

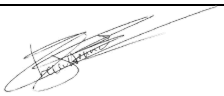







Office National d'Études et de Recherches Aéronautiques  
Département des Souffleries de Modane-Avrieux  
Route départementale 215 – CS 70100 – 73500 MODANE

## CAHIER DES CHARGES

### Remplacement du câblage des souffleries à rafales (instrumentation et contrôle commande)

	Rédacteur	Vérificateur	Vérificateur
Fonction	Responsable d'installation DSMA-GS	Responsable chaîne de mesure DSMA-GS	Electrotechnicien DSMA-GT
Nom	Adrien Bérardan	Kimmo Thomas	Julian Chaussonnet
Visa			

	Vérificateur	Vérificateur	Approbateur
Fonction	Ingénieur développement chaîne de mesure DSMA-GI	Coordinateur instrumentation DSMA-GS	Chef d'unité DSMA-GS
Nom	Pedro Lopes	Messaoud Heraba	Baptiste Pouvesle
Visa	<div>Pedro Lopes</div> <div> Signature numérique de Pedro Lopes Date : 2025.07.08 11:59:35 +02'00'</div>		

GEN-F24-2 (GEN-SCI-003)

## HISTORIQUE

Version Révision	Date de mise en application	Cause et/ou nature de l'évolution
1.0	31/01/2025	Création.
1.1	13/06/2025	Modifications après première relecture des vérificateurs.
1.2	16/06/2025	Modifications après relecture K. Thomas.
1.3	24/06/2025	Modifications après relecture Pedro Lopes et Messaoud Heraba.
1.4	07/07/2025	Modifications après relecture des vérificateurs.

## Table des matières

1	INTRODUCTION.....	4
1.1	OBJET DE LA CONSULTATION .....	4
1.2	DEFINITIONS ET ABREVIATIONS .....	5
2	FOURNITURE ONERA.....	6
2.1	DOCUMENTATION.....	6
2.2	MATERIEL.....	6
3	DEFINITION DE LA PRESTATION A REALISER.....	7
3.1	FOURNITURE DE MATERIEL .....	7
3.2	REALISATION .....	8
3.2.1	Installation des chemins de câbles .....	8
3.2.2	Pose des câbles .....	8
3.2.3	Câblage des connecteurs.....	8
3.2.4	Epreuve de réception .....	10
3.2.5	Nettoyage .....	11
3.3	DESCRIPTION DU CABLAGE DE S3MA .....	11
3.3.1	Synthèse.....	11
3.3.2	Porte 1 .....	12
3.3.3	Porte 2 .....	12
3.3.4	Sous veine.....	13
3.3.5	Strioscopie et soudure froide.....	13
3.3.6	Second col.....	14
3.3.1	Automate-Instrumentation .....	14
3.3.2	Pupitre-Instrumentation .....	14
4	PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES .....	15
4.1	PSE N°1 : CABLAGE DE LA SOUFFLERIE S4B.....	15
4.1.1	Réalisation.....	15
4.1.2	Description du câblage .....	15
4.2	PSE N°2 : CABLAGE DES LIGNES DE BRASSAGE.....	17
5	EXIGENCES POUR LA REALISATION .....	18
5.1	QUALITE DE LA REALISATION.....	18
5.2	CEM.....	18
5.3	ENVIRONNEMENT SOUFFLERIE .....	18
5.4	ORGANISATION.....	18
5.5	CALENDRIER DU PROJET .....	18
5.6	TRAVAIL SUR SITE .....	18
5.7	PLAN DE PREVENTION HSE .....	19

## 1 INTRODUCTION

---

### 1.1 OBJET DE LA CONSULTATION

Mise en service en 1959, la soufflerie S3MA a subi plusieurs phases de modernisation depuis sa construction. Ces modernisations ont notamment permis d'améliorer le contrôle commande qui permet de piloter la soufflerie et la chaîne d'instrumentation qui permet d'acquérir les signaux des différents capteurs au cours d'un essai.

Dans le cadre de la modernisation de S3MA actuellement en cours, l'ONERA souhaite procéder au remplacement de l'intégralité des câbles de l'instrumentation et du contrôle commande. Ce chantier sera effectué au cours des périodes d'arrêt de la soufflerie en 2025 et 2026

Ce cahier des charges a pour objectif de définir les travaux de câblage qui seront effectués par le prestataire titulaire de ce marché au cours de la phase principale du chantier en 2026. Le reste du câblage sera mis en place par l'ONERA en amont et aval de la phase principale. Ce document décrit donc les différentes opérations que le prestataire aura à réaliser au cours de ce chantier.

Ce document décrit aussi les deux prestations supplémentaires éventuelles : câblage de la soufflerie S4B et câblage des lignes de brassage, que le prestataire titulaire de ce marché pourrait être amené à réaliser. Ces deux prestations devront obligatoirement être chiffrées indépendamment dans l'offre.

## 1.2 Définitions et abréviations

Prestataire	Titulaire du marché pour la fourniture décrite dans ce cahier des charges
ONERA	Office National d'Etudes et de Recherches Aéronautiques
CMA	Centre ONERA de Modane-Avrieux (lieu de livraison et d'installation de la fourniture)
DS	Direction des Souffleries de l'ONERA
DSMA/GS	Département des Souffleries de Modane-Avrieux / Groupe Souffleries
DA	Direction des Achats de l'ONERA
S3MA	Soufflerie S3 de Modane-Avrieux
HSE	Service Santé, Sécurité et Environnement
DSP	Droite sens pilote (face à l'écoulement)
GSP	Gauche sens pilote (face à l'écoulement)
SPD	Secteur Porte Dard

## 2 FOURNITURE ONERA

L'ONERA fournira au prestataire l'ensemble des documents et des équipements listés ci-dessous. Le prestataire aura donc à sa charge la fourniture du reste des éléments nécessaires à la bonne réalisation des opérations de câblage.

### 2.1 DOCUMENTATION

L'ONERA fournira au prestataire l'ensemble des documents suivants :

DOCUMENT	REFERENCE
Inventaire des câbles	DSMA-GS-S3-INVENTAIRE-CABLES-V1.0
Plan de câblage des connecteurs	DSMA-GS-S3-PLANS-CABLAGE-CONNECTEURS-V1.0
Règles générique CEM d'une installation	DA1 Rapport ONERA LOT 1 D210200
Spécifications électriques	DSMA-GTE-CMA-GEN-SP-n°15-V2.0

### 2.2 MATERIEL

L'ONERA fournira au prestataire :

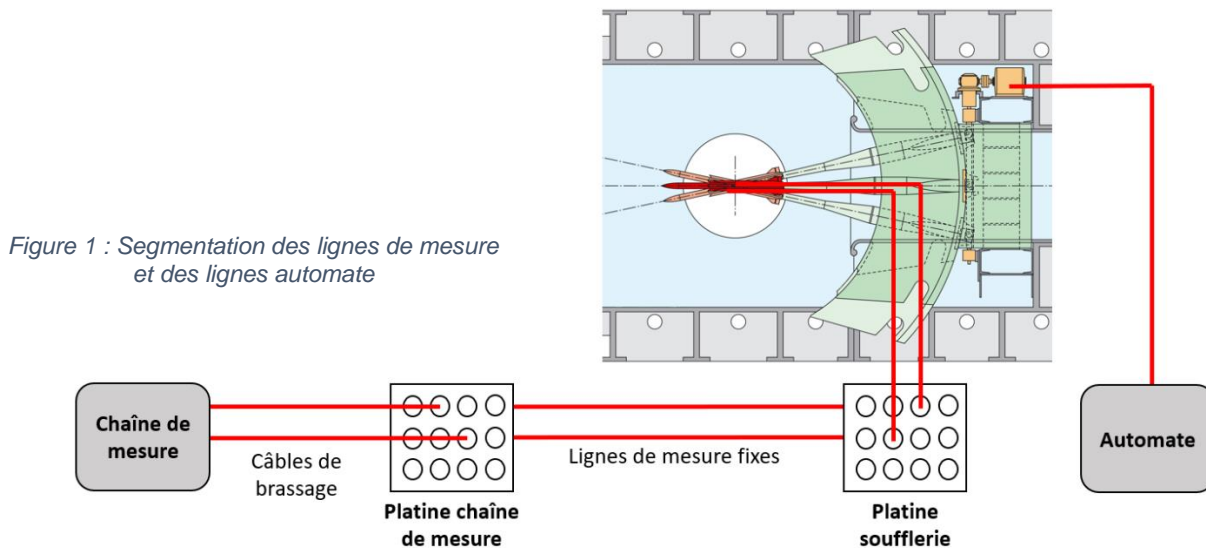
- L'ensemble des connecteurs et borniers nécessaires pour la prestation avec serre câbles.
- Les platines de fixation des connecteurs avec perçages.
- Les chaînes porte-câbles mobiles en place.
- Les plaques d'étanchéité avec leurs presse-étoupes en place.

### 3 DEFINITION DE LA PRESTATION A REALISER

La prestation a pour objectif de mettre en place des câbles de mesure, de commande et de puissance sur la soufflerie S3MA.

Les lignes de mesures sont séparées en plusieurs segments. Tout d'abord des câbles amovibles entre les capteurs et les platines soufflerie, qui ne sont pas inclus dans la prestation. Ensuite des lignes de mesure fixes entre les platines soufflerie et la platine chaîne de mesure, objet de la prestation principale. Enfin des câbles de brassage entre la platine chaîne de mesure et la chaîne de mesure, objet d'une prestation supplémentaire éventuelle (voir dans la suite du document).

Les lignes pour la commande et la puissance qui seront câblées par le prestataire ne sont pas segmentées, elles partent directement de l'objet (fin de course, moteur...) ou du bornier et vont en un seul tenant jusqu'à l'automate.



Les câbles actuels auront tous été retirés préalablement par l'ONERA. Le travail du prestataire consistera donc à mettre en place les chemins de câble et les platines avant de procéder à la pose des câbles et au câblage des connecteurs sur les platines. La visite obligatoire pour les candidats au marché permettra au prestataire d'appréhender l'environnement autour de cette soufflerie.

#### 3.1 FOURNITURE DE MATERIEL

Le prestataire fournira l'ensemble des éléments nécessaires au bon déroulement de la prestation et qui ne seraient pas indiqués dans la liste des fournitures ONERA. Le prestataire fournira notamment l'ensemble des outils et des consommables nécessaires à la bonne réalisation de la prestation, comme par exemple (liste non exhaustive) :

- les appareils de soudure et l'étain
- les outils de sertissage recommandés par le constructeur des connecteurs
- les attaches câbles adaptés
- les étiquettes et gaines thermo-rétractables
- les éclairages

Le prestataire fournira l'ensemble des câbles répertoriés dans le document d'inventaire des câbles (DSMA-GS-S3-INVENTAIRE-CABLES), en s'assurant d'approvisionner ces câbles avec les marges nécessaires pour anticiper les problèmes qui pourraient arriver lors de l'installation. Les longueurs de câbles indiquées sur les documents sont données à titre indicatif et le prestataire devra donc réaliser des mesures exactes avant le chantier.

Le prestataire fournira aussi l'ensemble des chemins de câbles fixes. Ces derniers seront dimensionnés pour que leur taux de remplissage ne dépasse pas 50%.

## 3.2 REALISATION

### 3.2.1 Installation des chemins de câbles

Le prestataire procédera à l'installation de chemins de câbles métalliques avec leurs accessoires afférant. Les câbles seront séparés dans des chemins de câbles différenciés entre mesure, puissance et commande.

La pose et le type de chemins de câbles devra respecter les critères décrits dans le document contenant les règles génériques CEM d'une installation (DA1 Rapport ONERA LOT 1 D210200) et les spécifications électriques générales (DSMA-GTE-CMA-GEN-SP-n°15-V2.0) avec notamment des capots métalliques. Le prestataire devra installer ces chemins de câbles sans effectuer aucun perçage sur les éléments de soufflerie car cette dernière est soumise à la Directive Equipements Sous Pression. La pose devra être soignée et la bonne qualité de cette réalisation sera soumise à validation de l'ONERA.

### 3.2.2 Pose des câbles

Le prestataire procédera ensuite à la pose des câbles dans les différents chemins de câble et chaînes porte câble à partir des plans de câblage et de l'inventaire. Cette opération sera effectuée avec une attention particulière sur la propreté et la robustesse de la pose. Les câbles seront organisés de façon ordonnée et attachés de façon robuste. La bonne qualité de cette réalisation sera soumise à validation de l'ONERA.

La pose devra respecter les critères décrits dans le document contenant les règles génériques CEM d'une installation (DA1 Rapport ONERA LOT 1 D210200) et les spécifications électriques générales (DSMA-GTE-CMA-GEN-SP-n°15-V2.0).

Les chaînes porte-câbles avec blindage seront mise en place par l'ONERA avec leur blindage avant que le prestataire ne vienne positionner les câbles.

### 3.2.3 Câblage des connecteurs

Le prestataire procédera ensuite au câblage des différents connecteurs aux extrémités des câbles à partir des différents plans de câblage et de l'inventaire (DSMA-GS-S3-PLANS-CABLAGE-CONNECTEURS et DSMA-GS-S3-INVENTAIRE-CABLES). Le câblage sera réalisé selon les critères décrits dans le document contenant les règles génériques CEM d'une installation (DA1 Rapport ONERA LOT 1 D210200) et les spécifications électriques générales (DSMA-GTE-CMA-GEN-SP-n°15-V2.0).

- Le câblage sera ordonné, robuste et propre.
- La tresse de blindage sera retroussée uniformément et reprise par la bride du serre-câble ou du presse-étoupe aux 2 extrémités du câble.
- Les fils seront soudés ou sertis aux contacts dans les règles de l'art selon les recommandations des fournisseurs et une gaine rétractable protégera la partie nue des contacts.
- Il est nécessaire de laisser un mou suffisant pour éviter toute contrainte de traction sur les fils entre le serre-câble et les contacts.
- Si présence d'un capot, ce dernier devra être remonté avec les vis perpendiculaires à l'axe de symétrie de la disposition des contacts (vue de face).
- Les câbles seront tous repérés à chaque extrémité à l'aide d'étiquettes couvertes par une gaine thermo-rétractable transparente, conforme à la nomenclature.
- Les fils restants non câblés devront être isolés individuellement ou sans possibilité de contact. Concernant les fils non utilisés dans les câbles de commande, ils devront être peignés sur des bornes comme mentionné dans les spécifications générales électriques.



Certains connecteurs pourront être câblés en atelier chez le prestataire avant intervention sur site.  
Ci-dessous quelques images de réalisations suivant ces critères.



Figure 2 : Fiche femelle Jaeger 8c ou 3c

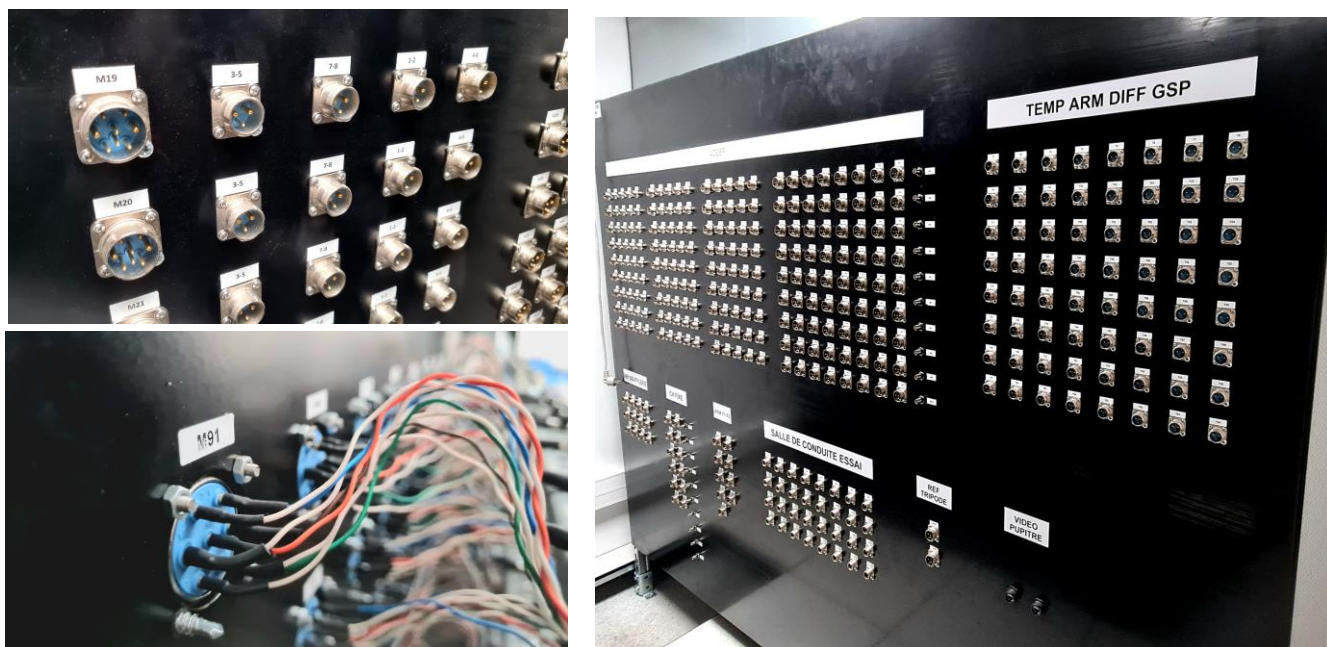


Figure 3 : Embase male Jaeger 8c et 3c.

La bonne qualité de cette réalisation sera soumise à validation de l'ONERA. Une première inspection sera effectuée après le câblage des premiers connecteurs afin de corriger d'éventuelles dérives.

Caractéristiques dimensionnelles des JAEGER Rapide (3 et 8 contacts coté chaîne) :

#### Caractéristiques dimensionnelles

Embase

4 trous ø F  
à 90° sur ø G

Fiche

Prolongateur

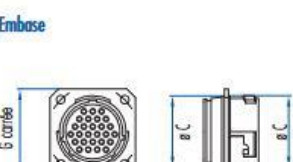
Assemblage Fiche – Embase

Boîtier	Nombre de contacts	Assemblage			Embase mâle					Fiche femelle – Prolongateur mâle										Assemblage			Embase femelle					Fiche mâle – Prolongateur femelle																							
		A	B	C	ø D	E	ø F	ø G	H	J	K	L	M	N	P	ø Q	S																																		
1	3-4-6	64	73	4	21	27	3,2	28	24,8	2	12,5	57	32,2	32,2	20,2	25	51											65	76	4	21	27	3,2	28	25	2	16	57	32,2	32,2	20,2	25	51								
2	4	68	79	4	27	32	3,2	34	29	2	12,5	63	36,4	36,4	23,5	32	55											72	82	4	27	32	3,2	34	31	2	16	63	36,4	36,4	23,5	32	55								
2	8-12	68	79	4	27	32	3,2	34	24	2	12,5	63	36,4	36,4	23,5	32	55											72	82	4	27	32	3,2	34	24	2	16	63	36,4	36,4	23,5	32	55								
3	17	75	78	4	39	43	4,2	48	22,5	2	12,5	65	42,6	47,6	31,3	44	61											67	78	4	39	43	4,2	48	26	2	12	63	42,6	47,6	31,3	44	61								


Caractéristiques dimensionnelles des JAEGER mini (12 contacts coté soufflerie) :

#### Caractéristiques dimensionnelles


Embase



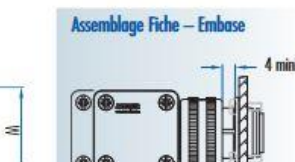
Fiche



Prolongateur



Assemblage Fiche – Embase



Boîtier	Nombre de contacts	Assemblage		Embase							Fiche et Prolongateur						
		A	B	ø C	D	E	F	G	ø H	ø J	K	L	M	N	ø R	T	
1	12-19	54	63	21	20,5	1,5	11,5	27	3,2	28	50	32,2	32,2	20,2	25	50,3	
2	27-37	58	67	27	20,5	1,5	11,5	32	3,2	34	54	36,4	36,4	23,5	32,5	54,2	
3	55	66	75	39	23	2	11,5	43	4,2	48	61	42,6	47,6	31,3	44	62,1	

### 3.2.4 Epreuve de réception

En fin de réalisation des travaux et avant la phase de validation ONERA, le prestataire procèdera à la vérification de 100% du câblages et des armoires réalisés.

Pour chaque ligne de mesure, afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre des câbles, de la qualité des soudures/sertissages entre les conducteurs et les fiches à leurs extrémités, et de l'absence de fil coupé ou de court-circuit, les contrôles suivants devront être effectués :

Les tests à réaliser après réalisation des câble et armoires sont :

- Vérification de la bonne assignation de chaque contact aux deux extrémités des câbles (plan de câblage).
- Vérification de l'isolation entre les contacts, le blindage et la carcasse du connecteur.
- Vérification de court-circuit entre fils sur une même embase ou fiche.

Le tableau suivant récapitule les tests de continuité et d'isolement à effectuer.

		Platine veine - JAEGER 12C MINI								
N° CONTACT		Capot/12	1	2	3	4	5	6	7	8
Platine Chaîne - JAEGER 8C	Capot									
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									

Test de continuité

Test d'isolement

La totalité des contrôles devront être consignés dans un cahier de recette selon le modèle fourni par le prestataire et validé par l'ONERA. L'ONERA procédera à une double vérification aléatoire de certains connecteurs.

### 3.2.5 Nettoyage

Le prestataire procédera à un nettoyage complet de ses zones d'intervention à la fin du chantier afin de laisser une zone et des chemins propres.

## 3.3 DESCRIPTION DU CABLAGE DE S3MA

### 3.3.1 Synthèse

L'ensemble des câbles à mettre en place sur la soufflerie S3MA est décrit dans la première page de l'inventaire des câbles (DSMA-GS-S3-INVENTAIRE-CABLES-V1.0) et résumé dans le plan d'implantation ci-dessous.

Ce plan indique grossièrement les points de passage principaux pour les différentes lignes mais n'indique pas tous les détails d'implantation. Les câbles circuleront intégralement dans des chemins de câbles capotés ou des chaînes porte câbles fermés du départ à l'arrivée.

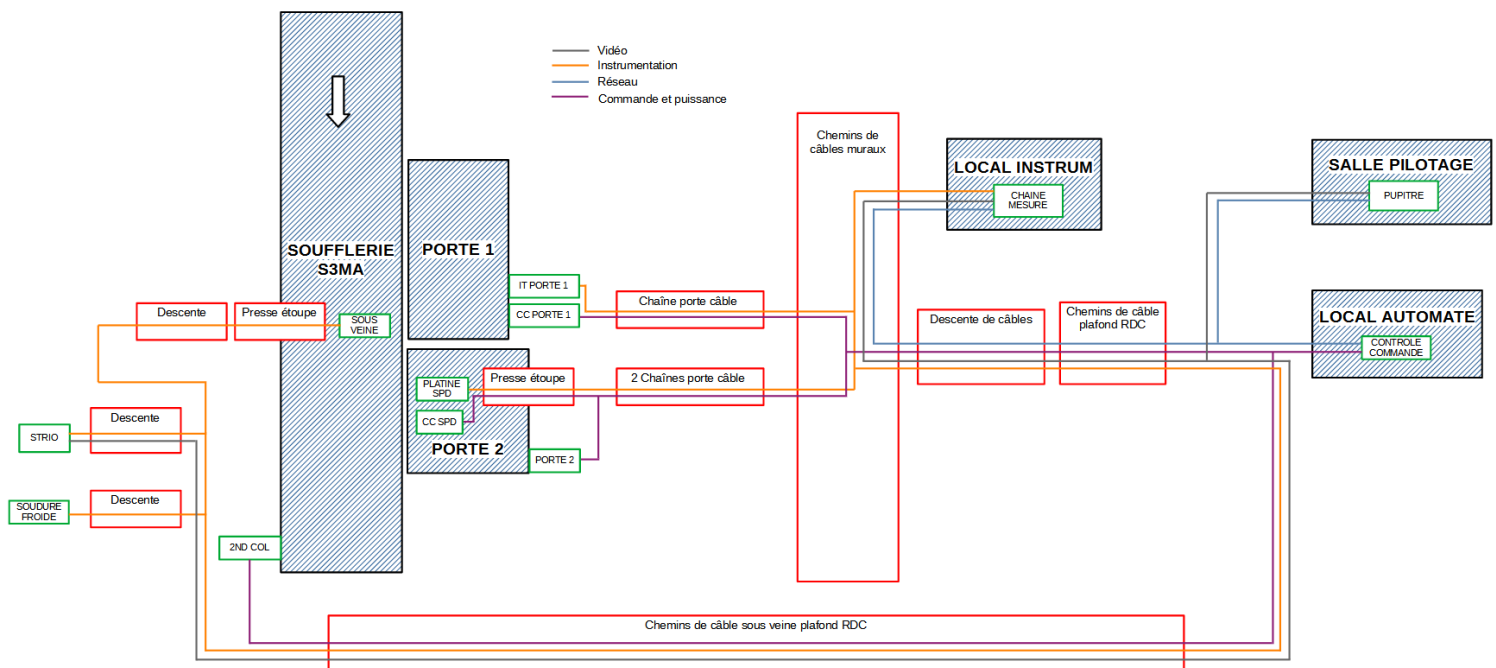


Figure 4 : Plan d'implantation du câblage de S3MA.



### 3.3.2 Porte 1

Les différents câbles provenant de la porte 1 (grande porte) partiront de deux coffrets fixés sur l'extérieur de la porte. L'ONERA aura donc préalablement approvisionné et fixé un coffret pour les câbles de mesure (IT PORTE 1) et un coffret pour les câbles du contrôle commande (CC PORTE 1).

Les câbles seront ensuite positionnés et attachés dans une chaîne porte câble mobile qui aura été préalablement approvisionnée et installée par l'ONERA. La pose des câbles dans cette chaîne sera effectuée de façon rigoureuse pour limiter l'usure des câbles avec les mouvements de la chaîne.

Les câbles de mesure circuleront par la suite via des chemins de câble muraux jusqu'au local d'instrumentation situé à proximité de l'arrivée de la chaîne porte câble.

Les câbles du contrôle commande descendront eux par la suite via des chemins de câbles muraux jusqu'au rez-de-chaussée. Ces câbles circuleront enfin via des chemins de câbles au plafond jusqu'au local automate où se trouve les différentes armoires du contrôle commande.

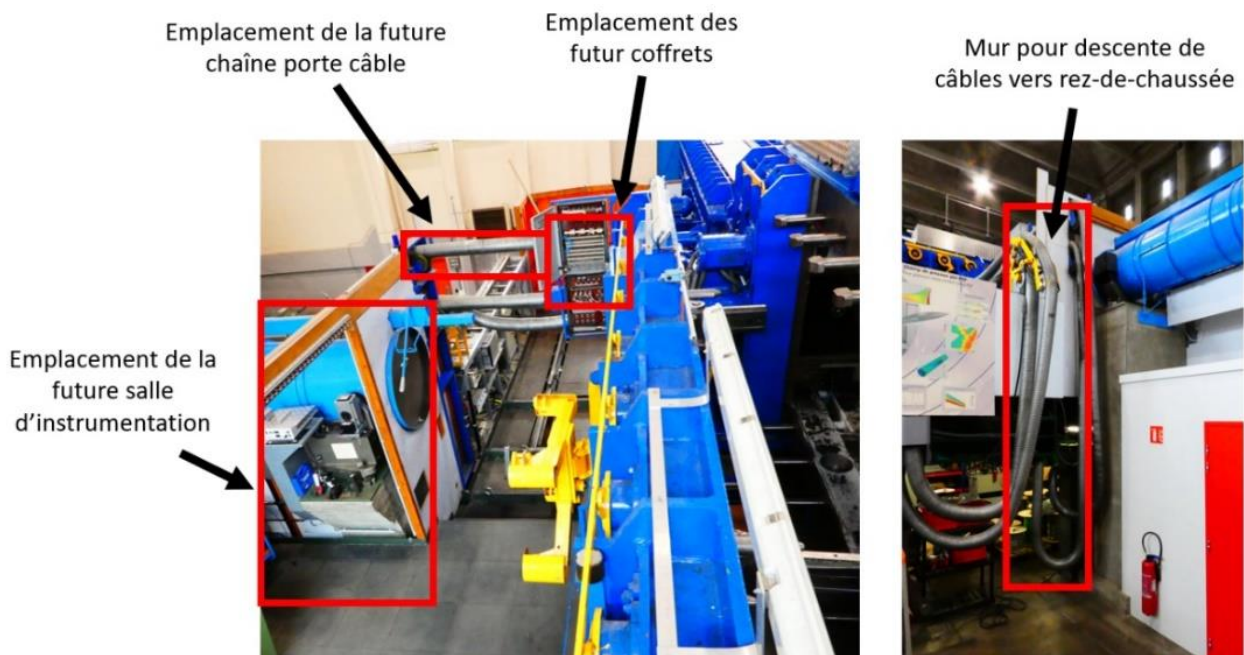


Figure 5 : Intégration des câbles autour de la porte 1.

### 3.3.3 Porte 2

Les câbles provenant de l'intérieur de la petite porte 2 partiront d'une platine sous le secteur porte dard pour l'instrumentation, et directement des différents éléments du SPD (moteurs, fin de course...) pour le contrôle commande. Ces câbles sortiront ensuite de la porte à travers des presse-étoupe qui seront préalablement approvisionnés avec leur platine et installés par l'ONERA.

A l'extérieur de la porte, des câbles du contrôle commande partiront d'un coffret et rejoindront les câbles provenant de l'intérieur de la porte. L'ensemble de ces câbles circulera ensuite dans deux chaînes porte câbles mobiles qui auront été préalablement approvisionnées et installées par l'ONERA. La pose des câbles dans ces chaînes sera effectuée de façon rigoureuse pour limiter l'usure des câbles avec les mouvements de la chaîne.

Les câbles de mesure circuleront ensuite via des chemins de câble muraux jusqu'au local d'instrumentation.

Les câbles du contrôle commande circuleront aussi via des chemins de câble muraux et emprunteront ensuite un chemin similaire aux câbles de la porte 1 jusqu'aux armoires du contrôle commande.

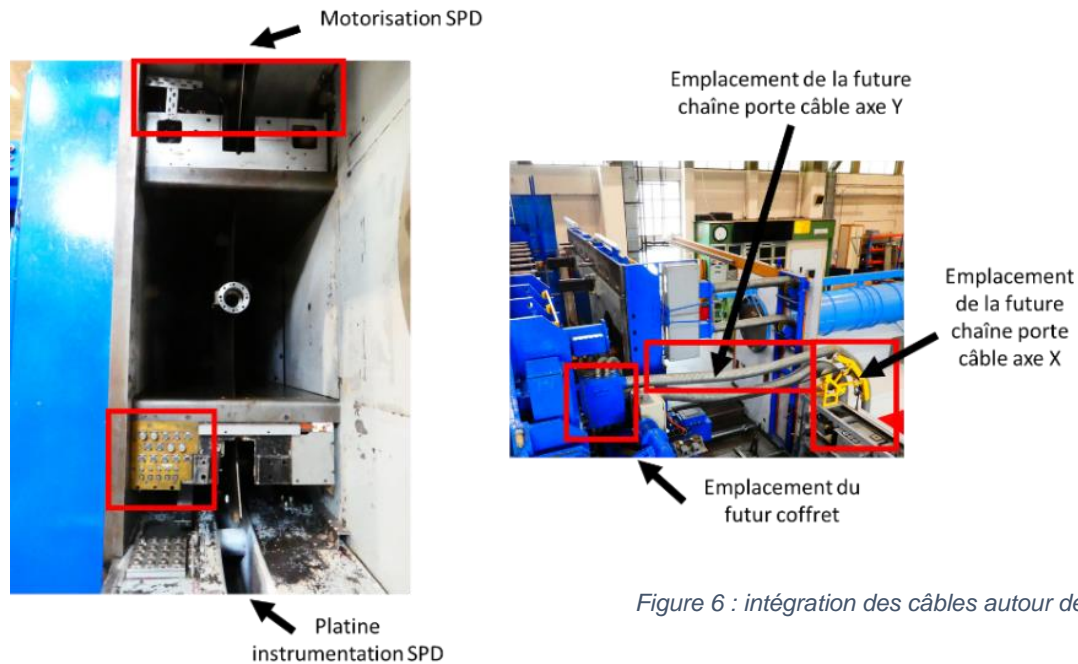


Figure 6 : intégration des câbles autour de la porte 2.

### 3.3.4 Sous veine

Les câbles de mesure provenant de la platine située sous la veine sortiront du circuit aérodynamique à travers des presse-étoupe positionnés sous la veine. Ces câbles circuleront au plafond du rez-de-chaussée via des chemins de câbles sous la soufflerie puis remonteront ensuite pour rejoindre le mur de la salle d'instrumentation.

### 3.3.5 Strioscopie et soudure froide

Les câbles provenant de la strioscopie GSP et de la soudure froide descendront directement à travers le plancher puis circuleront via des goulottes au plafond du rez-de-chaussée jusqu'à rejoindre les câbles provenant de sous la veine. Ils suivront ensuite le même cheminement jusqu'au local d'instrumentation.



Figure 7 : circulation des câbles provenant de la strioscopie

### 3.3.6 Second col

Les câbles provenant des différents éléments du second col (moteurs, codeurs, fins de course...) circuleront sur des chemins de câbles muraux fixés sur la soufflerie jusqu'à deux descentes de câbles de chaque côté de la soufflerie. Ils emprunteront ensuite les chemins de câbles au plafond du rez-de-chaussée jusqu'au local automate.

### 3.3.1 Automate-Instrumentation

Les câbles entre le local automate et la chaîne d'instrumentation circuleront simplement via les chemins de câbles au plafond et la descente de câbles déjà empruntés par les autres lignes.

### 3.3.2 Pupitre-Instrumentation

Les câbles entre le pupitre et l'instrumentation partiront d'une platine positionnée au niveau du pupitre via des goulottes au mur. Ils traverseront ensuite le mur puis circuleront à l'extérieur du bâtiment jusqu'à rejoindre une traversée de mur qui arrive à proximité de la salle du contrôle commande. Les câbles remonteront ensuite jusqu'à la salle d'instrumentation comme les précédents.

Tous les câbles qui circuleront à l'extérieur devront obligatoirement être des câbles anti UV. Les chemins de câbles en extérieur devront aussi être adaptés aux conditions environnementales et montés de façon robuste (capot étanche, résistant aux UV, résistant à la neige...).

## 4 PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES

Les prestations suivantes doivent obligatoirement être chiffrées indépendamment et planifiées indépendamment dans le dossier de candidature du prestataire. L'ONERA se réserve la possibilité de commander ou non ces prestations avec le reste du marché.

### 4.1 PSE N°1 : CABLAGE DE LA SOUFFLERIE S4B

#### 4.1.1 Réalisation

Le câblage de la soufflerie S4B sera réalisé avec des contraintes techniques similaires au câblage de la soufflerie S3MA, comme décrit précédemment dans ce document. Les exigences sur la qualité de la réalisation seront-elles aussi similaires. Le prestataire respectera donc la même procédure pour :

- l'installation des chemins de câbles.
- la pose des câbles.
- le câblage des connecteurs.
- les épreuves de réception.
- le nettoyage.

#### 4.1.2 Description du câblage

L'ensemble des câbles à mettre en place sur la soufflerie S4B est décrit dans la seconde page de l'inventaire des câbles (DSMA-GS-S3-INVENTAIRE-CABLES-V1.0) et résumé dans le plan d'implantation ci-dessous. La visite obligatoire pour les candidats au marché permettra au prestataire de mieux appréhender l'environnement autour de cette soufflerie.

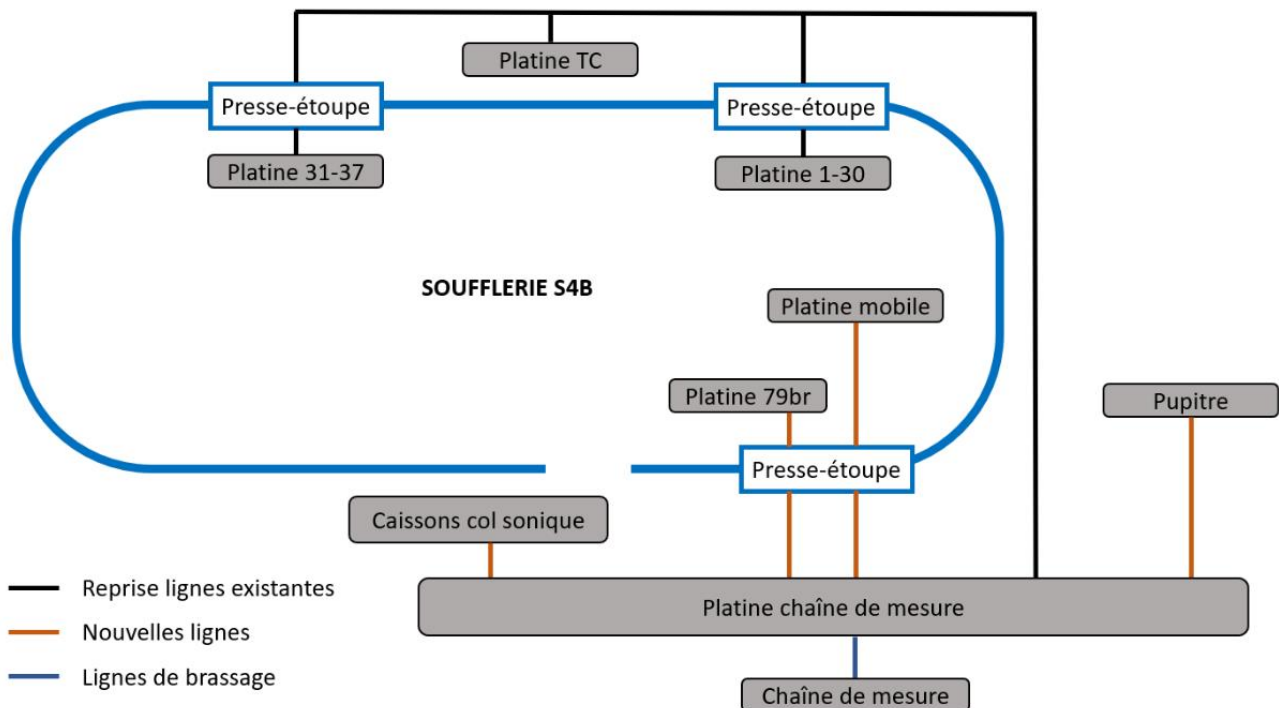


Figure 8 : Plan d'implantation du câblage de la soufflerie S4B vue de dessus.

#### 4.1.2.1 Platines soufflerie fixes

Les câbles provenant des 2 platines 31-37 et 1-30 situées sur la paroi interne du caisson de S4B sortiront du caisson à travers des presses étoupes et descendront au plancher en suivant le caisson. Un chemin de câble parallèle au caisson permettra ensuite aux lignes de converger vers un chemin de câble perpendiculaire au caisson qui arrivera au niveau de la platine de la chaîne de mesure.

Des lignes sont déjà en place au niveau de ces platines, le prestataire réutilisera les câbles existants qui seront repositionnés et câblés uniquement du côté de la chaîne de mesure car le côté platine est déjà connecté. L'ONERA aura préalablement enroulé les câbles déjà existants au niveau des platines. Le prestataire aura donc à repositionner les câbles et à mettre en place les connecteurs du côté de la platine chaîne de mesure.

#### 4.1.2.2 Platine thermocouples

Les câbles provenant de la platine des thermocouples descendront eux aussi, suivant le caisson jusqu'au chemin de câbles perpendiculaire à ce caisson qui arrivera au niveau de la platine de la chaîne de mesure.

Des lignes sont déjà en place au niveau de cette platine, le prestataire réutilisera les câbles existants qui seront repositionnés et câblés uniquement du côté de la chaîne de mesure car le côté platine est déjà connecté. L'ONERA aura préalablement enroulé les câbles déjà existants au niveau de la platine. Le prestataire aura donc à repositionner les câbles et à mettre en place les connecteurs du côté de la platine chaîne de mesure.

#### 4.1.2.3 Coffret mobile

Les câbles provenant de la platine mobile à l'intérieur du caisson circuleront via une gaine métallique flexible jusqu'aux presses étoupes. Cette gaine métallique sera fixée de façon robuste à chaque extrémité. Une fois sortis du caisson par les presses étoupes, les lignes circuleront par des chemins de câbles jusqu'à la platine de la chaîne de mesure.

#### 4.1.2.4 Platine 79 broches

Les câbles provenant de la platine avec deux connecteurs 79 broches (préalablement câblé par l'ONERA) à l'intérieur du caisson circuleront via des chemins de câble jusqu'aux presses étoupes. Une fois sortis du caisson par les presses étoupes, les lignes circuleront par des chemins de câbles jusqu'à la platine de la chaîne de mesure.

#### 4.1.2.5 Caissons col soniques

Les câbles provenant des caissons du col sonique circuleront jusqu'au plafond du rez-de-chaussée et le long de ce plafond via des chemins de câbles. Ils remonteront ensuite à travers le plancher jusqu'à la platine de la chaîne de mesure.

#### 4.1.2.6 Pupitre

Les câbles provenant du pupitre de S4B circuleront sous le plancher technique puis au plafond du rez-de-chaussée en parallèle des lignes existantes. Ils remonteront ensuite à travers le plancher jusqu'à la platine de la chaîne de mesure.



## 4.2 PSE N°2 : CABLAGE DES LIGNES DE BRASSAGE

Les câbles de brassage entre la chaîne de mesure et la platine chaîne pour l'ensemble des souffleries à rafale auront été préalablement livrés avec une longueur de 10 m et un connecteur LEMO 9 précablé. Le prestataire devra donc couper ces câbles à la longueur indiquée par l'ONERA et mettre en place des connecteurs Jaeger 8 broches ou 3 broches (série rapide) à l'autre extrémité du câble, côté platine chaîne.

Les câbles à connecter sont listés dans l'inventaire ci-dessous.

Bilan des câbles de brassage DEWETRON				
Soufflerie	MAS3	MAS4B	MAS4A	TOTAL
Fiche Jaeger 3 contacts	0	40	20	60
Fiche Jaeger 8 contacts	80	40	76	196
TOTAL	80	80	96	256

Figure 9 : inventaire des câbles de brassage pour les souffleries à rafale

Le câblage devra être réalisé avec les mêmes exigences que celui de la soufflerie S3MA comme décrit précédemment dans ce document (3.2.3) et conformément au plan de câblage DSMA-GS-S3-PLANS-CABLAGE-CONNECTEURS-V1.0.

Comme pour les lignes de mesures fixes, pour chaque câble fini, le prestataire contrôlera, après fermeture des capots, la continuité électrique entre les 2 connecteurs de chaque fil câblé, et s'assurera également de l'isolement électrique entre l'ensemble des contacts de la prise LEMO, y compris ceux non utilisés, conformément aux tableaux suivants.

PRISE LEMO										
N° CONTACT LEMO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Capot
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

Figure 11 : tests d'isolement.

PRISE LEMO										
N° CONTACT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Capot
1		8C	3C							
2	8C			3C						
3			8C							
4					8C					
5				8C						
6					8C					
7										
8										
Capot								8C	3C	

Figure 10 : tests de continuité entre prises LEMO et JAEGER 8c ou 3c.

Le travail de câblage et de contrôle pourra entièrement être réalisé en atelier chez le prestataire. L'ONERA procèdera à une double vérification aléatoire du câblage.

## **5 EXIGENCES POUR LA REALISATION**

### **5.1 QUALITE DE LA REALISATION**

La pose des lignes de câbles sera effectuée de façon propre, soignée et ordonnée. Ces câbles seront en place pour plusieurs décennies et l'ONERA doit donc s'assurer d'une très bonne qualité de prestation. L'ensemble de la réalisation sera donc soumis à validation de l'ONERA. Un suivi quotidien sera effectué pour s'assurer de l'absence de dérive par rapport à ces exigences.

### **5.2 CEM**

La pose et le type de chemins de câbles devra respecter les critères décrits dans le document contenant les règles génériques CEM d'une installation. Le choix du matériel proposé par le prestataire sera soumis à validation de l'ONERA. La qualité de la réalisation sera aussi soumise à validation de l'ONERA. Un suivi quotidien sera effectué pour s'assurer de l'absence de dérive par rapport à ces exigences.

### **5.3 ENVIRONNEMENT SOUFFLERIE**

Les travaux de câblage et les lignes ne devront pas détériorer l'environnement soufflerie. Aucun perçage ne devra être effectué sur les souffleries en elle-même car il s'agit d'équipements sous pression. Les chemins de câbles et tuyauterie déjà en place ne devront pas non plus être affectés.

### **5.4 ORGANISATION**

A la suite d'une réunion de lancement, l'ONERA et le prestataire pourront effectuer plusieurs visites afin de préparer le chantier. l'ONERA procédera ensuite à un suivi journalier des opérations.

### **5.5 CALENDRIER DU PROJET**

Le chantier devra être effectué au mois de septembre 2026. L'ONERA aura réalisé les travaux préalables au chantier (décâblage et pose de cloisons) en juillet et août 2026. La soufflerie S3MA est mise à l'arrêt pendant la durée de ces travaux et le respect du délai par le prestataire est donc crucial pour l'ONERA. Les câbles devront être intégralement en place avant le 01/10/2026. La soufflerie S3MA sera réalisée en priorité et les prestations supplémentaires éventuelles effectués par la suite.

### **5.6 TRAVAIL SUR SITE**

L'ensemble du chantier pourra être effectué sur le Centre ONERA de Modane-Avrieux (Route départementale n°215 – 73500 AVRIEUX). Certaines platines pourront être câblées en avance de phase chez le prestataire pour gagner du temps sur place.

L'ONERA mettra gratuitement à la disposition du prestataire (à proximité directe des bâtiments) : l'électricité basse tension, l'eau potable et l'eau industrielle. L'ONERA mettra aussi à la disposition du prestataire des emplacements afin d'installer son matériel.

L'organisation du logement des personnels restera à la charge du sous-traitant : aucune installation de logement ne sera admise dans l'enceinte du CMA.

Le centre est une enceinte fermée, avec un service de garde pour les installations existantes. Cependant, ce service de garde ne peut en aucun cas assurer le gardiennage du chantier des entreprises. Les entreprises doivent donc prendre toutes les dispositions utiles pour assurer la sécurité de leurs chantiers et installations.

## 5.7 PLAN DE PREVENTION HSE

Toutes les mesures et dispositions nécessaires doivent être prises pour assurer la sécurité du personnel. Dans son offre, le sous-traitant détaillera les mesures de prévention prévues pour assurer la sécurité de son personnel et limiter autant que possible les interférences avec d'autres activités ou chantiers. Ces mesures doivent être conformes aux consignes générales HSE de l'ONERA. Un plan de prévention sera donc établi entre l'ONERA et les entreprises intervenantes avant le début du chantier. Le personnel qui interviendra sur le chantier devra détenir les habilitations nécessaires aux opérations et le matériel sera lui aussi conforme aux règles en vigueur.