ASNR Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Cahier des charges

Référence : LES.2E.0000.SE.26003-001

Indice : 1

Etude et réalisation d'un réacteur de lessivage

	Rédacteur(s)	Vérificateur(s)	Référent Qualité	Approbateur	Acceptation CP ou Client
Nom	T. ORLANDINI F. BONNET Q. GRANDO	J. DE VECCHY	K. AMOUREUX	J. DENIS	
Date/ Visa	ORLANDINI 2026.10.28 09:12:51 +01'00' BONNET Frédéric 2026.10.28 09:15:58 +01'00' Quentin GRANDO 2026.10.28 09:21:01 +01'00'	Jon DE VECCHY 2026.10.30 09:45:21 +01'00'	L. CANTREL 2026.10.30 09:50:08 +01'00'	L. CANTREL 2026.10.30 09:49:55 +01'00'	

Direction de la recherche en sûreté
Service de l'Ingénierie et des Projets de Recherche
B.P. 3, 13115 Saint-Paul-Lez-Durance Cedex

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Ind.	Date	Chapitre	Nature des modifications	Rédacteur	Vérificateur	Référent qualité	Approbateur
0	05/10/2026	Tous	Création du document	T. ORLANDINI F. BONNET Q. GRANDO	J. DE VECCHY	K. AMOUREUX	J. DENIS
1	28/10/2026	Tous	Emission du document	T. ORLANDINI F. BONNET Q. GRANDO	J. DE VECCHY	K. AMOUREUX	J. DENIS
2							
3							
4							
5							

Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

TABLE DES MATIÈRES

1 OBJET 6
1.1 Contexte de la prestation 6
1.2 Contenu de la prestation 6
1.3 Délais de réalisation et planification 7

2 DOCUMENTS APPLICABLES 8
2.1 Liste des documents méthodologiques et réglementaires applicables 8
2.1.1 Référentiels achat et qualité 8
2.1.2 Documents techniques 8
2.1.3 Normes et réglementations applicables 8

3 EXIGENCES QUALITE 9

4 DESCRIPTION TECHNIQUES DES PRESTATIONS A REALISER 9
4.1 Fonctionnalités et performances attendues 10
4.2 Architecture structurelle de l'installation 11
4.3 Description des principaux composants du dispositif 11
4.3.1 Ensemble veine 13
4.3.2 Ensemble hublot 14
4.3.3 Ensemble de refroidissement 15
4.3.4 Ensemble coupon 16
4.3.5 Ensemble châssis 17
4.3.6 Circuits fluides : 18
4.3.7 Ensemble chauffant 18
4.3.8 Ensemble instrumentation 19
4.3.9 Régulation des chauffants et acquisition des mesures 20
4.4 Poste 1 : Etudes APD 21
4.5 Poste 2 : Approvisionnement, fabrication, recette usine et dossier constructeur 22
4.6 Poste 3 : Travaux ponctuels sur marchés subséquents 24
4.7 Poste 4 : Désembuage hublot par résistance chauffante (tranche optionnelle) 25

5 DESCRIPTION DES FOURNITURES ET LIVRABLES 26
5.1 Livraison 26
5.2 Fournitures ASNR 26
5.3 Fournitures à la charge du Titulaire 26
5.3.1 Documents à remettre par le Titulaire avant fabrication 26
5.3.2 Documents techniques à remettre en fin de réalisation 27

ASNR
Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

6 RECEPTION 27

7 ORGANISATION 27

7.1 Organisation du suivi à l'ASNR 27

7.2 Organisation du Titulaire 27

8 ANNEXE(S) 28

8.1 Annexe 1 : Récapitulatif des documents du dossier constructeur 28

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de principe de l'installation 11

Figure 2 : étude APS installation (ASNR) 12

Figure 3 : étude APS ensemble veine 14

Figure 4 : étude APS ensemble hublot 14

Figure 5 : APS ensemble système de refroidissement 15

Figure 6: étude APS ensemble coupon 16

Figure 7 : étude APS ensemble châssis 17

Figure 8 : étude APS réservoir 18

Figure 9 : exemple de visuel coffret attendu 20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Livrables études 21

ASNR

Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.

This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

GLOSSAIRE

APD : Avant-Projet Détaillé

APS : Avant-Projet Sommaire

ASNR : Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection

BAO : Boite A eau

BPA : Bon Pour Accord

BPE : Bon Pour Examen

CR : Compte Rendu

GV : Générateur de Vapeur

LR2E : Laboratoire de Réalisation d'Equipements Expérimentaux

L2EC : Laboratoire d'Expérimentation Environnement et Chimie

PSN : Pôle Sûreté Nucléaire

PV : Procès-Verbal

RES : Recherche en Sûreté

SEREX : Service d'Etude et de Recherches EXpérimentales

SIPR : Service de l'Ingénierie et des Projets de Recherche

TC : Thermocouple

TQC : Tel Que Construit

Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

1 OBJET

1.1 Contexte de la prestation

Dans le cadre d'une de ses recherches en sûreté nucléaire, l'Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (ASNR) s'intéresse à l'entraînement par condensation de vapeur d'eau de particules déposées sur une surface. Ce phénomène peut en effet se produire dans des conditions accidentelles, lorsque des aérosols radioactifs relâchés depuis le combustible dégradé se redéposent sur les parois de l'enceinte de confinement. L'entraînement ou non de ces particules par la condensation de la vapeur d'eau a alors un impact non négligeable sur la quantité finale de matière radioactive rejetée hors de l'enceinte. L'objectif consiste donc à mettre en place des expériences permettant la condensation de vapeur sur divers coupons chargés de particules et de pouvoir visualiser en direct l'entraînement de ces dernières par cette eau condensée.

Un dispositif expérimental a donc été imaginé pour étudier cet entraînement. Il consiste en une colonne calorifugée dans laquelle de la vapeur d'eau est injectée jusqu'à un coupon chargé de particules. Ce coupon s'insère dans la colonne et est refroidi en face arrière par circulation d'eau froide afin de maximiser la condensation de la vapeur d'eau à sa surface. Un collecteur placé sous le coupon permet de récupérer la condensation qui a ruisselé pendant l'essai. Le dispositif prévoit l'utilisation de particules phosphorescentes pour visualiser en direct l'entraînement par la condensation. Ces particules sont exposées à un rayonnement ultraviolet et génèrent de la lumière visible. Une fenêtre en verre transparente à l'UV (jusqu'à 450 nm) doit donc être installée en vis-à-vis du coupon pour permettre la visualisation de cette phosphorescence par une caméra équipée d'un objectif adapté.

Le présent cahier des charges a pour objectif de formaliser le besoin associé.

1.2 Contenu de la prestation

La présente spécification a pour objet de définir les conditions d'étude, de fabrication, de contrôle et de recette auxquelles doit se soumettre le Titulaire pour réaliser le réacteur de lessivage.

Le périmètre du marché comprend :

- L'étude l'APD **(poste 1)**.
- L'approvisionnement, la fabrication y compris les essais de recette en usine **(poste 2)**.
- Une part pour aléas (poste 3)
- En option, le désembuage du hublot par résistance chauffante **(poste 4)**.

Les postes sont les suivants :

Tranche ferme :	**Poste 1 :** Etude APD
	Poste 2 : Approvisionnement, fabrication, recette usine et dossier constructeur
	Poste 3 : Part provisionnelle pour aléas
Tranche optionnelle :	**Poste 4 :** désembuage hublot par résistance chauffante

La description de chaque poste est détaillée dans les chapitres ci-après.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

1.3 Délais de réalisation et planification

Dès la notification du marché, une réunion d'enclenchement est organisée chez le Titulaire du marché ou à distance par visioconférence.

Cette réunion constitue le T0 dans le plan prévisionnel du marché. Elle se déroule en présence des chargés d'affaire, et si besoin des responsables qualité de l'ASNR et du Titulaire du marché.

Son objectif est de passer en revue l'ensemble des points techniques ou relevant de la qualité posant question avant de passer à la réalisation de l'affaire.

Le compte-rendu de cette réunion est établi par l'ASNR et contresigné par le Titulaire.
Le phasage souhaité pour la planification du marché est le suivant :

- Réunion d'enclenchement T0
- **Phase 1** (poste 1) **: Etudes avant-projet détaillé** T0 + X Sem
- Validation par l'ASNR T1
- **Phase 2** (poste 2) **: Approvisionnement matière et équipement** T1 + X Sem
- Validation par l'ASNR T2
- **Phase 3** (poste 2) **: Fabrication** T2+ X Sem
- Validation par l'ASNR T3
- **Phase 4** (poste 2) **: Recette usine** T3 + X Sem
- Validation par l'ASNR et livraison des fournitures T4
- Livraison dossier constructeur T5

Le délai de livraison souhaité pour cet équipement est au plus tard mi-mai 2027.

Le Titulaire devra intégrer dans son planning un délai d'acceptation des livrables de 3 semaines (2 semaines pour inspection des documents par l'ASNR et 1 semaine pour l'intégration des remarques par le Titulaire).

Les points d'arrêts et de convocations seront définis après remise à l'ASNR de la Liste des Opérations de Fabrication et de Contrôles (LOFC).

ASNR
Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

2 DOCUMENTS APPLICABLES

2.1 Liste des documents méthodologiques et réglementaires applicables

2.1.1 Référentiels achat et qualité

Ces prestations seront réalisées conformément au référentiel achat et qualité :

- Procédure de gestion aux interfaces ASNR – Titulaire (PSN-SIPR-PRO-031) ;
- Guide de constitution d'un dossier constructeur (PSN-SIPR-GUI-036) ;
- Mode opératoire de création de plans sous Solidworks (PSN-SIPR-MOP-01)
- Mode opératoire de réalisation de plans sous AutoCAd-Electrical (PSN-SIPR-MOP-02)

Ces procédures et guides sont à appliquer à l'indice en vigueur au moment de l'enclenchement de l'affaire. Ils peuvent être transmis par l'ASNR sur simple demande.

2.1.2 Documents techniques

Le Titulaire doit également se conformer aux documents techniques applicables suivants dans le cadre de ce marché :

- [1] LES 2E 0000 DE 26003 100 ind 0 plan d'ensemble
- [2] LES 2E 0000 DE 26003 101 ind 0 sortie percée
- [3] LES 2E 0000 DE 26003 102 ind 0 hublot

2.1.3 Normes et réglementations applicables

Ces prestations seront réalisées a minima suivant les documents techniques suivants :

- Les prescriptions de sécurité du centre de Cadarache ;
- NF EN ISO 9001 V2015 - Systèmes de management de la qualité – Exigences ;
- Norme NF C15-100 - Installations électriques à basse tension ;
- NF C18-510 - Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique - Prévention du risque électrique ;
- NF EN ISO 20485- Essais non destructifs — Contrôle d'étanchéité — Méthode par gaz traceur (dont l'hélium) ;
- Directive machine 2006/42/CE ;

La présente liste est non exhaustive. Le Titulaire se doit de respecter la réglementation française et européenne en vigueur.

Il peut également proposer à l'ASNR de déroger à certains aspects de la norme mais avec une justification et une traçabilité pour validation par l'ASNR.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

3 EXIGENCES QUALITE

Ces prestations seront à réaliser dans le cadre de l'application du système de management qualité de l'ASNR.

Le Titulaire devra être certifié ISO 9001 ou pouvoir justifier d'un système qualité respectant les exigences de la norme. Il appliquera les documents du référentiel de l'ASNR.

Le Titulaire du marché devra fournir lors de la réunion d'enclenchement une LOFC.

Tout écart par rapport aux exigences spécifiées précédemment doit être signalé à l'ASNR et fait l'objet d'une demande (d'acceptation en l'état, de dérogation, actions curatives…) qui devra contenir tous les éléments nécessaires pour juger de la recevabilité et de la validité des solutions proposées. Chaque demande doit être acceptée par l'ASNR avant la mise en œuvre d'actions correctives. De ce fait une telle demande constitue un point d'arrêt qui sera tracé dans la LOFC.

La langue utilisée pour la prestation et pour les livrables (documents) est le français.

4 DESCRIPTION TECHNIQUES DES PRESTATIONS A REALISER

Les études d'Avant-Projet Sommaire (APS) ont été réalisées par l'ASNR. Dans le cadre du présent marché, le Titulaire devra réaliser les études d'Avant-Projet Détaillé (APD), sur la base des éléments issus de ces études.

À ce titre, le Titulaire devra notamment :

- Définir l'ensemble des dispositions complémentaires nécessaires à la réalisation et au bon fonctionnement de l'installation ;
- Définir les résistances chauffantes et réaliser les calculs thermiques nécessaires à leur dimensionnement, afin de garantir le respect des critères définis dans les paragraphes ci-dessous (températures, rampes de chauffe, homogénéité thermique, etc.) ;
- Finaliser la conception et définir le design de la boîte à eau ;
- Définir les procédés de soudage adaptés afin de limiter les déformations des pièces lors des opérations de soudage ;
- Identifier et prévoir les éventuelles reprises d'usinage nécessaires à l'obtention des géométries et tolérances requises ;
- Garantir le respect des exigences d'étanchéité de l'installation et prévoir, à ce titre, la réalisation d'un essai d'étanchéité lors des essais de recette.

Le Titulaire pourra proposer des modifications à certains principes retenus au stade de l'APS. Ces modifications seront présentées lors des revues de conception et soumises à la validation de l'ASNR.

L'ASNR mettra à la disposition du Titulaire le plan d'ensemble ainsi que les fichiers de conception assistée par ordinateur (CAO) élaborés dans le cadre des études APS.

À ce stade, l'ASNR estime que l'installation devra permettre la réalisation d'environ 150 essais, avec une durée maximale d'environ 3h par essai.

Une description fonctionnelle des équipements est présentée dans ce paragraphe. Il s'agit des exigences minimales.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.1 Fonctionnalités et performances attendues

L'installation doit respecter les fonctions principales (FP) et fonctions contraintes (FC) suivantes :

- FP1 – Permettre la condensation de vapeur d'eau sur un coupon interchangeable ;
- FP2 – Permettre l'observation en temps réel du coupon au moyen d'une caméra ;
- FP3 – Reproduire et maîtriser les conditions thermohydrauliques nécessaires à l'étude expérimentale ;
- FP4 – Permettre, post-essai, de mesurer la quantification de la condensation ruisselant sur le coupon ;

- FC1 – Chauffer et réguler la température de l'atmosphère avant coupon afin d'éviter la condensation parasite en amont du coupon ;
- FC2 – Assurer la compatibilité avec le système de visualisation (caméra et lampe bleue) fourni par l'ASNR (distance, longueur d'onde du spectre visible, …) ;
- FC3 – Assurer le maintien du coupon dans la veine d'essai ;
- FC4 – Mesurer et enregistrer les températures coupon, atmosphère, entrée et sortie refroidissement (TC) ;
- FC5 – Collecter la condensation ruisselant du coupon afin de mesurer post-essai le volume final condensé ;
- FC6 – Collecter la condensation en sortie de l'installation afin de mesurer le volume condensé post-essai ;
- FC7 – Permettre le remplacement du coupon entre deux essais ;
- FC8 – Faciliter l'évacuation de l'atmosphère en sortie d'installation ;
- FC9 – Assurer la compatibilité des interfaces avec les équipements fournis par l'ASNR (GV, chiller, etc) ;
- FC10 – Assurer l'étanchéité de l'installation dans les conditions de fonctionnement prévues ;
- FC11 – Résister aux conditions thermiques et mécaniques de fonctionnement ;
- FC12 –Faciliter la maintenance, le nettoyage et le remplacement des composants ;
- FC13 – Respecter les exigences réglementaires et normatives applicables (Directive machine 2006/42/CE, Norme NF C15-100, NF C18-510, etc.) ;
- FC14 –Privilégier, dans la mesure du possible et dans l'objectif de limiter l'impact environnemental, des équipements et des pièces standards afin de faciliter leur réparabilité et leur remplacement.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.2 Architecture structurelle de l'installation

Le schéma de principe de l'installation est présenté ci-dessous :

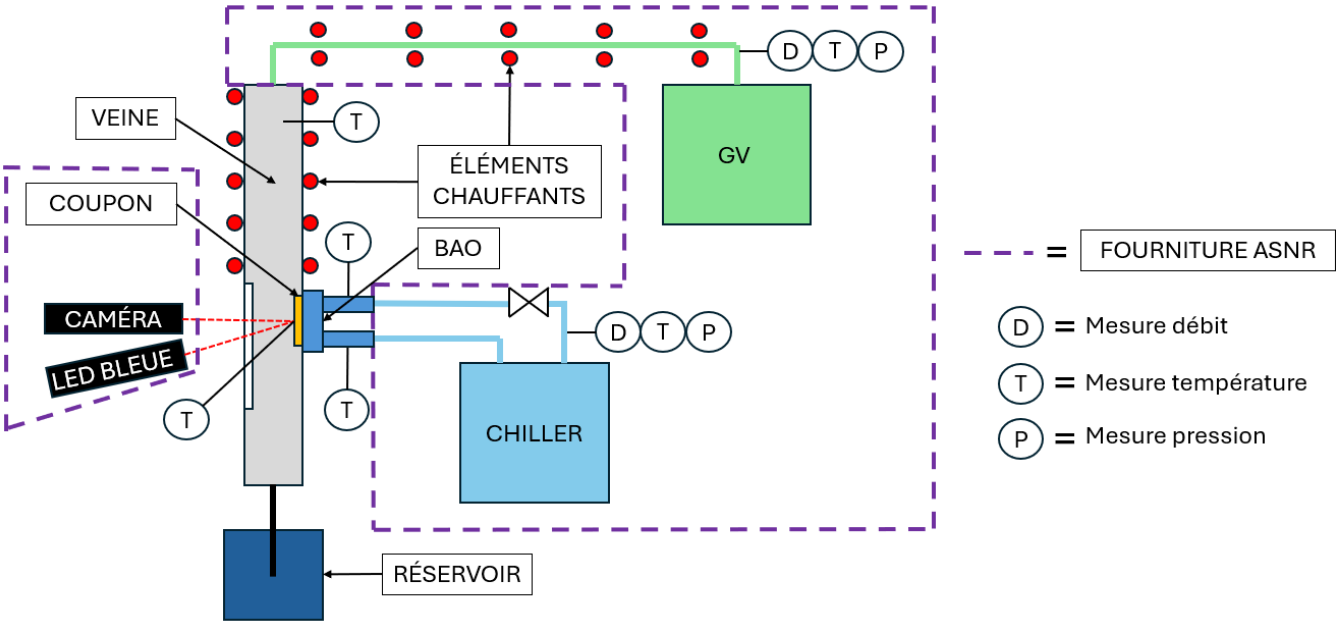


Figure 1 : Schéma de principe de l'installation

4.3 Description des principaux composants du dispositif

Ce chapitre décrit les principaux composants de l'installation (avec en italique les composants fournis par ASNR).

1. Ensemble veine
   - Veine – Qté : 1
   - Bride supérieure – Qté : 1
   - Bride inférieure – Qté : 1
   - Échappement – Qté : 1
2. Ensemble Hublot
   - *Hublot – Qté : 1 + 1 en supplément (fournis par l'ASNR)*
   - Bride de fixation hublot – Qté : 1
3. Ensemble de refroidissement
   - Boite à eau (BAO) – Qté : 1
   - Pièce isolante – Qté : 1
4. Ensemble coupon
   - *Coupon – Qté : à définir avec le besoin Titulaire (essai recette) (fournis par l'ASNR)*
   - Récupérateur condensation – Qté : 1 + 1 en supplément
5. Ensemble Châssis – Qté : 1

ASNR
Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

6. Circuits fluides

- *Générateur de vapeur (GV) – Qté : 1 (fourni par l'ASNR)*
- Chiller – *Qté : 1 (fourni par l'ASNR)*
- Récupérateur de sortie atmosphère installation (réservoir) – Qté : 1

7. Ensemble chauffant

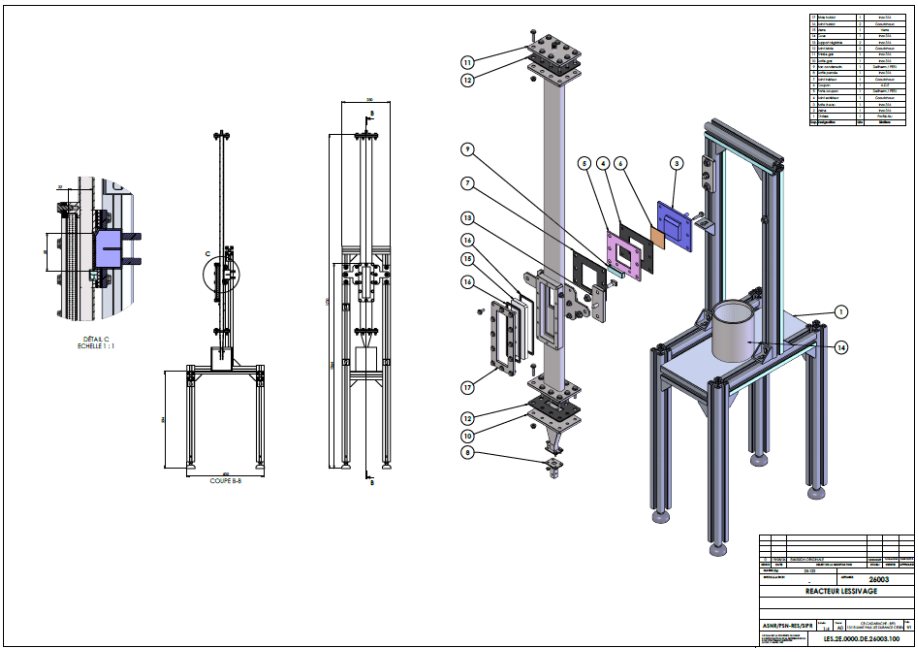
- Chauffant veine avant coupon – Qté : à définir par le Titulaire lors des études
- Chauffant ligne GV *(fourni par l'ASNR)*
- Calorifuge – Qté : à définir par le Titulaire lors des études

8. Ensemble instrumentation

- Thermocouple type T Ø0.5 rigide gainé (Tc veine) – Qté : 1 +1 en supplément
- Thermocouple type T Ø0.5 rigide gainé (entrée BAO) – Qté : 1 +1 en supplément
- Thermocouple type T Ø0.5 rigide gainé (sortie BAO) – Qté : 1 +1 en supplément
- Thermocouple type T Ø0.5 rigide gainé (Tc coupon) – Qté : 1 +5 en supplément
- *LED bleue – Qté : 1 (fournie par l'ASNR)*
- *Caméra de visualisation coupon – Qté : 1 (fournie par l'ASNR)*
- *Instrumentation GV (fournie par l'ASNR)*
- *Instrumentation Chiller (équipement fournie par l'ASNR)*

9. Régulation des chauffants et acquisition des mesures

- Coffret électrique – Qté : 1
- Châssis – Qté : 1



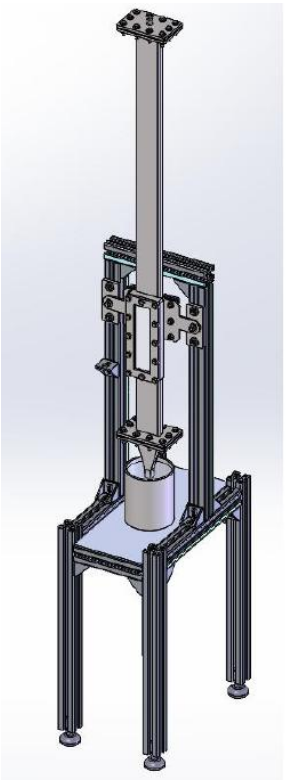


Figure 2 : étude APS installation (ASNR)

Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.3.1 Ensemble veine

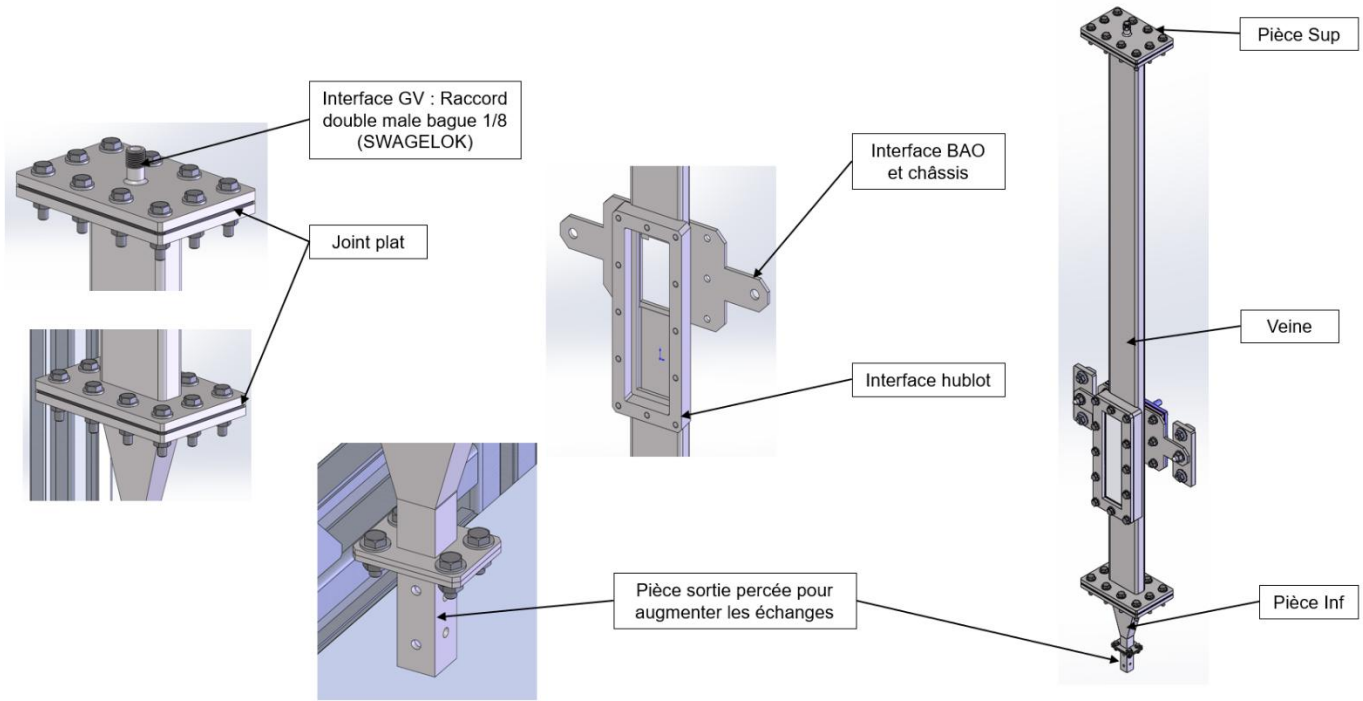
Afin de reproduire et de maîtriser les conditions thermohydrauliques nécessaires à l'étude expérimentale, l'atmosphère autour du coupon doit être confinée et contrôlée. À cet effet, un ensemble formant une veine d'essai sera réalisé. Il assurera l'acheminement et la répartition de l'atmosphère autour du coupon, tout en permettant l'intégration des différents composants de l'installation.

Cet ensemble sera composé des éléments suivants :

- Une bride supérieure, assurant l'interface avec l'atmosphère en provenance du générateur de vapeur (GV).
- Une veine d'essai, permettant l'acheminement et l'homogénéisation de l'atmosphère autour du coupon, ainsi que l'intégration des différents composants, notamment le hublot, la BAO, le châssis, l'instrumentation.
- Une bride inférieure, assurant l'acheminement de l'atmosphère vers le récupérateur en sortie.
- Une pièce de raccordement en sortie, conçue pour faciliter l'évacuation de l'atmosphère vers le récupérateur de sortie atmosphère de l'installation.

Exigences de conception :

- Dimension interne veine souhaitée : 56 x 16 mm ±1mm (profilé standard du commence)
- Avoir une longueur veine avant coupon : 700 mm (±25mm)
- Avoir une longueur veine après coupon : 150 mm (±25mm)
- Prévoir une interface GV : raccord double male bague 1/8 (SWAGELOK pour raccord avec le GV existant)
- Prévoir une interface (étanche) avec la mesure de température veine
- Limiter les déformations liées aux opérations de soudage et prévoir les reprises d'usinage nécessaires
- Pression maximum veine : 0,4 pression relative (±0,1bar)
- Garantir une étanchéité globale interne de l'ensemble : 10^{-4} Pa.m^3.s^{-1}
- Privilégier l'acier inoxydable 304L



Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

Figure 3 : étude APS ensemble veine

La pièce de raccordement en sortie doit être fabriquer suivant le plan LES 2E 0000 DE 26003 101 ind 0 fourni par l'ASNR.

4.3.2 Ensemble hublot

Afin de permettre l'observation en temps réel de la condensation sur le coupon, un hublot sera installé en vis-à-vis de celui-ci. Ce hublot devra être compatible avec le système de visualisation fourni par l'ASNR et permettre une observation satisfaisante du phénomène étudié pendant les essais.

Exigences de conception :

- Respecter les interfaces du plan LES 2E 0000 DE 26003 102 ind 0 (hublot chauffant)
- Avoir une distance maximale caméra - coupon : 36 mm
- Prévoir une interface démontable avec la veine
- Pression maximum veine : 0,4 pression relative (±0,1bar)
- Garantir une étanchéité globale interne entre le hublot et la veine : 10^{-4} Pa.m^3.s^{-1}
- Privilégier l'acier inoxydable 304L pour le support et la bride de maintient

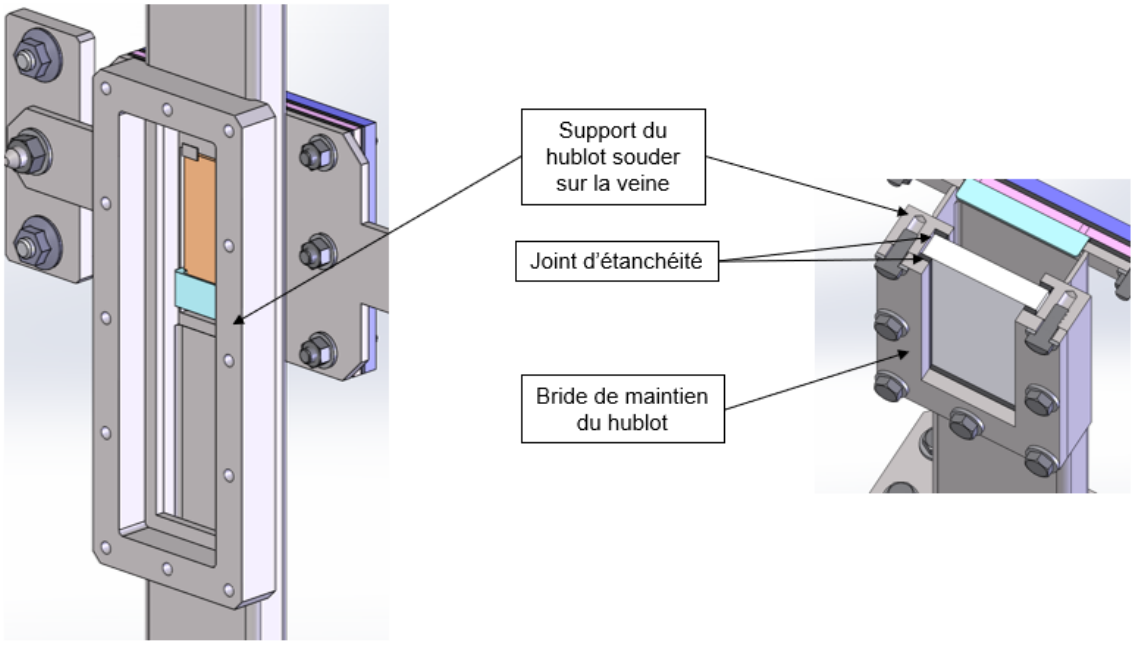


Figure 4 : étude APS ensemble hublot

Lors des études APS, le choix s'est orienté vers un hublot en verre BOROFLOAT® 33 de 10 mm d'épaisseur.

Afin de prévenir l'apparition de condensation (buée) sur le hublot, une solution de verre chauffant a été envisagée. Celle-ci repose sur le dépôt d'une couche transparente d'oxyde d'indium-étain (ITO), associée à des busbars en argent sérigraphiés et vitrifiés. Alimentés en basse tension, ces derniers permettent de chauffer le verre par effet Joule.

Le hublot sera fourni par l'ASNR au Titulaire. Ce dernier devra adapter la conception des pièces d'interface sur la base du plan LES 2E 0000 DE 26003 102, indice 0.

Le système d'étanchéité pourra être réalisé au moyen d'un joint en U, sous réserve que les exigences d'étanchéité spécifiées soient respectées.

ASNR
Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.3.3 Ensemble de refroidissement

Afin de permettre la condensation de la vapeur d'eau sur un coupon chargé de particules, une boîte à eau sera réalisée et installée à l'arrière du coupon.

Le débit et la pression de l'eau alimentant la boîte à eau seront régulés par le chiller, fourni par l'ASNR. Le débit maximal admissible du chiller est de l'ordre de 5 $L.min^{-1}$, et sa pression maximale de 3 bars.

Les températures d'eau attendues sont estimées entre 10 °C et 40 °C à l'entrée de la boîte à eau, et entre 20 °C et 80 °C à sa sortie.

Exigences de conception :

- Résister au débit et à la pression maximaux délivrés par le chiller
- Éviter la création d'un point froid sur la veine en amont du coupon
- Prévoir une interface chiller : raccord type Huber métrique M16 x 1,0 mâle
- Prévoir des interfaces permettant la mesure de la température de l'eau à l'entrée et à la sortie de la boîte à eau
- Prévoir une interface démontable entre la veine d'essai et l'ensemble du système de refroidissement
- Prévoir une interface démontable entre la pièce isolante et la boîte à eau, indépendante du système de maintien de cet ensemble sur la veine.
- Pression maximum veine : 0,4 pression relative (±0,1bar)
- Garantir une étanchéité globale interne entre le BAO et la veine : 10^{-4} $Pa.m^3.s^{-1}$
- Privilégier l'acier inoxydable 304L pour la BAO

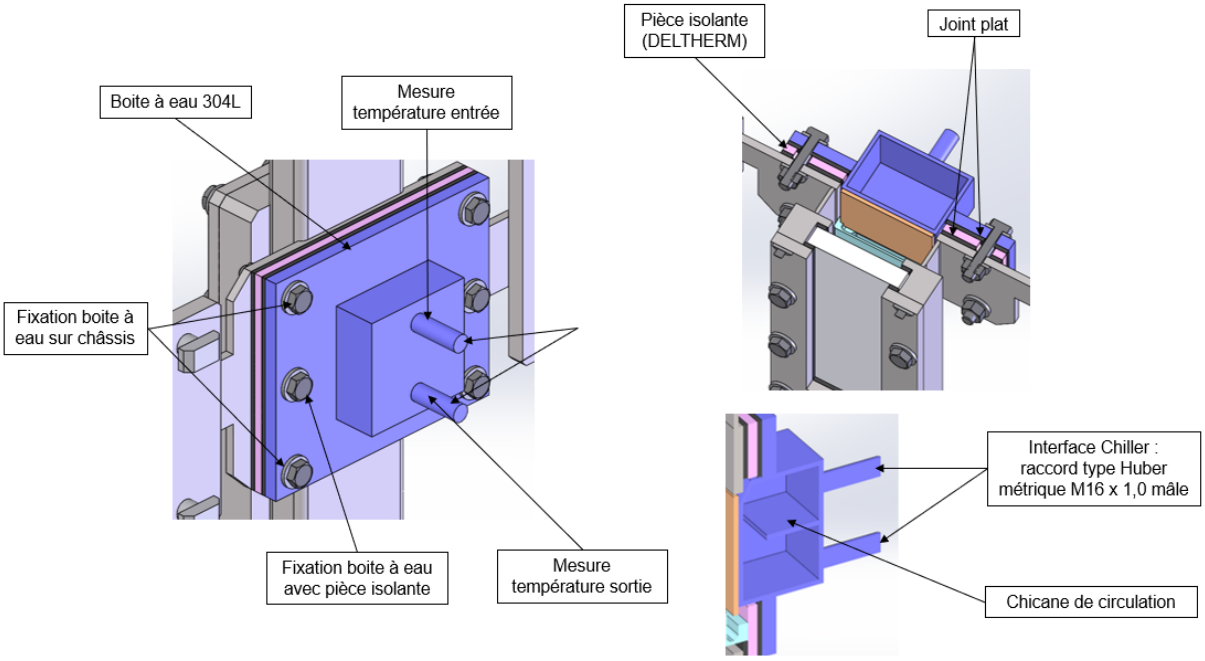


Figure 5 : APS ensemble système de refroidissement

Le Titulaire devra notamment déterminer, lors de la conception de la BAO, la nécessité d'intégrer une ou plusieurs chicanes de circulation internes afin de garantir une bonne répartition du fluide et un refroidissement efficace de la zone concernée.

Lors des études APS, il a été envisagé de réaliser une pièce isolante en DELTHERM afin d'assurer l'isolation thermique de la BAO vis-à-vis des autres éléments de l'installation, de manière que seul le coupon soit en contact direct avec celle-ci.

ASNR
Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

Dans le cadre des études APD, le Titulaire pourra proposer une autre solution, sous réserve qu'elle réponde aux exigences fonctionnelles et thermiques attendues (l'impression additive PEEK est une alternative possible).

4.3.4 Ensemble coupon

Le coupon devra être positionné et maintenu au sein de l'ensemble de la veine d'essai. Afin de permettre la quantification de la condensation ruisselant sur le coupon, un système de récupération et de collecte devra être conçu et intégré à l'installation.

L'installation devra également permettre le démontage et le remplacement du coupon entre deux essais, tout en garantissant son positionnement et son maintien lors de chaque essai.

Exigences de conception :

- Un seul coupon dans l'installation durant les essais
- Dimension du coupon : 50 x 50 mm (±2 mm)
- Épaisseur du coupon : 1 mm (±0,5 mm)
- Limiter les pertes thermiques entre le coupon et la BAO
- Capacité de récupération de la condensation coupon : 13,5 mL (±10%)
- Température maximale coupon : 100°C

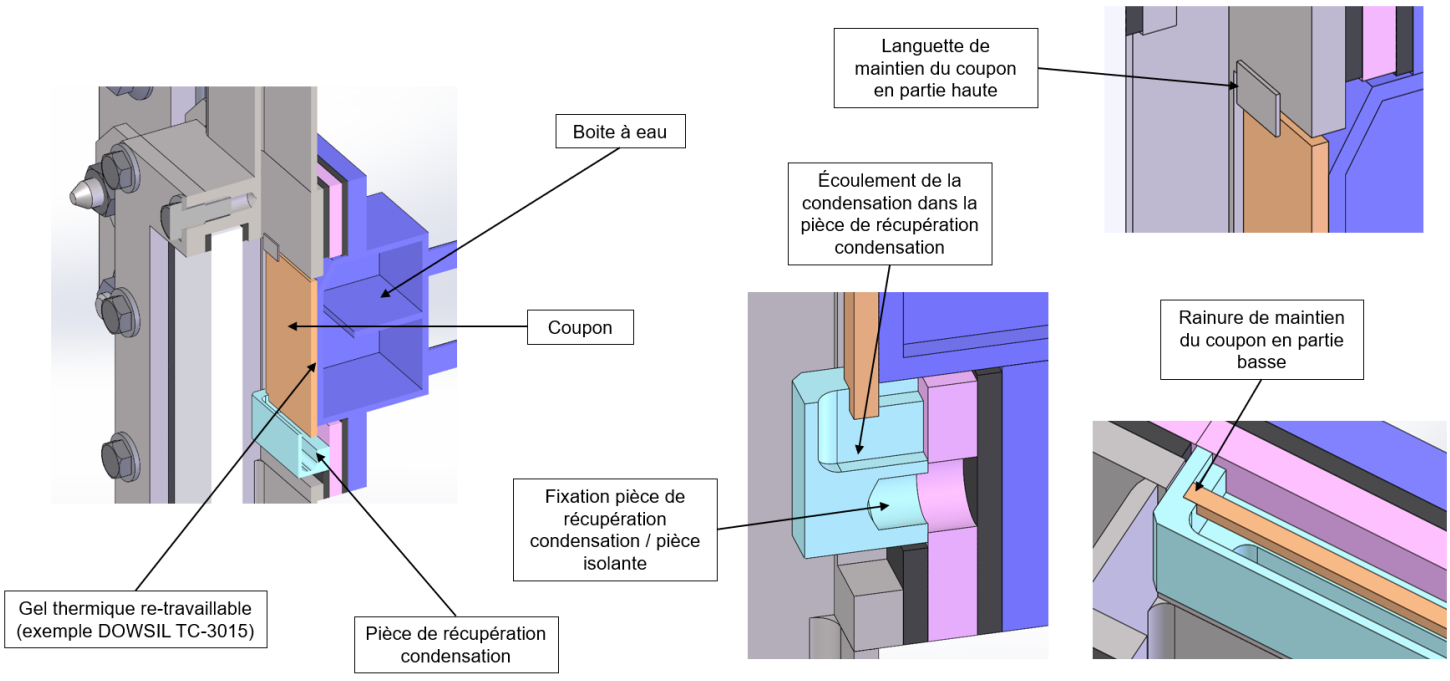


Figure 6: étude APS ensemble coupon

Lors des études APS, il a été envisagé d'utiliser un gel thermique retraitable, de type DOWSIL TC-3015, pour assurer le maintien du coupon tout en limitant les pertes thermiques entre celui-ci et BAO.

Le positionnement et le maintien du coupon en partie basse seront assurés par une rainure intégrée à la pièce de récupération de la condensation coupon, permettant de guider et de maintenir celui-ci en position pendant les essais.

En partie haute, afin de prévenir tout risque de basculement du coupon pendant les essais, une languette de maintien pourra être soudée dans la veine, au niveau d'un coin du coupon.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

Cette solution devra être conçue de manière à limiter son impact sur le coupon et à ne pas perturber les phénomènes de condensation étudiés.

Concernant la pièce de récupération de la condensation ruisselant sur le coupon, il a été envisagé, au stade des études APS, de la réaliser, comme la pièce isolante, en DELTHERM et de la fixer sur celle-ci.

Une solution alternative pourrait consister à réaliser une pièce monobloc assurant à la fois les fonctions d'isolation thermique et de récupération de la condensation coupon, par fabrication additive (impression 3D) en PEEK.

Si le Titulaire retient cette seconde solution, il devra s'assurer de sa bonne étanchéité pour éviter toute perte de l'eau condensée collectée. Cette vérification pourra être réalisée au moyen d'un essai simple visant à démontrer l'étanchéité de la pièce et sa capacité à conserver le volume de liquide récupéré.

4.3.5 Ensemble châssis

Un châssis constitué de profilés en aluminium devra être conçu afin de supporter, fixer et maintenir l'ensemble des composants de l'installation. Un espace de 500*350 mm² devra être disponible sur la table et en face du hublot pour pouvoir poser le système d'imagerie, fourni par l'ASNR et monté sur un support indépendant. La longueur de 500 mm se situe dans la direction perpendiculaire à la surface du hublot.

<u>Exigences de conception</u> :

- Garantir la stabilité de l'ensemble de l'installation en conditions de fonctionnement
- Permettre le réglage de la position des différents composants afin de faciliter leur montage et leur ajustement
- Permettre le positionnement du coupon à une hauteur de 1 m ± 10 cm par rapport au sol
- Assurer le support et le maintien du récupérateur de sortie de l'atmosphère de l'installation

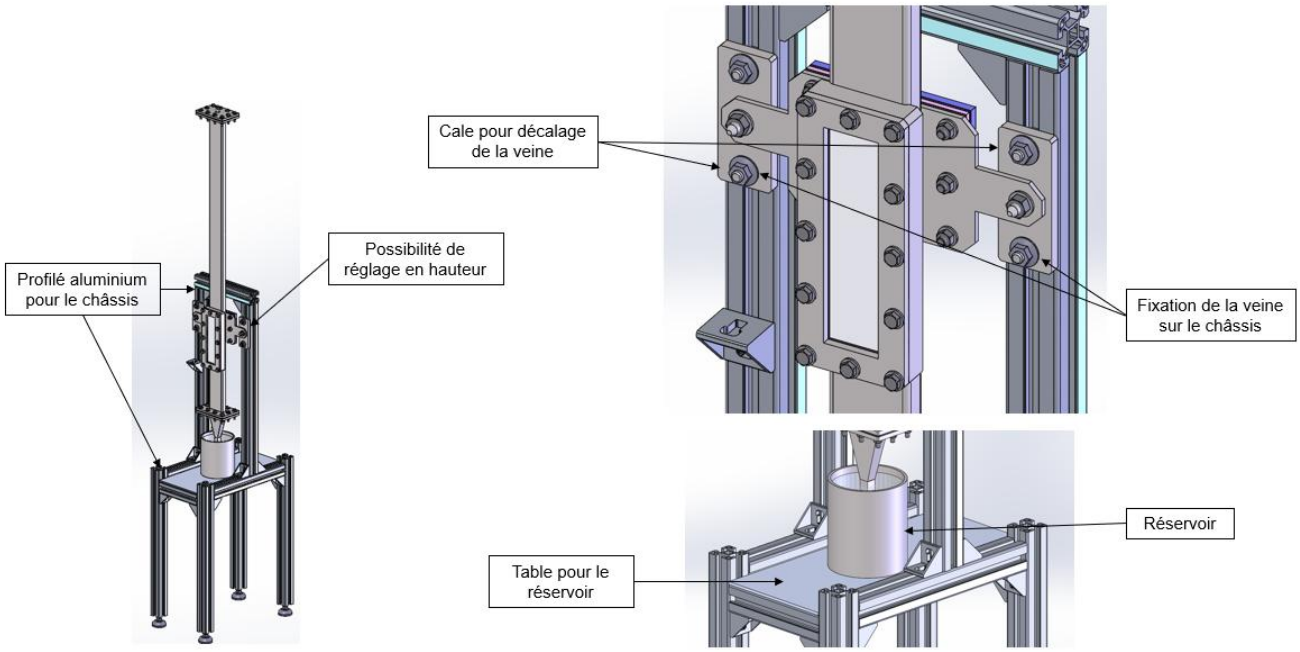


Figure 7 : étude APS ensemble châssis

Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.3.6 Circuits fluides :

L'injection et le contrôle de l'atmosphère au sein de l'installation seront assurés par un générateur de vapeur. L'alimentation et la régulation de la circulation de l'eau dans la BAO seront assurées par un chiller. Ces deux équipements seront de fourniture ASNR.

Afin de collecter la condensation en sortie de l'installation, le Titulaire devra concevoir et réaliser un récupérateur adapté aux conditions de fonctionnement de l'installation.

La mesure du volume de la condensation récupéré en sortie de l'installation sera effectuée à l'issue de chaque essai.

Exigences de conception :

- *Débit d'injection atmosphère dans la veine : 0,9 à 9 gr/h ±5% (régulé par le GV)*
- *Température d'injection atmosphère dans la veine : 130°C ±10% (régulée par le GV)*
- *Débit d'injection maximal dans le circuit BAO : 5 L.min^{-1} (régulé par le Chiller)*
- *Pression maximale dans le circuit BAO : 3 bar (assurée par le Chiller)*
- *Température dans le circuit BAO : entrée 10°C à 40°C, sortie 20°C à 80°C*
- Prévoir une hauteur d'eau suffisante par rapport à la sortie de l'atmosphère de l'installation afin de garantir le bon fonctionnement du dispositif de récupération
- Capacité de récupération de la condensation sortie atmosphère installation : 27 mL (±10%)

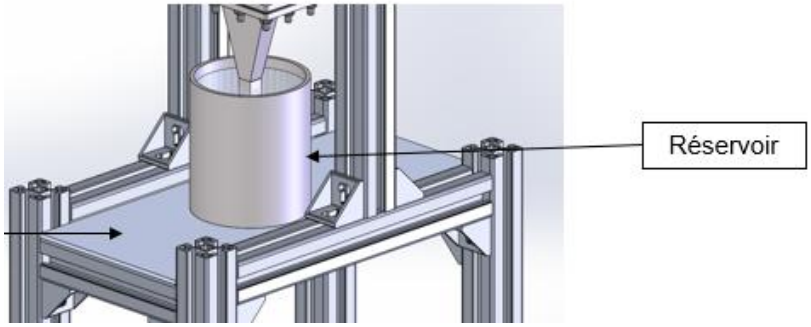


Figure 8 : étude APS réservoir

Dans le cadre des études APD, le Titulaire devra définir et concevoir le récupérateur de condensation sortie installation. Il devra notamment en déterminer les dimensions, la hauteur d'eau nécessaire et la capacité de récupération, en tenant compte des conditions de fonctionnement de l'installation et des exigences de conception spécifiées.

4.3.7 Ensemble chauffant

Afin d'éviter toute condensation parasite en amont du coupon, une ou plusieurs résistances chauffantes devront être intégrées à l'extérieur de la veine d'essai. Elles permettront de maintenir l'atmosphère à une température adaptée en amont du coupon, afin de prévenir toute condensation avant celui-ci.

Un calorifuge devra être installé autour des résistances chauffantes afin de limiter les pertes thermiques, d'améliorer leur efficacité énergétique et de protéger les utilisateurs contre les risques de brûlure liés aux surfaces chaudes.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

Exigences de conception :

- Assurer la régulation de la température interne de la veine d'essai, en amont du coupon, sur une plage allant de 100 °C à 150 °C minimum
- Homogénéité de la température veine : ±5°C (après stabilité thermique)
- Rampes de chauffe 2°C/min (±0.5°C/min)
- Le calorifuge devra être conçu de manière à pouvoir être démonté et remonté facilement, notamment pour permettre les opérations de maintenance et d'intervention sur les résistances chauffantes

Le Titulaire devra définir et dimensionner la ou les résistances chauffantes ainsi que le calorifuge associé dans le cadre des études APD, en tenant compte des exigences thermiques et de sécurité de l'installation.

4.3.8 Ensemble instrumentation

Afin de caractériser les phénomènes thermiques mis en jeu lors des essais, différentes mesures expérimentales de température devront être réalisées sur l'installation :

- Température veine avant coupon
- Température coupon
- Température entrée BAO
- Température sortie BAO

Les mesures et les dispositifs d'instrumentation associés au GV et au chiller seront fournis par l'ASNR et ne relèveront pas de la responsabilité du Titulaire. Ce dernier sera toutefois responsable de la mise en œuvre des dispositifs nécessaires aux mesures de température prévues dans le périmètre de sa prestation.

Exigences de conception :

- Mesurer la température veine : 20°C à 150°C (±3%)
- Mesurer la température sur le coupon : 20°C à 130°C (±3%)
- Mesurer la température entrée BAO : 10°C à 40°C (±1°C)
- Mesurer la température sortie BAO : 20°C à 80°C (±1°C)
- *Mesurer débit dans le circuit BAO (assuré par le Chiller)*
- *Mesurer pression dans le circuit BAO (assurée par le Chiller)*
- *Mesurer débit injection atmosphère (assuré par le GV)*
- *Mesurer pression injection atmosphère (assurée par le GV)*
- *Visualiser la condensation sur le coupon (assurée par la caméra et la LED bleue)*

Lors des études APS, il a été envisagé d'utiliser des thermocouples gainés de type T de diamètre 0.5 mm pour réaliser les différentes mesures de température de l'installation.
Le thermocouple destiné à mesurer la température du coupon devra être positionné au niveau d'un de ses coins, afin de limiter son impact sur le coupon et de ne pas perturber les phénomènes de condensation étudiés. Le cheminement de ce thermocouple pourra être réalisé par le récupérateur de sortie atmosphère de l'installation.
Pour la mesure de la température du coupon, le thermocouple pourra être considéré comme un consommable et devra, à ce titre, être remplacé à chaque changement de coupon.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.3.9 Régulation des chauffants et acquisition des mesures

Afin d'assurer la régulation de la ou les résistances chauffantes, l'affichage des températures mesurées et l'enregistrement des données expérimentales, un coffret électrique de contrôle commande devra être conçu et réalisé par le Titulaire.
Ce coffret devra comprendre, a minima, les éléments suivants :

- Un interrupteur sectionneur général situé sur le côté du coffret (cadenassable)
- Les protections électriques des circuits de commande et de puissance (disjoncteurs). Les fusibles sont proscrits ;
- Une mise à la terre du coffret et des masses métalliques ;
- Un voyant de présence tension en face avant du coffret ;
- Un système de régulation de la ou les résistances chauffantes, avec affichage en face avant du coffret de la ou les températures associées ; Le système de régulation comprendra un ou plusieurs régulateur(s) PID en face avant du coffret, de fabrication Eurotherm afin d'être homogène avec les équipements de nos installations, le ou les relais statiques ;
- Une alimentation électrique Très Basse Tension de Sécurité (TBTS) isolée pour le verre chauffant, avec ses protections adaptées en amont (différentiel 30mA éventuellement) et en aval (surintensité) ;
- Quatre afficheurs en face avant du coffret permettant la visualisation des températures mesurées sur l'installation ;
- Un système d'acquisition et d'enregistrement des mesures de température (possibilité de récupérer les données sur clé USB ou autre moyen) ;
- Une chaine de sécurité (limiteur thermique, …) assurant la protection des résistances chauffantes contre les risques de surchauffe ;
- Un bouton poussoir (BP) d'arrêt d'urgence en face avant du coffret

Le coffret sera intégré à un châssis équipé de roulettes afin de permettre son déplacement et de faciliter son positionnement à proximité de l'installation. Le coffret, étant sur un châssis à roulette, se raccordera sur prise (longueur de la rallonge à définir).

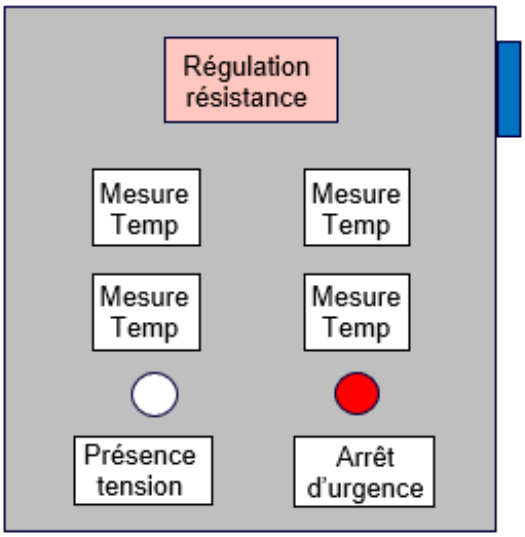


Figure 9 : exemple de visuel coffret attendu

Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.4 Poste 1 : Etudes APD

La prestation comprend la réalisation d'un Avant-Projet Détaillé qui justifiera la conception, le dimensionnement de l'installation, à l'exclusion des parties fournies par l'ASNR. À ce titre, il est attendu l'ensemble des éléments suivants :

- La conception et le dimensionnement des éléments constituants l'installation ;
- La réalisation des plans d'ensemble, nomenclature et plans de détails ;
- La rédaction des documents de fabrication vierges/ à renseigner (LOFC, procédure d'essais etc.).

Les livrables attendus au terme des études du dispositif sont les suivants :

Livrables	Document pour information	Document pour acceptation ASNR
Définition des différents équipements avec fourniture d'une nomenclature (TC, résistances chauffantes, composants du coffret électrique, etc)		x
Plans d'ensemble avec nomenclature et plans de détails ainsi que les fichiers CAO 2D (plans) et 3D (pièces et assemblage) au format SolidWorks 2024 ou une version antérieure (ou tout logiciel compatible avec SolidWorks 2024) et PDF		x
Schémas électriques en version BPE. Les plans électriques devront être réalisés en CAO, avec le logiciel AutoCAD Electrical, version 2023 ou ultérieure, selon la méthodologie propre à l'ASNR/SIPR ou avec le logiciel SEE Electrical. Tout autre logiciel de CAO ou de DAO est proscrit. Le Titulaire devra utiliser un fond de plan selon le modèle ASNR.		x
Note de calculs électrique de dimensionnement des protections et des liaisons. Elle devra être réalisée avec le logiciel CANECO BT, version 2023 ou ultérieure		x
Programme d'essai électrique préliminaire		x
Tout autre document (note de calcul supplémentaire, plan, procédure, …) jugé nécessaire par le Titulaire	x	

Tableau 1 : Livrables études

L'acceptation des études est un point d'arrêt contractuel avant le lancement en fabrication. Une revue de conception devra être réalisée.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.5 Poste 2 : Approvisionnement, fabrication, recette usine et dossier constructeur

Approvisionnement, fabrication, montage :

La prestation inclut la réalisation du dispositif ainsi que la fourniture des livrables associés.

Les prestations suivantes sont à la charge du Titulaire :

- Les approvisionnements ;
- La fabrication ;
- L'assemblage.

A ce titre, les livrables attendus au terme de la réalisation sont les suivants :

Dossier matière :

- Les certificats de conformité des composants du commerce ;
- Les certificats matière (CCPU).

Plans :

- L'ensemble des plans d'ensemble avec nomenclature et des plans de détails à l'état TQC, en format .PDF.

Dossier réalisation :

- La LOFC de réalisation renseignée ;
- Les PV d'étalonnage des thermocouples ;
- Les PV de ressuage des soudures (100% des soudures d'étanchéité)
- Une notice d'utilisation de fonctionnement de l'installation ;
- Une notice de maintenance du dispositif (peut être regroupée avec la notice précédente) ;
- Les contrôles visuels de chaque équipement :
    - État de propreté (absence de corps étranger, de souillure et de salissures) ;
    - États de surface (absence de défauts de surface tels que traces de corrosion, d'impact et de rayures, d'amorçage d'arc, coup d'outil…) ;
    - Respect des chanfreins et absence d'arêtes vives ;
    - Qualité des assemblages mécaniques et de la boulonnerie (freinage, couple et absence de déformation, choc, marque sur les filets…) ;
- Tout autre document (procédure…) jugé nécessaire par le Titulaire.

Dossier Qualité :

- Fiche de non-conformité (le cas échéant).

Essais de recette usine :

Pour les essais, le titulaire doit prévoir dans son offre les éventuels accessoires nécessaires à la réalisation des essais.

Le PV d'étalonnage de tous les appareils de contrôle utilisés pour la recette usine sont joints aux PV ou les repères et références des appareils de contrôle systématiquement reportés sur les PV de contrôle.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

En plus des essais décrits ci-dessous, la recette en usine comprend, en présence de l'ASNR, les opérations suivantes :

- Examen du dossier constructeur préliminaire ;
- Contrôle des approvisionnements :
  - Vérification de la réception de toutes les pièces ;
  - Vérification de la conformité des composants approvisionnés ;
- Contrôle des réalisations (contrôle visuel).

- Test d'étanchéité de l'installation sous vide à l'hélium :

Afin de limiter les fuites un test d'étanchéité doit être effectué. Le test est réalisé par injection d'hélium à l'extérieur et tirage au vide à l'intérieur de l'installation.

Critère d'acceptation :

- Flux de fuite global maximal de 10^{-4} $Pa.m^3.s^{-1}$.

Un PV sera rédigé à la fin du test d'étanchéité.

- Test électrique :

Conformité aux schémas électriques, normes et spécifications ; Contrôle de repérage ; Contrôle de continuité (fil à fil), contrôle d'isolement, pré-réglage, … ;

Mise sous tension progressive ; essais de fonctionnement élémentaires et d'ensemble.

- Test de chauffe :

Avant et après l'essai de chauffe mesurer la résistance de ligne et d'isolement de la ou les résistances chauffantes et des thermocouples (RI>100 MΩ sous 500 V pour les chauffants et 50 V pour les TC). Prévoir une mise à la masse du réservoir pour l'essai de chauffe.

Test de bon fonctionnement de la ou les résistances chauffantes par une montée à 140°C et paliers de 10mn, contrôle de la chauffe par TC interne veine. La température de la veine retenue pour cet essai sera supérieure à celle spécifiée dans les exigences de conception. Cette augmentation permettra de compenser l'absence de fonctionnement du circuit d'eau lors de cet essai.

La présence de représentants de l'ASNR est requise durant ces essais.

L'acceptation de la fabrication et des recettes usines est un point d'arrêt contractuel.

L'autorisation d'expédition sera délivrée à l'issue de la recette en usine, lorsque tous les points soumis à examen auront été reconnus satisfaisants.

Les conditions de livraison et de transport sont à la charge du Titulaire. Les assemblages seront toutefois protégés, sans usage de plastique à usage unique, afin d'éviter toute pollution et exempts de graisses et de poussières.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.6 Poste 3 : Travaux ponctuels sur marchés subséquents

Pour la prise en compte de prestations supplémentaires mineures, l'ASNR pourra émettre des Ordres de Service en amont de la réalisation.

Ces travaux complémentaires feront également l'objet, si nécessaire, de contrôles et de mises à jour des plans.

Modalités d'exécution des Ordres de Service :

Le Chargé d'Affaires du L2EC fera réaliser ces travaux complémentaires en dépenses contrôlées sous la forme :

Demande d'intervention ➔ Offre Fournisseur ➔ Ordre de Service.

L'ASNR transmet au Titulaire une demande d'intervention précisant l'ensemble des fournitures et des prestations à réaliser.

En retour, sous quinze jours maximums, le Titulaire fournit un devis et un planning de réalisation.

Les taux de Main d'œuvre seront ceux indiqués lors de l'établissement de sa proposition initiale.

Pour les pièces détachées et la sous-traitance, le Titulaire produira le devis de son fournisseur et pourra y appliquer le coefficient de peines et soins indiqué lors de l'établissement de sa proposition initiale.

Après acceptation par l'ASNR, l'Ordre de Service sera exécuté selon les modalités décrites dans celui-ci.

N.B. : la mise en conformité de l'installation, à la suite de défauts de réalisation ou de montage de la fourniture, ou le remplacement de composants défectueux, ne pourra en aucun cas être prise en charge par ce poste.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

4.7 Poste 4 : Désembuage hublot par résistance chauffante (tranche optionnelle)

La compatibilité entre le système de visualisation et la solution de hublot chauffant retenue par l'ASNR lors des études APS est en cours de vérification au moyen d'essais.

En cas d'incompatibilité constatée à l'issue de ces essais, le Titulaire devra intégrer une résistance chauffante au niveau du support du hublot afin d'assurer le chauffage du hublot par conduction thermique.

Dans le cadre de cette tranche optionnelle, le Titulaire devra assurer le dimensionnement, l'approvisionnement et le montage de cette résistance chauffante. Il devra également prévoir son raccordement au coffret électrique ainsi que la mise en place d'un dispositif de régulation thermique, selon le même principe que celui retenu pour la ou les résistances chauffantes situées en amont du coupon.

Le Titulaire devra réaliser un essai de chauffe afin de vérifier la montée en température du hublot par conduction thermique et de valider le bon fonctionnement du dispositif. Les résultats de cet essai devront permettre de confirmer l'atteinte de la température requise pour assurer le désembuage du vitrage.

Dans le cadre de cette tranche optionnelle, l'ASNR fournira au Titulaire le hublot conformément au plan LES 2E 0000 DE 26003 102, indice 0 (hublot non chauffant).

ASNR

Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.

This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

5 DESCRIPTION DES FOURNITURES ET LIVRABLES

5.1 Livraison

La prestation intègre le transport. Le Titulaire veillera à la mise en propreté du matériel avant emballage, et réalisera un conditionnement garantissant la qualité du produit durant le transport. L'installation sur site sera prise en charge par l'ASNR. Le matériel est à livrer à l'adresse suivante :

- Livraison à effectuer auprès de la société « MAINCO »

  ZI du Castellet Rue René Pellat
- A l'attention de Jon DE VECCHY bâtiment 328
- Centre de Cadarache, 13115 Saint-Paul-lez-Durance
- Installation : réacteur de lessivage

5.2 Fournitures ASNR

L'ASNR mettra à disposition du Titulaire les documents et équipements suivants :

- CAO de des études APS ;
- Plan d'ensemble : LES 2E 0000 DE 26003 100 ind 0 ;
- Plan de sortie percée : LES 2E 0000 DE 26003 101 ind 0
- Plan hublot : LES 2E 0000 DE 26003 102 ind 0
- Hublot chauffant (1 + 1)
- Coupon (pour les essais de recette ou autre, quantité à définir lors de la réunion d'enclenchement).

Les documents méthodologiques applicables (cf. §2).

Le Titulaire est seul responsable de l'intégration, la compatibilité et du bon fonctionnement de l'ensemble des interfaces, y compris celles impliquant des équipements fournis par l'ASNR.

5.3 Fournitures à la charge du Titulaire

Le Titulaire fournira la prestation décrite aux § 4 ainsi que les documents listés ci-dessous.

5.3.1 Documents à remettre par le Titulaire avant fabrication

Nota : l'ensemble des documents/plans fournis par le Titulaire porteront (outre l'éventuelle référence du Titulaire) une référence ASNR fournie en réunion d'enclenchement.

Les documents suivants sont transmis lors de la réunion d'enclenchement :

- Un planning ;
- Une LOFC.

Après examen de la LOFC, l'ASNR précisera au Titulaire les opérations auxquelles il souhaite assister, en cours et en fin de fabrication. Ces opérations figurent en tant que point de notification.

Les opérations faisant l'objet d'un point de notification nécessitent l'information de l'ASNR. Une distinction est faite entre points de convocation, présence de l'ASNR à sa discrétion, et points d'arrêt, présence de l'ASNR obligatoire.

Les documents décrits dans le tableau 2 du chapitre 4.4 sont soumis à l'ASNR pour information et acceptation avant tout commencement de fabrication.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

5.3.2 Documents techniques à remettre en fin de réalisation

Le Titulaire remettra en fin d'affaire un dossier constructeur, constitué a minima et suivant les préconisations du guide PSN-SIPR-GUI-036, des éléments précisés dans le récapitulatif en annexe 1.

Ce dossier sera remis en un exemplaire papier et en version informatique.

Les documents seront fournis au format PDF, accompagnés des fichiers sources correspondants : au format SolidWorks pour les plans mécaniques et au format AutoCAD Electrical ou SEE Electrical pour les plans électriques.

Ce dossier devra être établi par le Titulaire tout au long de la réalisation. Le chargé d'affaire et le référent qualité de l'ASNR pourront réaliser des inspections programmées du dossier en cours d'affaire.

6 RECEPTION

Les réceptions de chacune des phases du paragraphes 1.3 font l'objet d'un procès-verbal contradictoire signé par les deux parties suivant le modèle PSN-ASNR-FRM-012.

7 ORGANISATION

7.1 Organisation du suivi à l'ASNR

Un chargé d'affaires est désigné à l'ASNR responsable de l'affaire. À ce titre, dans le cadre du marché, il est l'interlocuteur principal de l'ASNR pour les interfaces contractuelles avec le Titulaire du marché. En son absence, cette responsabilité sera assurée par un suppléant désigné par l'ASNR.

Les interlocuteurs ASNR pour cette affaire sont :

Fonction	Interlocuteur	Coordonnées
Chargé d'affaire	Jon De VECCHY	04 42 19 90 46 jon.devecchy@asnr.fr
Correspondant achat et administratif	Marine RIGAL	04 42 19 92 26 marine.rigal@asnr.fr
Référent Qualité	Karine AMOUREUX	04.42.19.96.05 karine.amoureux@asnr.fr
Chef de laboratoire	Jean DENIS	04 42 19 96 93 jean.denis@asnr.fr

7.2 Organisation du Titulaire

L'organisation mise en place pour gérer les relations avec l'ASNR devra être précisée dans l'offre.

Le Titulaire devra désigner un chargé d'affaires qui sera l'interlocuteur unique du ASNR.

Le rôle du chargé d'affaires est de veiller à la bonne exécution du marché selon les termes du contrat. Il a le devoir de rendre compte au chargé d'affaire ASNR de l'avancement de la prestation et des difficultés éventuelles rencontrées.

En cas de changement, temporaire (absence) ou définitif, de celui-ci au cours de l'exécution du marché, le Titulaire devra en informer aussitôt par écrit le chargé d'affaires ASNR et le remplacer par une personne de même niveau de compétence et sans délai.

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

8 ANNEXE(S)

8.1 Annexe 1 : Récapitulatif des documents du dossier constructeur

1. **Documents contractuels (correspond au chapitre 1 du guide PSN-SIPR-GUI-036)**
   - Spécification d'équipement
   - Offre
   - Commande et avenants le cas échéant
   - Compte-rendu de réunion d'enclenchement
   - Planning

   Le cas échéant le dossier de modifications

2. **Documents liés au management de la qualité chapitre 2 du guide PSN-SIPR-GUI-036)**
   - LOFC
   - Documents de suivi d'affaire (feuilles de réponse, rapports d'inspections, feuilles de remarques, comptes rendus de réunion hors ceux d'enclenchement et de revue conception, courriers/courriels…)

3. **Documents de conception (chapitre 3 du guide PSN-SIPR-GUI-036)**
   - L'ensemble des documents décrit dans le tableau 2 du chapitre 4.4
   - Dossiers de conception d'APD
   - Compte-rendu de la revue de conception

4. **Documents d'achat/approvisionnement et sous-traitance (chapitre 4 du guide PSN-SIPR-GUI-036)**
   - Liste des sous-traitants avec leurs coordonnées
   - Approvisionnement matière, essais et contrôles, matériels, autres prestations (études, calculs…)
   - Matériel mis à disposition ou cédé par l'ASNR ou son client (PV de cession)

5. **Dossier de soudage (chapitre 5 du guide PSN-SIPR-GUI-036)**
   - Sans objet

6. **Documents de réalisation usine (chapitre 6 du guide PSN-SIPR-GUI-036)**
   - Liste des opérations de fabrication et de contrôle (LOFC)
   - Programme d'essai électrique
   - Notice utilisation/maintenance
   - Procès-verbaux
   - Rapports d'essai
   - Références des dispositifs de surveillance et de mesure utilisés avec certificats d'étalonnage valides

7. **Documents de livraison (chapitre 7 du guide PSN-SIPR-GUI-036)**
   - Identification,
   - Bordereaux de livraison

8. **Documents de réalisation site (chapitre 8 du guide PSN-SIPR-GUI-036)**
   - Sans objet

ASNR Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.
This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval

9. Documents d'enregistrements relatifs à la maîtrise du produit-non conforme et à l'amélioration continue (chapitre 9 du guide PSN-SIPR-GUI-036)

Le cas échéant

- Fiches de non-conformité et de réclamation client
- Demande de dérogation
- Action corrective/Actions préventive

10. Documents de réception (chapitre 10 du guide PSN-SIPR-GUI-036)

- Certificat de conformité du Titulaire
- Procès-verbaux de réception

ASNR

Ce document est la propriété de l'ASNR et ne peut pas être communiqué, reproduit ou utilisé sans son autorisation écrite préalable.

This document is the property of ASNR and shall not be disseminated, copied or used without its prior formal approval