

		
	SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 1/30

Direction des énergies
 Institut de recherche sur les systèmes nucléaires pour la production d'énergie bas carbone
 Département de technologie nucléaire
 Service de technologie des composants et des procédés
 Laboratoire d'études des technologies sodium et caloporteurs avancés

Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG

Romain BOCCACCIO
 (DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC)

Référence CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066 - INDICE A

Niveau de protection du marché

Cocher la case :

- Libre
 Sensible* sans enquête administrative avec enquête administrative
 Classifié* sans accès avec détention Secret Très Secret
 Spécial France OUI NON
 Intervention sur le périmètre du CEA/DAM OUI NON
 MDS OUI NON

Protection des informations (application de l' IGI 1300 arrêté du 09 août 2021)

Cocher la case :

- Le présent cahier des charges / DCE ne contient aucune information sensible; il peut être mis en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA
 Le présent cahier des charges / DCE contient des informations sensibles ou DR : sa mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA ne peut se faire qu'en utilisant des conteneurs ZED.
 Le présent cahier des charges / DCE contient des informations classifiées : sa mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA **est interdite.**

* Signature Correspondant Sécurité Département

Juliette IMBACH, Correspondant Sécurité DTN

Visa :



	SPECIFICATION TECHNIQUE		Page 2/30
	Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066		
	Date : 07/11/2024		Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

NIVEAU DE CONFIDENTIALITE				
DIFFUSION LIMITEE	CONFIDENTIEL	DIFFUSION RESTREINTE	SECRET	TRES SECRET
X				

PARTENAIRES/CLIENTS	ACCORD	TYPE D'ACTION
S.O.	S.O.	S.O.

REFERENCES INTERNES CEA			
DIRECTION D'OBJECTIFS	DOMAINE	PROJET	EOTP
DES	R4G	TECNA	A-TECNA-BU-00-H9-2C
JALON	INTITULE DU JALON	DELAI CONTRACTUEL DE CONFIDENTIALITE	CAHIERS DE LABORATOIRE
S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

VERSION EN COURS		
INDICE	DATE	NATURE DE L'EVOLUTION
A	07/11/2024	Version initiale

	NOM	FONCTION	DATE ET VISA
REDACTEUR	ROMAIN BOCCACCIO	INGENIEUR	PI
VERIFICATEUR	MAGALI ZABIEGO	INGENIEURE	
APPROBATEUR	NICOLAS AURIAC	CHEF DE LABORATOIRE	
EMETTEUR	FONTAINE BRUNO	CHEF DE SERVICE	

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 3/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

MOTS CLEFS

TECNA, JET-FRAG, JETSER, PLATEAU, jet, obstacle, fragmentation, ombroscopie, sodium

RESUME / CONCLUSIONS de même niveau de confidentialité que le document

Le DTN/STCP/LESC développe actuellement un modèle numérique sur la fragmentation de jets liquides lors de leur impact contre un obstacle. Afin de valider ce modèle numérique, il est nécessaire d'acquérir des données expérimentales.

Pour cela, le LESC souhaite raccorder un caisson étanche (dispositif expérimental JET-FRAG), dans lequel seront réalisés les jets et leur fragmentation, à la boucle expérimentale « PLATEAU » du DTN/STCP/LTHC (bât.704).

Ce document constitue le cahier des charges pour une prestation d'étude, réalisation et de connexion du dispositif expérimental JET-FRAG pour le compte du Service de Technologie des Composants et des Procédés (STCP).

RESUME / CONCLUSIONS rédigé pour être de niveau DO si le document est de niveau DR, SECRET ou TRES SECRET

S.O.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 4/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

DIFFUSION INITIALE (PAR COURRIEL)

Destinataires :

DES/IRESNE/DTN/DIR

V. BASINI
 J. IMBACH
 J.P. JEANNOT

DES/IRESNE/DTN/STCP

B. FONTAINE
 J.-P. HUDELOT
 C. RAVISCIONI
 S. LUSSO

DES/IRESNE/DTN/STCP/LTHC

C. COQUELET-PASCAL
 J.-P. DESCAMPS
 D. GUENADOU

DES/IRESNE/DTN/STCP/LETH

J.-B. DROIN
 J. LECERF

DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC

N. AURIAC
 L. MOINOT
 B. TARDIVEL
 M. ZABIEGO
 R. BOCCACCIO

Acheteur SMA

C. BLANCHET

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 5/30
		Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	7
2. OBJET DU DOCUMENT	8
3. MOYENS D'ESSAIS EXISTANT ET AYANT EXISTE	8
3.1 La boucle PLATEAU	8
3.2 Le dispositif JETSER	9
4. LE DISPOSITIF JET-FRAG	10
4.1 Description générale	10
4.2 Schéma de principe	13
5. DEFINITION DU BESOIN ET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES	16
5.1 Caisson JET-FRAG	16
5.1.1 Châssis de supportage du caisson	16
5.1.2 Bac de récupération	16
5.1.3 Parois du caisson	17
5.2 Système de raccordement à la boucle PLATEAU – passages entre brides	18
5.3 Obstacles	19
5.4 Contraintes et sécurité	19
5.4.1 Contrainte d'encombrement et de poids	19
5.4.2 Contraintes de sécurité :	19
6. CONTENU DE LA PRESTATION	19
6.1 POSTE 1 : Etudes	20
6.2 POSTE 2 : Approvisionnement	20
6.3 POSTE 3 : Fabrication et montage	20
6.4 POSTE 4 : Essais usine	21
6.5 POSTE 5 : Conditionnement et transport sur site	21
6.6 POSTE 6 : Montage, contrôles, essais sur site	21
6.7 POSTE 7 : Dossier constructeur et réception finale	22
7. PLANNING ET JALONS	22
8. RECAPITULATIF DES LIVRABLES	23
9. SUIVI D'AFFAIRE	23

	SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 6/30
	Réf : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
	Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG		

10. EXIGENCES PARTICULIERES.....	24
3.3 Organisation	24
3.4 Gestion des évolutions	24
3.5 Assurance de la qualité	24
3.6 Hygiène, sécurité et environnement	24
3.7 Sous-traitance	24
3.8 Confidentialité.....	24
3.9 Réunions	25

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma 3D de la boucle PLATEAU	9
Figure 2: Plan général du dispositif JETSER	9
Figure 3: Vue 3D du dispositif JETSER.....	10
Figure 4 : Implantation prévue du dispositif JET-FRAG dans le bâtiment 704	12
Figure 5 : Entrée et sortie d'eau de la boucle PLATEAU à raccorder au dispositif JET-FRAG	12
Figure 6 : Face arrière du dispositif JET-FRAG.....	13
Figure 7 : Configuration jet horizontal, vue du côté 1	14
Figure 8: Configuration jet horizontal, vue de dessus	14
Figure 9: Configuration jet vertical, vue côté 1	15
Figure 10: Configuration jet vertical, vue de dessus.....	15
Figure 11 : châssis de supportage du dispositif JETSER.....	16
Figure 12 : bac de récupération + sortie de vidange du dispositif JETSER (passage DN200)	17
Figure 13 : exemple d'une paroi entièrement transparente et étanches	18
Figure 14: Passages de tuyauterie du caisson JET-FRAG	18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des Jalons et livrables associés.....	23
Tableau 2 : Liste des livrables	23

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : CONDITIONS D'INTERVENTION SUR SITE	27
---	----

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 7/30
		Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

1. INTRODUCTION

Le DTN/STCP/LESC développe actuellement un modèle numérique sur la fragmentation de jets liquides lors de leur impact contre un obstacle. Afin de valider ce modèle numérique, il est nécessaire d'acquérir des données expérimentales.

Le DTN/STCP/LESC a donc pour objectif de réaliser des jets d'eau, de différents diamètres (de 30 à 110 mm), de différents débits (10 à 350 m³/h) dans deux configurations différentes:

- Un jet horizontal impactant un obstacle plan vertical ;
- Un jet vertical ascendant impactant un obstacle plan horizontal.

Pour cela, le LESC souhaite raccorder la boucle expérimentale « PLATEAU » du DTN/STCP/LTHC (bât.704) à un caisson étanche (JET-FRAG) dans lequel seront réalisés les jets et leur fragmentation. La boucle PLATEAU permettra d'atteindre les débits désirés tout en assurant des jets continus (fonctionnement en circuit fermé).

Le phénomène de fragmentation sera observé et filmé par des caméras ultra-rapides par méthode d'ombroscopie à travers les parois transparentes du futur caisson JET-FRAG afin de connaître la distribution spatiale, ainsi que la taille et la vitesse des gouttes générées par la fragmentation du jet.

La mention « **hors prestation** » signifie que l'élément ne doit pas être chiffré dans l'offre.

1.1 OBJET DU DOCUMENT

Ce document constitue la spécification d'études, de réalisation et montage sur site d'un dispositif expérimental destiné à l'étude de la fragmentation de jets d'eau suite à leur impact sur un obstacle.

La prestation demandée concerne l'étude, la réalisation et le montage sur site du caisson étanche « JET-FRAG » dans lequel le jet et son impact auront lieu et des obstacles.

La fourniture des buses d'éjection et de la tuyauterie nécessaire à son raccordement à la boucle PLATEAU n'est pas incluse dans ce marché. Par contre le montage sur site du caisson étanche « JET FRAG » est inclus dans la prestation (raccordement à la boucle PLATEAU).

Cette affaire est constituée d'un lot unique dénommé comme suit :

**Conception, réalisation et montage sur site du caisson étanche
« JET-FRAG »**

1.2 GLOSSAIRE

Terme/sigle	Définition
APS	Etudes d'Avant-Projet Sommaire
BPE	Bon Pour Exécution
BPO	Bon Pour Observations
CAD	Cadarache
CAO	Conception Assistée par Ordinateur
CEA	Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives
CMU	Charge Maximale d'Utilisation
CSCT	Cahier des Spécification et des Clauses Techniques
DAST	Demande d'Autorisation de Sous-Traitance
DC	Dossier Constructeur
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DE	Dossier d'Etude
DES	Direction des Energies
DN	Diamètre Nominal
DTN	Département de Technologie Nucléaire

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 8/30
		Réf. : CEA/DES/IRENE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

EXE	Etude d'Exécution/ de conception
FAD	Fiche d'Acceptation de Document
FM	Fiche de Modification
FNC	Fiche de Non-Conformité
HSE	Hygiène, Sécurité et Environnement
IRENE	Institut de REcherche sur les Systèmes Nucléaires pour la production d'Energie bas carbone
JET-FRAG	Facility for JET FRAGMENTATION studies
JETSER	Dispositif d'étude de la fragmentation des jets
LDE	Liste de Documents à Emettre
LESC	Laboratoire d'Etudes des Technologies sodium et Caloporteurs avancés
LOFC	Liste des Opérations de Fabrication et de Contrôle
LOMC	Liste des Opérations de Montage et de Contrôle
LTHC	Laboratoire de Thermohydraulique du Cœur et des Circuits
MO	Mode Opérateur
ON	Organisme Notifié
PAQP	Plan d'Assurance Qualité Particulier
PLATEAU	Plateforme en Eau
PV	Procès-Verbal
QMOS	Qualification de Mode Opérateur de Soudage
STCP	Service de Technologie des Composants et des Procédés
TECNA	Projet Technologies Sodium (Na)
TQC	Tel Que Construit

2. OBJET DU DOCUMENT

3. MOYENS D'ESSAIS EXISTANT ET AYANT EXISTE

3.1 LA BOUCLE PLATEAU

La boucle PLATEAU est constituée de 3 réservoirs d'eau (BA01, BA02 et BA03) raccordés à différentes pompes et circuits (Figure 1), elle permet d'alimenter en eau différents dispositifs expérimentaux.

L'objectif est d'utiliser la bache BA01 (40 m³) et la pompe principale afin de remplir entièrement en eau le dispositif JET-FRAG. Une fois le circuit rempli en eau, les jets pourront être réalisés en circuit fermé (donc en continu), en passant par la pompe P03 offrant un débit allant de 10 à 350 m³/h avant d'utiliser le circuit de vidange gravitaire en fin d'essai (vidange dans la bache BA03).

En ce qui concerne les principales géométries de Plateau qui seront utilisées (Figure 4 et Figure 5) :

- Le circuit d'arrivée d'eau qui se situe à une hauteur d'environ **1,50 m du sol** ;
- Le circuit de vidange (retour vers la boucle PLATEAU) se situe à environ **0,80 m du sol** ;
- Les brides en questions sur la boucle PLATEAU sont du **DN200, PN16, 12 trous**.

Ci-dessous, le schéma 3D e la boucle PLATEAU dans le bâtiment 704 (Figure 1).

	SPECIFICATION TECHNIQUE		Page 9/30
	Réf. : CEA/DES/IRENE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066		
	Date : 07/11/2024		Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			



Figure 1 : Schéma 3D de la boucle PLATEAU

3.2 LE DISPOSITIF JETSER

Un premier dispositif a été conçu et raccordé à PLATEAU en 2016 afin de réaliser des jets d'eau : il s'agit du dispositif JETSER.

Les fonctionnalités étant quasi-identiques entre JETSER et JET-FRAG, le Titulaire du marché pourra s'inspirer de ce premier dispositif pour réaliser le nouveau dispositif JET-FRAG.

En effet, le dispositif JETSER était un caisson étanche, relié au même servitudes sur la boucle PLATEAU, utilisé pour réaliser des jets non impactant de grands diamètres à hauts débits d'eau. Les jets étaient également filmés à travers des parois transparentes (Figure 2 et Figure 3).

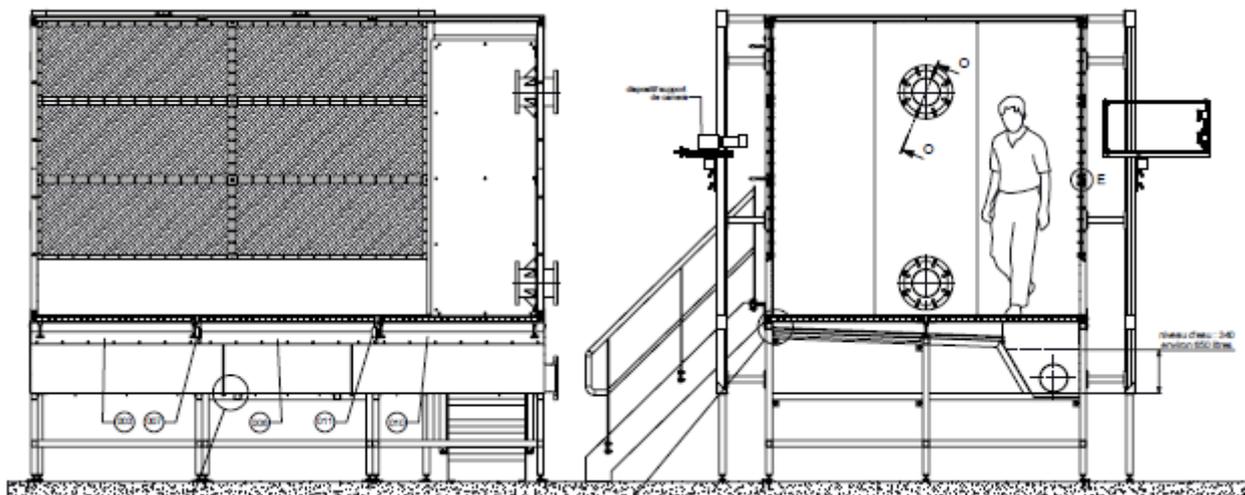


Figure 2: Plan général du dispositif JETSER

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 10/30
		Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

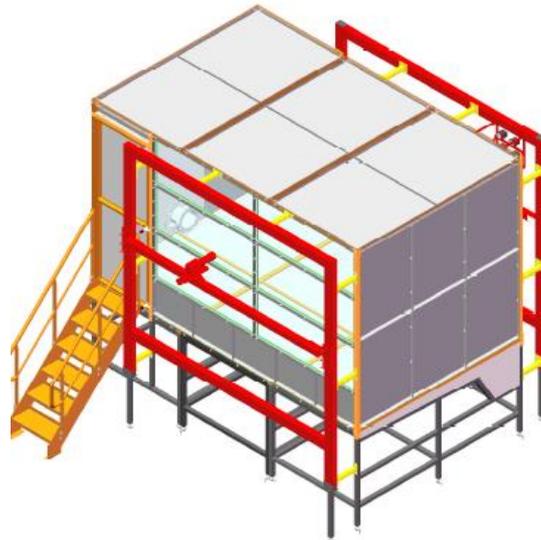


Figure 3: Vue 3D du dispositif JETSER

4. LE DISPOSITIF JET-FRAG

La mention « hors prestation » signifie que l'élément ne doit pas être chiffré dans l'offre.

4.1 DESCRIPTION GENERALE

Le dispositif JET-FRAG est un caisson étanche à l'eau et élevé sur un châssis de supportage. En effet, la tuyauterie de retour vers la boucle PLATEAU étant située à environ 80 cm au-dessus du sol, la sortie d'eau du caisson JET-FRAG doit pouvoir y être facilement connectée.

Le caisson possédera deux arrivées d'eau (en fonction de la configuration de jets choisie, voir paragraphe 2) et une sortie de vidange en point bas d'un bac de récupération de l'eau. Trois des quatre parois latérales seront transparentes, la présence d'une porte d'accès étanche sur l'une des 4 parois et d'un caillebotis dans le caisson permettront d'y accéder et de s'y déplacer.

Dans le caisson, la présence d'une buse d'éjection reliée à l'arrivée d'eau et d'un obstacle pouvant être positionnés dans les deux configurations différentes (horizontale et vertical) permettront de réaliser les essais de fragmentation de jet d'eau.

En amont du caisson, ses deux arrivées d'eau seront reliées entre elles par une tuyauterie en « Y » elle-même reliée à l'arrivée d'eau de la boucle PLATEAU. La présence de vannes manuelles d'isolement sur chacune des branches du Y permettront de choisir la conduite par laquelle l'eau sera éjectée.

Une fois l'eau retombée dans le bac de récupération dans le caisson, elle sera vidangée par la sortie du caisson en point bas vers la boucle PLATEAU afin de fonctionner en circuit fermé. Cette tuyauterie de vidange sera munie d'un passage en point bas, lui-même muni d'une vanne manuelle ¼ de tour afin d'assurer la purge complète du circuit en fin d'essai.

L'enjeu est donc de raccorder le caisson JET-FRAG à la boucle PLATEAU (Figure 4 et Figure 5) :

- Le circuit menant à la buse d'éjection de JET-FRAG devra être raccordée à l'arrivée d'eau de PLATEAU ;
- Le bac de récupération d'eau, en point bas de JET-FRAG, devra être raccordé à la sortie d'eau de PLATEAU (circuit de vidange) ;
- Les caractéristiques des brides de la boucle PLATEAU sont : **DN200, PN16, 12 trous.**

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 11/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

Le dispositif expérimental JET-FRAG est donc constitué des éléments suivants dont les caractéristiques sont détaillées au paragraphe 0 :

- Un châssis/structure de supportage du caisson accueillant en son sein le bac de récupération relié au circuit de vidange ;
- D'un caisson étanche à l'eau composé :
 - D'un sol en caillebotis permettant de se déplacer dans le caisson ;
 - D'un ou plusieurs plans inclinés (collecte des eaux) reliés à un bac de récupération en partie basse (sous les caillebotis), le bac de récupération sera muni d'un passage de tuyauterie pour être relié à la boucle PLATEAU et de deux sondes de niveau (niveaux haut et bas) ;
 - De panneaux transparents constituant 3 des parois latérales du caisson, l'une d'elles comportant une porte d'accès ;
 - Le dernier côté sera constitué de panneaux, non nécessairement transparents, dont un panneau avec deux passages de brides (en fonction de la configuration souhaitée) pour l'arrivée d'eau ;
- Des différentes buses d'éjections (x 5) **(hors prestation)** ;
- Des obstacles et leurs moyens de fixation (x 2) ;
- Des tuyauteries nécessaires au raccordement à la boucle PLATEAU **(hors prestation)** :
 - La tuyauterie en Y pour l'arrivée d'eau (tronçon n°1) avec un passage de thermocouple ;
 - Les deux vannes manuelles d'isolement ;
 - Une tuyauterie pour la partie vidange (tronçon n°2) avec circuit de purge ;
 - Des deux tuyauteries internes au caisson pour fixer les buses d'éjections (tronçons n°3 et n°3 bis)
 - De deux rallonges de brides.
- Et de tout autre élément permettant le bon fonctionnement du dispositif :
 - Joints, brides, brides de fermetures **(hors prestation)**
 - Panneaux ou bâche anti-projection

Ci-dessous, la prévision de l'implantation du dispositif JET-FRAG dans le Hall du bâtiment 704 et son raccordement à la boucle PLATEAU (Figure 4 et Figure 5).



Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG

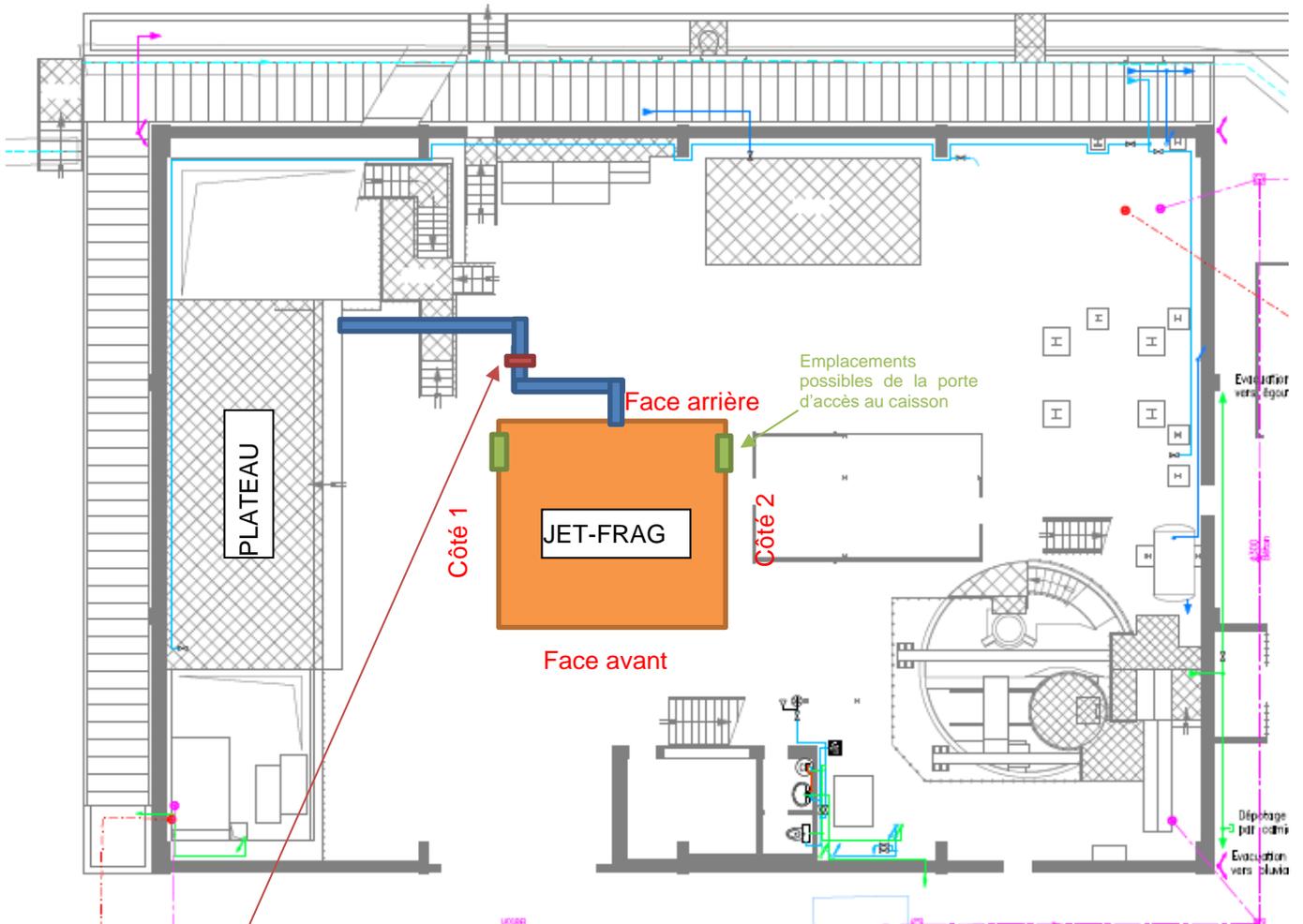


Figure 4 : Implantation prévue du dispositif JET-FRAG dans le bâtiment 704

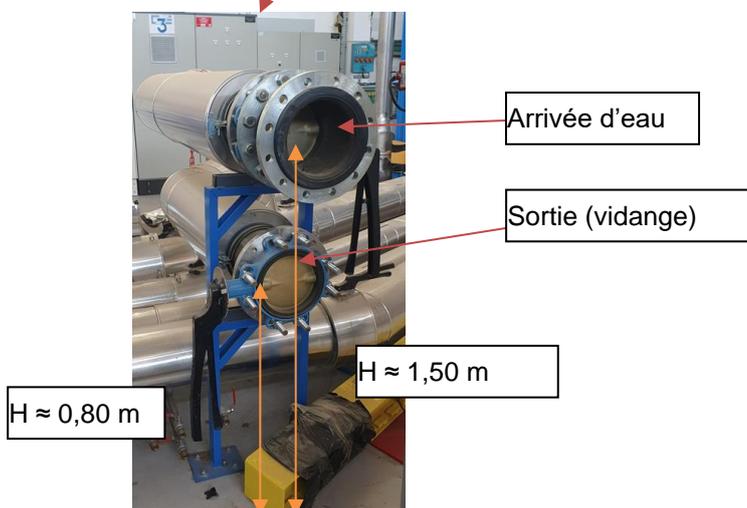


Figure 5 : Entrée et sortie d'eau de la boucle PLATEAU à raccorder au dispositif JET-FRAG

	SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 13/30
	Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
	Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG		

4.2 SCHEMA DE PRINCIPE

Les spécifications techniques et l'expression de besoin détaillée sont expliquées dans la partie 0. A noter que le CEA n'a pas réalisé d'étude de type APS pour ce dispositif expérimental. Aucun plan ne sera donc fourni, un schéma de principe de fonctionnement est proposé ci-dessous (Figure 6, Figure 7, Figure 8, Figure 9 et Figure 10), avec quelques spécifications générales :

- Les dimensions du caisson souhaitées sont les suivantes (longueur * largeur) : **4,00 m * 4,00 m +/- 5 cm**
- Concernant la hauteur, celle des parois sera d'environ 2,50 m à laquelle il faut ajouter la hauteur du châssis (1,30 m pour JETSER), ce qui donne une hauteur estimée de **3,80 m**, ordre de grandeur que le CEA souhaite conserver ;
- Les parois et la partie « plans inclinés/bac de récupération » du caisson devront impérativement être **étanches à l'eau** afin d'éviter toute fuite. La partie basse (plans inclinés et bac de récupération) sera faite d'une seule tôle ;
- Au regard des dimensions du caisson, le montage et l'étanchéité seront à réaliser sur place, il n'est pas nécessaire de rendre le caisson démontable ;
- Les parties transparentes en contact avec l'eau (parois et obstacles) devront posséder un revêtement hydrophobe et de qualité optique afin de ne pas perturber le système de visualisation extérieur au caisson.

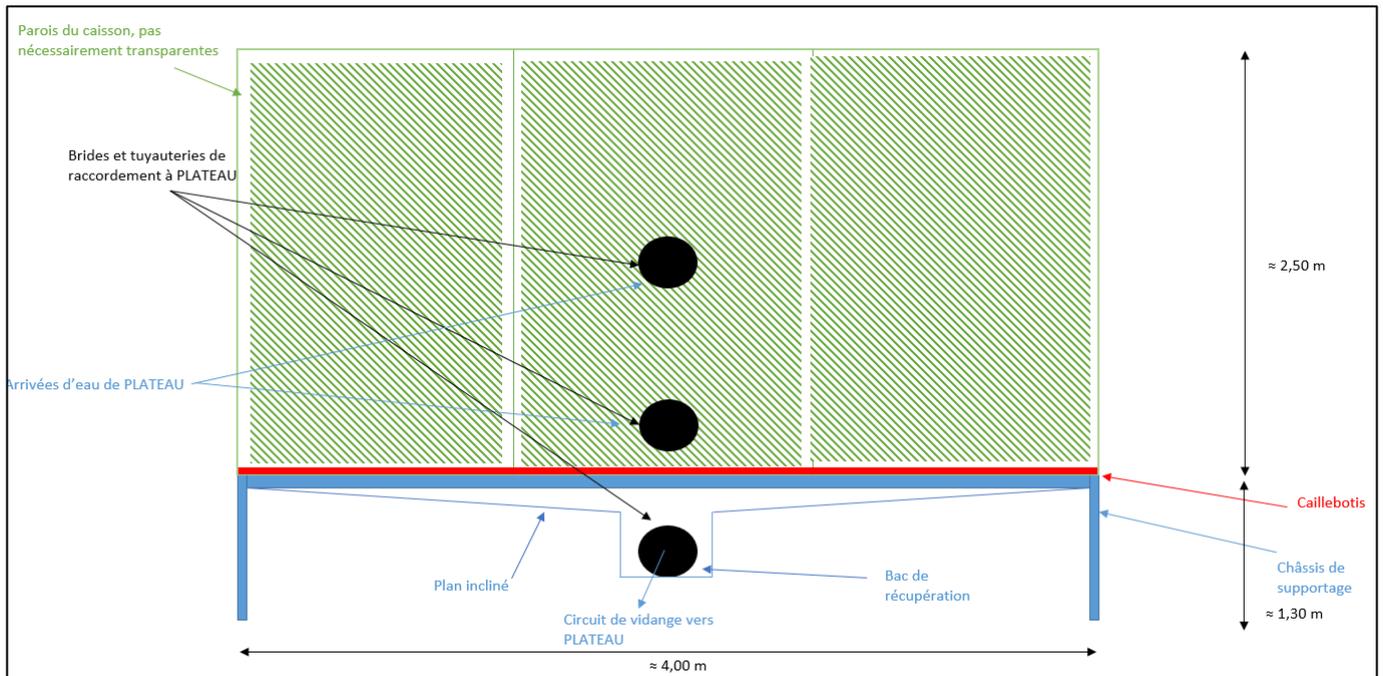


Figure 6 : Face arrière du dispositif JET-FRAG

	SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 14/30
	Réf. : CEA/DES/IRENE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
	Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG		

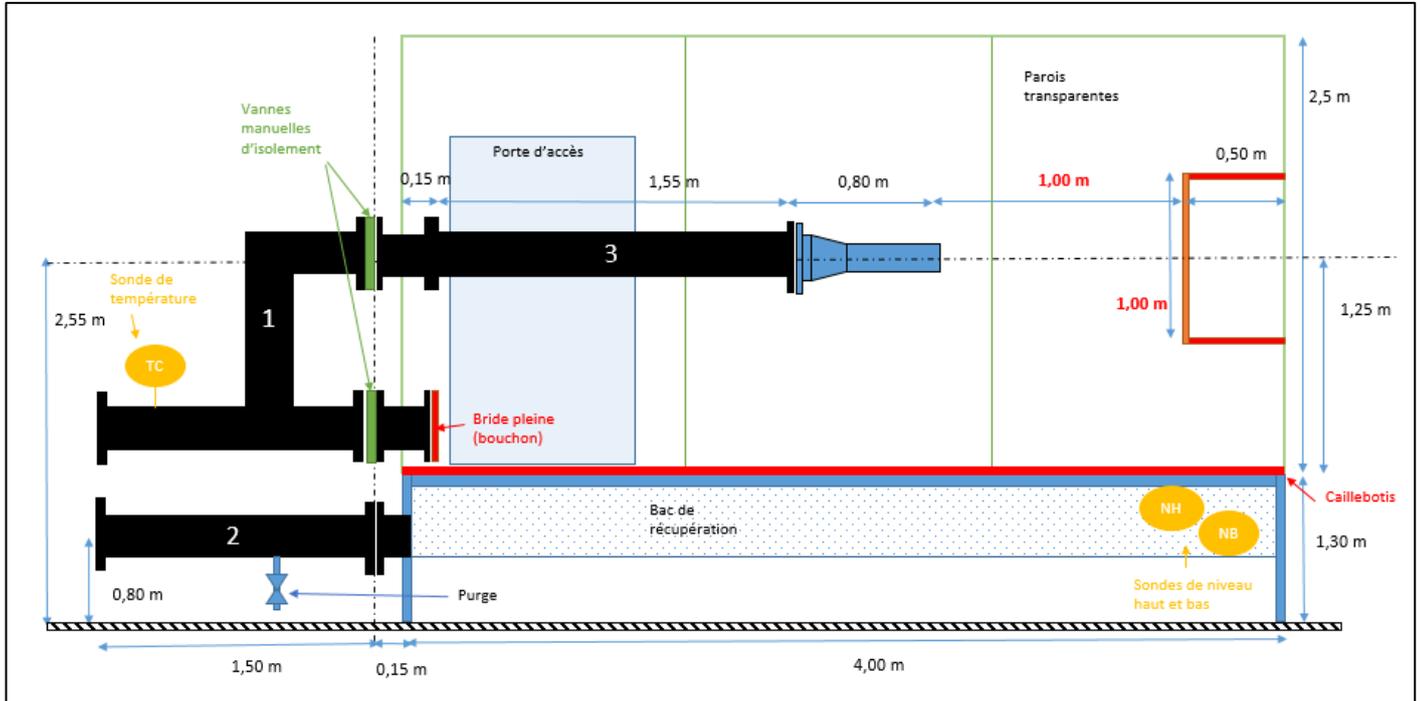


Figure 7 : Configuration jet horizontal, vue du côté 1

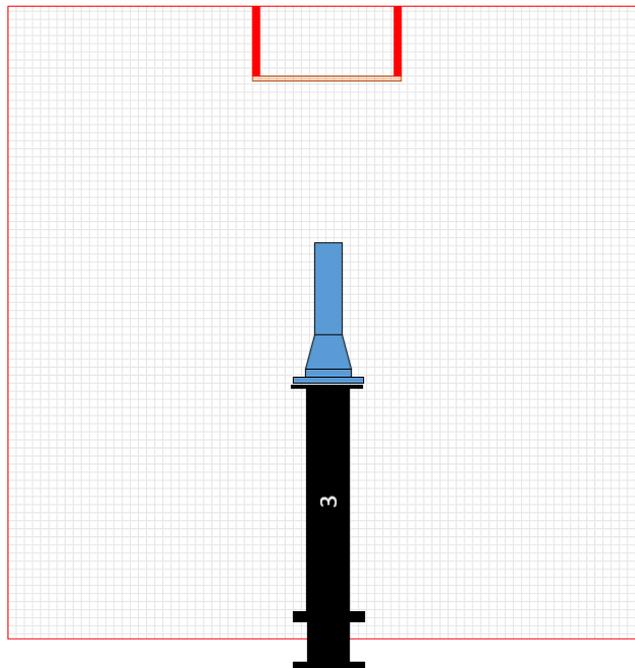


Figure 8 : Configuration jet horizontal, vue de dessus

	SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 15/30
	Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
	Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG		

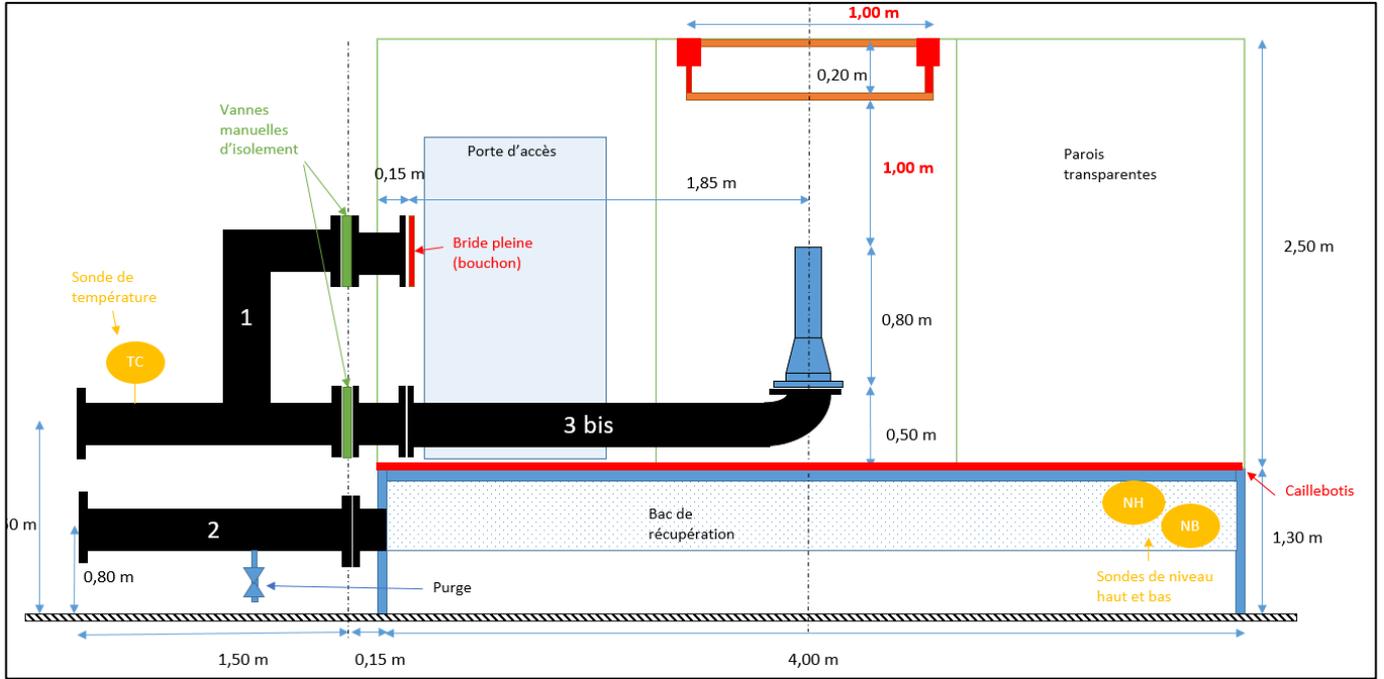


Figure 9: Configuration jet vertical, vue côté 1

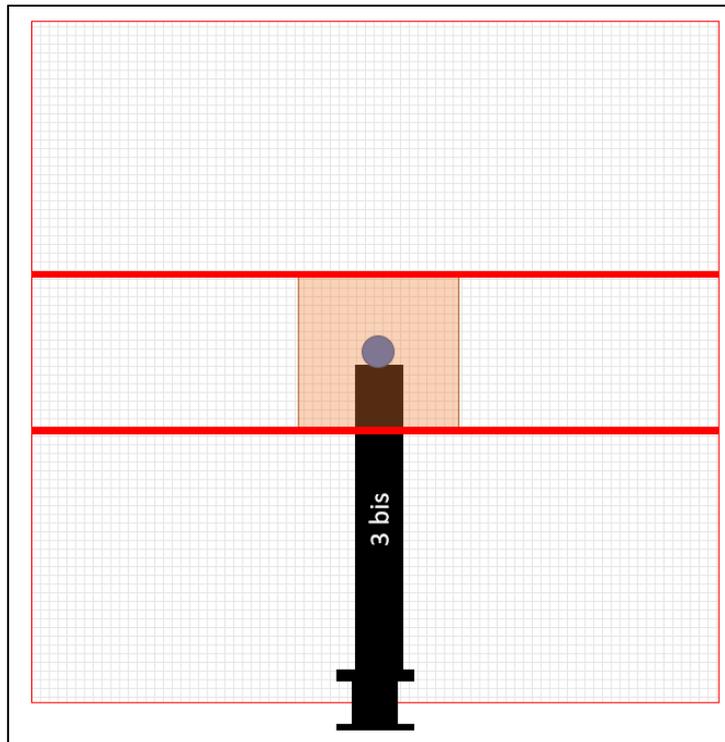


Figure 10: Configuration jet vertical, vue de dessus

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 16/30
		Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

5. DEFINITION DU BESOIN ET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES

5.1 CAISSON JET-FRAG

5.1.1 Châssis de supportage du caisson

Le support du caisson doit supporter le poids de la totalité du caisson, ainsi que le poids de l'eau une fois le bac de récupération rempli.

Ses dimensions seront d'environ 4,00 m * 4,00 m avec une hauteur suffisante pour accueillir le bac de récupération et son raccordement au circuit de vidange de la boucle PLATEAU. Pour information, afin de respecter cette dernière condition, le châssis de la boucle JETSER mesurait 1,30 m de hauteur et pour rappel, le circuit de vidange de la boucle PLATEAU est situé à une hauteur d'environ 0,80 m.

La charge au sol à respecter dans le bâtiment 704 est de **500 kg/m²**.

A titre d'exemple ci-dessous (Figure 11), la vue 3D du châssis du dispositif JETSER (avec les barres supérieures inclinées pour accueillir le plan incliné et un emplacement pour le bac de récupération).

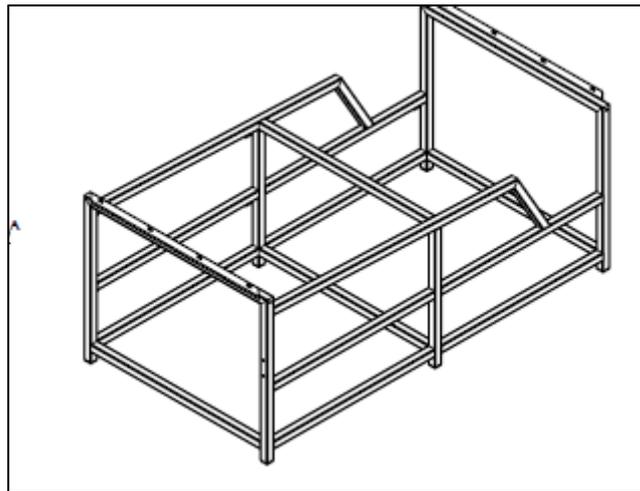


Figure 11 : châssis de supportage du dispositif JETSER

5.1.2 Bac de récupération

Le bac de récupération est constitué de plans inclinés reliés à un bac en point bas du caisson permettant de recueillir l'eau éjectée. Ce bac sera muni d'un passage soudé à une bride pour le raccordement au circuit de vidange de la boucle PLATEAU.

Le circuit de vidange devant être constamment noyé (pour éviter de dénoyer la pompe en aval), les dimensions du bac de récupération devront être à minima **0,50 m de hauteur sur 0,60 m de largeur sur toute la longueur du caisson (4 m)** afin de garantir l'immersion du passage en DN200 pour la vidange (soit un volume de 1,2 m³).

Pour le calcul du volume d'eau nécessaire dans le bac afin de ne pas dénoyer la pompe, il faut compter un volume d'eau éjecté de 100 L pendant le transitoire (entre l'éjection à la buse et la retombée dans le bac de récupération). Pour information, le volume à vide du bac de récupération de JETSER faisait environ 650 L.

Le bac de récupération et les plans inclinés devront être entièrement étanches afin d'éviter les fuites d'eau.

Au regard de l'emprise au sol (4 m * 4 m = 16 m²), il sera démontable en plusieurs parties.

Deux sondes de niveau (haut et bas) seront à fournir et installées dans le bac de récupération, l'objectif étant de détecter au plus tôt le dénoyage de la pompe ou le débordement du bac de récupération. Il faudra donc prévoir des passages étanches pour le raccordement de ces sondes de niveau. Le raccordement électrique de ces sondes de niveaux de fait pas partie de la prestation.

Le passage en DN200 sera muni d'une bride soudée à l'extérieure afin de pouvoir raccorder le bac de récupération au circuit de la boucle PLATEAU.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 17/30
		Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

L'ensemble « plans inclinés + bac de récupération » sera recouvert d'un caillebotis ou équivalent constituant le sol du caisson.

Ci-dessous pour exemple, le bac de récupération et la sortie de vidange du dispositif JETSER (Figure 12).



Figure 12 : bac de récupération + sortie de vidange du dispositif JETSER (passage DN200)

5.1.3 Parois du caisson

Les parois du caisson feront environ 2,50 m de hauteur : la distance buse-obstacle **de 1,00 m +/- 1 cm** est un paramètre expérimental qu'il faut absolument respecter lors de la conception du dispositif. C'est pourquoi les mesures entre la paroi et l'obstacle données Figure 7 et Figure 9 devront être respectées.

Les parois seront entièrement transparentes dans le sens de la hauteur sur 3 côté sur 4. Le côté du caisson comprenant les passages de brides ne sera pas nécessairement transparent. La paroi comprenant la porte d'accès ne sera pas obligatoirement transparente non plus, tant qu'elle n'obstrue pas la vision du phénomène de fragmentation (il faut privilégier l'emplacement de la porte sur le côté 1 ou 2, côté face arrière, comme illustré sur la Figure 4).

L'escalier du dispositif JETSER devra être réutilisé pour accéder à la porte d'accès de JET-FRAG.

Au regard des dimensions des parois, l'utilisation d'une matière plus légère que le verre est préférable pour la facilité de montage et de manutention (plexiglass ou équivalent par exemple).

Les parois transparentes internes devront être revêtues d'un matériau (ou subir un traitement) **hydrophobe et elles devront être entièrement étanches.**

Les parois seront fixées directement au châssis de supportage. La jonction entre les parois et l'ensemble « plans inclinés et bac de récupération » devra être étanche.

Le Titulaire devra apporter une attention particulière à la position des montants, qui ne doivent pas obstruer la visibilité de l'impact du jet, de sa fragmentation et de la retombée des gouttes.

Ci-dessous, un exemple du type de paroi souhaitée (Figure 13).

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 18/30
		Réf : CEA/DES/IRENE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			



Figure 13 : exemple d'une paroi entièrement transparente et étanches

5.2 SYSTEME DE RACCORDEMENT A LA BOUCLE PLATEAU – PASSAGES ENTRE BRIDES

La fourniture des buses, des vannes et des tuyauteries numérotées 1, 2, 3 et 3 bis sur les Figure 7 et Figure 9 ne font pas partie du marché.

Cependant, il est demandé au titulaire du marché de réaliser les passages entre brides pour les deux arrivées et la sortie d'eau du caisson.

Ces trois passages devront être compatibles avec de l'eau déminéralisée entre 10°C et 80°C et en **acier inoxydable 304L**. Les passages entre brides devront être étanches. Ils devront répondre aux spécifications du schéma Figure 14:

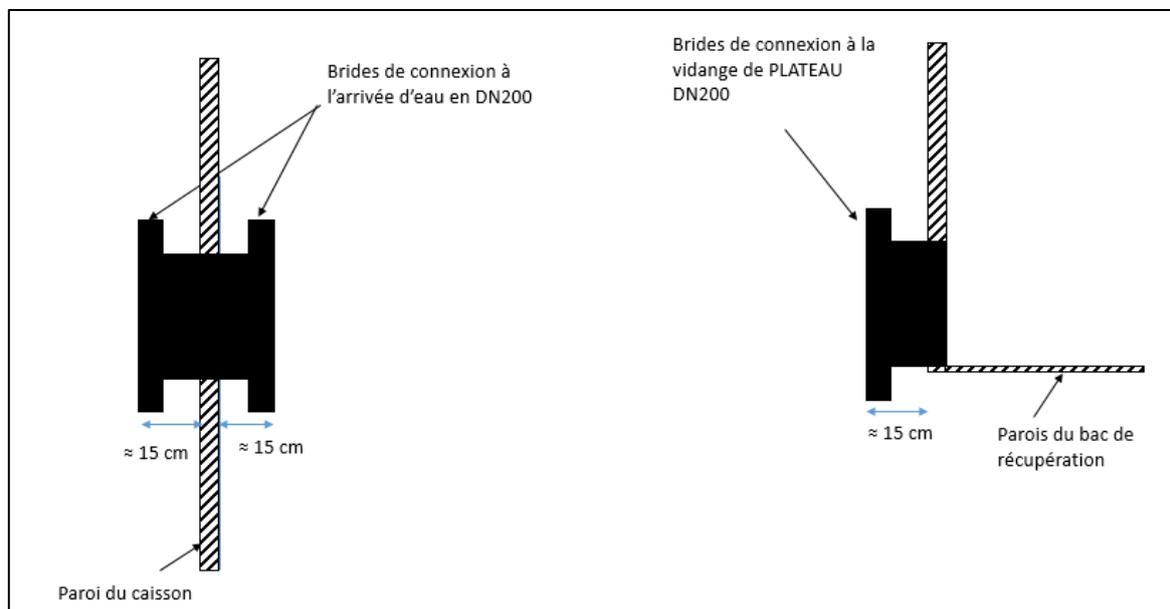


Figure 14: Passages de tuyauterie du caisson JET-FRAG

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 19/30
		Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

5.3 OBSTACLES

Les deux obstacles seront identiques : il s'agit de plaques carrées transparentes de dimensions **1,00 m x 1,00 m +/- 1 cm**. Il est demandé de fournir 4 obstacles au total (afin d'en avoir 1 de rechange pour chaque configuration).

L'épaisseur de ces deux plaques sera calculée afin de résister à la force induite par le jet d'eau dans la configuration suivante :

- Jet de 11 cm de diamètre à une vitesse en sortie de buse de 20 m/s.

Il est prévu que le jet impacte le centre de la plaque.

Contrairement aux parois du caisson et au regard de la force d'impact, du verre est souhaitable pour les obstacles car plus rigide et plus résistant que le plexiglass. Le titulaire du marché optimisera l'obstacle en terme de poids/résistance à l'impact.

La paroi de l'obstacle face au jet comportera **un revêtement hydrophobe**.

En ce qui concerne la fixation de ces obstacles sur le caisson, il est laissé libre au Titulaire du marché tant que :

- La fixation se fait sur les bords de l'obstacle et non au centre (afin de laisser le centre libre pour la visualisation à travers l'obstacle transparent)
- Le système de fixation n'est pas intrusif sur la face d'impact (i.e. ne dépasse pas du côté de l'impact).

Le Titulaire du marché pourra par exemple venir fixer l'obstacle vertical sur les montants des parois (jet horizontal) et mettre en place des traverses pour l'obstacle horizontal (jet vertical) comme illustré en rouge sur la Figure 10)

L'obstacle horizontal (en configuration jet vertical) devra être doublé afin que le jet impacte un second obstacle si jamais le premier venait à céder.

- La visualisation à travers l'obstacle ne doit pas être déformée.

5.4 CONTRAINTES ET SECURITE

5.4.1 Contrainte d'encombrement et de poids

Au regard de la place disponible dans le bâtiment 704, les dimensions du caisson ne doivent pas dépasser 4,10 m * 4,10 m (la tuyauterie de raccordement à la boucle PLATEAU n'est pas prise en compte dans cette mesure).

Le dispositif devra également respecter la contrainte de 500 kg/m² de charge au sol.

5.4.2 Contraintes de sécurité :

- Inondation :

Afin d'éviter le risque d'inondation dans le hall d'essais, on rappelle que les parois et le sol (plans inclinés et bac de récupération) doivent être impérativement étanches à l'eau.

Les sondes de niveau évoquées au paragraphe 0 font aussi partie des organes de sécurité.

- Risque électrique :

Le risque électrique est à prendre en compte en cas de projection accidentelles d'eau hors du caisson. C'est pourquoi le haut du caisson sera muni **d'une bâche étanche ou de panneaux plastiques légers** afin d'empêcher des projections vers le haut.

6. CONTENU DE LA PRESTATION

La prestation objet de ce cahier des charges correspond à :

- L'étude de d'exécution et de conception APS et APD (EXE) et la réalisation du caisson JET-FRAG ;
- La réalisation des tests en usine, la livraison puis le montage et les tests sur site (montage et étanchéité).

Le Titulaire des travaux devra impérativement réaliser une visite sur site afin de prendre les mesures précises pour la conception du dispositif.

Le CEA pourra fournir, sur demande, les plans 2D du dispositif JETSER.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 20/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

Les données géométriques de ce cahier des charges sont à respecter au mieux ; les mesures devant impérativement être respectées sont (**en rouge dans le texte**) :

- La dimension de l'obstacle : 1,00 m * 1,00 m +/- 1cm ;
- La distance buse-obstacle : 1,00 m +/- 1cm ;
- Les dimensions du bac de récupération : 0,50 m * 0,60 m * 4,0 m +/- 1cm ;

6.1 POSTE 1 : ETUDES

L'étude concerne l'ensemble du dispositif expérimental : châssis, caisson étanche, bac de récupération, passages de brides et obstacles.

L'étude se basera sur le présent cahier des charges et sur les différentes réunions et visites pour les relevés des côtes.

En ce qui concerne l'étude, il est demandé au titulaire de :

- Réaliser les plans de conception-fabrication des différents éléments mécaniques du dispositif ;
- Vérifier la tenue mécanique du châssis, en prenant en compte un bac de récupération rempli d'eau. La charge au sol ne devra pas dépasser 500 kg/m² (résistance dalle en béton du bât 704).
- Vérifier la tenue des obstacles à l'impact d'un jet d'eau de 11 cm de diamètre à une vitesse de 20 m/s.

Le Titulaire est réputé sachant dans son domaine :

- Il a un devoir d'alerte s'il relève des incohérences dans les documents fournis par le CEA, que ce soit au stade de la consultation ou pendant le déroulement du marché,
- Il est responsable de toute anomalie concernant les aspects normatifs ou réglementaires, ainsi que l'application des règles de l'art ou de dimensionnement.

Livrables : Un dossier d'étude EXE regroupant les différents éléments décrits ci-dessous sera fourni par le titulaire et servira de support à la revue de conception :

- Pour la tenue mécanique :
 - Vérification de la tenue mécanique de la structure de supportage au regard de la masse des différents éléments du caisson ;
 - Vérification de la tenue mécanique des obstacles suite à l'impact du jet d'eau.

Ces deux points feront l'objet d'une note de calcul.

- Pour l'ensemble des éléments du dispositif : réalisation de plans CAO et de plans 2D côtés pour une version « bon pour observation » (BPO) puis « bon pour exécution » (BPE).
- En fin de phase étude, une revue de conception technique sera organisée par le CEA. Le titulaire y présentera les principaux résultats de son étude.

Le CR de la revue de conception sera à la charge du titulaire.

6.2 POSTE 2 : APPROVISIONNEMENT

Le CEA fournira l'escalier de JETSER, dans l'objectif qu'il soit réutilisé pour l'accès au caisson du dispositif JET-FRAG.

Le titulaire a la charge de l'ensemble des approvisionnements nécessaires pour fabriquer le dispositif expérimental (brides, châssis, parois, caillebotis, obstacles ...).

Livrables : documents d'approvisionnement à intégrer au dossier de fabrication.

6.3 POSTE 3 : FABRICATION ET MONTAGE

Préalablement au démarrage de la fabrication, le titulaire établira une Liste des Opérations de Fabrication et de Contrôle (LOFC) sur laquelle le CEA renseignera les points dont il souhaite être informé et/ou les points auxquels il souhaitera être présent (points d'arrêt)

Il faudra prévoir une campagne de décapage et de passivation des pièces avant le montage.

Le Titulaire transmet au CEA l'état d'avancement de sa fabrication à chaque point d'information, et informe le CEA des dates des points d'arrêt définis.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 21/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

Le Titulaire a en charge la fabrication et le montage du dispositif.

Livrables : dossier de fabrication :

- Dérogations éventuelles aux spécifications,
- Liste des fournisseurs,
- Documents d'approvisionnement,
- LOFC ou procédure de fabrication renseignées,
- Nomenclatures,
- Cahiers de soudage,
- Plans d'ensemble et de détails, plans d'implantation, isométriques, modèle CAO en version « Tel Que Construit » (TQC),
- Notes de calcul et de dimensionnement (mécanique, supportage) en version TQC,
- Comptes rendus et PV de contrôles,
- Clichés photos.

6.4 POSTE 4 : ESSAIS USINE

Avant le démarrage des essais usine, le Titulaire transmet au CEA pour acceptation le programme détaillé des tests qu'il envisage de réaliser.

L'objectif de ces tests est de :

- S'assurer de l'étanchéité du caisson ;
- S'assurer de la tenue en charge du bac de récupération ;
- Contrôler le respect des exigences spécifiées ;
- Vérifier la cohérence des pièces en interface ;

Le CEA peut assister à tout ou partie des essais.

Les essais usine visent à s'assurer de la conformité de la fourniture avec les spécifications avant livraison sur Cadarache. Elle est réalisée en présence du CEA sur la base :

- Du dossier de fin de fabrication,
- Du programme et du compte rendu d'essais.

La validation des essais usine est prononcée s'il n'y a pas de réserve bloquante de la part du CEA.

Elle donne lieu à l'établissement d'un procès-verbal contradictoire sur lequel sont formalisées les éventuelles réserves mineures du CEA, que le Titulaire s'engage à lever. Les essais usine ne dégagent en rien la responsabilité du Titulaire jusqu'au prononcé de la réception.

Livrables : programme d'essais usine + compte rendu d'essais usine :

6.5 POSTE 5 : CONDITIONNEMENT ET TRANSPORT SUR SITE

Le conditionnement et le transport du matériel sont à la charge et sous la responsabilité du Titulaire :

- Transport des différents composants fabriqués de l'usine vers Cadarache.
- L'équipement sera livré et monté à l'adresse suivante :

CEA Centre de Cadarache. DTN-STCP Bâtiment 704.

13108 Saint-Paul-lez-Durance

Les moyens de manutention nécessaires au déchargement et aux transferts sur le site de Cadarache sont à la charge du Titulaire. En fonction du colisage, il sera possible d'utiliser les moyens de manutention du CEA Cadarache après compagnonnage de personnel formé et habilité ou en faisant appel au personnel du DTN/STCP/LTHC. Un pont roulant et un chariot élévateur seront disponibles.

Un PV contradictoire sera signé entre le CEA et le transporteur pour tracer l'inventaire et le bon état des colis.

6.6 POSTE 6 : MONTAGE, CONTROLES, ESSAIS SUR SITE

Le Titulaire assure le montage sur site de l'ensemble des éléments du caisson JET-FRAG :

- Châssis de supportage, bac de récupération, caillebotis, parois du caisson et obstacles ;
- Le titulaire aura la charge de réaliser l'étanchéité du caisson ;
- Il réalisera les contrôles nécessaires pour s'assurer de la qualité du montage.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 22/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

Le Titulaire fournit au plus tard 2 semaines avant la date prévisionnelle de début des travaux le Mode Opérateur (MO) des opérations envisagées, l'analyse de risques associée, la liste de colisage, le plan de déchargement.

Le Titulaire réalisera les essais sur site du dispositif expérimental selon une procédure détaillée qu'il a préalablement établie et soumise à l'acceptation du CEA. L'objectif est de vérifier la conformité de la fourniture aux spécifications, en particulier :

- L'encombrement du dispositif dans le bâtiment 704 ;
- L'étanchéité du caisson suite à son montage sur site.

Ces tests font l'objet d'un compte rendu avec PV, soumis à l'acceptation du CEA.

Livrables :

- Mode opératoire de montage et PV de contrôles liés aux opérations de montage et de réglage sur site ;
- Procédure de tests sur site + compte rendu d'essais sur site.

La validation des essais sur site est prononcée sur la base :

- De la procédure de tests sur site et de leur compte rendu,
- De la conformité de la fourniture aux spécifications.

La validation des essais sur site est prononcée s'il n'y a pas de réserve bloquante de la part du CEA. Elle donne lieu à l'établissement d'un PV signé par les deux parties sur lequel sont formalisées les éventuelles réserves mineures faites par le CEA que le Titulaire doit lever avant la réception du marché. La validation des essais sur site formalise le transfert de responsabilité entre le Titulaire et le CEA qui peut désormais utiliser le banc de réaction en attendant le dossier constructeur (essais d'ensemble, préparation de la mise en service, ...).

6.7 POSTE 7 : DOSSIER CONSTRUCTEUR ET RECEPTION FINALE

Livrable : le Titulaire constitue le dossier constructeur au fur et à mesure de l'avancement de la prestation, et le fournit sous format informatique et en un exemplaire papier.

Le dossier constructeur contient en particulier :

- Les documents contractuels : marché, offre du Titulaire, Fiches de Modification (FM)
- Le dossier d'étude mis à jour des remarques faites par le CEA en revue de fin d'étude
- Le dossier de fabrication,
- Le programme et le compte rendu d'essais usine,
- Le PV de validation des essais usine,
- Le dossier de montage sur site,
- La procédure et le compte rendu d'essais sur site,
- Le rapport de contrôle de l'Organisme Notifié,
- Le PAQP (si requis) et les éventuelles Fiches de Non-Conformité (FNC),
- Le dossier photographique,
- Les PVs de réception,
- De façon générale, les comptes rendus de réunion et les courriers échangés pendant la prestation.

La réception est conditionnée par :

- La livraison et l'installation du dispositif JET-FRAG dans les locaux du CEA,
- La réalisation des essais sur site,
- L'acceptation par le CEA du dossier constructeur,
- La levée de toutes les réserves et solde de toute anomalie.

Elle fait l'objet d'un Procès-Verbal signé par le CEA et le Titulaire.

7. PLANNING ET JALONS

La réunion d'enclenchement sera réalisée dans les locaux du CEA à une date à préciser. A partir du T0 de la réunion d'enclenchement, la durée de la prestation est estimée à 6 mois par le CEA. Le titulaire devra préciser la durée et le jalonnement de la prestation.

Le CEA organise une revue de fin d'études en présence du Titulaire dans les 2 semaines après avoir reçu le dossier d'étude et s'il a jugé ce dernier recevable.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 23/30
		Réf. : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		Date : 07/11/2024	Indice : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

Des échanges techniques organisés par le Titulaire sont à prévoir régulièrement (périodicité a priori 3 à 4 semaines) en fonction de l'avancement des études et de la réalisation.

Les jalons associés à la prestation sont les suivants :

Tableau 1 : Liste des Jalons et livrables associés

JALONS	LIVRABLES
T0	Réunion d'enclenchement
J1	Revue de fin d'études EXE
J2	Essais usine
J3	Essais sur site
J4	Remise du dossier constructeur

8. RECAPITULATIF DES LIVRABLES

Tableau 2 : Liste des livrables

LIVRABLES	QUAND
Planning détaillé de la prestation	Réunion d'enclenchement
LDE, DAST	Réunion d'enclenchement
PAQP	Réunion d'enclenchement
Dossier d'étude	Fin des études
Documents d'approvisionnement	Dans le dossier de fabrication
LOFC	Début de fabrication
Dossier de fabrication	Fin de fabrication
Programme des essais usine	Avant le démarrage des essais
Procédures / comptes rendus d'essais usine	Avant les essais usine
MO et analyse de risques des travaux sur site	Avant le début du chantier
Planning détaillé des travaux sur site	Avant le début du chantier
Documents de montage sur site	Dans le dossier constructeur
Procédure / compte rendu d'essais sur site	Avant les essais sur site
Dossier constructeur	Avant la réception

Les livrables seront fournis en version source (MS OFFICE 2016, SOLIDWORKS 2021) et en version PDF. Deux exemplaires papier du dossier d'étude (DE) et dossier constructeur (DC) seront également fournis. Une version informatique sera également fournie (arborescence à valider avec le CEA).

9. SUIVI D'AFFAIRE

Chargé d'Affaire CEA :

R. BOCCACCIO, CEA-DES-IRESNE-DTN-STCP-LESC Bat.202,

Tel: 04 42 25 41 37 - Email: romain.boccaccio@cea.fr

Suppléant :

J.P. DESCAMPS, CEA-DES-IRESNE-DTN-STCP-LTHC Bât 220,

Tel : 04 42 25 38 79 – Email : jean-philippe.descamps@cea.fr

Nota 1 : les Compte Rendus de Réunion (hormis ceux de la réunion d'enclenchement et de clôture du marché) seront rédigés par le Titulaire de Marché.

Nota 2 : les données techniques échangées dans le cadre de cette affaire seront traitées suivant un niveau « confidentiel industrie » entre le CEA et le titulaire de Marché.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 24/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

10. EXIGENCES PARTICULIERES

3.3 ORGANISATION

Le Soumissionnaire précise dans son offre l'organisation qu'il envisage pour réaliser la prestation. En particulier, il s'engage à désigner un responsable d'affaire ainsi qu'un suppléant qui, sauf cas de force majeure, sont les correspondants du CEA du début à la fin de la prestation.

Les interlocuteurs seront désignés lors de la réunion d'enclenchement.

3.4 GESTION DES EVOLUTIONS

Une évolution au sens du marché est une modification des conditions contractuelles.

Chaque évolution pouvant avoir un impact financier ou planning (modification du périmètre de la prestation ou des exigences techniques principalement) est formalisée par une Fiche de Modification (FM) établie par le demandeur qui peut être le Titulaire ou le CEA lui-même.

Les évolutions comprennent les « dérogations » qui correspondent aux demandes faites par le Titulaire de s'écarter des exigences du cahier des charges.

Chaque FM doit contenir tous les éléments nécessaires pour que le CEA puisse juger de sa recevabilité en termes techniques comme en termes de coût et de délai.

Elle doit être formellement acceptée par le CEA avant de pouvoir être mise en application.

3.5 ASSURANCE DE LA QUALITE

Le Centre de Cadarache est certifié ISO 9001 en particulier pour ses activités :

- De recherche et développement pour l'énergie nucléaire,
- De conception, réalisation et exploitation d'installations.

Dans ce cadre, la prestation doit être réalisée conformément aux exigences de la norme ISO 9001. Le Soumissionnaire transmet dans son offre un Plan d'Assurance Qualité Particulier (PAQP) en version préliminaire. Il est mis à jour après la notification du marché et transmis lors de la réunion d'enclenchement.

Le PAQP doit décrire avec précision les dispositions particulières mises en œuvre pour réaliser la prestation afin de répondre aux exigences de la norme ISO 9001. En particulier, le Titulaire doit y préciser :

- L'organisation spécifique mise en place,
- Les responsabilités d'établissement et d'approbation des documents au sein de cette organisation,
- Comment est assuré la traçabilité entre les observations faites sur les FAD du CEA et les différentes versions de documents émises.

Une fois accepté par le CEA, le PAQP constitue l'engagement du Titulaire en matière de management de la qualité.

3.6 HYGIENE, SECURITE ET ENVIRONNEMENT

Le Centre de Cadarache est certifié ISO 14001 : 2015 et ISO 45001 : 2018 en particulier pour ses activités :

- De recherche et développement pour l'énergie nucléaire,
- De conception, réalisation et exploitation d'installations.

Les exigences hygiène, sécurité et environnement associées à la phase travaux sur site sont décrites en Annexe.

3.7 SOUS-TRAITANCE

Le Soumissionnaire précise dans son offre, les parties de la prestation qu'il envisage de sous-traiter en précisant le nom des sociétés pressenties. Toute opération de sous-traitance est soumise à l'accord préalable et écrit du CEA. Les DAST correspondantes seront transmises au CEA en début d'affaire. Le Titulaire doit reporter dans les contrats avec ses sous-traitants les spécifications du présent cahier des charges relatives aux prestations sous-traitées.

3.8 CONFIDENTIALITE

Le soumissionnaire, le titulaire et ses sous-traitants s'engagent à ne pas communiquer, ni publier en France ou à l'étranger, sans autorisation préalable écrite du CEA, les résultats ainsi que les renseignements de toute nature dont ils auront eu connaissance à l'occasion de la consultation et de la prestation faisant l'objet du présent cahier des charges.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 25/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

3.9 REUNIONS

Pour suivre l'exécution du Marché, les Parties tiendront des réunions, chez le Titulaire ou au CEA Cadarache, dont la date de tenue sera déterminée d'un commun accord.

Les réunions relatives au Marché sont précisées ci-après :

- *Réunion d'enclenchement* :

Cette réunion sera planifiée dès que le Titulaire aura reçu la commande. Elle permettra de faire une présentation technique du projet, de fixer les principaux objectifs, et de définir le calendrier de l'affaire. Le T0 de l'affaire sera le jour de la réunion d'enclenchement. Le CEA prendra en charge le compte rendu de cette réunion.

- *Réunion d'avancement de conception* :

Une réunion est prévue pendant la phase d'études, à la fourniture des plans BPO.

Lors de cette réunion doivent être présents :

- le Titulaire (ou son représentant)
- le responsable CEA en charge de l'affaire,
- un représentant pour chaque entreprise sous-traitante.

Le Titulaire et le CEA peuvent également inviter les personnes impliquées directement ou indirectement dans le projet à participer à ces réunions, afin de les tenir informées de l'avancement des travaux.

Les modalités d'organisation, le déroulement et la finalité de ces deux réunions sont les suivants :

- les plans BPO sont transmis au CEA par le Titulaire,
- le CEA analyse le dossier et fait ses observations sous un délai maximum d'une semaine calendaire (ce délai peut être prolongé d'un commun accord et dans ce cas, la prolongation décale d'autant la durée globale de la prestation),
- le Titulaire dispose d'une semaine calendaire pour répondre aux observations du CEA,
- le Titulaire présente ses réponses lors de la réunion,
- le CEA notifie sa décision, ainsi que ses réserves et recommandations éventuelles sous deux semaines calendaire.

Le compte rendu de cette réunion est à la charge du contractant. Il sera diffusé à l'état de projet au CEA pour validation. Le délai maximal de diffusion est de 1 semaine.

- *Revue de conception technique* :

Une réunion est prévue pendant à la fin des études, à la fourniture des plans BPE et du dossier d'étude (EXE).

Lors de cette réunion doivent être présents :

- le Titulaire (ou son représentant)
- le responsable CEA en charge de l'affaire,
- un représentant pour chaque entreprise sous-traitante.

Le Titulaire et le CEA peuvent également inviter les personnes impliquées directement ou indirectement dans le projet à participer à ces réunions, afin de les tenir informées de l'avancement des travaux.

Les modalités d'organisation, le déroulement et la finalité de ces deux réunions sont les suivants :

- les plans BPE et le dossier d'études EXE sont transmis au CEA par le Titulaire,
- le CEA analyse le dossier et fait ses observations sous un délai maximum d'une semaine calendaire (ce délai peut être prolongé d'un commun accord et dans ce cas, la prolongation décale d'autant la durée globale de la prestation),
- le Titulaire dispose d'une semaine calendaire pour répondre aux observations du CEA,
- le Titulaire présente ses réponses lors de la réunion,
- le CEA notifie sa décision, ainsi que ses réserves et recommandations éventuelles sous deux semaines calendaire.

Le compte rendu de cette réunion est à la charge du contractant. Il sera diffusé à l'état de projet au CEA pour validation. Le délai maximal de diffusion est de 1 semaine.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 26/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

- *Réunion de clôture du marché :*

Suite aux essais sur site et à la remise du dossier constructeur, le Titulaire organisera une réunion de fin de prestation avec pour objectif principal :

- d'examiner le dossier constructeur,
- de faire le point sur l'ensemble des documents établis par le Titulaire,
- de tirer le retour d'expérience de la prestation.

Suite à cette réunion, le CEA pourra prononcer les procédures de réception globale.

Le compte-rendu de réunion sera établi par le CEA.

- *Réunions d'avancement :*

Des réunions d'avancement sont organisées autant que de besoin. Certaines de ces réunions pouvant être réalisées par téléphone ou visioconférence.

Des réunions spécifiques à caractère technique pourront, autant que de besoin, être sollicitées par le Titulaire ou le CEA afin de lever des difficultés techniques risquant d'entraver le bon déroulement du projet. Au cours de ces réunions, le contractant et le CEA pourront faire appel à des sous-traitants ou à des experts pour traiter ces difficultés.

Lors des travaux sur site, des réunions hebdomadaires ainsi que des points quotidiens seront organisés par le CEA afin de suivre l'évolution du chantier et de vérifier si le Titulaire respecte bien les règles de sécurité. Un document de suivi des tâches journalières devra être rempli et signé par le Titulaire lors des travaux sur site.

Le Titulaire et le CEA peuvent également inviter les personnes impliquées directement ou indirectement dans le projet à participer à ces réunions, afin de les tenir informées de l'avancement des travaux.

Lors de ces réunions seront présents :

- le Titulaire ou son représentant ;
- le responsable CEA en charge de l'affaire ;
- un représentant des sous-traitants si nécessaire.

La réunion d'avancement permet de traiter notamment les points suivants :

- état d'avancement des études ou travaux ;
- gestion de la coactivité ;
- examen des difficultés rencontrées, proposition de traitement ;
- validation des choix techniques ;
- suivi de l'état documentaire du projet ;
- point sur le planning ;
- suivi du dossier qualité : traitement des non conformités, des modifications.

Le compte rendu de réunion est à la charge du Titulaire. Il sera diffusé à l'état de projet au CEA pour validation. Le délai maximal de diffusion est de 1 semaine calendaire.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 27/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

ANNEXE

Annexe 1: CONDITIONS D'INTERVENTION SUR SITE

Avec en particulier les points suivants (liste non exhaustive),

1. HYGIENE, SECURITE, ENVIRONNEMENT

1.1. HYGIENE / SECURITE

Le titulaire du marché applique, tant pour ce qui le concerne que pour ses sous-contractants éventuels, les dispositions des articles du code du travail fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure.

Il est responsable de l'application des mesures de prévention nécessaires à la protection de son personnel et ne peut déléguer ses attributions qu'à un préposé doté de l'autorité, de la compétence et des moyens nécessaires, qui sera, lorsque c'est possible, un des salariés appelés à prendre part à l'exécution des prestations faisant l'objet du marché.

Le titulaire doit notamment transmettre au CEA par écrit la date de son arrivée, la durée prévisible de son intervention, le nombre prévisible de salariés affectés, le nom et la qualification de la personne chargée de diriger l'intervention.

Il est tenu de faire connaître les noms et les références de ses sous-contractants le plus tôt possible, et en tout état de cause avant le début des travaux confiés à ceux-ci, ainsi que l'identification des travaux sous traités.

Il doit également faire connaître au CEA les coordonnées des organismes de médecine du travail dont relèvent les salariés intervenants.

Il fournira les résultats de l'entreprise en matière de sécurité au cours des cinq dernières années : nombre d'accidents avec ou sans arrêt, taux de fréquence, taux de gravité, accidents mortels survenus au sein du personnel de l'entreprise et de ses sous-contractants.

1.2. MESURES DE PREVENTION PREALABLES A L'EXECUTION DES PRESTATIONS SUR SITE

1.2.1. Communication d'informations

Avant tout commencement d'exécution des prestations, le titulaire est tenu :

- De communiquer au CEA, ainsi qu'à toutes les entreprises participant à l'opération, toutes les informations nécessaires à la prévention, notamment la description des travaux à effectuer, les matériels utilisés et les modes opératoires,
- D'établir sous sa responsabilité, avec l'aide éventuelle du CEA, les fiches de poste et de nuisances de ses salariés,
- De communiquer la liste des postes occupés par les salariés susceptibles de relever de la surveillance médicale particulière en raison des risques liés aux travaux effectués dans le cadre du présent marché,
- De communiquer les fiches de données de sécurité des produits utilisés sur le site dans le cadre de l'opération.
- De communiquer les attestations de formation et les titres d'habilitation de ses salariés, nécessaires à la réalisation de l'opération.

1.2.2. Inspection commune

Avant tout commencement d'exécution des travaux, le titulaire est tenu de :

- Rédiger avec le maître d'ouvrage une déclaration d'ouverture de travaux, faisant apparaître toutes les entreprises participant à la réalisation de l'opération, le nombre de salariés envisagé et les dates de début et fin de travaux au plus proche de la réalité des travaux. Elle devra être validée à minima 72h00 avant la date de l'inspection commune des lieux de travail.
- Participer, accompagné d'un représentant de toutes les entreprises sous-traitantes participant à l'opération, à une inspection commune des lieux de travail, et des matériels éventuellement mis à sa disposition, organisée sur l'initiative du CEA,
- Procéder (le cas échéant, avec tous ses sous-contractants) à l'analyse des risques d'interférence entre les activités, les installations et matériels, et fournir les informations nécessaires, à minima 48h00 avant la date effective de début des travaux.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 28/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

Demander au maître d'ouvrage, la rédaction d'un permis de feu, pour tout travaux par point chaud (soudure, découpe, meulage...).

Le permis de feu à une durée de validité de cinq jours consécutif, sans interruption.

Dans ce cadre, le CEA fournit les informations nécessaires sur la zone d'intervention ainsi que les consignes de sécurité applicables à l'opération.

Tout franchissement des limites de la zone d'intervention délimité lors de l'inspection commune nécessite une nouvelle analyse des risques d'interférence ainsi que l'adoption de mesures de prévention adaptées. Toute modification de la zone d'intervention, de la nature des travaux, des matériels utilisés ou des conditions de réalisation doit faire l'objet d'une information préalable du responsable CEA des travaux. Une mise à jour du plan de prévention sera réalisée autant que nécessaire.

1.2.3. Plan de prévention

1.2.3.1. Etablissement

Le titulaire est tenu de participer à l'élaboration du plan de prévention, arrêté d'un commun accord au vu de l'analyse des risques d'interférence entre les activités, les installations et matériels.

Il est rappelé que ce plan de prévention est obligatoirement écrit dès que l'opération à effectuer par les entreprises extérieures, et les entreprises sous-contractantes auxquelles celles-ci peuvent faire appel, représente un nombre d'heures de travail prévisible égal au moins à 400h de travail sur 12 mois ou si ce nombre est atteint en cours de travaux. Il en est de même lorsque les travaux à effectuer figurent sur la liste des travaux dangereux fixés par arrêté du 19 mars 1993 modifié, ou si les conditions de réalisation le nécessitent.

La rédaction et la mise à jour du plan sont effectuées par le chargé d'affaire, le prestataire ainsi que le Chef d'Installation.

En cas de plan de prévention écrit, il ne peut y avoir commencement d'exécution de l'opération qu'après signature dudit plan, mise en place des mesures de prévention définie lors de l'établissement de ce plan de prévention dans un délai minimum de 48h00.

1.2.3.2. Contenu

Le titulaire est tenu de communiquer au CEA toutes les informations nécessaires à la prévention des risques d'interférence, et en particulier :

- Les mesures de prévention collectives et individuelle qu'il met en place pour assurer la protection de son personnel et de la zone de travail,
- Les informations concernant les phases d'activité, la nature et les moyens de prévention spécifiques correspondants,
- Les mesures relatives à l'adaptation des matériels, installations et dispositifs à la nature des opérations à effectuer, ainsi que la définition de leurs conditions d'emploi et d'entretien,
- Les instructions à donner aux salariés participant à l'intervention,
- Les mesures prises afin de pouvoir assurer les premiers secours à ses salariés en cas d'urgence, et la description du dispositif mis en place à cet effet,
- Les conditions de participation de ses salariés aux travaux réalisés par une autre entreprise en vue d'assurer la coordination nécessaire au maintien de la sécurité et, notamment, de l'origine du commandement,
- La liste des postes occupés par les salariés susceptibles de relever de la surveillance médicale particulière.

Le cas échéant, le plan de prévention fixe la répartition des charges d'entretien entre les entreprises dont les salariés utilisent les locaux, installations, équipements et matériels mis à disposition par le CEA.

1.2.4. Sécurité du personnel affecté aux travaux

Le titulaire doit, avant le début des travaux et sur leur lieu d'exécution, informer les salariés qu'il affecte à ces travaux, des dangers spécifiques auxquels ils seront exposés et des mesures de prévention arrêtées (et notamment : délimitation et matérialisation des zones dangereuses, mode d'emploi des dispositifs collectifs et individuels de protection, voies d'accès et de sorties du lieu d'intervention...).

Il est tenu de la même obligation d'information vis-à-vis des nouveaux salariés affectés à l'exécution des travaux en cours d'opération. Il est en outre tenu d'informer le CEA de l'intervention de ces nouveaux salariés ainsi que de leur statut.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 29/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

Un pointage quotidien à l'arrivée et au départ des équipes est obligatoire. Ce pointage s'effectue dans le hall d'entrée du bâtiment 704.

Les salariées travaillant pour le Titulaire devront s'inscrire sur le registre d'accueil en présence du responsable d'exploitation qui sera ensuite contresigné par celui-ci.

Par ailleurs, en cas de travaux dans un lieu isolé, le titulaire doit prendre les dispositions nécessaires pour qu'aucun salarié ne travaille seul en un point où il ne pourrait être secouru dans les plus brefs délais en cas d'accident.

Le chef du chantier et les salariés isolés doivent impérativement être munis d'un téléphone portable pour être joignables en permanence et alerter les secours en cas d'accident. Le numéro à composer pour joindre les secours du centre avec un téléphone portable est le 04.42.25.22.18 (FLS de Cadarache).

1.3. MESURES DE PREVENTION PENDANT L'EXECUTION DES PRESTATIONS

1.3.1. Accidents du travail

Les salariés d'entreprises extérieures accidentés sur le site CEA doivent être transportés par la Formation Locale de Sécurité (FLS) au Service de Santé au Travail (SST) du Centre pour y recevoir les premiers soins. En cas d'accident grave, le médecin du travail se rend sur les lieux et décide des suites à donner.

Tout accident ou incident survenu sur le site ayant entraîné ou non un arrêt de travail doit être immédiatement signalé au Maître d'œuvre ou à son représentant ainsi qu'à l'Ingénieur Sécurité d'Installation. L'analyse de cet accident du travail faisant apparaître notamment, les mesures prises suite à cet accident, devra être adressée dans les délais les plus brefs à l'Ingénieur Sécurité d'Installation et à l'Ingénieur de Sécurité d'Etablissement.

Le titulaire est tenu d'adresser trimestriellement à la direction du Centre concernée (Ingénieur de Sécurité d'Etablissement) les récapitulatifs de déclarations d'accidents du travail et le cas échéant, copies des déclarations à la CPAM concernée, en relation avec les activités exercées sur le site CEA. Il lui adressera annuellement un récapitulatif de ces accidents, le nombre d'heures travaillées sur le site, le nombre de jours perdus suite à ces accidents ainsi que les déclarations de maladies professionnelles en relation avec les activités exercées sur le site CEA.

1.3.2. Mesures en cas de non-respect des prescriptions applicables en matière de sécurité

Les travaux pourront être interrompus à tout moment par le CEA, sans préjudice de l'entière responsabilité du titulaire, jusqu'à ce que celui-ci ou la personne chargée de diriger l'intervention ait pris les mesures de prévention nécessaires et de retour à une situation normale, constatées par le responsable CEA des travaux. Cette interruption peut intervenir notamment pour les raisons suivantes:

- De façon générale : non-respect des règles de sécurité générales ou de celles propres au CEA ou des mesures nécessaires à la prévention des risques auxquels le personnel est exposé (en particulier, celles arrêtées dans le plan de prévention). Dans ces hypothèses, les manquements seront constatés et consignés par le maître d'œuvre ou son représentant et signifiés au titulaire,
- Lorsque le titulaire aura été alerté d'un danger grave par le CEA, lui-même informé par ailleurs ou ayant constaté ce danger concernant un des salariés du titulaire, même si le CEA estime que la cause du danger est exclusivement le fait de celui-ci,
- En cas de situation de travail signalée par un salarié du titulaire à celui-ci ou à son représentant, telle qu'elle présente un danger grave et imminent pour sa vie ou sa santé, ainsi que pour toute défectuosité qu'il constate dans les systèmes de protection.

1.3.3. Mesures propres à la circulation routière et engin mobiles

Pour l'ensemble des travaux, le titulaire aura la charge de la signalisation de la sécurité du chantier et le maintien de la circulation dans la zone des travaux. La signalisation sera réalisée conformément aux prescriptions des instructions communautaires et interministérielles sur la signalisation en vigueur ainsi que les règlements propres au site. Le titulaire se conformera, à ses frais, à toutes mesures de signalisations et de prévention qui lui seront indiquées par le CEA.

Dans tous les cas, le titulaire restera seul responsable des accidents qui seraient reconnus provenir de sa négligence ou de celles de ses salariés en matière de signalisation, d'éclairage et de gardiennage de ses chantiers.

Le titulaire assurera le maintien en état des protections et divers éléments de sécurité, le nettoyage des chaussées et abords ainsi que du chantier en cours de travaux et la fin du chantier.

		SPECIFICATION TECHNIQUE	Page 30/30
		<u>Réf.</u> : CEA/DES/IRESNE/DTN/STCP/LESC-ST-DL 2025-0066	
		<u>Date</u> : 07/11/2024	<u>Indice</u> : A
Cahier des Spécification et des Clauses Techniques (CSCT) Etude, réalisation et montage sur site du caisson étanche JET-FRAG			

1.3.4. Mesures propres aux interventions en fosse

En cas d'intervention dans les fosses, galerie ou espace confiné, le titulaire sera tenu de fournir à ses intervenants un oxygène-mètre portatif conforme, étalonné, en cour de validité d'utilisation, et d'assurer une information de ses salariés sur les consignes d'utilisation de ce type de matériel ainsi que sur les règles de sécurité relatives à ce type d'intervention.

1.3.5. Mesures propres aux consignations pour travaux

Toute intervention sur les réseaux électriques ou de fluide fera l'objet d'une demande écrite du titulaire auprès du CEA qui assurera les différentes manœuvres et effectuera toutes les consignations (hydrauliques ou électriques) nécessaires à l'exécution des travaux.

Le Titulaire s'assurera, avant toute intervention que les consignations ont été réalisées.

1.3.6. Mesures propres au traitement des déchets

Le titulaire prend des mesures de protection appropriées pour prévenir toute pollution du site.

La zone de chantier sera restituée propre, entièrement nettoyée des résidus d'équipement remplacés et des résidus d'emballages.

Le titulaire prendra en compte les aspects liés à la sûreté, à la sécurité ainsi que les conséquences de la co-activité avec les boucles en fonctionnement et le personnel présent en ces lieux pendant toute la durée des travaux.

L'évacuation des déchets se fera en application de la procédure de gestion des déchets, du centre et de l'installation, en vigueur.

2. FORMATIONS - HABILITATIONS

Le personnel du titulaire devra posséder les formations / habilitations nécessaires à la réalisation des travaux :

- Les soudures seront réalisées uniquement par du personnel qualifié.
- Les interventions électriques seront réalisées uniquement par du personnel qualifié et habilité par son employeur.
- Le personnel chargé des opérations de mesures et contrôles devra être qualifié et habilité par son employeur.
- Si du matériel de levage doit être utilisé par le Titulaire, il sera soumis à l'autorisation du Chef d'Installation et à une période de compagnonnage avec un membre du CEA.
- Le personnel chargé des opérations de manutention mécanique devra être qualifié et habilité et disposer des appareils de levage, conforme et en bon état, adaptés aux opérations à réalisées.
- Les titres d'habilitation seront tenus à disposition de l'Ingénieur Sécurité d'Installation.