PUBLIC

Référence : DTNM/SCEF/2026/007

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Equipement de broyage en voie humide

EOTP	A-PROH2-G0-5F-DD
OS	LOC5NGENCELL

	Nom	Fonction	Signature / Date
Rédacteurs	P/o CASTAY Blandine : BOHNKE Marc	Coordination technique CSOP	BOHNKE Marc 218963 Signature numérique de BOHNKE Marc 218963 Date : 2026.09.04 09:39:29 +02'00'
Vérificateur sécurité	BELLEVILLE Benoit	Ingénieur Sécurité du DNTM	BELLEVILLE Benoit 230550 Signature numérique de BELLEVILLE Benoit 230550 Date : 2026.09.08 09:37:08 +02'00'
Vérificateur RIT	ENTZMANN Vincent	Responsable Infrastructure Travaux du DTNM	ENTZMANN Vincent 154109 Signature numérique de ENTZMANN Vincent 154109 Date : 2026.09.07 09:28:35 +02'00'
Vérificateur plateforme	GALLAIRE Didier	Responsable plateforme	GALLAIRE Didier 230859 Signature numérique de GALLAIRE Didier 230859 Date : 2026.09.08 08:55:15 +02'00'
Vérificateur qualité	DUFOUR Hélène	Ingénieur Qualité	Dufour Hélène 264097 Signature numérique de Dufour Hélène 264097 Date : 2026.09.04 09:56:53 +02'00'
Vérificateur hiérarchique	FAUCHEUX Vincent	Chef de Laboratoire	FAUCHEUX Vincent 209309 Signature numérique de FAUCHEUX Vincent 209309 Date : 2026.09.10 08:43:06 +02'00'
Vérificateur installation	MORA Pascal	Chef d'Installation	MORA Pascal Signature numérique de MORA Pascal Date : 2026.09.09 15:34:38 +02'00'
Emetteur	LAUCOURNET Richard	Chef de département	LAUCOURNET Richard 218875 Signature numérique de LAUCOURNET Richard 218875 Date : 2026.09.04 09:47:08 +02'00'

SUIVI DES REVISIONS

Indice	Date	Motif et description de la modification
A		Document initial
Q	15/06/2026	Refonte

Service Achat	- MANGIN Anne, ZEMERLI Thomas	1 exemplaire (courriel)
Département	- LAUCOURNET Richard	1 exemplaire (courriel)
	- THERY Jessica	1 exemplaire (courriel)
	- BELLEVILLE Benoit	1 exemplaire (courriel)
	- DUFOUR Hélène	1 exemplaire (courriel)
	- ENTZMANN Vincent	1 exemplaire (courriel)
Service	- MORA Pascal	1 exemplaire (courriel)
Laboratoire	- FAUCHEUX Vincent	1 exemplaire (courriel)
Plateforme	- GALLAIRE Didier	1 exemplaire (courriel)
	- LEFORESTIER Jean	1 exemplaire (courriel)
	- CASTAY Blandine	1 exemplaire (courriel)
		1 exemplaire (courriel)
CSOP	- Marc BOHNKE	1 exemplaire (courriel)

SOMMAIRE

1. OBJET 5
2. DEFINITION 5
3. GLOSSAIRE 5
4. DOCUMENTS APPLICABLES 5
5. INTERFACE CLIENT – PRESTATAIRE 5
6. CONFIDENTIALITE 5
7. EXPRESSION DU BESOIN 6
7.1. DESCRIPTION DE LA FONCTION PRINCIPALE 6
7.2. SOUS-FONCTIONS DE L'EQUIPEMENT 6
7.3. PERFORMANCES ATTENDUES 7
7.4. SPECIFICATIONS 11
7.5. SPECIFICATIONS INFORMATIQUES 14
8. ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, LIEU D'INSTALLATION, LIMITES DE PRESTATION 16
8.1. LIMITES DE PRESTATION 16
8.2. ENVIRONNEMENT, FACILITIES 16
8.3. MODALITES D'INTERVENTION SUR LE SITE DU CEA 18
8.4. LIVRAISON 18
9. DELAIS 20
10. QUALITE 20
11. SECURITE ET CONFORMITE 20
11.1. IDENTIFICATION DES SOURCES DE DANGER 21
11.2. DISPOSITIF DE SECTIONNEMENT ET SEPARATION DES ALIMENTATIONS EN ENERGIE 21
11.3. DISPOSITIF DE CONSIGNATION DES ALIMENTATIONS EN ENERGIE 21
11.4. ARRET D'URGENCE 21
11.5. RACCORDEMENT EN AIR COMPRIME OU AZOTE « SERVICE » 21
11.6. RISQUES LIES A L'ELECTRICITE 21
11.7. PRESENCE D'UN ONDULEUR (UPS) 22
11.8. RISQUES LIES A L'INCENDIE 22
11.9. RISQUES LIES A L'EXPLOSION 22
11.10. RISQUES LIES AUX PRODUITS CHIMIQUES 22

11.11. RISQUES LIES AUX MANUTENTIONS 24
11.12. RISQUES LIES AUX APPAREILS SOUS PRESSION 24
11.13. RISQUES LIES AUX TRAVAUX EN HAUTEUR 24
11.14. RISQUES LIES AUX RAYONNEMENTS OPTIQUES ARTIFICIELS 24
11.15. RISQUES LIES AU BRUIT 25
11.16. RISQUES LIES AUX TEMPERATURES 25
11.17. SIGNALISATION 25
11.18. CONFORMITE DE L'EQUIPEMENT ET CONTROLES REGLEMENTAIRES 25
11.19. CONTROLE MACHINE 25
11.20. CONTROLE REGLEMENTAIRE ELECTRIQUE 26
12. CLAUSE ENVIRONNEMENTALES 26
12.1. PERFORMANCE ENERGETIQUE / SYSTEME DE MISE EN VEILLE 26
12.2. DURABILITE DU MATERIEL / FACILITER LA MAINTENABILITE ET L'EVOLUTIVITE DE L'EQUIPEMENT 26
13. DOCUMENTATION EQUIPEMENT 26
14. CONDITIONS DE RECEPTION 27
14.1. DECOMPOSITION DE LA RECEPTION 27
14.2. CRITERES DE RECEPTION 27
14.3. PRONONCIATION FINALE DE LA RECEPTION SUR SITE 28
15. FORMATION 28
15.1. FORMATION SUR L'UTILISATION DE L'EQUIPEMENT 28
15.2. FORMATION SUR LA MAINTENANCE DE PREMIER NIVEAU 29
16. GARANTIE 29
17. MAINTENANCE 29
18. ELEMENTS A FOURNIR EN REPONSE A LA CONSULTATION 29

1. OBJET

Le présent cahier des charges a pour objet de définir la fourniture, pour le compte du CEA, d'un équipement de broyage de poudres en voie humide, selon les spécifications définies dans le paragraphe 7.3.

Si la réalisation de spécifications techniques ou de documents demandés ne peuvent être respectée, le fournisseur devra le spécifier clairement dans son offre commerciale en remplissant à minima la zone commentaire de l'Annexe 1 de ce cahier des charges.

2. DEFINITION

Dans ce document, l'entreprise qui se verra attribuer le marché est dénommée « le fournisseur ». Le donneur d'ordre est dénommé « CEA ».

Le donneur d'ordre est dénommé « CEA ».

3. GLOSSAIRE

LITEN : Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Energies Nouvelles et les nanomatériaux

PMAD : Prise en Main A Distance

EPI : Equipements de protection individuelle

FAT : Factory Acceptance Tests, tests de réception chez le fournisseur

SAT : Site Acceptances Tests, tests de réception sur site du CEA

IMH : Interface Homme Machine

4. DOCUMENTS APPLICABLES

Le fournisseur doit se conformer aux documents et ensemble des procédures en vigueur au CEA/GRENOBLE, ci-dessous une liste non exhaustive :

EQ/CS23-10 : Règles applicables aux entreprises extérieures ;
EQ/CS23-11 : Applicable rules for outside companies (version anglaise)

Ces documents sont consultables à la demande du fournisseur.

5. INTERFACE CLIENT – PRESTATAIRE

L'interlocuteur technique pour les prestations de base et complémentaires sont :

Mme CASTAY Blandine

Tél : 0438789337

Adresse électronique : blandine.castay@cea.fr

6. CONFIDENTIALITE

Le fournisseur s'engage à conserver confidentielles et s'interdit de communiquer à un tiers, sans l'accord préalable et écrit du CEA, tout ou partie des informations et/ou connaissances du CEA ou de toute tierce partie, auxquelles il pourrait avoir ou avoir eu accès à l'occasion de la prestation réalisée pour le compte du CEA.

7. EXPRESSION DU BESOIN

7.1. Description de la fonction principale

La fonction principale de l'équipement est de réaliser une homogénéisation puis une réduction de la taille des particules d'une suspension liquide.

L'objectif est de fabriquer des encres ou des barbotines à partir d'un mélange de poudres, solvants et additifs.

Les échantillons utilisés sont des poudres céramiques et/ou des poudres d'oxyde métalliques dispersées soit :

Dans des solvants polaires : eau et dans le terpinéol, ou butanone.

Dans des solvants apolaires type toluène

La viscosité des mélanges peut être élevée jusqu'à 20Pa.s à 10s-1

Le pré-mélange rentre dans la cuve de broyage (fermée) au moyen d'une pompe et ressort de la cuve par effet de surpression puis ressort dans un contenant ou re-rentre dans la cuve sous forme de boucle fermée de recirculation.

L'équipement sera positionné sous sorbonne pour la partie mélange/homogénéisation et sur une paillasse sans extraction dans un environnement à température contrôlée pour la partie broyage.

L'équipement dans sa globalité sera certifié ATEX.

7.2. Sous-fonctions de l'équipement

Les sous fonctions attendues de l'équipement sont listées ci-dessous :

Lors de l'homogénéisation,

- Garder la suspension en agitation
- Pouvoir incorporer d'autres matériaux après le démarrage de la machine
- Faire un mélange sur une quantité importante de suspension jusqu'à 15 litres
- Maintenir la température de la suspension
- Injecter la suspension dans la chambre de broyage

Lors du broyage,

- Réaliser une réduction granulométrique des particules composant la suspension (100µm-->100nm ou inférieur).
- Travailler en passe (jusqu' à 2 litres) et récupérer la suspension dans un bidon
- Travailler en recirculation (maximum 15L) et permettre le contrôle de la granulométrie par échantillonnage
- Visualiser, contrôler en temps réel les paramètres du procédé. Enregistrer les recettes et paramètres du procédé.
- Maintenir la température de la suspension à broyer lors de l'opération de broyage
- Modifier les paramètres de broyage (vitesse, débit, température max ...)
- Vidanger le mélange dans les conteneurs de réception

De manière générale,

- Avoir la possibilité d'utiliser l'équipement hors réseau
- Connecter la machine au réseau CEA
- Former le personnel à l'utilisation
- Nettoyer la machine

7.3. Performances attendues

7.3.1. Garder la suspension sous agitation

Cette fonction permettra d'éviter la sédimentation des suspensions en amont de la phase de broyage.
Les suspensions sont composées de poudres céramiques ou poudres d'oxide métallique ménagés dans solvants polaires (eau, terpinéol, butanone) ou apolaire (toluène).
L'équipement sera doté d'une cuve de mélange en entrée de broyage. Le design de la cuve et de la pale de mélange sera adapté aux problématiques de sédimentation des poudres et d'alimentation de la cuve de broyage. Deux cuves de mélange asservie au broyeur et commandée par le même panneau de commande que le broyeur seront chiffrées en option obligatoire (voir paragraphe 7.3.2).
La cuve de mélange sera commandable via une IMH intégrée au broyeur.

7.3.2. Pouvoir incorporer d'autres matériaux à la suspension après le démarrage de la machine

La cuve de mélange sera ouverte avec un bras de mélange suffisamment puissant (pour adresser les viscosités du mélange jusqu'à 20Pa.s à 10s-1) pour incorporer les matériaux ajoutés et de protéger l'opérateur protection (capot) du moteur.

Deux cuves de mélanges seront chiffrées en option obligatoire, une pour un volume inférieur à 10 litres et une pour un volume supérieur à 10 litres.

L'arbre et le moteur de la cuve de mélange seront protégés d'éventuelles poussières de matières d'ajout et l'arbre pourra être partiellement capoté pour protéger l'opérateur en manipulation.

La potence permettant le mouvement vertical de la cuve sera pensée pour faciliter l'utilisation notamment lors du traitement de grandes quantités de suspension.

7.3.3. Permettre d'agiter une quantité importante de suspension

Dans la phase d'agitation, l'équipement sera dimensionné pour traiter une quantité de suspension jusqu'à 15 litres.

7.3.4. Maintenir la suspension en température

La température de la suspension devra être maintenue à une température constante +-5°C. Le fournisseur devra préciser dans son offre le nécessaire pour assurer une température constante de la suspension.

Le chiller utilisé est un JULABO 2503 qui possède une capacité de 15 à 40L/min sur une gamme de température de -20 à 40°C +/- 0,3°C. La connexion à l'équipement sera prise en charge par le fournisseur.

7.3.5. Injecter la suspension dans la chambre de broyage

Le mélange présent dans la cuve de mélange alimentera la cuve de broyage au moyen d'une pompe. Une attention particulière sera portée sur la puissance de la pompe car certains mélanges sont très visqueux (>20 Pa.s à 10s-1). La pompe sera asservie à l'équipement via l'IMH de l'équipement.

La pompe sera ATEX.

La pompe permettra d'assurer un débit jusqu'à 200L/h et elle sera livrée avec l'ensemble des tuyaux ou tubes et accessoires pour la connecter à l'équipement. Une pompe à engrenage n'est pas souhaitée.
La pompe permettra d'être utilisée avec des tuyaux polymères type TYGON de différents diamètres 12 à 17mm.

7.3.6. Réaliser une réduction granulométrique des particules composant la suspension

La granulométrie de la suspension passerait de plusieurs dizaines de µm à moins de 100nm en fonction des poudres de céramiques ou d'oxides métalliques utilisées.

Pour garantir un broyage efficace sur des temps de broyage faibles (broyage sur une journée), une solution de broyage très énergétique sera chiffrée incluant des billes de petit diamètre (Chiffrage obligatoire de 10kg de billes de différentes catégories : 0.1mm, 0.8mm et 2mm) dans un matériau adapté au broyage de céramiques type zircone et 10kg de billes 0.5mm de diamètre adapté au broyage de type inox.

Typiquement la courbe de distribution granulométrique reportée sur la Figure 1 caractérise un mélange de viscosité élevée (20 Pa.s à 10s-1) après broyage de maximum 3 heures. Elle devra pouvoir être obtenue avec l'équipement.

La granulométrie de départ pour ce mélange est supérieure à 10µm (typiquement 30µm).

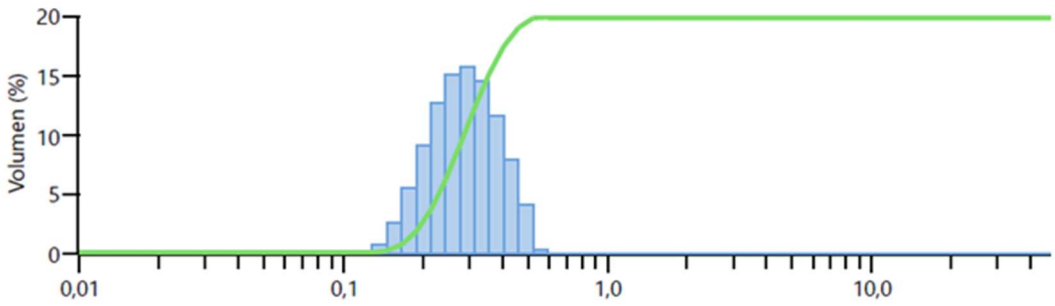


Figure 1 : Distribution granulométrique typique souhaitée après 3 heures de broyage à haute énergie pour un mélange à haute viscosité (20 Pa.s)

L'équipement devra permettre de traiter différentes natures de suspension (céramiques, métalliques). Ainsi les cuves et les accessoires nécessaires au broyage, et obligatoirement ceux en contact avec la suspension devront être chiffrés en option obligatoire, par postes suivants :

Une cuve en acier et ses accessoires,
Une cuve en zircone et ses accessoires,
Une cuve en SiC et ses accessoires.

7.3.7. Travailler en passe (jusqu' à 2 litres) et récupérer la suspension dans un bidon

Le broyage pourra être réalisé en passe. La suspension passe une fois dans la cuve de broyage puis est évacuée. Dans ce mode de travail, le volume à traiter est de 2 litres environ.

7.3.8. Travailler en recirculation (maximum 15L) et permettre le contrôle de la granulométrie par échantillonnage

Pour le mélange en recirculation, les cuves précitées au paragraphe 7.3.1 devront être chiffrées en option obligatoire.
La cuve de mélange devient une cuve de recirculation et est asservie à l'équipement
L'équipement permettra un prélèvement sur une petite quantité de suspension (quelques millilitres) afin de réaliser le contrôle granulométrique en fonction du temps.

7.3.9. Visualiser, contrôler en temps réel les paramètres du procédé. Enregistrer les recettes et paramètres du procédé

Les paramètres du procédé comprendront le temps, la vitesse, la température, le débit, la pression, le couple et l'énergie. Ils seront visualisables en temps réel sur l'IMH de l'équipement.

7.3.10. Maintenir la température de la suspension à broyer lors de l'opération de broyage

Lors de la fabrication des suspensions, un échauffement peut avoir lieu. Le fournisseur proposera des outillages adaptés (cuves doubles parois, chiller, …) pour contenir cet échauffement et l'évaporation éventuelle des solvants. Le chiller sera chiffré en option obligatoire. La température des mélanges ne doit pas excéder 55°C.

Le suivi de la température doit être réalisée via une IMH intégrée au broyeur.

7.3.11. Modifier les paramètres de broyage (vitesse, débit, …)

Les paramètres de broyages comme la vitesse de broyage, le débit de la pompe ou la température maximale autorisée pour le mélange pourront être modifiés depuis le panneau de commande.

7.3.12. Vidange du mélange dans des conteneurs de réception

A la fin du broyage, la vidange du broyeur doit être facilement réalisable pour différents contenants (pommadiers de quelques millilitres aux bidons de 20L).

7.3.13. Avoir la possibilité d'utiliser l'équipement hors réseau

L'équipement doit fonctionner sans réseau.

7.3.14. Connecter la machine au réseau CEA

L'équipement pourra être connecté en réseau pour récupérer les données de broyage (température, pression par exemple) en format csv ou PDF. Cette option sera chiffrée à titre facultatif.

7.3.15. Former le personnel à l'utilisation et à la maintenance

Le fournisseur procédera à la formation à l'utilisation (comprenant également les notions de démontage et de nettoyage) et à la sécurité de l'utilisateur et de l'équipement. Le fournisseur chiffrera en option obligatoire la maintenance de premier niveau ((correspond à des actions simples qui peuvent être effectuées par l'utilisateur, à l'aide d'instructions simples et sans outillage autre que celui intégré au bien).

7.3.16. Nettoyer l'équipement

L'équipement devra être nettoyé pour éviter toute cross contamination. La cuve de broyage sera pensée pour faciliter l'insertion et l'extraction des billes et des éventuels résidus de broyage.

Le fournisseur proposera un protocole de nettoyage de la machine et des outillages.

Le fournisseur proposera une liste de consommables de rechange.

7.3.17. Résumé des options à chiffrer

Fonction	**Chiffrage de l'option**	**Commentaires**
Cuves de mélange asservie par le broyeur avec protection de l'arbre de mélange et du moteur	Obligatoire	Une cuve pour adresser les volumes inférieurs à 10 litres et une cuve pour adresser les volumes supérieurs à 10 litres.
Cuve de broyage en acier	Obligatoire	
Cuve de broyage en Zircone	Obligatoire	
Cuve de broyage en SiC	Obligatoire	
Chiller	Obligatoire	
Pièces détachées	Obligatoire	Sur les éléments critiques ou difficiles à nettoyer
Jeu de billes (10kg par catégorie) oxyde de zirconium (stabilisé yttrium et cérium)	Obligatoire	0.1mm, 0.8mm, 2 mm
Jeu de billes (10kg) en acier	Obligatoire	0,5mm
Formation à la maintenance de premier niveau	Obligatoire	Deux personnes

7.4. Spécifications

Dans la suite du document, si les conditions de tests proposées par le CEA ne sont pas recevables ou suffisantes pour l'équipementier, celui-ci pourra proposer d'autres alternatives aux conditions de tests.

7.4.1. Spécifications équipement

	SPECIFICATIONS			CONDITIONS DE TESTS PROPOSEES				
TEST #	**Critère d'acceptance**	**Cible équipement attendue**	**Tolérance sur la cible équipement**	**Conditions de test**	**Format ou type d'échantillon**	**Nombre d'échantillons de tests**	**FAT (test usine) ou SAT (au CEA)**	**Moyen d'essai**
E-1	Incorporation de matériau en cours de mélange	Possible, en sécurité	Non	Sur une barbotine	Poudre dans une solution butanone et additifs fournis par le CEA	1	SAT	Equipement
E-2	Maintien de la température de la suspension dans la cuve de broyage	Température constante, après stabilisation +/- 5°C	Non	Sur une barbotine,	Poudre dans une solution butanone et additifs fournis par le CEA	1	SAT	Equipement Et suivi via le panneau de contrôle

Tableau 1 : Spécifications et conditions de test pour l'équipement

7.4.2. Spécifications du procédé

Si les conditions de tests proposées par le CEA ne sont pas recevables ou suffisantes pour l'équipementier, celui-ci pourra proposer d'autres alternatives aux conditions de tests.

	SPECIFICATIONS			CONDITIONS DE TESTS PROPOSEES				
TEST #	**Critère d'acceptance**	**Cible équipement attendue**	**Tolérance sur la cible**	**Conditions de test**	**Format ou type d'échantillon**	**Nombre d'échantillons de tests**	**FAT (test usine) ou SAT (au CEA)**	**Moyen d'essai**
P-1	Avoir réalisé 5 litres d'une encre visqueuse (>20Pa.s à 10s-1) à la granulométrie souhaitée (même résultat obtenu que celui présenté en Figure 1)	Broyage réalisé en moins de 3 heures Pompage de l'encre réalisé avec succès lors de la recirculation, tuyau Tygon de 15,9mm exterieur.	Non	Encre céramique avec cuve en SiC, caractérisations granulométrique et rhéologique	Poudre de Zircone et Nickel dans une solution terpinéol et additifs fournie par le CEA	1	SAT	Poudre et solvant fournis par le CEA Equipement Rhéomètre Granulomètre laser
P-2	Avoir réalisé une barbotine à évaporation rapide en grande quantité (environ 10L)	Recette réalisée Echauffement du mélange contrôlé (inférieur à 40°C)	Non	Barbotine céramique avec cuve en SiC, caractérisations granulométrique et rhéologique	Poudre dans une solution butanone et additifs fournis par le CEA	1	SAT	Poudre et solvant fournis par le CEA Equipement Rhéomètre Granulomètre laser
P-3	Répétabilité : reproduire le test P2	Obtenir les mêmes caractéristiques granulométriques de la barbotine en reproduisant le test P2	Non	Barbotine céramique avec cuve en SiC, caractérisations granulométrique et rhéologique	Poudre dans une solution butanone et additifs fournis par le CEA	1	SAT	Idem que P-2

Tableau 2 : Spécifications et conditions de test pour le procédé 1

7.4.3. Spécifications liées à la maintenance

	Composant	Chiffrage de l'option	Spécifications liées à la maintenance
MT1	Pièces de rechange	Obligatoire	Fournir et chiffrer une liste des pièces de rechange y compris les pièces permettant l'étanchéité de la cuve de broyage

A la fin de la période de garantie, le CEA aura la possibilité de souscrire un contrat de maintenance.

Dans son offre de prix, le fournisseur chiffrera, pour information, des prestations de maintenance en tenant compte des niveaux d'exigences suivants :

- Maintenance préventive (pièces et main d'œuvre) + maintenances correctives à la demande (taux horaires) avec respects de délais d'intervention et de réparation.

Suite à l'ajustement des besoins du CEA en termes de maintenance, le contrat de maintenance pourra être mis en place à l'issue de la période de garantie suite à négociations.

7.5. Spécifications informatiques

7.5.1. Pilotage de l'équipement

L'équipement est piloté hors réseau.

7.5.2. Connexion réseau

L'équipement est raccordé au réseau CEA via ce PC au travers d'une connexion Ethernet dédiée. L'équipementier doit veiller à ce qu'une carte réseau supplémentaire soit installée dans le poste au cas où l'équipement serait relié à l'unique port réseau disponible.

7.5.3. Bulle réseau instrumentation

L'équipement est raccordé à une bulle réseau IP dédiée instrumentation selon le schéma de principe ci-dessous :

Caractéristiques principales de la bulle réseau instrumentation :

- Pour des raisons de sécurité informatique, il n'y a ni accès à Internet, ni messagerie électronique
- Authentification des sessions utilisateurs via un contrôleur de domaine Active Directory CEA
- Remontée de données sur un stockage réseau mutualisé
- Prise en main à distance réservée au service d'infogérance interne CEA

7.5.4. Prérequis pour le raccordement

En préalable au raccordement, le CEA demande à l'équipementier d'évaluer la possibilité :

- D'installer l'antivirus CEA sur le PC (référence fournie sur demande)
- D'installer régulièrement les mises à jour Windows, soit en intégralité, soit seulement les mises à jour de sécurité.

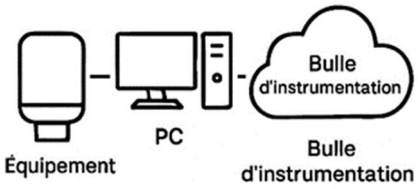


Figure 2 : Schéma de raccordement au réseau CEA

7.5.5. Documentation et procédure

L'équipementier doit documenter la configuration informatique de l'équipement en vue de son raccordement au réseau CEA (configuration d'interface réseau, protocoles à mettre en œuvre, ports à ouvrir, type de données, schéma d'architecture…). L'équipementier fournira une procédure de raccordement réseau.

7.5.6. Disponibilité du contact IT de l'équipementier

La disponibilité d'un contact IT côté équipementier avant et pendant le raccordement est demandée.

7.5.7. Exportation des données

En exploitation, si l'équipement est source de données, celles-ci sont préférentiellement exportées sous forme de fichiers plats (TXT, CSV) ou bureautiques (XLSX, PDF) à déposer dans un stockage réseau prévu à cet effet (infrastructure CEA).

7.5.8. Gestion des accès

- Phase nominale :
  - La session utilisateur est soit nominative soit générique et authentifiée via le contrôleur de domaine Active Directory du CEA.
- Phase de maintenance :
  - La session utilisateur est locale, dispose des droits administrateurs et est au nom du responsable CEA de l'équipement.

7.5.9. Image disque du PC

Sous réserve de faisabilité technique, le CEA effectue une image disque du PC et la conserve sur une ressource réseau. Dans tous les cas, l'équipementier fournit une procédure de réinstallation complète du système et l'intégralité des sources ou fichiers binaires nécessaires (supports amovibles, liens de téléchargement officiels, licences logicielles…).

7.5.10. Mot de passe administrateur

Si le PC est sous Windows, le CEA demande à l'équipementier de lui fournir le mot de passe de la session ADMINISTRATEUR. Ce mot de passe sera ensuite géré par la société prestataire du contrat d'infogérance du CEA.

7.5.11. Télémaintenance extérieure

Si l'équipementier en fait la demande et sous réserve de faisabilité technique, il est possible de mettre en place une solution de télémaintenance extérieure sur la base de l'offre de service du CEA. Pour des raisons de sécurité informatique, les logiciels grand public pour ce type d'usage ne sont pas autorisés. Les phases de télémaintenance sont planifiées et réalisées sous la supervision permanente d'un personnel CEA. Lors de ces phases, l'équipement est physiquement déconnecté de la bulle réseau instrumentation.

8. ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, LIEU D'INSTALLATION, LIMITES DE PRESTATION

8.1. Limites de prestation

Les limites de fournitures entre le CEA et le fournisseur sont les suivantes :

Eléments	**A la charge du CEA**	**A la charge du fournisseur**
Fourniture du chiller, sa mise à poste et son raccordement électrique	X	
Raccordement hydraulique chiller / Broyeur	X	
Communiquer les caractéristiques des raccords coté broyeur		X
Création des points de livraison fluides et électriques	X	
Installation de l'équipement		X
Raccordement de l'équipement (fluides/électricité)	X	

8.2. Environnement, Facilities

Tableau 3 - Spécifications liées aux facilities

Facilities	Caractéristiques	Remarques particulières
Eau de refroidissement (chiller)	Equipement : Julabo FL2503	Circuits d'eau en boucle fermée
	Pression circuit : 0,5 – 3,5 bar	
	Débit : 15-40 L/min	

	Température -20°C – 40°C + /-0,3°C	

L'armoire électrique de l'équipement sera déportée dans une zone à l'extérieur du laboratoire. Le chiffrage sera fait pour environ 15 mètres de câble et sera à confirmer lors de la commande.

Le fournisseur transmettra les caractéristiques des raccords nécessaires côté broyeur, afin que le CEA prépare le raccordement hydraulique chiller / Broyeur.

Le fournisseur transmettra avec son offre les besoins en fluides, alimentation électrique et toutes autres interfaces nécessaires et complétera l'annexe 2 fournie avec ce cahier des charges. Si ces éléments ne sont pas connus à la remise de l'offre car nécessitant une étude, alors le fournisseur s'engage à fournir ces données au plus tard 5 semaines après la date de signature du marché.

Le **régime de neutre** de l'installation (par exemple, TT, TN-S, IT) doit être explicitement indiqué dans le présent document. Cette mention devra figurer en clair et sans ambiguïté, afin de garantir la compatibilité des équipements et la conformité aux règles de sécurité électrique. Le régime classiquement utilisé au CEA Grenoble est TN-S.

Attention :

La complétion de l'annexe 2 permettra au CEA de créer les Piping and Instrumentation Diagrams (PID) pour les fluides ainsi que le PID pour l'alimentation électrique. Ces PID seront ensuite validés par l'équipementier avant le début des travaux. Pour les équipements les plus simples, il n'y aura pas forcément de PID.

Communication entre l'équipement et les facilities :

Lorsque l'équipement dépend de certaines facilities (comme l'eau de refroidissement, la ventilation, l'air comprimé…) pour fonctionner en sécurité, le fournisseur doit transmettre au CEA, dès la phase de conception :

- Les conditions nécessaires au bon fonctionnement de l'équipement
- Une analyse de la criticité en cas de dérive des paramètres.

Cette analyse pourra notamment prendre la forme d'une AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité) ou d'une méthode équivalente.

Étude des pertes de facilities :

Chaque perte possible de facility — seule ou combinée avec d'autres — devra être étudiée. Si un risque est identifié, une section spécifique devra être intégrée à la documentation.

Intégration des signaux de sécurité :

Si certains paramètres des facilities peuvent affecter :

- La sécurité du procédé de l'équipement,
- Le fonctionnement en mode sécurisé,
- La sécurité globale de l'installation,

Alors, le fournisseur devra intégrer dans la boucle de sécurité ou dans l'automatisme les signaux nécessaires pour permettre un arrêt d'urgence ou un arrêt contrôlé selon le niveau de criticité.

Protocole de communication :

Enfin, si le fonctionnement de l'équipement peut, à l'inverse, perturber de manière significative les facilities de l'installation, le fournisseur devra proposer au CEA un protocole de communication permettant d'anticiper et de gérer ces impacts.

8.3. Modalités d'intervention sur le site du CEA

L'accès au site du CEA est strictement réglementé. Les conditions applicables sont décrites dans les documents EQ/CS23-10 (Règles applicables aux entreprises extérieures) et EQ/CS23-11 (Applicable rules for outside companies), fournis avec le dossier de consultation. Ces modalités sont également valables pour la société sous-traitante du fournisseur qui livrera l'équipement.

Plan de prévention :

Le CEA établira, en collaboration avec le fournisseur et ses sous-traitants éventuels, un plan de prévention global pour les prestations d'installation et de démarrage de l'équipement.

Matériel de sécurité :

Le prêt de matériel, y compris le matériel de sécurité, étant interdit au CEA, le fournisseur et ses éventuels sous-traitants doivent fournir les matériels de sécurité nécessaires à la prévention des risques spécifiques générés par leur intervention (EPI, EPC…). Ils assureront le remplacement et la réparation de ce matériel et, le cas échéant, veilleront à sensibiliser et former de manière réglementaire leur personnel à leur utilisation. Ce matériel obéira à la réglementation en vigueur et disposera d'un certificat de conformité.

Équipements de sécurité collectifs :

Le fournisseur et ses éventuels sous-traitants doivent fournir tous les équipements de sécurité collectifs visant à prévenir les accidents liés aux travaux, tels que :

- Balisage des zones de travaux
- Balisage des zones de circulation
- Balisage des zones de manutention
- Balisage et mise en place de barrières autour des fosses et des différences de niveau

Ils effectueront et veilleront à leurs retraits dès lors que la prestation ne justifie plus la présence de balisage.

Accès spécifique pour les livraisons :

Compte tenu des contraintes d'accès au site du CEA, le fournisseur devra fournir une liste restreinte de personnes susceptibles d'accéder au CEA :

- Pour les résidents UE, 10 jours calendaires avant la livraison
- Pour les résidents non-UE, 25 jours calendaires avant la livraison

8.4. Livraison

Organisation de la livraison et de l'installation

Pour la bonne organisation de la livraison et de l'installation au CEA, une liste de colisage devra être communiquée au CEA au moment du kick-off meeting ou a minima 2 mois avant la livraison. Cette liste devra comprendre les renseignements suivants :

- Le poids total net de l'ensemble
- Le nombre de colis pour transporter l'équipement
- Le poids et la taille (longueur x largeur x hauteur) de chacun de ces colis
- Le nombre de points d'appui (pieds) ainsi que le poids supporté par chacun
- La nécessité éventuelle d'outillages spécifiques ou d'un chariot élévateur pour la mise à poste
- Le plan de déchargement

Dès lors que le déchargement nécessite l'utilisation d'appareils de levage (chariot élévateurs, grue…), un protocole de sécurité complétant le plan de prévention sera établi préalablement à l'opération de déchargement.

Tout matériel livré devra porter la référence de la commande ainsi que le nom du destinataire sur chacun des éléments de la liste de colisage.

Présence du fournisseur

Le fournisseur devra prévoir toutes les dispositions pour décharger et installer l'équipement (plan de déchargement et plan d'installation). **Le fournisseur devra être présent lors du déchargement de tout équipement nécessitant une surveillance particulière en raison de sa taille, de sa valeur ou de sa complexité.**

Lieu d'installation

Le matériel devra être installé sur le site du CEA Grenoble.

Contraintes logistiques

Le fournisseur devra prendre en compte les contraintes logistiques liées à l'implantation des équipements (encombrement maximal, poids, accès par portes, rampes, escaliers, ascenseurs, hauteur maximale…). Ces informations sont précisées au paragraphe 7.4 et en Annexe 1.

Conditionnement et évacuation des déchets

L'équipement et l'ensemble de ses périphériques devront être livrés propres et conditionnés de manière sérieuse et appropriée. Les plateaux de transport, palettes et caisses d'emballage devront être adaptés aux poids et volumes des éléments afin d'assurer un transport sécurisé et éviter tout litige lié à un mauvais conditionnement.

L'ensemble des plateaux de transport, palettes et caisses d'emballage devront être évacués par le fournisseur (traitement des déchets d'emballage non pris en charge par le CEA).

Horaires de livraison

Les livraisons seront effectuées entre 8h et 12h du lundi au vendredi.

9. DELAIS

L'ensemble des délais évoqués ci-après sont des délais donnés à titre indicatif.

Etapes	Délais
Contrôle sur lieu de fabrication	Pas de contrôle sur le lieu de fabrication
Livraison de l'Equipement sur le site du CEA	T0 + 16 semaines
Formation	T0 + 20 semaines
Réception de l'Equipement	T0 + 20 semaines

*le T0 correspondant à la date de notification du marché par le CEA.

Le fournisseur, pour faciliter le respect des délais de livraison et de réception, devra transmettre dans les meilleurs délais les annexes permettant l'installation de l'Equipement (caractéristiques des besoins en fluide, alimentation électrique et toutes autres interfaces nécessaires (Annexe 2), fiche d'identification des sources de dangers (Annexe 3), annexes des consommations de l'équipement…) ou tout autre élément nécessaire.

10. QUALITE

Pour l'ensemble de ses activités, le fournisseur devra répondre aux exigences de la norme ISO9001.

Des écarts significatifs et/ou répétés à ce cahier des charges sont notifiés au fournisseur (sous forme de mail-anomalie ou Fiche d'amélioration) pour action corrective dans un délai imparti. En cas d'écarts ou d'actions correctives non réalisées, des pénalités sont appliquées au prestataire en référence au contrat.

Le CEA Grenoble se réserve la possibilité de contrôler à tout moment, le fonctionnement effectif du système, au moyen d'audits qualité qui peuvent être réalisés dans les locaux du prestataire et sur le site du CEA Grenoble.

Les éventuelles mesures réalisées par le fournisseur pour les tests de réception devront être conformes aux exigences du paragraphe 7.1.5 de l'ISO 9001 (Ressources pour la surveillance et la mesure). Si le fournisseur sous-traite ces mesures, elles devront être accompagnées d'un certificat de conformité.

11. SECURITE ET CONFORMITE

Comme exigé dans les conditions générales d'achat du CEA, le fournisseur s'engage à considérer la sécurité comme une priorité absolue dans la conception, la préparation et l'exécution des prestations objet du Marché.

Il prend connaissance et applique les « règles applicables aux entreprises extérieures du centre de Grenoble » fournies avec le dossier de consultation.

Il applique, tant pour ce qui le concerne que pour ce qui concerne les sous-traitants éventuels quel qu'en soit le rang, les dispositions législatives et réglementaires en matière de sécurité et de protection de l'environnement.

L'équipement devra être conforme aux réglementations en vigueur.

L'équipement sera certifié CE, fera l'objet d'un « marquage CE » et sera accompagné d'une déclaration CE de conformité (cf. §12.1 Documentation équipement).

11.1. Identification des sources de danger

Le CEA pourra demander au fournisseur une description des sources de dangers résiduels de l'équipement et notamment les informations suivantes :

- Les informations sur les dangers résiduels pour les opérateurs
- Les interactions entre l'équipement et son environnement (rejets de gaz ou produits chimique, champs électromagnétiques, bruit…)

Dans le cas où l'identification des sources de dangers est requise, le CEA en fera la demande au plus tard lors de la réunion de lancement du marché. Le fournisseur s'appuiera sur l'annexe 3 du Cahier Des Charges : Identification des dangers résiduels.

Le fournisseur devra transmettre cette analyse au CEA, dès la phase de conception (cf.§13 Documentation).

11.2. Dispositif de sectionnement et séparation des alimentations en énergie

Un dispositif de sectionnement et séparation des alimentations doit être prévu sur l'équipement, pour chaque source d'énergie de la machine.

11.3. Dispositif de consignation des alimentations en énergie

Un dispositif de consignation des alimentations avec dissipation des énergies résiduelles doit être prévu sur l'équipement, pour chaque source d'énergie de la machine.

11.4. Arrêt d'urgence

Les boutons poussoirs d'arrêt d'urgence doivent être munis d'une protection contre les manœuvres involontaires.

11.5. Raccordement en air comprimé ou azote « service »

Lorsque l'équipement utilise de l'air comprimé ou de l'azote pour le pilotage des vannes, vérins et autres systèmes, la machine doit être équipée d'une vanne d'arrêt générale.

Cette vanne pourra être condamnée en position fermée au moyen d'un cadenas en vue de permettre la consignation de l'installation (maintenance).

Il devra exister un ou plusieurs dispositifs de purge permettant de dissiper l'énergie pneumatique résiduelle emmagasinée dans la machine après fermeture de la vanne générale. Cette dissipation devra se faire sans risque pour le personnel exposé.

11.6. Risques liés à l'électricité

Généralités

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment :

- « Matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension » 2014/35/EU.

- « Compatibilité électromagnétique » 2014/30/EU.
- « Limitation de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques » (2011/65/UE).

11.7. Présence d'un onduleur (UPS)

Dans le cas où la totalité de l'équipement doit être alimentée par une alimentation de secours (onduleur), cette alimentation sera fournie par le CEA.

Le fournisseur donnera toutes les informations nécessaires à la définition du produit (tension, puissance, autonomie).

Le fournisseur mettra à disposition des bornes de raccordement sur l'équipement pour la connexion de l'alimentation de secours.

Dans le cas où une partie de l'équipement seulement est alimentée par un onduleur interne intégré par le constructeur, les règles suivantes seront respectées :

- Un organe de séparation omnipolaire sera installé en aval de l'onduleur afin de permettre les opérations de maintenance.
- La présence de tension après coupure de l'interrupteur général machine devra être signalée auprès de celui-ci.
- Les circuits restant alimentés après coupure devront être repérés de couleur orange suivant norme NF EN 60204.

11.8. Risques liés à l'incendie

Les détecteurs intégrés à l'équipement n'auront par défaut pas de liaison avec le système incendie du bâtiment, et n'auront qu'une action sur l'équipement concerné et ses périphériques associés le cas échéant.

Si le fournisseur juge nécessaire de connecter son système incendie avec le système de sécurité incendie du bâtiment, il devra préalablement se rapprocher du CEA pour s'assurer de la compatibilité de l'ensemble du système.

11.9. Risques liés à l'explosion

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment la directive «ATEX» 2014/34/UE.

Lorsque l'équipement est susceptible de générer une atmosphère explosive, le fournisseur devra faire une analyse du risque ATEX, justifiant du choix du matériel ATEX retenu. Le plan de zonage ATEX ainsi que les certificats de conformité des matériels ATEX seront fournis au CEA.

11.10. Risques liés aux produits chimiques

Lorsque l'équipement met en œuvre des produits chimiques présentant des risques pour la santé et la sécurité des opérateurs, le fournisseur devra détailler dans l'analyse des risques les mesures de protection mises en place lors des phases de travail normal ou dégradé ou de maintenance.

- Lorsque des produits chimiques (solides, gazeux ou liquides) seront approvisionnés par le fournisseur, il devra fournir la liste complète des produits, ainsi que les fiches de données de sécurité en français de chacun des produits.
- Le CEA sera particulièrement vigilant au respect du contenu, des pictogrammes et classification employée, ainsi qu'à la fourniture d'une version rédigée en langue française.
- Tous les équipements contenant des chimies liquides devront être organisés de manière à constituer une rétention visant à empêcher l'épandage de ces produits hors de l'équipement sans action volontaire. Ces rétentions seront munies de détecteurs de fuite reportant l'information au niveau du pupitre de commande de l'équipement. La mise en alarme d'un détecteur interrompra les alimentations automatiques de la machine et les circulations de fluides chimiques. Les détecteurs seront testés avant la mise en exploitation de l'équipement.
- Le fonctionnement de l'équipement devra être asservi au bon fonctionnement de l'extraction. Le niveau d'extraction sera contrôlé en permanence par un ou des contrôleurs d'extraction, qui entraineront une alarme visuelle au poste de travail (sur l'équipement, et si nécessaire sur les périphériques concernés).

  NB : pour les équipements automatisés, cette alarme « extraction » pourra être regroupée avec les autres types d'alarmes sur les pupitres de commande de l'équipement. Doivent être placés sous extraction : les bacs, plans de travail, et d'une manière générale, tout emplacement où une fuite pourrait survenir : présence de raccords, vannes, pompes, capacités de stockage -même fermées, canisters…

- Les bacs de produits chimiques des paillasses devront être munis de système de vidange automatique à temporisation réglable, de manière à ce que les solutions puissent être automatiquement dirigées vers les drains en cas de coupure prolongée de l'extraction.
- Pour les besoins de certains procédés, les produits chimiques nécessiteront d'être chauffés. En fin d'opération, ces bains sont évacués vers des drains dédiés. Pour des températures supérieures à 60 °C et pour des évacuations dans le drain « solvants », une étude devra être réalisée afin de définir la meilleure solution : matériau PVDF, module de dilution, échangeur thermique…
- Si la solution retenue par le fournisseur consiste à la mise en place d'un bac tampon pour permettre le refroidissement de ces effluents, celui-ci devra se trouver sous rétention, et muni d'un système de vidange à temporisation réglable, comme cité précédemment.
- Pour les équipements comportant des chambres de process, le fournisseur devra fournir la liste des sous-produits attendus en cas d'ouverture de la chambre, et ce afin de faciliter les opérations de maintenance.
- Le fournisseur remettra au CEA les fiches techniques et FDS des isolants thermiques mis en œuvre en privilégiant des produits isolants thermiques les moins dangereux (non CMR). L'utilisation de CMR de catégorie 1a et 1b est INTERDITE. L'emploi de produits isolants thermiques classés CMR de catégories 2 devra être justifiée par le fournisseur et validé préalablement par le CEA.
- Le fournisseur fournira au CEA la liste des fluides frigorigènes utilisés dans l'équipement et fournira les FDS associées.

- Si l'équipement est susceptible de contenir des matériaux concernés par les réglementations liées aux perfluoroalkylés et polyfluoroalkylés (arrêté du 20 juin 2023) et aux « Substances of Very High Concern » (SVHC) (au titre du règlement européen UE 1907/2006), le fournisseur en informera le CEA lors de la phase de conception.

11.11. Risques liés aux manutentions

Pour les parties de l'équipement nécessitant des manutentions : groupes de pompage, couvercles de chambres, capots… Notamment lors d'opérations de maintenance ou d'installation, des moyens de levage devront avoir été prévus et décrits dans la notice de sécurité de l'équipement.

Les systèmes intégrés à l'équipement seront privilégiés par rapport aux systèmes mobiles.

11.12. Risques liés aux appareils sous pression

L'équipement devra être conforme aux réglementations en vigueur, et notamment :

- Directive « Pression » 2014/68/UE.

Le titulaire du marché transmettra avec les équipements sous pression de sa fourniture à minima les éléments suivants :

- La déclaration de conformité de l'équipement sous pression ;
- La présence d'une plaque de conformité CE sur les équipements concernés ;
- La notice d'instruction de service ;
- La valeur de la pression maximale admissible (PS) ;
- La valeur de la température maximale admissible (TS) ;
- Le volume utile pour les réservoirs ;
- Les diamètres des sections pour les canalisations le cas échéant ;
- Les PV de tarage et certificat des accessoires de sécurité.

11.13. Risques liés aux travaux en hauteur

Dans le cas où des opérations d'exploitation, de maintenance ou d'installation de l'équipement nécessiteraient un accès en hauteur, le fournisseur devra privilégier la mise en place d'équipements de protection collective (ex. plateforme de travail intégrée avec garde-corps conformes aux normes en vigueur) voire à défaut la mise en œuvre d'équipement de protection individuelle (ex. des points d'ancrage ou lignes de vie conformes aux normes en vigueur). Dans ce dernier cas, la documentation technique devra en faire très distinctement référence, de manière à mettre en œuvre les contrôles réglementaires associés.

Dans le cas de la mise en œuvre d'équipement de protection individuelle, la notice d'instruction devra clairement décrire les consignes de sécurité pour la réalisation des opérations nécessitant ce port d'équipement de protection individuelle.

11.14. Risques liés aux rayonnements optiques artificiels

Ce sont les rayonnements visibles, infrarouge, ultraviolets qu'ils soient cohérents (type laser) ou incohérents.

La conception, la mise en œuvre et l'étiquetage des équipements concernés devront être conformes à la réglementation et aux normes en vigueur.

Le fournisseur devra fournir au CEA dès la phase de conception les informations sur les rayonnements optiques artificiels utilisés sur l'équipement et notamment les risques pour les utilisateurs

11.15. Risques liés au bruit

Si l'équipement est concerné par la définition de machine, il devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment le règlement européen UE 2023/1230.

11.16. Risques liés aux températures

Si l'équipement est concerné par la définition de machine, il devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment le règlement européen UE 2023/1230.

11.17. Signalisation

Si l'équipement est concerné par la définition de machine, il devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment le règlement européen UE 2023/1230.

Les risques résiduels seront signalés sur la machine par des pictogrammes de danger normés (triangles à fond jaune), assortis éventuellement d'un texte complémentaire. Dans ce cas, ce texte sera libellé en français.

11.18. Conformité de l'équipement et contrôles réglementaires

Le CEA fera réaliser par un organisme agrée de son choix les contrôles réglementaires nécessaires, pour s'assurer de la conformité de l'équipement fourni.

Les éventuelles non-conformités seront corrigées au plus tôt par le Fournisseur sans que celui-ci puisse argumenter une quelconque indemnité. En fonction de la gravité des anomalies relevées, le CEA peut décider de suspendre la réception définitive dans l'attente de la résolution des problèmes (cf. article 30 du chapitre 11 des CGA).

11.19. Contrôle machine

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment au règlement européen UE 2023/1230. Elle devra être accompagnée :

Du marquage CE de la machine ;

De la déclaration de conformité ;

De la notice d'instructions en français comprenant les différents plans, schémas et documents nécessaires à son installation, sa mise en service, son exploitation, son réglage, son montage et son démontage.

Le CEA pourra faire réaliser un contrôle machine sur le lieu de fabrication par un organisme de contrôle de son choix. Le rapport issu de ce contrôle sur le lieu de fabrication devra être vierge de toute non-conformité. Toutes les remarques formulées par l'organisme de contrôle devront être prise en compte par le titulaire du marché qui réalisera les modifications sans qu'il puisse être demandé au CEA une participation de quelque nature que ce soit.

Dans tous les cas, un second contrôle devra être fait après installation de l'équipement sur le site.

Si l'équipement répond à la définition de machine, la conception des systèmes de commande liés à la sécurité devra être effectuée selon la norme EN ISO 13849-1. Le titulaire du marché devra fournir au CEA :

La liste des systèmes de commande liés à la sécurité (SRP/CS)

Le raisonnement suivi lors de la conception (par exemple, les défauts pris en compte, les défauts exclus)

Le résultat du niveau de performance requis (PLr)

Le niveau de performance atteint (PL)

Indiquer l'outil de calcul utilisé (ex : SIStema)

11.20. Contrôle réglementaire électrique

Le CEA est attentif au bon dimensionnement des alimentations électriques des équipements connectés à son réseau électrique.

Afin de permettre le bon dimensionnement de l'alimentation, le fournisseur devra transmettre au CEA l'ensemble des informations électriques de l'équipement dont les puissances cumulées déterminées par calcul (ex : via l'outil ELIE BT).

Le CEA fera réaliser une fois l'équipement installé sur site un contrôle réglementaire électrique avant la première mise en service par un organisme de contrôle agréé de son choix.

12. CLAUSE ENVIRONNEMENTALES

12.1. Performance énergétique / Système de mise en veille

Le Titulaire s'engage à mettre en œuvre l'ensemble des dispositions décrites dans sa proposition environnementale laquelle fait partie intégrante du marché.
Dans ce cadre, et conformément, à ces engagements, le titulaire met en œuvre tout ou partie des dispositions environnementales suivantes au cours de l'exécution du marché :
À proposer un équipement disposant d'un mode veille ou d'un dispositif équivalent afin de limiter la consommation énergétique lorsque l'équipement ne fonctionne pas/en arrêt

12.2. Durabilité du matériel / Faciliter la maintenabilité et l'évolutivité de l'équipement

Le Titulaire s'engage à mettre en œuvre l'ensemble des dispositions décrites dans sa proposition environnementale laquelle fait partie intégrante du marché.
Dans ce cadre, et conformément, à ces engagements, le titulaire met en œuvre tout ou partie des dispositions environnementales suivantes au cours de l'exécution du marché :
À s'assurer que les composants de l'équipement sont facilement démontables et réparables

13. DOCUMENTATION EQUIPEMENT

Le fournisseur de l'équipement s'engage à fournir au plus tard avant la SAT (Site Acceptance Test), l'ensemble des documents techniques et administratifs relatifs à l'équipement (liste non exhaustive).

Cette documentation inclura a minima :

- La notice d'instructions rédigée en français (incluant la déclaration de conformité CE, conformément au règlement européen UE 2023/1230).
- L'identification des sources de danger (Cf. Annexe 3) et les instructions de sécurité. Ces documents permettront l'élaboration d'une analyse de risque de l'équipement coconstruite entre le CEA et l'équipementier (au plus tard avant la SAT) (cf §11.1).
- Le cas échéant, les notices techniques et d'installation de tous les appareils du commerce, accompagnées de leurs certificats de calibration, en particulier pour les capteurs de mesure.
- La liste des pièces détachées et consommables pour la maintenance usuelle, avec les coûts et délais d'approvisionnement.

Si applicable au type de machine envisagée (prototype ou construite à façon avec plus ou moins de Propriété Intellectuelle du CEA), le fournisseur devra fournir :

- Les plans et schémas procédé (ensemble, tuyauterie et instrumentation).
- Le dossier de conception définitif de l'équipement.
- Les sources des programmes automate et supervision, documentées et non protégées.
- Le schéma de l'architecture informatique.
- La nomenclature des entrées/sorties (avec numéros de tag reportés sur les schémas électriques).
- Le dossier constructeur, les plans TQC (Tuyauterie, Qualité, Contrôle), ainsi que le dossier électrique et contrôle-commande (incluant analyse fonctionnelle et plans).
- Toutes autres pièces exigées par les réglementations applicables.

14. CONDITIONS DE RECEPTION

14.1. Décomposition de la réception

14.1.1. Phase SAT – Contrôle et tests sur le site du CEA

Les essais à réaliser sur le site du CEA doivent être définis par le CEA et validés par le fournisseur.

Si des remarques ont été formulées lors de la réception en usine (FAT), il faudra vérifier que les actions correctives mises en place répondent bien aux exigences de sécurité.

Les tests de réception doivent couvrir l'ensemble des spécifications du paragraphe §7.4.

Chaque exigence doit être évaluée (conforme / non conforme / partiellement conforme), et les résultats doivent être consignés.

Avant de prononcer la réception, le fournisseur devra remettre l'ensemble des procès-verbaux de tests et de contrôles effectués lors de la SAT.

14.2. Critères de réception

La réception sera prononcée si :

- L'équipement est conforme aux obligations réglementaires (cf. §11.18).
- L'équipement répond à toutes les exigences techniques contractuelles (cf. §7).

Lorsque la vérification d'un critère de réception nécessite une mesure, les moyens utilisés doivent être des équipements de contrôle, de mesure et d'essai (ECME), au sens de la norme ISO 9001 §**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

Si le CEA fournit l'équipement de mesure : vérifier la disponibilité d'un ECME adapté et dont la précision est suffisante.

Si le fournisseur fournit l'équipement de mesure :

Les mesures doivent être réalisées avec des ECME conformes.

Le fournisseur doit fournir les certificats d'étalonnage avec un raccordement COFRAC ou équivalent.

14.3. Prononciation finale de la réception sur site

La réception est définitivement prononcée lorsque :

- L'équipement a été livré en totalité
- L'installation et la mise en service sont terminées
- Les contrôles et essais de qualification ont été passés avec succès
- La conformité réglementaire a été approuvée. Le cas échéant, conformité machine selon l'UE 2023/1230, suivant rapport délivrée par un organisme agréé par le CEA, sans aucune non-conformité.
- Le cas échéant, conformité relative aux risques particuliers (ATEX, équipements sous pression, etc.) validée par un organisme agréé (cf. §11.9)
- La documentation complète de l'équipement a été livrée (cf. §12.1)

Un procès-verbal suivant le formalisme CEA est alors établi et signé par les deux parties.

Ce PV permet d'accepter le dossier de contrôle et d'éventuellement lister les réserves.

15. FORMATION

Le fournisseur s'engage à dispenser les formations suivantes : Une attestation de formation sera établie par le fournisseur en listant les personnes formées et leur niveau d'intervention.

15.1. Formation sur l'utilisation de l'équipement

Le fournisseur s'engage à dispenser une formation portant sur l'utilisation de l'Equipement pour 2 personnes.

La formation sur l'utilisation inclura :

- Présentation, formation à l'utilisation de l'ensemble des fonctionnalités de l'équipement

- Le développement d'une recette en présence de l'équipementier pour un échantillon de poudre céramique en voie liquide (dispersée dans l'eaul).

- Le traitement d'échantillons, le chargement de ceux-ci, la création de recettes, la sauvegarde des données.

Le fournisseur indiquera dans son offre le nombre de jours de formation nécessaires.

15.2. Formation sur la maintenance de premier niveau

Le fournisseur proposera, dans son offre et en option obligatoire, une formation portant sur la maintenance de premier niveau pour 2 personnes. Le fournisseur indiquera dans son offre le nombre de jours de formation nécessaires.

Cette formation comprendra les éléments nécessaires au remplacement des pièces de rechanges assurant que la performance initiale de l'équipement est répétable et durable.…

16. GARANTIE

L'équipement est garanti contractuellement 1 an à dater de la réception contre tout vice de matière, de fabrication, de montage et de fonctionnement, en conformité avec les spécifications techniques du cahier des charges.

Cette garantie couvre les pièces (hors consommables), la main d'œuvre, les transports et les déplacements.

Pendant la période de garantie, le fournisseur s'engage à intervenir pour les dépannages au plus tard dans les 7 heures/jours suivant la réception d'un courrier électronique de demande d'intervention du CEA. Ces prestations sont effectuées tous les jours, du lundi au vendredi de 8 heures à 17 heures.

En cas d'indisponibilité, la période de garantie est prolongée d'une durée équivalente au temps d'arrêt de l'Equipement.

17. MAINTENANCE

A la fin de la période de garantie, le CEA aura la possibilité de souscrire un contrat de maintenance.

Dans son offre de prix, le fournisseur chiffrera, à titre informatif, un contrat de maintenance préventive (pièces et main d'œuvre) + maintenances correctives à la demande (taux horaires) avec respects de délais d'intervention et de réparation.

Suite à l'ajustement des besoins du CEA en termes de maintenance, le contrat de maintenance pourra être mis en place à l'issue de la période de garantie suite à négociations.

18. ELEMENTS A FOURNIR EN REPONSE A LA CONSULTATION

- Commentaires de l'Equipementier sur le Cahier des charges Equipement (cf. Annexe 1)
- Caractéristiques complétées des besoins en fluide, alimentation électrique et toutes autres interfaces nécessaires (cf. Annexe 2)
- Fiche d'identification des sources de dangers (cf. §11.1)
- Durées et descriptions des formations prévues
- Le chiffrage des options obligatoires, le chiffrage des options facultatives