
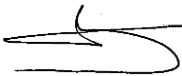
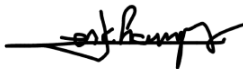





**FABRICATION, ASSEMBLAGE, LIVRAISON ET MONTAGE SUR SITE  
DU PLANCHER AMONT SAAFIR DANS LE CHARIOT 3  
DE LA SOUFFLERIE S1MA**

**SPECIFICATION TECHNIQUE DE BESOIN**

	Rédacteur	Vérificateurs		Approbateur
Fonction	Adjoint chef d'unité GS	Dessinateur BE	Responsable de montage S1MA	Responsable d'installation S1MA
Nom	F. LEBRUN	B. GENOULAZ	P. DESCHAMPS	D. JACON
Visa				

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

**HISTORIQUE**

Version Révision	Date de mise en application	Cause et/ou nature de l'évolution
1.0	17/02/2025	Version pour consultation

**SOMMAIRE**

1	OBJET .....	5
2	DOMAINE D'APPLICATION .....	8
3	DEFINITIONS ET ABREVIATIONS .....	8
4	FOURNITURE ET PRESTATION .....	9
4.1	FABRICATION (USINE) .....	10
4.1.1	Fabrication des éléments .....	10
4.1.2	Approvisionnement des éléments du commerce .....	10
4.1.3	Assemblage des éléments constituant la structure du plancher .....	10
4.1.4	Contrôles géométriques des assemblages .....	11
4.1.5	Contrôles des soudures .....	11
4.1.6	Peinture des éléments .....	13
4.1.7	Etat de propreté des éléments assemblés avant expédition .....	14
4.2	TRANSPORT .....	14
4.3	MONTAGE SUR SITE DU CMA .....	15
4.3.1	Sécurité de l'intervention .....	15
4.3.2	Notice de montage détaillée .....	15
4.3.3	Réglage du plancher dans le chariot 3 .....	17
4.3.4	Opérations de décapage pour soudures et peinture sur la veine ou le caisson du chariot 3 .....	17
4.3.5	Opérations de soudage permettant de fixer la position du plancher .....	18
4.3.6	Contrôles des soudures .....	18
4.3.7	Finitions de peinture .....	18
4.3.8	Contrôle géométrique final .....	18
4.3.9	Nettoyage de la zone d'intervention .....	19
4.4	DOCUMENTATION .....	19
5	RECETTES .....	20
5.1	RECETTE EN USINE .....	20
5.2	RECETTE SUR SITE DU CMA .....	20
6	ASSURANCE QUALITE .....	20
7	EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES .....	21

7.1	TRAITEMENT DES DECHETS .....	21
7.2	EMISSIONS DE GAZ A EFFETS DE SERRE .....	21
7.3	IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES PEINTURES.....	21
7.4	SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES MISES EN OEUVRE .....	21

## 1 OBJET

Dans le cadre d'un projet d'essai pour sa soufflerie S1MA sur le site de Modane-Avrieux, l'ONERA souhaite lancer la fabrication d'un nouveau plancher de veine. Ce plancher équipera le chariot 3 de la soufflerie S1MA (Fig. 1).



Fig. 1 – Vue de la soufflerie S1MA

La soufflerie S1MA, en service depuis 1951, est la plus grande soufflerie sonique du monde. Elle est capable d'atteindre Mach 1 au niveau de sa veine d'essais de 8 m de diamètre et 14 m de long (Fig. 2).

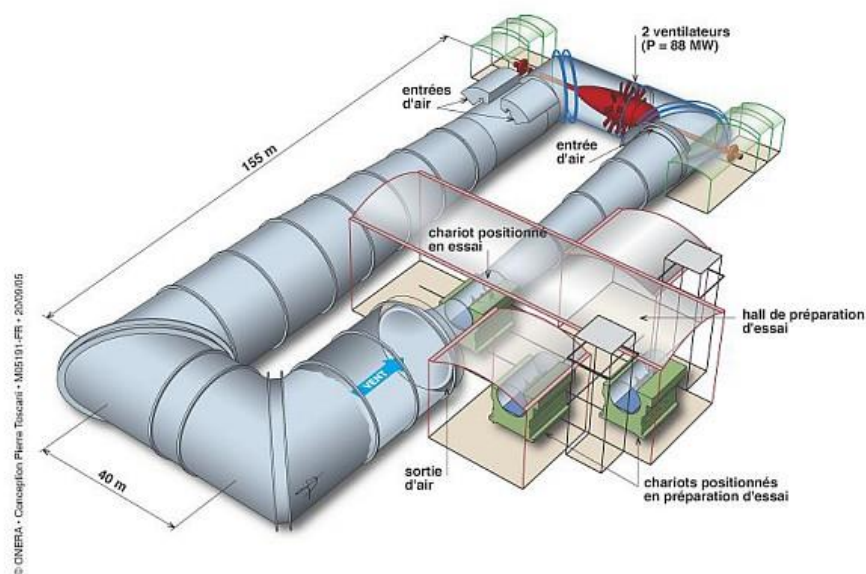


Fig. 2 – Vue éclatée de la soufflerie S1MA

La fonction d'une soufflerie est de tester des maquettes d'objets volants très spécifiques afin d'en qualifier finement le comportement aérodynamique à vitesse subsonique proche de Mach 1, en exploitant un flux d'air propre et sec, avec des caractéristiques d'écoulement extrêmement précises.

Cette soufflerie possède trois veines d'essais distinctes, chacune positionnée dans trois chariots différents. La prestation concernera uniquement le chariot 3.

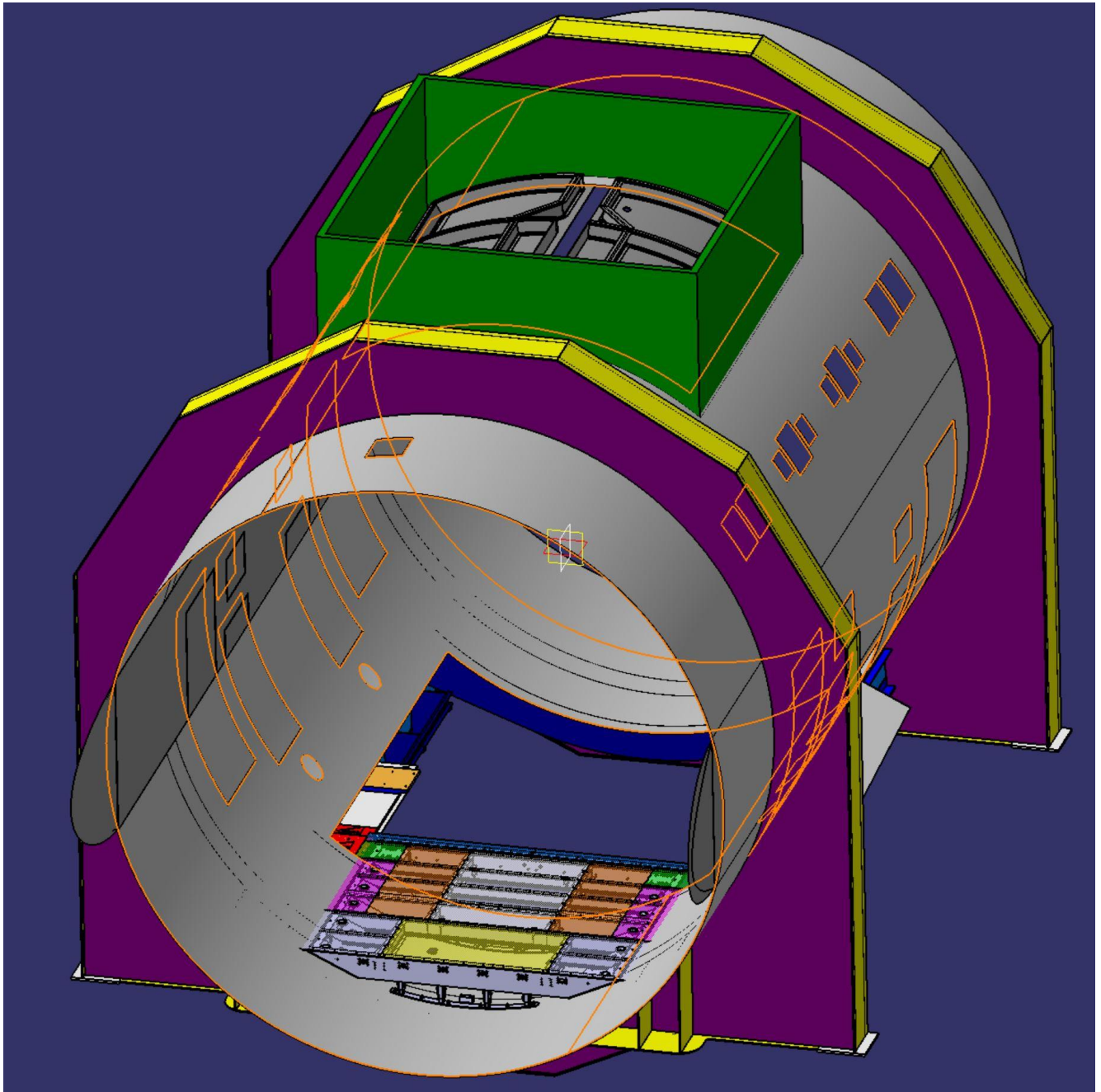


Fig. 3 – Vue de la veine dans le chariot 3 de S1MA



Des vues du plancher à fabriquer et à installer sont présentées Figures 4, 5 et 6.

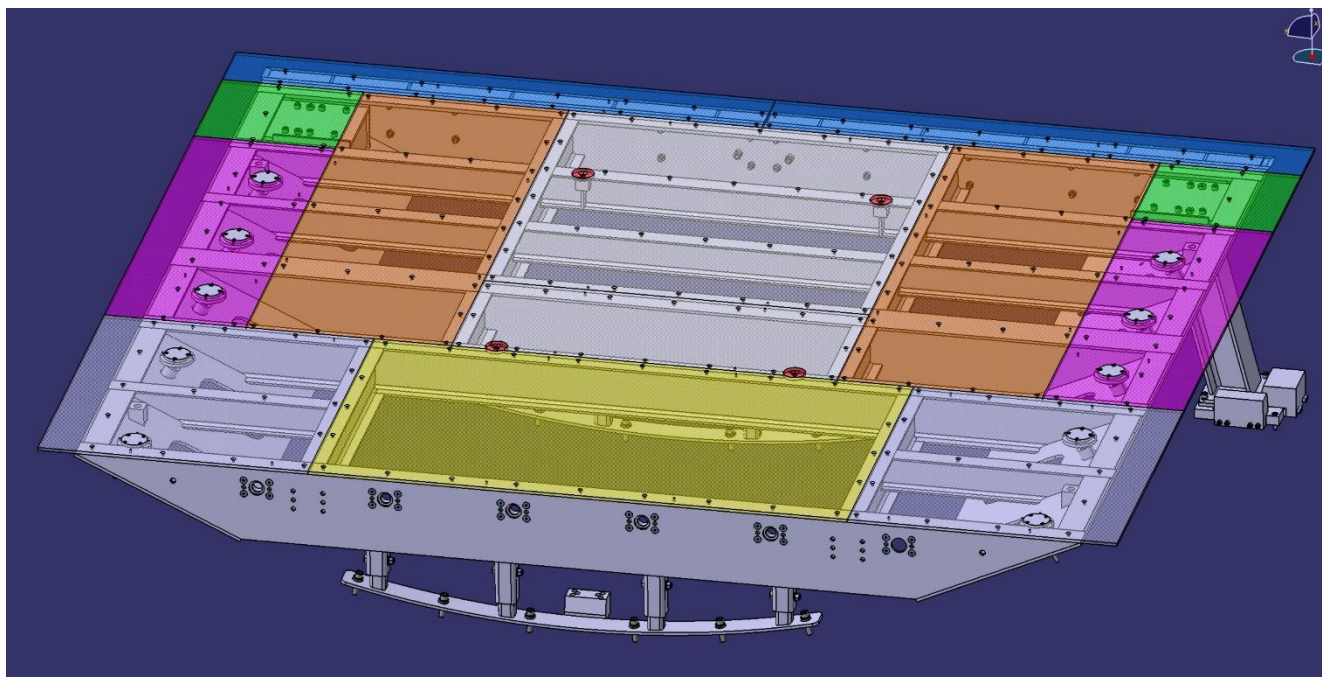


Fig. 4 – Ensemble plancher - vue de dessus

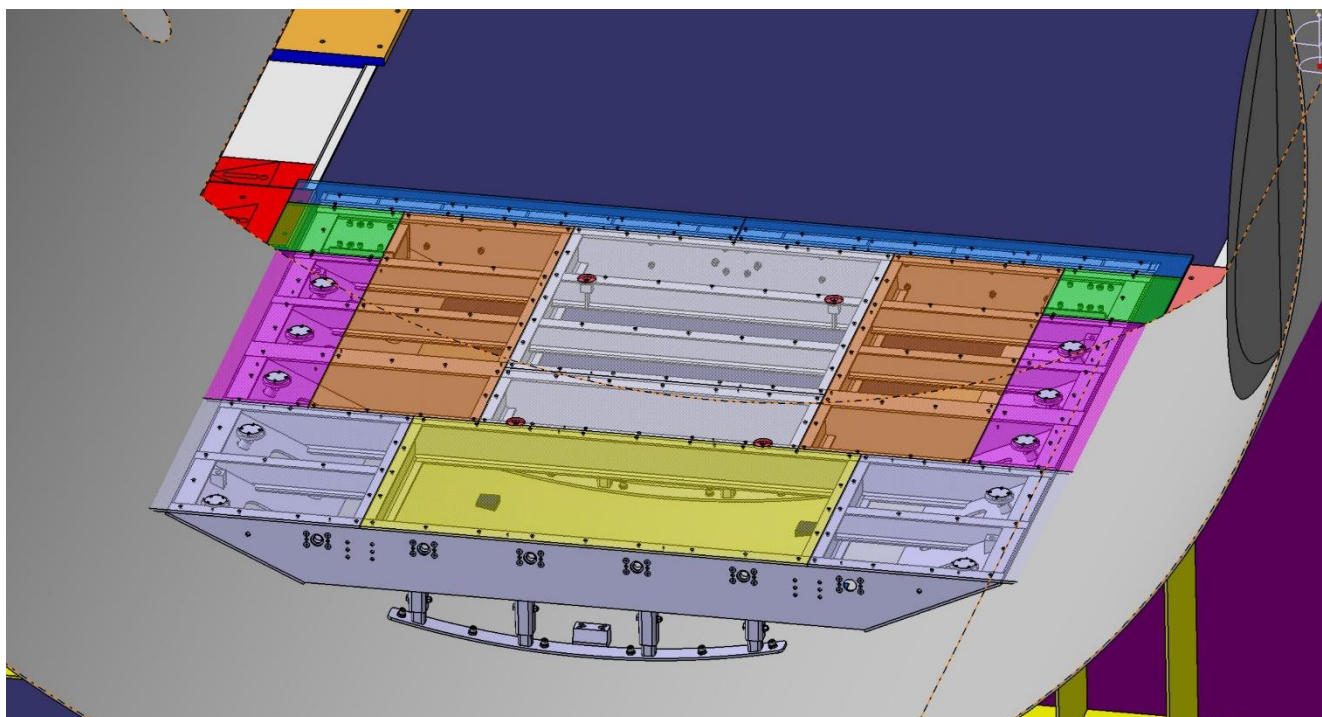


Fig. 5 – Ensemble plancher - vue de dessus – intégré dans la veine du chariot 3 de S1MA

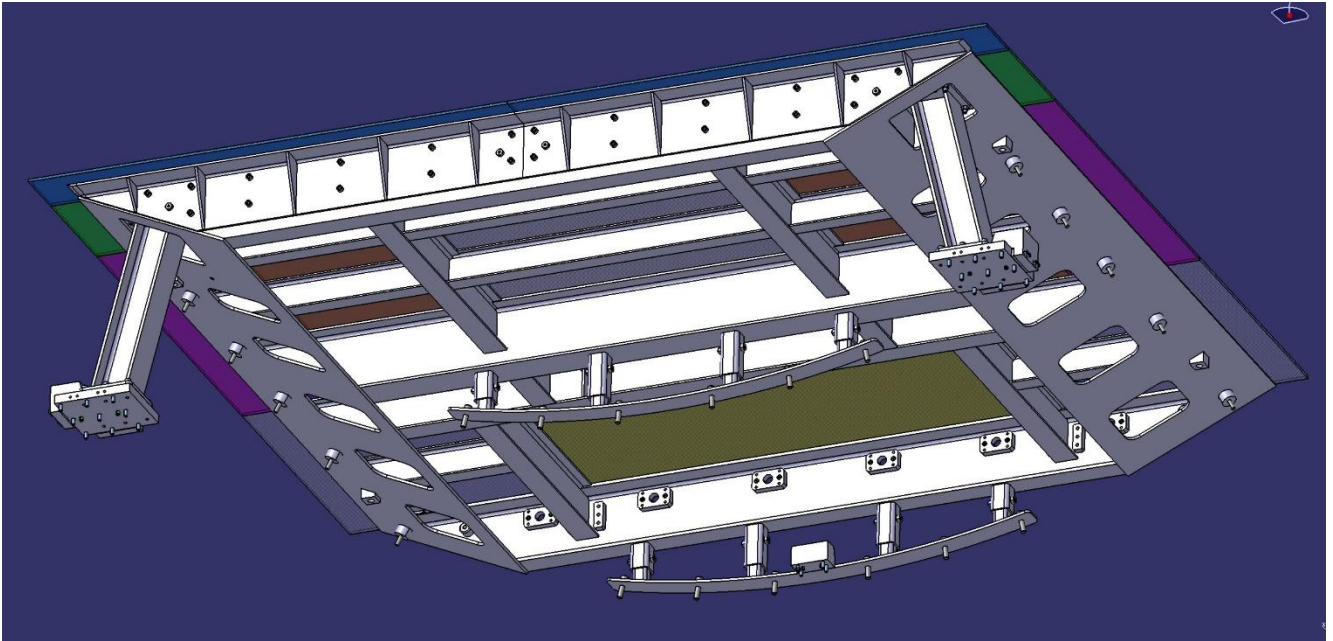


Fig. 6 – Ensemble plancher - vue de dessous

## 2 DOMAINE D'APPLICATION

La présente spécification technique de besoin a pour but de détailler les prestations souhaitées pour une partie de ce nouveau plancher, à savoir la partie amont. Les plans ont été réalisés par l'ONERA. Le Prestataire aura à fabriquer, assembler et installer ce plancher dans la veine du chariot n°3 de la soufflerie S1MA. Ce plancher est conçu pour être démontable en fonction de la configuration du chariot.

## 3 DEFINITIONS ET ABREVIATIONS

Prestataire	Titulaire du marché pour la fourniture décrite dans ce cahier des charges
ONERA	Office National d'Etudes et de Recherches Aéronautiques
CMA	Site 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
S1MA	Soufflerie S1 de Modane-Avrieux
DMOS	Descriptif de Modes Opératoires de Soudage
QMOS	Qualification de Mode Opératoire de Soudage
Rotation	Phase de fonctionnement de la soufflerie avec vent
En usine	Dans les ateliers du Prestataire
Sur site	Sur site ONERA de Modane Avrieux



## **4 FOURNITURE ET PRESTATION**

---

Les données d'entrée présentées dans cette spécification technique de besoin résultent des études réalisées par l'ONERA et validées par des calculs. En se basant sur les renseignements dont il aurait éventuellement besoin pour la compréhension parfaite des problèmes particuliers, le Prestataire doit fournir un ensemble complet, avec tous les accessoires utiles au bon fonctionnement et à la sécurité du matériel, ainsi que toutes spécifications, règles, précautions ou recommandations préalables à la mise en service de la fourniture.

Tout matériel de cet ensemble qui ne serait pas explicitement laissé à la charge de l'ONERA est à la charge du Prestataire.

Si nécessaire, le Prestataire commissionnera un organisme de contrôle agréé en matière de certification pour l'homologation des matériels qu'il fournit.

La fourniture et la prestation du Prestataire comprennent :

### **1. Fabrication (usine) :**

- L'approvisionnement des matières,
- La fabrication des éléments de la liasse de plans « bon pour fabrication »,
- L'approvisionnement des éléments du commerce, nécessaires à l'assemblage ou au montage en usine et sur site,
- L'assemblage des éléments constituant la structure du plancher (vissage, soudage),
- Les contrôles géométriques,
- Les contrôles des soudures,
- L'application d'une peinture anti-corrosion et de finition des éléments.

### **2. Transport :**

- Le transport des éléments fabriqués en provenance de l'usine et à destination du CMA.

### **3. Montage sur site du CMA :**

- Le réglage du plancher dans le chariot 3, les perçages et usinages associés,
- Les soudures permettant de fixer la position du plancher, et les contrôles de ces soudures,
- Les finitions de peinture, sur les zones non peintes en usine,
- Le montage définitif de tous les éléments, cales ajustées, en position dans le chariot 3,
- Le contrôle géométrique final,
- Le nettoyage de la zone d'intervention.

### **4. Documentation**

- Le dossier constructeur complet (définition dans le paragraphe 4.4)

## 4.1 **FABRICATION (USINE)**

### 4.1.1 Fabrication des éléments

Les éléments à fabriquer selon la liasse de plan fournie sont les suivants :

- S1MA 8 M8492 0101 : quantité 1 : armature plancher amont
- S1MA 8 M8492 0102 : quantité 1 : tôle supérieure plancher amont
- S1MA 8 M8492 0103 : quantité 2 : poteau zone centrale
- S1MA 8 M8492 0104 : quantité 1 : partie arrière zone centrale
- S1MA 8 M8492 0105 : quantité 14 : bobine
- S1MA 8 M8492 0106 : quantité 2 : plat
- S1MA 8 M8492 0108 : quantité 4 : point de calage
- S1MA 8 M8492 0112 : quantité 6 : centreur
- S1MA 8 M8492 0113 : quantité 2 : ancrage à fixer sur poutres
- S1MA 8 M8492 0114 : quantité 2 : cale usinable
- S1MA 8 M8492 0115 : quantité 2 : positionneur en X
- S1MA 8 M8492 0116 : quantité 2 : cale positionneur en X
- S1MA 8 M8492 0117 : quantité 2 : positionneur en Y
- S1MA 8 M8492 0118 : quantité 2 : cale positionneur en Y
- S1MA 8 M8492 0119 : quantité 1 : bloqueur en X
- S1MA 8 M8492 0120 : quantité 10 : bouchon diamètre 100
- S1MA 8 M8492 0121 : quantité 8 : rondelle de fixation bouchon
- S1MA 8 M8492 0122 : quantité 2 : rondelle de fixation bouchon avant
- S1MA 8 M8492 0123 : quantité 4 : rondelle épaisse

Les éléments devront être fabriqués tels que spécifiés sur les plans fournis par l'ONERA.

Des documents de contrôle conformes à l'EN 10204 doivent être fournis. Ces derniers seront des certificats de réception « type 3.1 ».

La traçabilité des produits constitutifs doit être assurée à toutes les étapes, depuis l'approvisionnement jusqu'à la réception sur site ONERA.

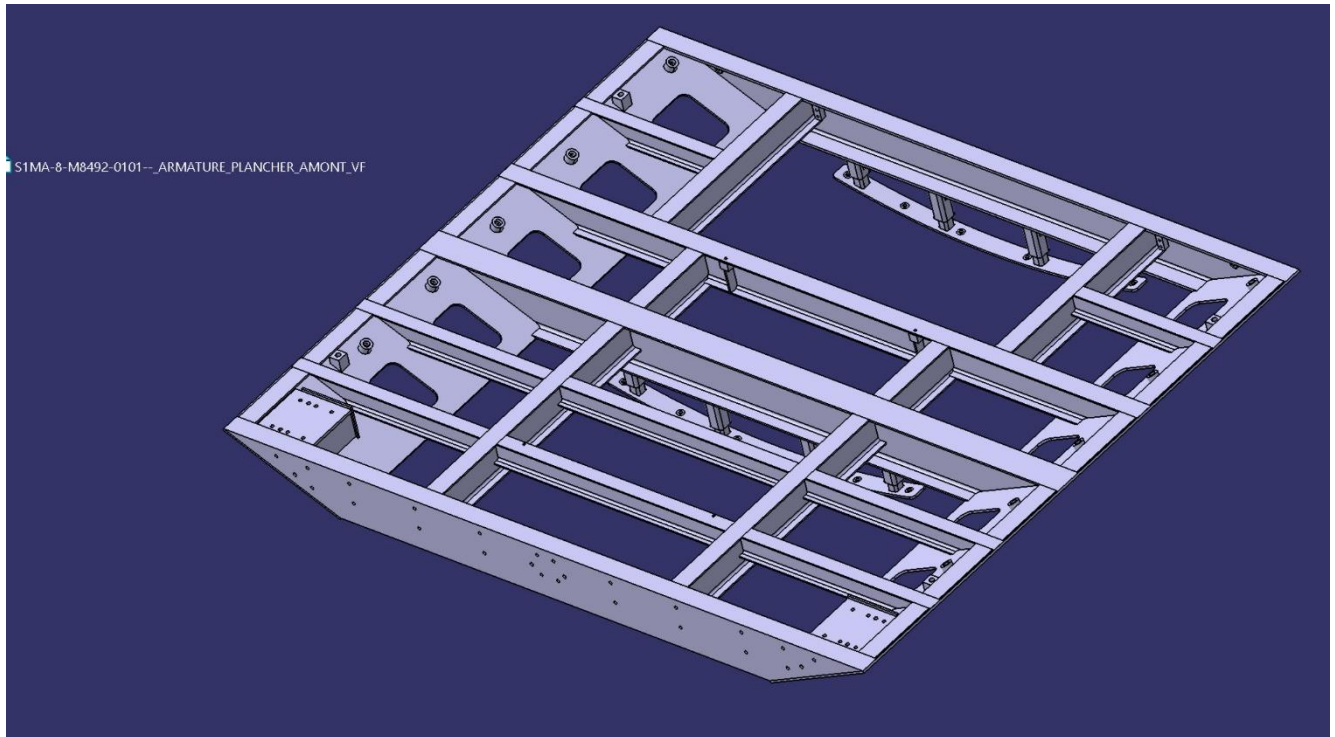
### 4.1.2 Approvisionnement des éléments du commerce

Les éléments du commerce (visserie, etc...) devront être approvisionnés tels que spécifiés sur les plans fournis par l'ONERA.

### 4.1.3 Assemblage des éléments constituant la structure du plancher

La structure du plancher est une structure mécanosoudée numérotée : S1MA 8 M8492 0101

Elle est présentée ci-dessous, Fig. 7.



**Fig. 7 – Structure du plancher - vue de dessus**

#### 4.1.4 Contrôles géométriques des assemblages

Un procès-verbal de contrôle dimensionnel devra être fourni pour valider la conformité des éléments fabriqués par rapport aux tolérances dimensionnelles indiquées sur les plans.

Les surfaces situées du côté de l'écoulement doivent être lisses pour que le fonctionnement aérodynamique de la veine soit correct. Un niveau de rugosité N8 du rugotest 107 ( $R_a=3,2\mu\text{m}$ ) est acceptable après peinture. La tolérance de retrait des têtes de vis par rapport à la surface côté écoulement est de 0mm à 0,5mm.

Le contrôle géométrique de la structure sera à réaliser avant l'application de la peinture en usine.

Les ondulations (creux, bosses) de la surface des toles de calepinage montées sur l'armature du plancher peuvent entraîner des fluctuations locales du nombre de Mach. Ces ondulations resteront inférieures à  $\pm 4\text{mm}$  sur toutes la surface du plancher. D'autre part, elles resteront inférieures à 2mm sous une règle de 0,5m.

#### 4.1.5 Contrôles des soudures

Le Prestataire doit indiquer s'il dispose des qualifications valides selon la norme ISO 3834-2 « Exigences de qualité complète ».

### **Programmes de soudage**

Deux programmes de soudage devront être fournis à la revue de lancement d'affaire et seront soumis à la validation de l'ONERA.

- Un programme de soudage concernant les opérations réalisées en atelier,
- Un programme de soudage concernant les opérations réalisées sur site ONERA.

Le programme de soudage doit inclure notamment :

- les descriptifs de modes opératoires de soudage (DMOS) rédigés conformément à la norme EN ISO 15607,
- les qualifications de mode opératoire de soudage (QMOS),
- les qualifications des soudeurs et/ou des opérateurs,
- les indications de préchauffage, de température entre passes et celles relatives à un traitement thermique après soudage si applicable,
- la séquence de soudage avec les restrictions éventuelles ou les emplacements acceptables pour les positions de départ et d'arrêt, y compris les positions intermédiaires de départ et d'arrêt lorsque la géométrie du joint est telle que le soudage ne peut pas être réalisé en continu,
- les exigences concernant les vérifications intermédiaires,
- les mesures à prendre pour éviter l'arrachement lamellaire, si applicable,
- les mesures pour réguler l'énergie de soudage afin d'éviter une dureté locale dans les soudures de petites dimensions,
- l'équipement spécial concernant les produits consommables pour le soudage (basse teneur en hydrogène, conditionnement, etc.),
- les exigences concernant les critères d'acceptation des soudures,
- l'identification des soudures,
- les exigences en vue du traitement des surfaces au sens de la norme ISO 8501-3.

### **Procédé de soudage**

Le procédé de soudage qui sera mis en œuvre tant en atelier que lors de l'intervention sur site du CMA sera le procédé adapté aux matières et positions de soudage envisagées.

Le procédé 136 (MAG fil fourré de flux) est recommandé pour les soudures en position. L'ONERA pourrait éventuellement accepter le procédé 135 uniquement pour les soudures en angles à plat.

Le scénario idéal est donc de tout réaliser en procédé 136.

Un scénario acceptable est le procédé 136 pour les soudures en position et le procédé 135 pour les soudures en angle à plat.

### **Qualification des modes opératoires de soudage (QMOS)**

Les qualifications de mode opératoire de soudage seront réalisées selon l'EN ISO 15614-1 Niveau 2 pour les assemblages "classiques".

Les contrôles, examens et essais suivants devront être effectués :

- contrôle visuel (100 %)
- contrôle de surface par magnétoscopie (50%)

### **Soudeurs et opérateurs soudeurs**

Les soudeurs doivent être qualifiés conformément à l'EN ISO 9606-1 et les opérateurs soudeurs conformément à l'EN ISO 14732.



## Préparation et exécution du soudage

### Soudures de pointage

Les soudures de pointage doivent être réalisées selon un DMOS basé sur un mode opératoire de soudage adapté et qualifié. Un point de soudure doit avoir une longueur minimale égale au minimum de quatre fois l'épaisseur de la partie soudée la plus épaisse de l'assemblage et de 50 mm, à moins qu'un essai ait permis de démontrer qu'une longueur plus courte est satisfaisante.

### Soudures d'angle

Une soudure d'angle terminée ne doit pas avoir de dimensions inférieures à celles spécifiées pour l'épaisseur de gorge et/ou la base du cordon, selon le cas, en considérant que, si le jeu  $h$  dépasse la limite autorisée du défaut, il peut être compensé par une augmentation de la gorge  $a = a_{nom} + 0,7h$  où  $a_{nom}$  est la gorge nominale spécifiée.

Pour un « jeu incorrect » (617 selon l'EN ISO 5817), les niveaux de qualité s'appliquent sous réserve que la gorge soit suffisante conformément à 5213 selon l'EN ISO 5817. Ceci impose donc de fait à l'entreprise d'enregistrer les jeux avant soudage.

### Commun à tout type de soudure

Toutes les soudures seront continues et contournées.

Le Prestataire pourra proposer un traitement thermique de détensionnement s'il le juge nécessaire.

## Contrôle des soudures

L'ensemble des soudures réalisées en usine fera l'objet d'un contrôle en usine.

L'ensemble des soudures réalisées sur site du CMA fera l'objet d'un contrôle sur site du CMA.

L'ensemble des soudures fera l'objet d'un contrôle visuel à 100%. Le critère retenu pour la qualité des soudures est niveau B au sens de la norme ISO 5817. L'ensemble des soudures fera l'objet d'un contrôle par magnétoscopie à 50%. Le critère retenu pour l'évaluation des indications est le niveau 2X au sens de la norme ISO 23278.

Le Prestataire produira des procès-verbaux de contrôles non destructifs des assemblages soudés.

### 4.1.6 Peinture des éléments

Les éléments métalliques assemblés seront peints en usine par le Prestataire. Le Prestataire devra proposer à l'ONERA un système anticorrosion pour application sur l'ensemble des éléments fabriqués en usine. Cette peinture sera validée par l'ONERA avant l'application par le Prestataire.

Le Prestataire devra éliminer tout résidu de fabrication des éléments (copeaux, gratons de soudure, etc...) afin de garantir un état de propreté conforme aux conditions d'application de la peinture. Le thermolaquage est un procédé acceptable. La couche de finition appliquée sur le dessus des tôles de plancher en aluminium devra avoir une teinte mate en RAL7035. Le Prestataire garantira la tenue dans le temps de l'aspect final de la peinture. La norme NF EN ISO 4628 est appliquée pour qualifier la tenue de la peinture :

- durée de vie souhaitée : 20 ans avant application du premier entretien important,
- degré d'enrouillement maxi : Ri1, limité à 1% de la surface totale,
- degré de cloquage maxi : 2 (S2),

- degré de craquelage maxi : 2 (S2)b,
- degré d'écaillage maxi : 1 (S2)a,
- le cumul de ces 3 défauts (cloquage, craquelage, écaillage) ne dépassera pas 1% de la surface totale.

Des réservations seront laissées pour permettre le soudage des zones à souder lors de l'installation. La peinture sera alors finalisée sur site du CMA pour ces zones. Les couleurs associées à ces finitions sont :

- RAL 6011 : bobine extérieur veine hors caisson
- RAL1013 : plat extérieur veine dans le caisson
- RAL7035 : intérieur veine.

#### 4.1.7 Etat de propreté des éléments assemblés avant expédition

Le Prestataire devra éliminer tout résidu de fabrication des éléments (copeaux, gratons de soudure, etc...) afin de garantir un état de propreté conforme aux conditions d'utilisation de la soufflerie.

## 4.2 TRANSPORT

Le transport des éléments fabriqués en provenance de l'usine devra se faire à destination du CMA.

Le stockage éventuel des éléments fabriqués et prêts pour expédition devra être assuré par le Prestataire sous sa responsabilité.

Des dates de transport devront être proposées par le Prestataire et validées par l'ONERA avant toute expédition des éléments. Un bordereau de livraison sera établi par le Prestataire et signé par le réceptionnaire du CMA.

Le conditionnement, le transport et le déchargement sur site de la fourniture sont à la charge du Prestataire et sont effectués sous sa responsabilité.

Les éléments doivent être colisés, manipulés et transportés en toute sécurité de façon à éviter les déformations permanentes et les dommages de surface.

La livraison des différents éléments devra se faire à l'adresse suivante :

Centre ONERA de Modane Avrieux  
Route départementale n°215  
73500 AVRIEUX – France

Le Prestataire devra s'assurer avec l'ONERA que les moyens de transport mis en œuvre sont adaptés aux accès et aux moyens de manutention prévus pour le déchargement (si nécessaire un schéma de manutention sera réalisé afin de positionner précisément les points d'appui et valider les charges au sol). En particulier la position de l'élément principal M8492-0101 sur la remorque devra être optimisée et validée par l'ONERA pour l'entrée dans le bâtiment de déchargement à destination.

Le Prestataire procédera au déchargement sous sa responsabilité et en présence de personnel ONERA. Les accessoires de levage seront à la charge du Prestataire. La manutention qui consistera à insérer le plancher à l'intérieur du chariot sera réalisée par le Prestataire sous contrôle de l'ONERA. Les ponts roulants de l'ONERA pourront être mis à disposition si nécessaire.

### 4.3 MONTAGE SUR SITE DU CMA

Sur site du CMA, le Prestataire aura à sa charge toutes les opérations qui permettent d'aboutir à une configuration opérationnelle du plancher amont dans la veine du chariot n°3. Les opérations réalisées par le Prestataire sont placées sous sa responsabilité et comprennent :

- La présentation des éléments fabriqués en usine pour la phase de réglage du plancher,
- Le réglage du plancher dans le chariot 3, les perçages et usinages associés,
- Les soudures permettant de fixer la position du plancher, et les contrôles de ces soudures,
- Les finitions de peinture, sur les zones non peintes en usine,
- Le montage définitif de tous les éléments, cales ajustées, en position dans le chariot 3,
- Le contrôle géométrique final,
- Le nettoyage de la zone d'intervention sur site du CMA.

#### 4.3.1 Sécurité de l'intervention

Préalablement à l'installation du plancher sur site, le Prestataire et le CMA, représenté par le responsable de la prévention en matière d'hygiène et de sécurité, doivent consigner par procès-verbal le plan de prévention qui couvre la durée totale d'intervention de l'entreprise.

Tous les outillages sont à la charge du Prestataire qui doit fournir la main d'œuvre nécessaire à ses besoins et pourvoir à son logement et à son transport.

Le Prestataire devra s'assurer de la sécurisation de sa zone d'intervention en fonction des risques associés à la zone de travail, en particulier travail en hauteur, risque de chute, travaux par points chauds, etc...

#### 4.3.2 Notice de montage détaillée

La liste chronologique des opérations à réaliser par le Prestataire lors de l'installation du plancher amont du chariot 3 de la soufflerie S1MA est donnée ci-dessous :

##### **Dans le chariot (sans plancher)**

1. Soudage sur la veine des 4 points de calage 0108

##### **Hors chariot : Assemblage plancher**

2. Montage des 2 poteaux 0103 sur l'armature 0101
3. Piontage des poteaux 0103 sur la structure 0101
4. Montage des 2 ancrages 0113 sur les poteaux 0103
5. Montage des repères A – 0101 sur l'armature 0101 (tenues avec des sangles par exemples)

##### **Dans le chariot (avec plancher)**

6. Insertion de l'ensemble préparé hors chariot (étapes 2 à 5).
7. Positionnement en X : plaqué en tous points sur la partie déjà existante à l'amont
8. Positionnement en Y : axe plancher amont identique à l'axe du plancher existant à l'amont

9. Réglage en roulis autour de l'axe X : identique au plancher existant à l'amont
10. Réglage en Z : cotes identiques en début et fin de plancher par rapport à l'axe veine  
Nota : tous les réglages seront réalisés avec des vérins hydrauliques type Enerpac qui seront posés sur les 4 points de calage 0108. Deux vérins auront une longueur maximale de 170mm en position rétractée, deux vérins auront une longueur maximale de 240mm en position rétractée. La capacité minimale en charge pour chaque vérin sera de 1 tonne.
11. Traçage des 2 ancrages 0113 sur les poutres orange
12. Mesure de la hauteur pour les cales usinables 0114
13. Pointage des 6 centreurs 0112 avec mise en place d'un feillard de 0,3mm autour de l'axe  $\Phi 40$ mm existant.
14. Pointage des 10 bobines repère B - 0101
15. Pointage des 2 bobines repère C - 0101
16. Retrait des sangles et positionnement des 2 repères A – 0101 sur la paroi de la veine
17. Pointage des 4 tubes 60x60mm couissant dans les tubes 80x80mm des 2 repères A - 0101 sur la structure du plancher 0101.
18. Extraction du plancher du chariot

#### Hors chariot : Plancher à 0° posé

19. Soudage du dessus des 10 bobines repère B - 0101 (suite étape 14)
20. Soudage des 2 bobines repère C -0101 (suite étape 15)
21. Perçage, taraudage et piontage des centreurs 0112
22. Montage de la partie arrière 0104
23. Manutention de retournement du plancher de 0 à 180°

#### Hors chariot : Plancher à 180° posé

24. Soudage du dessous des 10 bobines repère B - 0101 (suite étape 19)
25. Goupillage des 2 x 4 vis éaulées dans les 2 x 4 repères A - 0101
26. Soudage des 4 tubes 60x60mm couissant dans les tubes 80x80mm des 2 repères A - 0101 sur la structure du plancher (suite étape 17)
27. Manutention de retournement du plancher de 180 à 0°

#### Dans le chariot (sans plancher) (réalisable indépendamment des opérations 19 à 27)

28. Perçage et piontage des 2 ancrages 0113 dans le chariot (suite étape 11)
29. Usinage des cales de réglage 0114 (suite étape 12)
30. Positionnement des cales usinées 0114 sur les ancrages 0113 dans le chariot

#### Dans le chariot (avec plancher)

31. Insertion du plancher dans la veine
32. Vissage du plancher à l'amont par 2 vis M20 liant la partie existante à l'amont, à l'armature 0101 et fixation des poteaux 0103 sur les ancrages 0113
33. Contrôle géométrique (X, Y, Z, roulis, incidence)



34. Soudage des 2 plats 0106 à l'extérieur de la veine (dans le caisson du chariot)
35. Perçage des 2 x 4 M16 dans les plats 0106
36. Contreperçage des fixations des repères A – 0101 dans la veine (2 x 6 vis)
37. Soudage des bobines repère 0105 à l'extérieur de la veine (2 bobines M16 + 12 bobines M20)
38. Montage des positionneurs/cales en X 0115-0116 et positionneurs/cales en Y 0117-0118
39. Traçage de la position du bloqueur en X 0119
40. Extraction du plancher de la veine

#### **Dans le chariot (sans plancher)**

41. Perçage, taraudage et piontage du bloqueur en X 0119 puis retrait du bloqueur
42. Peinture des plats 0106 et des bobines 0105
43. Retrait des 4 cales de réglage 0108 soudées en étape 1.
44. Retouches peinture au sol, au niveau des 4 cales retirées suite à étape 43.

#### **Hors chariot : Plancher à 0° posé**

45. Retouches peinture sur structure 0101 suite aux opérations de soudage / perçage.

#### **Dans le chariot (avec plancher)**

46. Insertion du plancher dans la veine
47. Vissage du plancher sur la veine
48. Vissage du bloqueur en X - 0119
49. Installation des tôles de calepinage 0102 en ajustant les tôles aux parois de la veine
50. Vérification de l'extraction par les tôles de calepinage des vis droite et gauche des bobines repère B – 0101
51. Contrôle géométrique final.

### **4.3.3 Réglage du plancher dans le chariot 3**

Le plancher sera réglé tel que demandé dans la gamme de montage dans le paragraphe 4.3.2 et en respectant les tolérances géométriques du paragraphe 4.3.8. Le Prestataire devra être équipé de ses propres moyens de mesure, permettant d'atteindre les tolérances demandées.

Certains éléments fabriqués par le Prestataire seront à finaliser en usinage sur site du CMA. Le personnel ONERA de l'atelier du CMA réalisera ces opérations d'usinage pour le compte du Prestataire.

### **4.3.4 Opérations de décapage pour soudures et peinture sur la veine ou le caisson du chariot 3**

Pour information, la peinture existante est susceptible de contenir du plomb. Le Prestataire doit mettre en œuvre, pendant les phases d'exposition potentielle, les mesures de prévention nécessaires à la protection de son personnel ainsi que celui de l'ONERA. Une procédure spécifique devra être établie si nécessaire afin de respecter les normes en vigueur.

#### 4.3.5 Opérations de soudage permettant de fixer la position du plancher

Les opérations de soudage lors de cette phase de montage devront respecter le programme de soudage sur site du CMA et les règles de sécurité.

#### 4.3.6 Contrôles des soudures

Un contrôle des soudures sera réalisé sur site du CMA par le Prestataire ou par un organisme certifié commissionné par le Prestataire, conformément aux spécifications du §4.1.5. Ce contrôle devra permettre de valider la qualité de la totalité des soudures réalisées pendant la phase d'intervention sur site du CMA.

#### 4.3.7 Finitions de peinture

Des finitions de peinture seront apportées si nécessaire après la phase de montage. Les caractéristiques concernant l'application de la peinture sont détaillées dans le paragraphe §4.1.6.

#### 4.3.8 Contrôle géométrique final

Une fois les nouveaux éléments montés, le Prestataire devra contrôler la géométrie du plancher amont et de ce fait fournira à l'ONERA un rapport de mesure attestant la conformité de la géométrie réellement mesurée par rapport à la CAO théorique fournie lors de la consultation.

Les tolérances décrites ci-après sont données par rapport à un repère qui sera imposé par l'ONERA, et que le Prestataire pourra retrouver à l'aide de plaquettes disposées dans la veine.

- Positionnement en X : le plancher doit être plaqué, hors calepinage, en tous points sur la partie déjà existante à l'amont ;
- Positionnement en Y : l'axe du plancher doit être identique à l'axe du plancher existant à l'amont avec une tolérance sur les extrémités droite et gauche comprise entre 0 et 2mm ;
- Réglage en roulis autour de l'axe X : identique au plancher existant à l'amont, avec une marche descendante maximale autorisée de 2mm sur toute la largeur du plancher ;
- Réglage en Z : le plancher installé dans la veine doit être parallèle à l'axe de la veine. La distance en Z entre le plancher et l'axe veine doit être la même en début et fin de plancher par rapport à l'axe veine (écart d'incidence toléré sur la longueur du plancher :  $\pm 0,03^\circ$ )

Les ondulations (creux, bosses) à grande échelle de la surface peuvent entraîner des fluctuations locales du nombre de Mach. Ces ondulations resteront inférieures à  $\pm 4\text{mm}$  sur toutes la surface du plancher. D'autre part, elles resteront inférieures à 2mm sous une règle de 0,5m.

Dans le cas où les défauts ont une forme de marche, la tolérance est nulle pour une marche face au vent. (voir Figure 8)

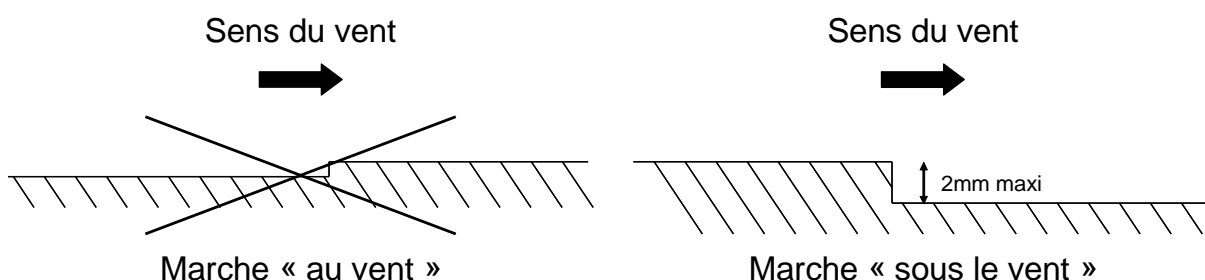


Fig. 8 – « Marche au vent » / « Marche sous le vent »

Pour la jonction avec les parties latérales, le Prestataire devra ajuster au mieux la géométrie en périphérie afin que l'ajustage sur la surface du plancher soit réalisé au mieux. Les tolérances maxi (suivant la représentation schématique de la Figure 9) suivantes s'appliquent : 6mm maxi en hauteur et 15mm de distance à la surface de la veine.

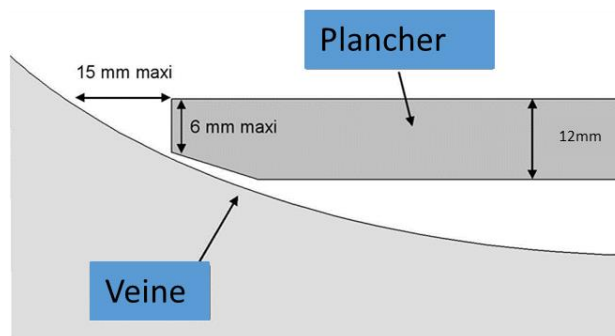


Fig. 9 – Tolérances d'ajustage à la périphérie

#### 4.3.9 Nettoyage de la zone d'intervention

La zone de travail devra être nettoyée par le Prestataire de manière à rendre la zone propice à la reprise des essais. Les protections (bâches, etc...) devront être retirées par le Prestataire.

## 4.4 DOCUMENTATION

La liste des documents à fournir est donnée dans le tableau suivant :

Rep.	Document	Première présentation
<b>Gestion de Projet</b>		
1	Planning (fabrications, assemblage en atelier, montage sur site, contrôles)	Avec l'offre, puis mise à jour hebdo
2	Liste de documents applicables (répertoire Excel)	A chaque envoi de documents
<b>Fabrication en usine (sur site du Prestataire)</b>		
3	Programme de soudage atelier - voir §4.1.5	A la revue de lancement d'affaire
4	PV de contrôle dimensionnel	Avant la recette usine
5	PV de contrôle des soudures réalisées en usine	Avant la recette usine
<b>Installation sur site ONERA – CMA</b>		
6	Programme de soudage sur site du CMA - voir §4.1.5	A la revue de lancement d'affaire
7	PV de contrôle dimensionnel final	A la recette sur site CMA
8	PV de contrôle des soudures réalisées sur site du CMA	A la recette sur site CMA
9	Cahier de recette décrivant les contrôles préalables à la réception du plancher amont dans la veine du chariot n°3 de la soufflerie S1MA	1 mois avant le début de l'intervention
10	Dossier constructeur avec états descriptifs, certificats matières 3.2, certificats de qualification des soudeurs, qualification des modes opératoires de soudage, certificats de visites avant épreuves, certificats d'exploitation des équipements soumis à agrément, fiches produits des matériels du commerce, PV de contrôle des soudures en usine et sur site, PV de contrôle de la géométrie finale,...	À la recette sur site CMA

## 5 RECETTES

---

### 5.1 RECETTE EN USINE

La recette en usine sera prononcée suite à la fourniture des éléments suivants et à leur validation par l'ONERA :

- Programme de soudage atelier définitif (doc. 3)
- PV de contrôle dimensionnel (doc 4)
- PV de contrôles des soudures réalisées en usine (doc 5)
- Certificats matière

### 5.2 RECETTE SUR SITE DU CMA

La recette de l'installation du plancher amont dans la veine du chariot n°3 de la soufflerie S1MA sera prononcée, suite à la fourniture des éléments suivants et à leur validation par l'ONERA :

- Programme de soudage sur site du CMA définitif (doc. 6)
- PV de contrôle dimensionnel final (doc. 7)
- PV de contrôles des soudures réalisées sur site du CMA (doc. 8)
- Cahier de recette complété (doc. 9)
- Dossier constructeur complet (doc 10)

## 6 ASSURANCE QUALITE

---

La fabrication, les contrôles et l'intervention sont réalisés selon les règles de l'assurance qualité conformément au référentiel de Management de la Qualité ISO 9001 mis en place à l'ONERA. Des revues sont nécessaires pour que l'ONERA puisse contrôler l'avancement du projet et permettre la validation de jalons importants. Ces revues sont faites en présence de l'ONERA et a minima du Chef de Projet du Prestataire :

- Revue de lancement d'affaire : revue à programmer dans les deux semaines après la notification du marché. Elle se déroulera à l'ONERA sur site du CMA. Elle fera l'objet d'un examen approfondi des données techniques, du planning et de la définition de la méthodologie suivie pour les différentes étapes du projet.
- Revues de contrôle : revues qui interviennent pendant et à l'issue des phases de fabrication en usine : il y aura au minimum une revue intermédiaire et une revue finale (recette usine) qui devront être planifiées en usine.
- Revue de début d'installation : revue intervenant sur site du CMA avant le début de l'installation du plancher et permettant de valider les différentes étapes de l'intervention : installation, sécurité et plan de prévention, organisation, horaires, planning, co-activité, etc...
- Revues intermédiaire quotidienne : revue quotidienne (maxi 15min) réalisée entre le début et la fin de l'intervention sur site du CMA, permettant de juger de la conformité de l'avancement par rapport à la planification initiale et de traiter les problématiques de terrain.
- Revue de fin d'intervention : revue permettant à l'ONERA de prononcer sa décision à l'issue de la présentation de l'exécution aux opérations de contrôle.

L'ONERA se réserve le droit de visiter les ateliers du Prestataire et de ses sous-traitants en dehors des revues ci-dessus.



Par ailleurs, pendant les phases de fabrication et d'assemblage, un point téléphonique hebdomadaire sera réalisé entre le Prestataire et l'ONERA sauf si l'une des revues précédemment listées intervient la même semaine.

Chaque revue, autre que les points téléphoniques et les revues intermédiaires quotidiennes pendant l'intervention, donne lieu à un compte-rendu qui est rédigé par le Prestataire. Le compte-rendu fait clairement apparaître les actions à effectuer, nomme les responsables et indique les délais.

## **7 EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES**

---

Une attention particulière sera portée par l'ONERA sur les dispositions générales engagées par le Prestataire pour le respect de l'Environnement.

### **7.1 TRAITEMENT DES DECHETS**

Les déchets générés par l'activité du titulaire en usine pour réaliser les prestations attendues par l'ONERA (chutes de matériaux lors de la fabrication en usine, déchets d'emballage de produits mis en œuvre, huiles et autres liquides usagés, etc...) doivent faire l'objet d'un tri et d'un traitement.

Les déchets résiduels générés par les prestations à la charge du titulaire sur le site de l'ONERA sont sous la responsabilité du titulaire qui est tenu de les enlever ou les faire enlever du centre ONERA au fur et à mesure de l'exécution des prestations. En particulier et sauf demande contraire dûment exprimée par l'ONERA, le titulaire laisse le CMA libre de tout emballage secondaire et tertiaire servant au conditionnement et au transport des matériels, équipements et produits utilisés pour l'exécution des prestations.

Le titulaire assure le traitement desdits déchets (usine et sur site ONERA) dans les conditions définies par la réglementation spécifique à chaque typologie de déchet, selon la hiérarchie des modes traitement exprimée à l'article L. 541-1 du code de l'environnement :

1. Préparation en vue de la réutilisation ;
2. Recyclage ;
3. Toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
4. En dernier recours, élimination.

Le titulaire veille au tri des déchets en vue de leur traitement dans les filières de valorisation adaptées.

### **7.2 EMISSIONS DE GAZ A EFFETS DE SERRE**

Le titulaire recourt, autant que possible et lorsque les trajets le permettent, à des solutions alternatives au transport routier conventionnel utilisant l'essence ou le diesel comme carburant, dans un objectif de minimiser leur impact en matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES). Ces solutions alternatives portent, à la discrétion du titulaire sur le type de source d'énergie alimentant les véhicules routiers utilisés (électricité, hydrogène, gaz naturel (GNC/GNL) y compris biogaz, gaz de pétrole liquéfié (GPL), biocarburant non produit à partir d'huile de palme ou de soja, ou carburant de synthèse).

### **7.3 IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES PEINTURES**

Le titulaire privilégie l'utilisation de peintures ayant un faible impact sur l'environnement, voire disposant d'un Ecolabel ou tout autre certification.

### **7.4 SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES MISES EN OEUVRE**

Le titulaire est tenu d'effectuer un reporting à l'ONERA sur les mesures environnementales mises en œuvre ainsi qu'un bilan précis relatif à la collecte et à la gestion des déchets issus des prestations.