquées dans les plans.

Contrôle du ferrailage après coulage : vérifier que les enrobages minimaux des armatures sont respectés conformément aux plans et aux normes en vigueur.

Contrôles Finaux : vérifier par inspection visuelle finale :

- la conformité aux plans (toutes les dimensions, formes et positions des éléments construits doivent être conformes aux plans et spécifications techniques).
- les finitions des surfaces en béton pour s'assurer qu'elles respectent les exigences esthétiques et fonctionnelles.

Rapport de contrôle : établir un rapport de contrôle détaillant tous les essais et inspections réalisés, les résultats obtenus, et les conclusions. Ce rapport doit être remis au maître d'ouvrage (Météo-France) et conservé dans les archives du projet.

## 2.2.8 Fixation du pylône au massif béton

### Acheminement du pylône jusqu'au site du Soum Couy

Une fois que le massif béton est validé, la phase consistant à fixer le pylône au massif béton peut être réalisée.

Une compagnie effectuant des transports par hélicoptère doit être sollicitée, basée au plus près du site de Soum Couy afin de limiter les coûts de transport.

Le pylône (fabriqué par la société AMP et stocké dans ses locaux à Lannemezan) doit être acheminé par la route depuis les locaux d'AMP jusqu'à l'hélistation adéquate.

Il doit ensuite être héliporté sur le site de Soum Couy.

## Fixation du pylône au massif béton

La fixation du pylône doit être réalisée conformément aux spécifications techniques suivantes :

- Préparation des Tiges Filetées :

Les tiges filetées doivent être ancrées dans le massif en béton avec une profondeur d'ancrage suffisante pour garantir la résistance aux efforts de traction et de cisaillement. L'ancrage doit être réalisé à l'aide de résine d'ancrage adaptée aux conditions environnementales du site.

- Positionnement de la Platine :

Positionner la platine du pylône sur les tiges filetées en veillant à respecter les tolérances de mise en œuvre spécifiées (nivellement, alignement vertical et horizontal).

Assurer une surface d'appui plane et stable pour la platine afin de garantir une répartition uniforme des charges.

- Serrage au couple des Écrous :

Utiliser une clé dynamométrique pour serrer les écrous au couple de serrage qui permettra de garantir une fixation sécurisée et durable. Effectuer une vérification croisée du serrage pour s'assurer que tous les écrous sont serrés de manière uniforme et conforme aux spécifications.

- Contrôle Final :

Réaliser une inspection visuelle pour vérifier l'alignement final du pylône et l'absence de jeu ou de déformation au niveau des points de fixation.

Effectuer un contrôle de la stabilité du pylône en appliquant une charge de test pour vérifier la résistance de la fixation.

## Tolérances de mise en œuvre

Les tolérances de mise en œuvre pour la fixation du nouveau pylône doivent être respectées conformément aux spécifications suivantes :

- Tolérances dimensionnelles :  $\pm 5$  mm pour les dimensions des éléments de fixation.
- Tolérances positionnelles :  $\pm 10$  mm pour le positionnement horizontal et vertical du pylône.
- Tolérances de nivellement :  $\pm 2$  mm pour le niveau et l'inclinaison du pylône.
- Tolérances de fixation :  $\pm 1$  mm pour les perçages et  $\pm 10\%$  pour les valeurs de couple de serrage des boulons.

## 2.2.9 Protection contre la Foudre

### Mise à la Terre

- Un système de mise à la terre efficace doit être installé sur l'ensemble (pylône et fondation) pour protéger le site contre les effets de la foudre. Ce système doit être conforme aux normes en vigueur, notamment la norme NF C 17-100, qui spécifie les exigences pour les installations de mise à la terre.

- Installer des prises de terre à proximité des fondations du pylône. Les prises de terre doivent être reliées entre elles par des conducteurs de terre en cuivre nu, d'un diamètre minimum de 25 mm<sup>2</sup>, enterrés à une profondeur suffisante pour éviter tout risque de détérioration.
- Utiliser des conducteurs de terre en cuivre nu ou en acier galvanisé, conformes aux exigences de la norme NF C 17-100. Les conducteurs doivent être protégés mécaniquement et connectés aux éléments métalliques du pylône par des bornes de raccordement appropriées.

### **Paratonnerre**

- Installer des paratonnerres sur le pylône pour capter la foudre et diriger le courant vers le système de mise à la terre. Les paratonnerres doivent être positionnés aux points les plus élevés du pylône et reliés au système de mise à la terre par des conducteurs de descente.
- Utiliser des conducteurs de descente en cuivre ou en aluminium, d'un diamètre minimum de 50 mm<sup>2</sup>, pour relier les paratonnerres au système de mise à la terre. Les conducteurs doivent suivre le chemin le plus direct possible et être fixés à intervalles réguliers pour éviter tout mouvement.

## **2.3 Prescriptions Techniques pour le Retrait du Pylône sur le site du Maupas**

### **2.3.1 Contraintes d'accès au site**

Le retrait du pylône et de son massif béton doivent être conçus en prenant en compte les contraintes d'accès du site de haute montagne et particulièrement isolé, nécessitant :

- l'hélicoptage de matériels adaptés aux travaux d'accès difficiles ;
- l'hélicoptage du matériel à évacuer.

### **2.3.2 Préparation du site et démontage du pylône**

#### **Préparation du site et sécurisation de la zone**

Avant de commencer les travaux de démantèlement, sécuriser la zone autour du pylône pour éviter tout risque d'accident. Installer des barrières de sécurité et des panneaux de signalisation pour interdire l'accès aux personnes non autorisées.

Effectuer une inspection préalable pour vérifier l'état du pylône et des fondations. S'assurer que les conditions de sécurité sont réunies pour procéder au démantèlement.

#### **Démontage du Pylône**

Au préalable, les éléments sensibles composant la station météorologique (capteurs, panneaux solaires, etc) doivent être retirés par les agents de Météo-France.

Le plan et les spécifications techniques du pylône sont précisées au paragraphe 3.5 de ce document.

Utiliser des équipements de levage et de découpe appropriés pour démonter les éléments métalliques du pylône.

Découper ou démonter les sections du pylône en segments maniables et les évacuer du site par hélicoptage. Les débris métalliques doivent être triés et recyclés conformément aux réglementations locales en matière de gestion des déchets.

### **Démolition des Fondations**

Procéder à la démolition du massif béton dans lequel était ancré le pylône.

Utiliser des techniques de démolition contrôlée (burinage, sciage, etc.) pour éviter d'endommager les zones environnantes.

Les débris résultant de la démolition du massif en béton doivent être triés et évacués conformément aux réglementations locales en matière de gestion des déchets de chantier.

## **2.3.3 Remise en État du Site**

Après le retrait complet du pylône et de ses fondations, le terrain doit être nivelé pour éliminer toute trace des travaux de démolition .

S'assurer que le site est propre, sécurisé et conforme aux exigences environnementales.

## **2.3.4 Sécurité et Environnement**

Pendant toute la durée des travaux, veiller à respecter les consignes de sécurité spécifiques au chantier.

Mettre en place des mesures pour protéger l'environnement local, notamment la gestion des eaux de ruissellement, la prévention de la pollution des sols et des cours d'eau, et la réhabilitation des zones perturbées par les travaux.



## 3 Pièces graphiques

### 3.1 Positions géographiques et vues des deux stations

- Station de SOUM COUY :





*Station Nivose de Soum Couy*



- Station du Maupas :



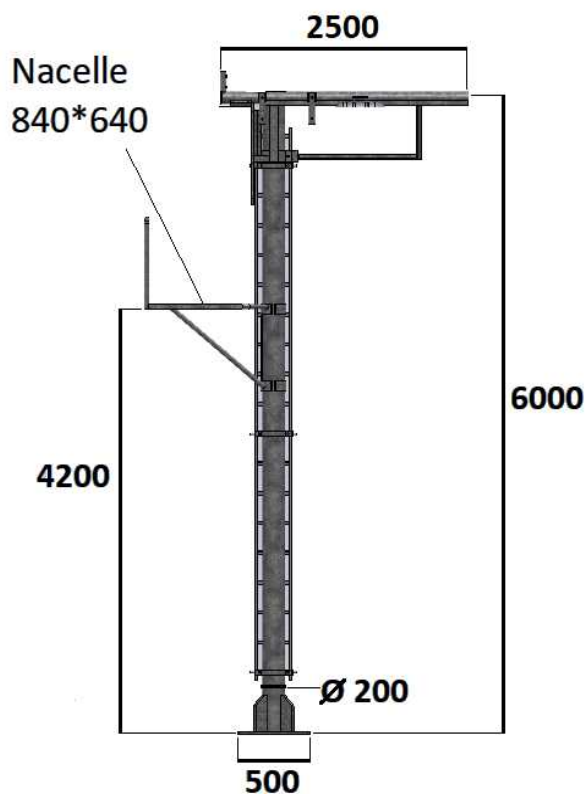




*Station Nivose du Maupas*

## 3.2 Spécifications techniques du pylône Nivose à retirer des sites Soum Couy et Maupas

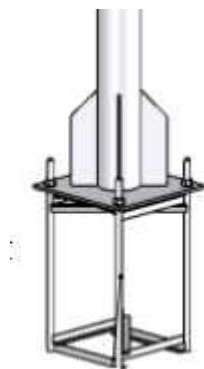
- Schéma du pylône :



Dimensions : Longueur 6000 x largeur env. 3000

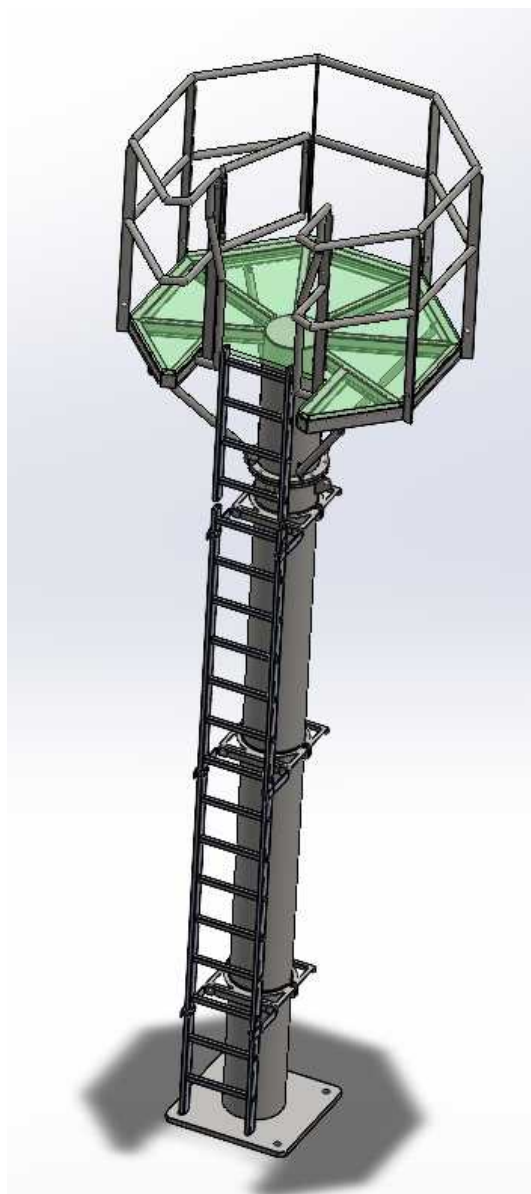
Poids : environ 700 kg

- schéma de la cage d'ancrage :



Dimensions : Longueur 500 x largeur 500 x hauteur 800

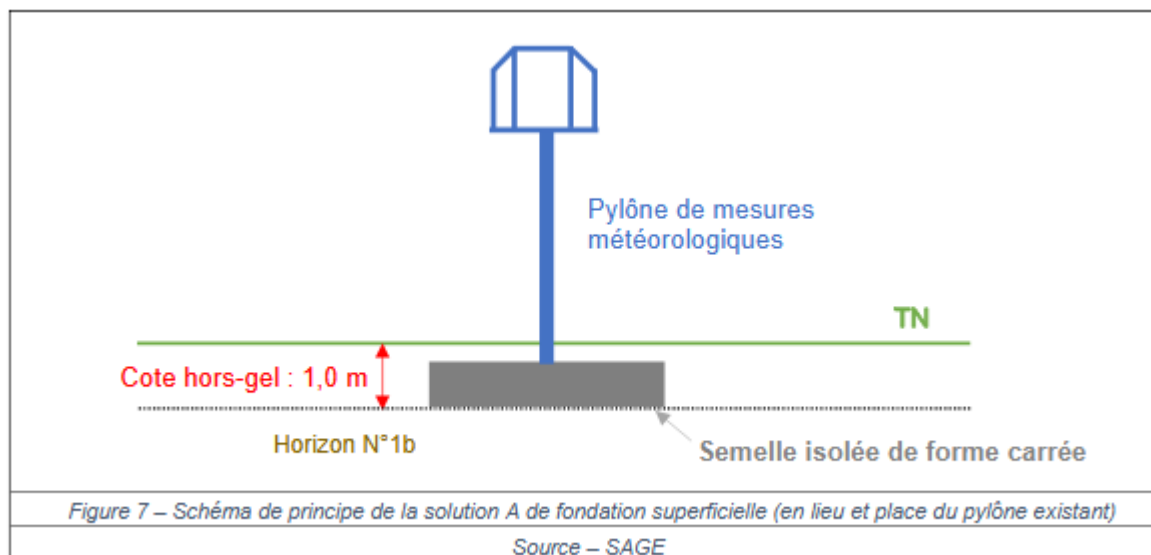
### 3.3 Spécifications techniques du pylône à installer sur le site de Soum Couy



Hauteur : env. 6000  
Largeur : env. 3000  
Poids : env. 700 kg

### 3.4 Plans issus de l'étude géotechnique de SAGE INGENIERIE

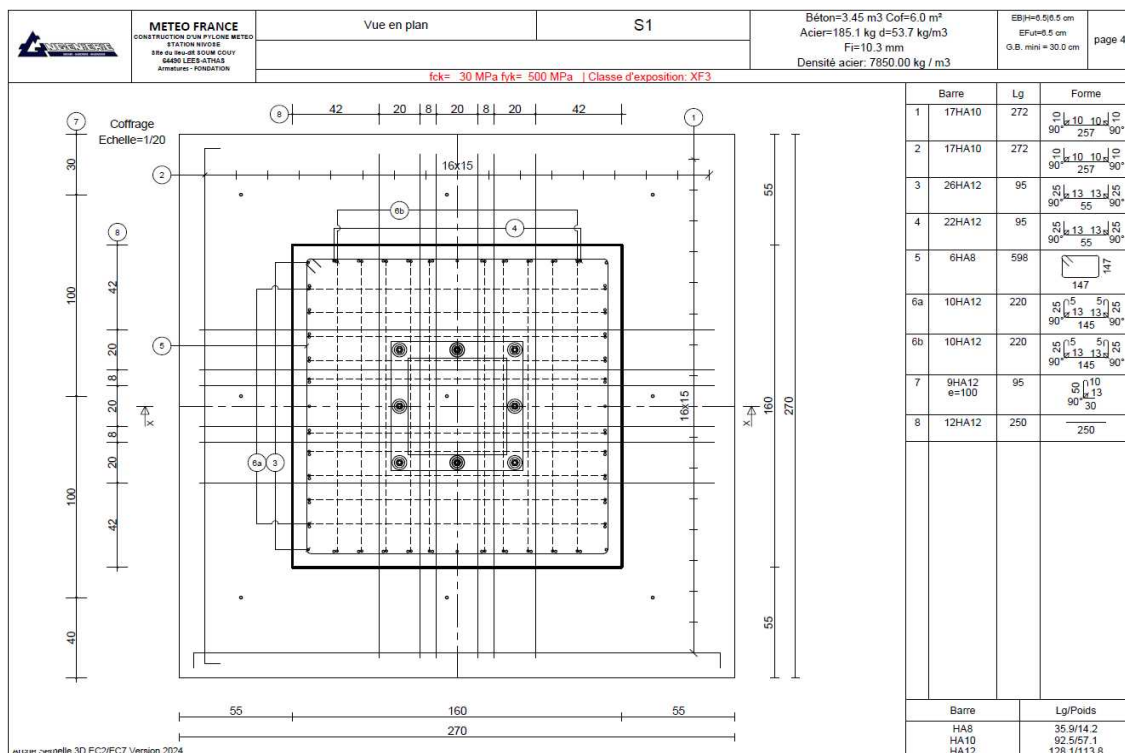
Le principe de fondation superficielle est illustrée par le schéma suivant (solution A du rapport d'étude de SAGE INGENIERIE, figurant en Annexe 1) :



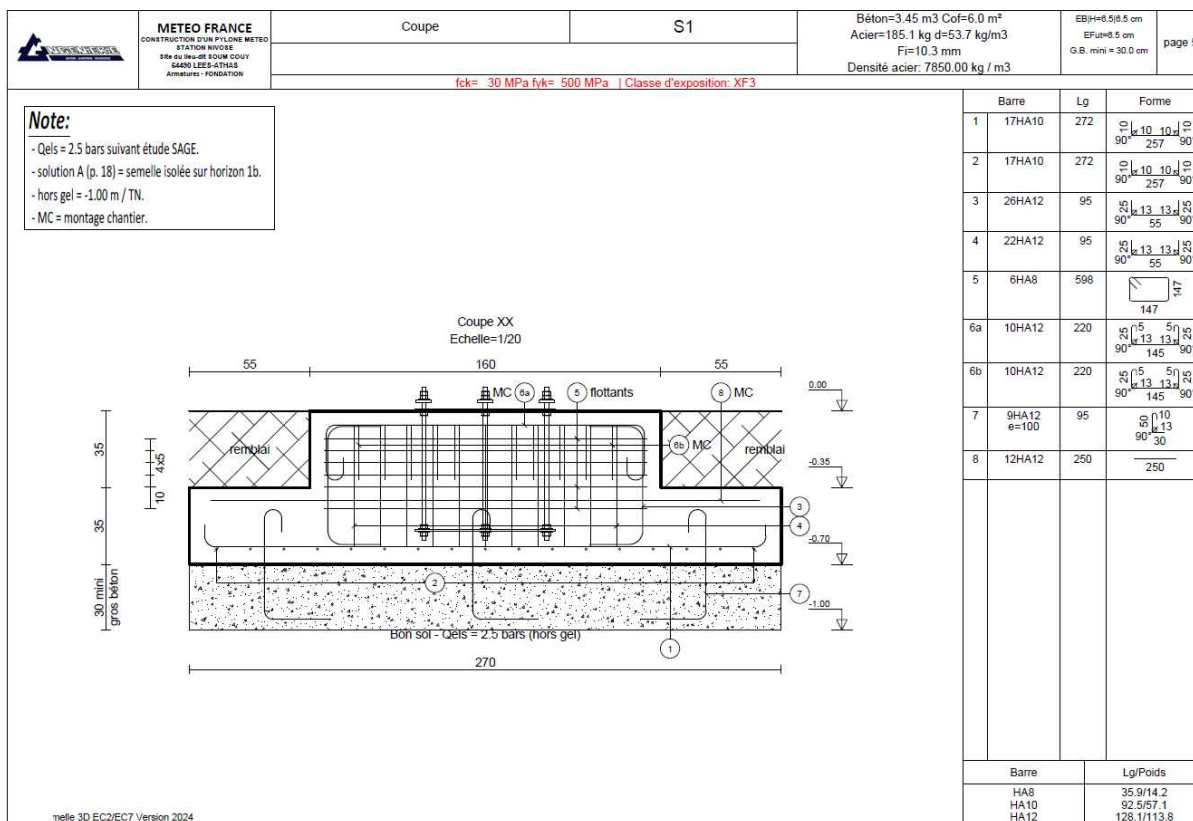
### 3.5 Plans de fondation du massif béton (AGI)

Les plans du massif béton à réaliser, (extrait du rapport du BET AGI – Fondation Armatures, en Annexe 2) sont rapportés ci-dessous :

- vue de dessus :



- vue de face :



## **4 Annexes au cahier des clauses techniques particulières**

**Annexe 1 – 2536I0114-SAGE INGENIERIE Étude géotechnique de conception**

**Annexe 2 – 2536I0114-AGI Fondation Armatures et Notes de calcul**