







CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

Rénovation des lignes de mesure de la soufflerie S2 – Centre de Modane Avrieux

	Rédacteur		Vérificateur	Approbateur
Fonction	Ing. Support Instrumentation	Instrumentiste	Responsable Chaîne	CU GS
Nom	P. Lopes	D. Fisher	A. Bonazzi	B. Pouvesle
Visa				

GEN-F24-3 (GEN-SCI-003)

HISTORIQUE

Version Révision	Date de mise en application	Cause et/ou nature de l'évolution
1.0	04/09/2023	Version Editée
1.1	28/03/2024	Corrections
1.2	25/04/2024	Corrections du planning
1.3	08/01/2025	MAJ suite relecture service achats
1.4	21/01/2025	MAJ finale avant publication (instrumentistes puis achats)

SOMMAIRE

1	OBJET	4
2	DOMAINE D'APPLICATION	4
3	DOCUMENTS APPLICABLES ET DE RÉFÉRENCE	5
4	DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS.....	5
4.1	PRINCIPES GENERAUX	5
4.2	DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS	6
4.3	LES ELEMENTS A PREVOIR POUR LE BON FONCTIONNEMENT DU CHANTIER	6
4.4	REUNIONS DE CHANTIER.....	6
4.5	PIECES TECHNIQUES CONSTITUANT LE MARCHÉ	6
4.6	PLANNING D'EXECUTION DES TRAVAUX ET DEMARCHES	7
4.7	INSTALLATIONS DE CHANTIER	7
5	TRAVAUX A REALISER	7
5.1	TRAVAUX DE CABLAGE.....	7
5.2	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL IMPOSES.....	9
6	CONTRAINTES IMPOSEES.....	10
6.1	CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT	10
6.1.1	Contraintes de l'environnement sur les câbles	10
6.2	CONTRAINTES LOGISTIQUES ET DE MISE EN ŒUVRE	11
7	VÉRIFICATIONS ET EPREUVES DE RECEPTION	11
8	ELEMENTS DE PLANNING.....	11

1 OBJET

Ce CCTP a pour objectif de décrire l'ensemble des travaux nécessaires à la réfection des lignes de mesure de la soufflerie S2MA du centre ONERA de Modane-Avrieux. De même, il recense les documents applicables que le prestataire devra respecter lors des travaux.

2 DOMAINE D'APPLICATION

L'ONERA rénove et modernise l'instrumentation de ses souffleries.

La présente demande de prestation concerne la réfection des lignes de mesure de S2MA entre la veine d'essai et la salle d'instrumentation.

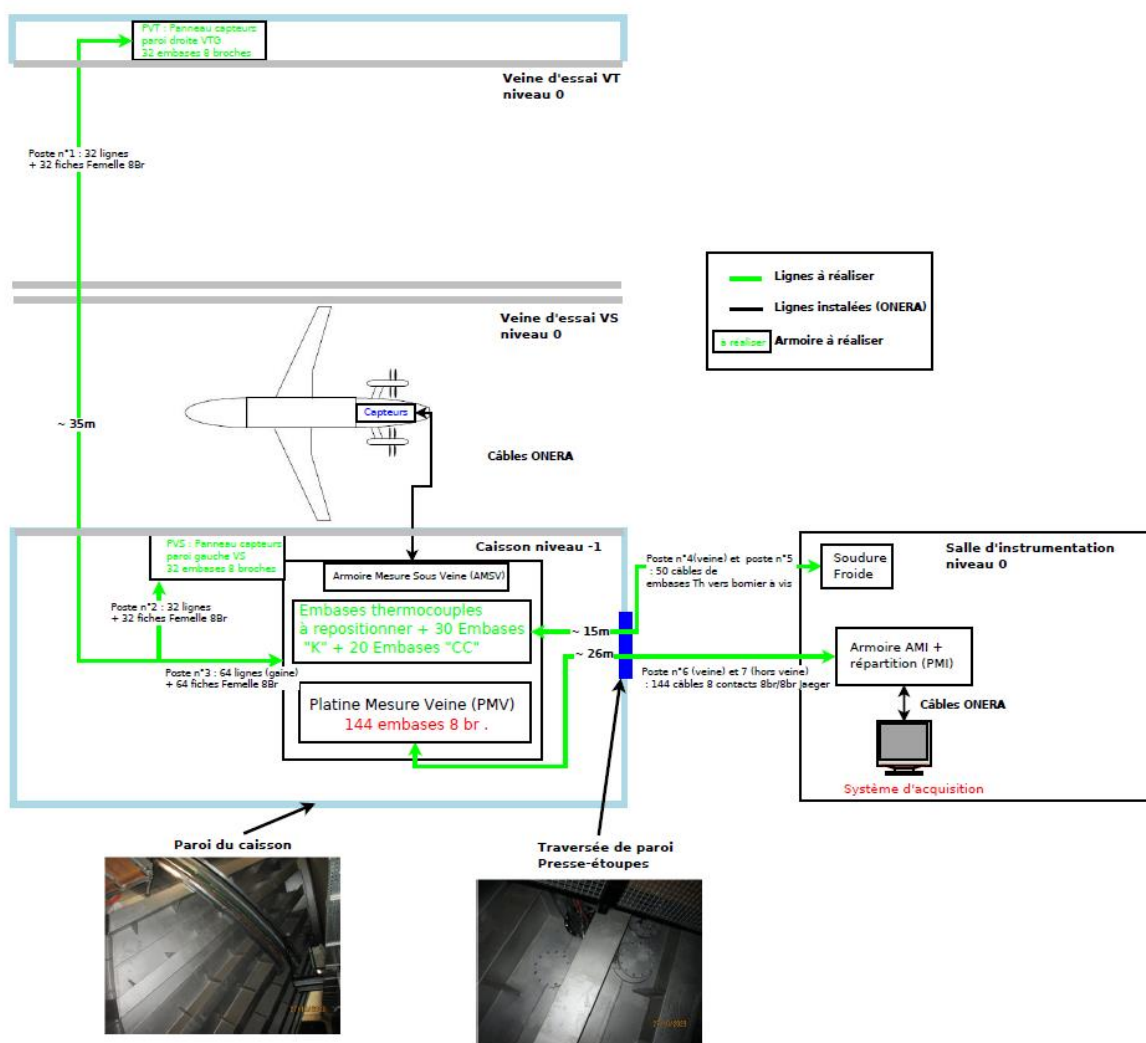


Figure 1: Synoptique des futures lignes de mesure.

Afin de limiter la distance entre les capteurs de la maquette et la chaîne de mesure (chaîne Dewetron), il a été décidé d'optimiser les chemins et de rénover nos câbles. Il est donc nécessaire de procéder à l'installation de nouvelles lignes.

Les anciennes lignes doivent être gardées en service jusqu'à la validation des nouvelles.

3 DOCUMENTS APPLICABLES ET DE RÉFÉRENCE

Documents applicables :

Ces 5 documents tiennent lieu d'exigences et doivent être respectés.

Ces 5 documents constituent des annexes au présent document et sont disponibles en PJ de celui-ci.

[DA1] Règle génériques CEM d'une installation, AEMC	DA1 Rapport ONERA LOT 1 D210200.pdf
[DA2] Lignes de mesure : Passage des câbles, liste des armoires, définition, localisation	DA2 Lignes de mesure.pdf
[DA3] Plans de câblage : 8 broches et référence des connecteurs.	DA3 plans de câblage 8br.pdf
[DA4] Disposition des connecteurs sur les deux panneaux panneau PMV / PMI / PVT / PVS	DA4 Disposition des connecteurs du panneau PMI.jpg
[DA5] Information globale sur les différents « poste » de travail	DA5 Liste câbles mincrafts_s2

4 DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS

- [E_P_xx] : dans la suite du document, [E_P_xx] est une **Exigence** numérotée **xx** qui est **Primordiale**. Elle a pour vocation d'être respectée.
- [E_O_xx] : dans la suite du document, [E_O_xx] est une **Exigence** numérotée **xx**. L'exigence de type **O** est **Optionnelle**. Ces spécifications ne sont pas obligatoires mais seront chiffrées à part de l'offre principale.
- DOE : Dossier des Ouvrages Exécutés.
- Titulaire ou prestataire : Entreprise attributaire du marché en charge des travaux
- VT : veine transsonique.
- VS : veine supersonique.
- AMSV : Armoire mesure sous veine.

4.1 PRINCIPES GENERAUX

L'énumération des travaux et leurs descriptions indiquées au présent dossier, pour aussi précises qu'elles soient, ne peuvent être considérées comme définitives. Il appartient au titulaire d'envisager et d'exécuter tous les ouvrages relevant de son art et y compris ceux dont il ne serait pas fait explicitement mention dans les pièces du marché, dans la mesure où ces ouvrages sont nécessaires au parfait achèvement de l'ensemble des travaux à réaliser ou au respect de la sécurité, de l'environnement et des personnes.

Il est rappelé que le titulaire ne pourra se prévaloir d'oubli, d'incompréhension, d'erreur ou d'omission à l'appui d'une demande de supplément de prix : une visite de site étant obligatoire, il est réputé avoir fait état de telles constatations avant la remise de son offre.

En aucun cas le titulaire ne pourra se prévaloir, après la passation du marché, d'une connaissance insuffisante des lieux et implantation des ouvrages, ni de tous les éléments locaux tels que moyens d'accès, conditions climatiques et toute autre clause en relation directe avec l'exécution des travaux.

4.2 DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS

Les travaux du présent lot devront être exécutés conformément aux normes, DTU, avis techniques et règles de l'art qui définissent la qualité des matériaux, leurs caractéristiques et les façons de mise en œuvre en vigueur au jour de l'établissement de la proposition de prix de l'entreprise.

4.3 LES ELEMENTS A PREVOIR POUR LE BON FONCTIONNEMENT DU CHANTIER

Le titulaire devra prévoir pour le bon fonctionnement du chantier :

- Les coffrets électriques nécessaires aux travaux
- Les éclairages nécessaires aux travaux
- La fourniture d'un planning exhaustif des travaux sur lequel devra apparaître l'enchaînement des tâches.
- La fermeture et le balisage de la zone en phase chantier (si nécessaire).
- Le nettoyage de la zone du chantier après travaux du présent lot et l'évacuation des déchets.
- La prise de côtes et l'élaboration de plans, carnets de détails et note de calcul à valider avant fabrication.

La fourniture d'un DOE en fin de chantier comprenant notamment :

- Un plan de cheminement des lignes de mesure repérées avec la nomenclature,
- Un plan de chaque armoire modifiée et les nouvelles armoires réalisées et repérées avec la nomenclature,
- Les fiches techniques du matériel utilisé (câble, chemin de câble...),
- Un dossier photographique qui retracera les étapes de la réalisation des travaux attestant ainsi du respect de la méthode utilisée.

Les prestations à la charge du titulaire comprennent tout le matériel, le personnel qualifié, les fournitures et leurs mises en œuvre pour les travaux tels que décrits dans le présent document et sur les plans.

L'ONERA prend à sa charge :

- La fourniture de l'alimentation à proximité des travaux dans les valeurs et limites suivantes : tension 220 V monophasé (3 kW).
- La mise à disposition d'un moyen de manutention pour alimenter le chantier en matériels et matériaux.

4.4 REUNIONS DE CHANTIER

Une première réunion aura lieu au lancement des travaux après réception de la commande d'engagement en accord avec le prestataire.

Par la suite, des réunions seront programmées régulièrement par le représentant technique de l'ONERA. La présence du représentant du titulaire à chacune de ces réunions est obligatoire selon convocation.

4.5 PIECES TECHNIQUES CONSTITUANT LE MARCHE

Les pièces techniques nécessaires à remettre avec l'offre sont détaillées dans le Règlement de la Consultation, les pièces suivantes y sont rendues obligatoires.

- Le présent CCTP dûment signé et commenté si nécessaire
- Le Bordereau des Prix dûment complété
- Le mémoire technique à créer par le titulaire

Dans le cadre d'un groupement d'entreprises, le mandataire commun du groupement conjoint assurera à ce titre la coordination générale entre tous les intervenants tant avec les entreprises du groupement qu'avec les différents services concédés, concessionnaires ou administratifs qui pourraient être amenés à intervenir sur le site ; le Maître d'ouvrage ONERA (ou son représentant) sera en relation avec chacune des entreprises.

4.6 PLANNING D'EXECUTION DES TRAVAUX ET DEMARCHES

Le titulaire sera tenu de remettre au représentant technique de l'ONERA ou du maître d'œuvre, à chaque réunion de chantier, un planning, recalé si nécessaire, des travaux à exécuter jusqu'à la fin de la prestation.

4.7 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les diverses installations de chantier et leurs raccordements sont à la charge du titulaire suivant le plan d'implantation à faire approuver par le représentant technique de l'ONERA pendant la période de préparation avant travaux. Elles comprennent toutes les dispositions réglementaires ou sécuritaires à prendre en la matière telles que définies en particulier dans le plan de prévention.

5 TRAVAUX A REALISER

Ce chapitre liste les exigences à respecter pour la réalisation de la rénovation des lignes de mesure.

5.1 TRAVAUX DE CABLAGE

[E_P_1] Le titulaire doit, pour toutes les lignes de mesure identifiées dans le document [DA2] :

- Approvisionner les câbles,
- Les connecteurs,
- Les serres câbles,
- Les contacts,
- Les chemins de câbles
- Et les accessoires afférant.

[E_P_2] Définir et réaliser les platines supplémentaires. Le repérage des prises sur la platine sera gravé. La validation des plans par l'Onera avant réalisation est impérative.

[E_P_3] Le prestataire doit installer les chemins de câbles selon les lignes de mesures schématisés dans [DA2].

[E_P_4] Le prestataire procèdera à l'installation des câbles au travers de presse étoupes fournis par l'Onera

[E_P_5] Le prestataire réalise et installe les câbles. La réalisation des câbles peut être faite sur site si nécessaire.

Le prestataire teste les câbles, les armoires et réceptionne la prestation (voir §7).

[E_P_6] *Le titulaire doit réaliser ou adapter les armoires suivantes :*

Armoire ou platine	Emplacement
AMSV	Armoire de Mesure Sous la Veine : situé 2 m sous l'ancienne armoire de mesure en veine (armoire centrale des trois sous la veine)
PMV	Platine de Mesure Veine : Dans l'AMSV
AMI	Armoire de Mesure Instrumentation. (Dans la salle de mesure)
PMI	Platine Mesures Instrumentation : Dans l'AMI
PVT	Platine Veine Transonique Droite NB : dépose ancienne/ pose nouvelle
PVS	Platine Veine Supersonique Gauche NB : dépose ancienne/ pose nouvelle

[E_P_7] *Le prestataire réalise l'ensemble des postes tels que définis dans [DA5] Liste câbles Minecraft_S2.*

[E_P_8] *Sur les embases multipoints, la carcasse de l'embase sera raccordée à la terre ou à une plaque métallique reliée à la terre selon [DA3]*

[E_P_9] *L'armoire PMI et l'armoire PMV doivent être réalisées et sont constituées des embases suivantes :*

Connecteur	Quantité de câbles	Type de câble	Repère connecteur
144 embases 8Br. Males	144	Câble 4 paires torsadées blindées type SF/UTP	M1 à M144

[E_P_10] *Dans les panneaux PMI/PMV/PVT/PVS, la surface unitaire allouée à un connecteur doit être au maximum de 6cm x 6cm.*

[E_P_11] *La disposition des connecteurs des panneaux PMI et PMV doit être conforme à la représentation de [DA4].*

Le nombre de connecteurs correspond au nombre de câbles. Les soudures des 8 broches doivent être soudées en face arrière de platine.

La platines doit accueillir 144 connecteurs et sera composée de 18 Lignes sur 8 Colonnes.

Les candidats à la consultation participeront à une visite obligatoire de la soufflerie S2 où ils évalueront :

- Les travaux nécessaires,
- Les métrages des longueurs de lignes,
- Le dimensionnement des armoires (120*70) et (approvisionnement de l'[AMI]).
- Le dimensionnement des platines VT
- Le dimensionnement des platines VS

- Ainsi que les moyens techniques à mettre en œuvre pour la réalisation des travaux (ex. : échafaudage, ...).

A titre d'information, les longueurs approximatives sont données sur le synoptique soufflerie (fig1).

Après installation des nouvelles lignes de mesures et durant la validation de celles-ci, les anciennes lignes resteront en places ainsi que les platines permettant de les utiliser. Le but est de pouvoir maintenir la continuité de service jusqu'à la décision de l'ONERA d'utiliser les nouvelles lignes.

5.2 CARACTERISTIQUES DU MATERIEL IMPOSES.

Pour information :

- Les presse-étoupes seront de fourniture ONERA.
- La bride qui accueillera les presse-étoupes sera de fourniture ONERA.
- Le serrage des presse-étoupes ainsi que le contrôle de l'étanchéité sont de la responsabilité de l'ONERA.

[E_P_12] Les câbles 8 contacts doivent être de la référence Belden 74005E.

[E_P_13] Concernant les lignes Mesure, le câblage sera réalisé selon le tableau suivant :

Câble Belden 74005E		Jaeger	8 Br
		Fonction	N°
Green	Paire 1	Mes +	5
White & Blue	Paire 2	Ctrl Alim -	7
White & Brown	Paire 3	Alim -	1
White & Green	Paire 1	Mes -	3
Blue	Paire 2	Ctrl Alim +	8
Brown	Paire 3	Alim +	2
Orange	Paire 4	Régul +	6
White & Orange	Paire 4	Régul -	4
Toutes tresses		Blindage	Carcasse

Tableau 1 : plan de câblage JAEGER 8 broches.

[E_P_14] Concernant les lignes thermocouple :

- La platine existante qui comprend des thermocouples (50 voies), doit être déplacée d'un étage dans l'AMSV.
- Les câbles intermédiaires entre la veine et la soudure froide doivent être remontés aussi (la déconnexion devra se faire au bornier à vis) et si besoin ajuster en longueur.

- De même le câble de sortie soudure froide/bornier 3Br devra être ajusté au niveau de fils nus.

1	Mesure +	Bleu		Vert (numéroté)		Marron (sans numéro)
2	Mesure -	Blanc		Blanc (numéroté)		Blanc (sans numéro)
3	Blindage-	Non Con.		Non Connecté		Non Connecté
Câblage 3Br		Sortie		Type K		Type T

Tableau 2 : plan de câblage de thermocouple.

Pour information :

- Pour les connecteurs de thermocouples, le prestataire utilisera ceux déjà en place pour les déplacer et les re-câbler.

[E_P_15] *Le prestataire se référera au tableau suivant pour le choix des connecteurs en accord avec les plans de câblage :*

Type de connecteur	Référence fabricant
Embase Jaeger 8 contacts mâles	5363 580 06
Fiche Jaeger 8 contacts femelles	5323 580 06
Serre-câble pour fiche Jaeger 8 contacts femelles	630138006
Boîtier pour embase	536 937 006

La fourniture et le câblage de ces connecteurs doivent être inclus et chiffrés dans l'offre (voir [E_P_1]).

[E_P_16] *La reprise de blindage circulaire doit être faite par les boîtiers d'embase (ref. 536 937 006).*

[E_P_17] *Les contacts équipant les embases et les connecteurs doivent être dorés (« contact or »).*

6 CONTRAINTES IMPOSEES

6.1 CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT

6.1.1 Contraintes de l'environnement sur les câbles

Les lignes de mesures sont soumises à un environnement électromagnétique caractérisé « d'environnement industriel ».

[E_P_18] *Le prestataire suivra les recommandations du document de mise en œuvre des lignes de mesure « Règle génériques CEM d'une installation » [DA1] pour garantir la bonne immunité au bruit électromagnétique et un faible rayonnement. Le prestataire sera garant de la bonne continuité électrique des chemins de câble à la terre et de la bonne conformité CEM des chemins de câbles.*

[E_P_19] *Les chemins de câbles doivent être réalisés en dalles pleines et fermées (équipées de couvercles). En cas d'impossibilité technique d'installation de dalles pleines et fermées, le prestataire proposera une solution adaptée.*

6.2 CONTRAINTES LOGISTIQUES ET DE MISE EN ŒUVRE

Le prestataire fera son affaire des moyens nécessaires pour accéder aux zones de travail en sécurité, notamment en cas de travail en hauteur.

Le prestataire sera soumis au respect du document CGSSE (Annexe 3 au PM) portant sur les consignes de sécurité sur le centre ONERA de Modane Avrieux.

Pour information, les collaborateurs du prestataire peuvent être amenés à travailler à proximité de zones bruyantes toute la journée (source de bruit supérieure à 80dB).

Un plan de prévention des risques sera rédigé et signé en collaboration avec le responsable de l'installation ONERA.

Le prestataire et ses collaborateurs s'engagent à accepter et à respecter le plan de prévention des risques de l'installation où ils travailleront.

7 VERIFICATIONS ET EPREUVES DE RECEPTION

[E_P_20] *En fin de réalisation des travaux et avant la phase de validation ONERA, le prestataire procédera à la vérification de 100% de câblages et des armoires réalisés.*

[E_P_21] *Les tests à réaliser après réalisation des câble et armoires sont :*

- Vérification de la bonne assignation de chaque contact aux deux extrémités des câbles.
- Vérification de l'isolation entre les contacts, le blindage et la carcasse du connecteur.

[E_O_1] *Les tests supplémentaires optionnels à réaliser après réalisation des câbles et armoires sont :*

- Vérification de court-circuit entre fils sur une même embase ou fiche.

[E_P_22] *Au moment de la recette, un livrable sera fourni à l'ONERA qui synthétisera l'ensemble des tests de vérification et la conformité des câblages réalisés.*

Pour information, un audit auprès d'une société tierce experte en CEM est prévu afin de vérifier la bonne mise en œuvre et immunité des lignes de mesure. Cet audit sera réalisé après la réalisation.

8 ELEMENTS DE PLANNING

[E_P_23] *Le prestataire doit proposer un planning de réalisation des **travaux sur site** CMA pour la période qui couvrira les 5 semaines d'août 2025 (les dates exactes sont à préciser ultérieurement).*

[E_P_24] *A la suite des travaux, la soufflerie doit être en capacité de réaliser les essais avec les anciennes lignes de mesure.*

[E_P_25] Le prestataire fournira, dans sa proposition, un planning où figura à minima les éléments suivants :

- Différents postes
- Tirage thermocouples AMI jusqu'à soudure froide.
- Tirage extérieur veine jusqu'à Instrumentation (travail en hauteur):
 - o Pose des goulottes
 - o Echafaudages

9 ANNEXES

Annexe 1 : DA1 Rapport ONERA LOT 1 D210200 : VOIR PJ

Annexe 2 : DA2 Lignes de mesure : VOIR PJ

Annexe 3 : DA3 DA3 Plan de cablage 8Br : VOIR PJ

Annexe 4 : DA4 Disposition connecteur du panneau PMM-PMV : VOIR PJ

Annexe 5 : DA5 Liste câbles Minecraft_S2 : VOIR PJ

Annexe 6 : Dénomination des blindages et des câbles

Dénomination courante de câbles de transmission de données

Usage courant	ISO 11801	Blindage du câble	Blindage de paire
UTP	U/UTP	aucun	aucun
STP	S/UTP	trousse	aucun
FTP, STP	F/UTP	feuillard	aucun
SFTP, S-FTP, STP	SF/UTP	trousse, feuillard	aucun
STP	U/FTP	aucun	feuillard
SSTP, SFTP, STP	S/FTP	trousse	feuillard
FFTP, STP	F/FTP	feuillard	feuillard
SSTP, SFTP, STP	SF/FTP	trousse, feuillard	feuillard

Figure 2: Type de blindage des câbles.