ASNR Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection

CAHIER DES CHARGES

Réf. : DiRES/SCA/LECEV/2026-00002

SENSIBLE : Non

Objet : Conception-et réalisation de modifications de l'installation d'essais BANCO

<u>Documents associés</u> : Néant

Nom et visa du rédacteur :	Nom et visa du vérificateur :	Nom et visa de l'approbateur :
V.M. MOCHO Date : Signature numérique de Victor MOCHO Date : 2026.10.15 11:06:56 +02'00'	C. MONSANGLANT Date : Céline Monsanglant 15-Oct-26	Date : Sarah FOURGEAUD 2026.10.15 11:21:39 +02'00'

Sommaire

CONTEXTE 3

ARTICLE 2 - DESCRIPTION DU BANC D'ESSAIS BANCO ACTUEL....3

ARTICLE 3 - DESCRIPTION DES MODIFICATIONS DEMANDEES AU BANC D'ESSAIS BANCO 5
1°) Modification de la veine supérieure de BANCO, dite voie 1 (voir figure 2) 5
2°) Modification du conduit d'extraction après réunification des voies 1 et 2 (voir figure 3) 6
3°) Modification des parois externes du foyer de combustion 7
4°) Remplacement des capteurs défaillants 8
5°) Développement d'un outil de Pilotage de la boucle d'essais BANCO 8

ARTICLE 4 - DESCRIPTION DES POSTES 12
Poste 1 – Pilotage du banc d'essai 12
Poste 2 – Conception, fabrication et développement 12
Poste 3 – Livraison, installation et mise en service du système sur le site de Saclay 12
Poste 4 – Documentation 14
Poste 5 – Formation 14
Poste 6 – Considérations environnementales 14
Poste 7 – Informations complémentaires 14

ARTICLE 5 - MODALITES D'INTERVENTION DANS LE CADRE DE LA GARANTIE 14

ARTICLE 6 - INTERLOCUTEURS TECHNIQUES 14

CONTEXTE

L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection est une autorité administrative indépendante créée par la loi du 21 mai 2024 relative à l'organisation de la gouvernance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour répondre au défi de la relance de la filière nucléaire. Elle assure, au nom de l'État, le contrôle des activités nucléaires civiles en France et remplit des missions d'expertise, de recherche, de formation et d'information des publics.

Dans ce contexte, le Service de Confinement et de l'Aérodispersion des polluants (SCA) du pôle de sûreté nucléaire (PSN) de l'ASNR dispose du Banc d'essais BANCO, utilisé pour évaluer le colmatage des filtres lors de la combustion de matériaux d'intérêt. Aujourd'hui le SCA souhaite moderniser le Banc de Colmatage (BANCO).

ARTICLE 1 - OBJECTIF

Il est envisagé de moderniser le banc de colmatage actuel afin de disposer d'un banc aéraulique permettant d'étudier dans le meilleures conditions les propriétés des aérosols de combustion et leurs interactions au niveau d'un filtre d'épuration.

ARTICLE 2 - DESCRIPTION DU BANC D'ESSAIS BANCO ACTUEL

Ce banc d'essais est principalement constitué :

- d'un foyer ventilé, muni d'un dispositif chauffant radiatif permettant la combustion contrôlée de l'échantillon. Ce foyer est raccordé, à sa partie supérieure, à une conduite de ventilation assurant l'extraction des gaz de combustion. Ce conduit est équipé de quelques sondes de température type thermocouple. L'air frais arrivant en partie basse du foyer.
    - Le foyer est équipé d'un dispositif chauffant radiatif associé à une armoire électrique (puissance (10kW) et régulation).
    - Une balance de précision (Mettler Toledo ICS425K-15LA/f). La balance est actuellement reliée à un automate industriel à l'aide d'un câble RS232 M12/dB9. Les paramètres de connexion pour la liaison RS232 sont :

Property	Options
Initialize Port for:	Tx/Rx
Baud Rate	4800
Data Bit	7
Parity List	Even
Stop Bits	1
Delay Time (mSec)	1

- Le conduit d'extraction principal (diamètre 125 mm) est équipé d'un calorifuge chauffé, jusqu'à sa séparation en deux conduits.

  - Le conduit supérieur (appelé voie 1 par la suite) est muni d'un caisson de filtration CAMFIL (Réf. 7110.11.00) ; sa perte de charge est mesurée par un capteur. En aval du caisson de filtration, un débitmètre à diaphragme associé à un capteur de pression permet de mesurer le débit d'extraction. De même, une sonde de température permet de connaitre la température des gaz au niveau du débitmètre. Enfin, une vanne manuelle permet de réguler le débit de filtration au niveau du caisson de filtration (et au niveau du foyer si seule la voie 1 est utilisée).
  - Le conduit inférieur (appelé voie 2 par la suite) est muni d'un caisson de filtration CAMFIL (Réf. 7110.11.00) ; sa perte de charge est mesurée par un capteur. En aval de celui-ci, un second caisson de filtration (CAMFIL 7140.11.00) est installé. Enfin, un débitmètre à diaphragme associé à un capteur de pression permet de mesurer le débit d'extraction. De même, une sonde de température permet de connaitre la température des gaz au niveau du débitmètre. Enfin, une vanne manuelle permet de réguler le débit de filtration au niveau du caisson de filtration (et au niveau du foyer si seule la voie 2 est utilisée).
- Les deux voies (1 et 2) se rejoignent pour reformer un conduit unique qui alimente un épurateur à catalyseur. En sortie de l'épurateur, le conduit se raccorde à un ventilateur qui évacue les gaz épurés vers la cheminée.
- L'enregistrement des différentes valeurs d'essais (masse, température des gaz, ΔP des filtres et ΔP des diaphragmes).

Les performances actuelles des équipements du banc sont :

- Un dispositif radiatif chauffant de 10 kW (permettant un flux de 25 kW/m^2).
- Une balance de mesure de perte de masse (précision 0,01 g), portée de 5 kg.
- Ventilation d'extraction, à réglage manuelle, permettant une ventilation actuelle du foyer de 50 m^3/h jusqu'à 300 m^3/h. actuellement bridé par la présence de l'épurateur à catalyseur.

A titre illustratif, La figure 1 présente le banc d'essais BANCO originel.

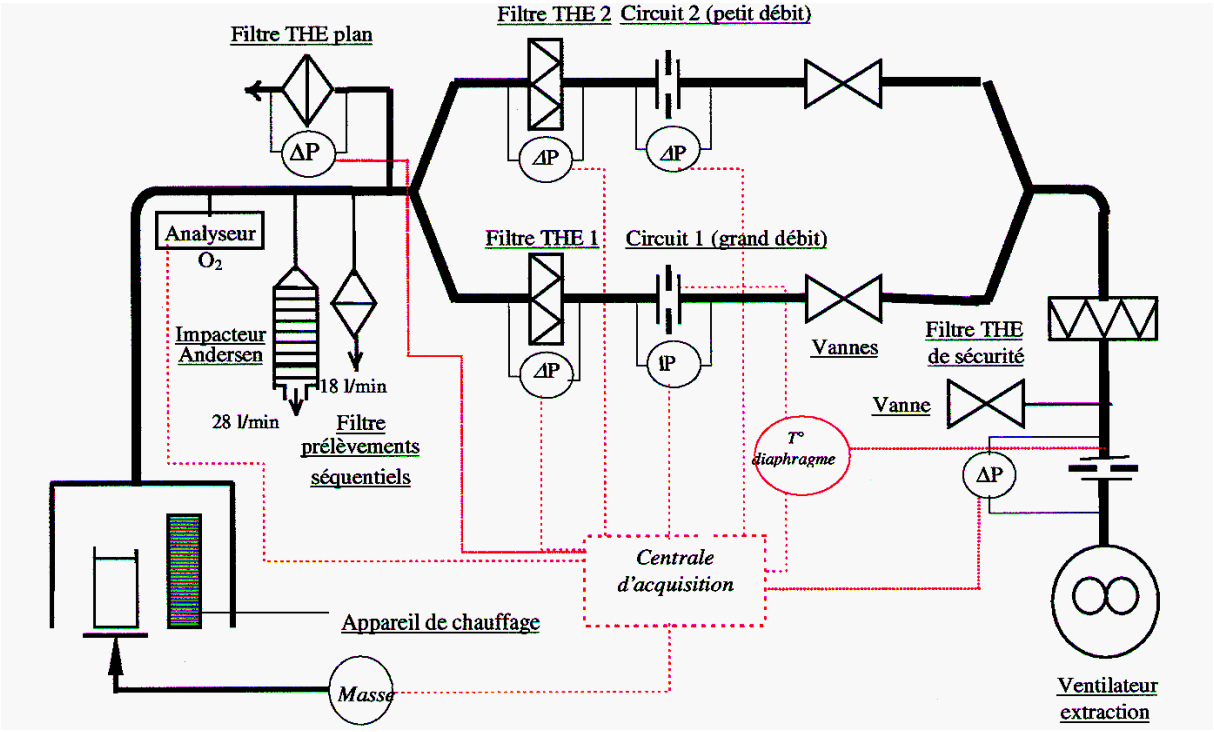


Figure 1 : Banc d'essais BANCO Initial

ARTICLE 3 - DESCRIPTION DES MODIFICATIONS DEMANDEES AU BANC D'ESSAIS BANCO

Les modifications à réaliser sont :

1°) Modification de la veine supérieure de BANCO, dite voie 1 (voir figure 2)

Modification de la veine supérieure de BANCO, de diamètre 100 mm, dite voie 1 (voir figure 2) :

- Dépose de l'ancien caisson de filtration (double dièdre) et remplacement par un nouveau caisson de filtration en inox calorifugé. Le calorifuge du caisson de filtration doit intégrer un dispositif de chauffage permettant une température surfacique du caisson pouvant atteindre environ 150 °C. L'objectif est d'éviter les phénomènes de condensation de phase liquide au niveau du filtre du caisson. Ce nouveau caisson, en inox, devra pouvoir accueillir un filtre panneau 15x15x4 cm^3 ou un filtre panneau 30x30x4 cm^3. Le caisson doit être muni de 2 prises de pression amont/aval, reliées à un capteur de pression à fournir (gamme : 0 à 2kPa).
- La dimension du caisson, entre les brides amont et aval (de diamètre 100 mm) doit être de 800 mm de long ; afin de pouvoir se raccorder au conduit de BANCO.
- En aval du nouveau caisson de filtration, la voie 1 doit être équipée d'un ventilateur permettant de réguler le débit de filtration de 10 m^3/h jusqu'à 200 m^3/h, régulé à l'aide d'une vanne associée à un débitmètre à ultrason, avec compensation de température. L'incertitude de mesure du débitmètre à ultrason devra être de 5 % sur une gamme de mesure de 10 m^3/h à 200 m^3/h.

- Mise en place de 3 passages étanches, de type Pneurop DN40 ou équivalent, (positions précisées lors de l'installation de la nouvelle voie 1, en fonction de l'accessibilité résultante après la modification de la voie 1).
- Ajout de 2 thermocouples de type K (un au niveau du caisson et le second au niveau du débitmètre diaphragme) et un capteur d'humidité relative en amont du caisson.
- Vérification de l'absence de point froid (afin d'éviter les points de condensation) au niveau du calorifugeage et du traçage en température (150°C) des conduits de ventilation et du nouveau caisson de filtration.
- Le débit de filtration et la température du calorifuge du caisson de filtration doivent pouvoir être pilotés par le poste de pilotage du banc d'essais BANCO, au moyen d'une interface indépendante (à développer par le futur titulaire du marché). Cette interface doit également permettre l'enregistrement des données d'essais (débit, températures, perte de charge du filtre et humidité relative).

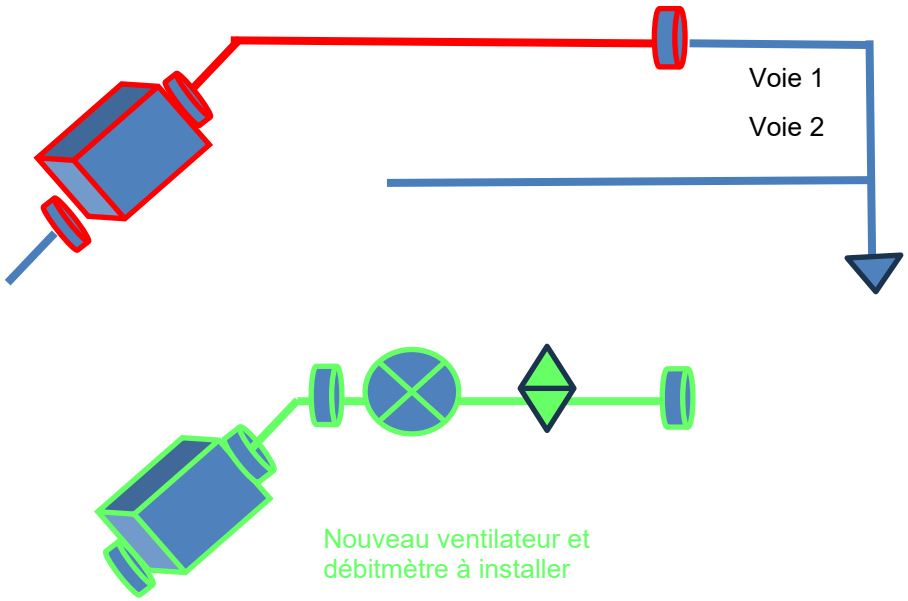


Figure 2 : Modifications à effectuer sur la voie 1 (à supprimer ; à installer)

Remarque : la voie 2 n'est pas modifiée mais il faudrait vérifier et le cas échéant remplacer les capteurs de température et de perte de charge du caisson de filtration de cette voie.

2°) Modification du conduit d'extraction après réunification des voies 1 et 2 (voir figure 3)

La modification du conduit d'extraction en amont du ventilateur consistera pour le titulaire déposer à déposer l'ancien caisson d'épuration à catalyseur et à le remplacer par un conduit permettant de diminuer le nombre de coudes du conduit. Ceci permettra

de diminuer la perte de charge du conduit et d'augmenter le débit de ventilation actuellement de 300 m^3/h à des valeurs supérieures à 500 m^3/h (valeur atteinte dans le passé avant l'installation de ce caisson d'épuration à catalyseur). Un capteur de température et une vanne motorisée associée à un débitmètre à ultrason, avec compensation de température, sera installée sur le conduit en aval de la réunification des voies 1 et 2 (en vert sur la figure 3). Le débit doit pouvoir être régulé pour une gamme de valeur de 100 m^3/h à 500 m^3/h. L'incertitude de mesure du débitmètre à ultrason devra être de 5 % sur une gamme de mesure de 100 m^3/h à 500 m^3/h.

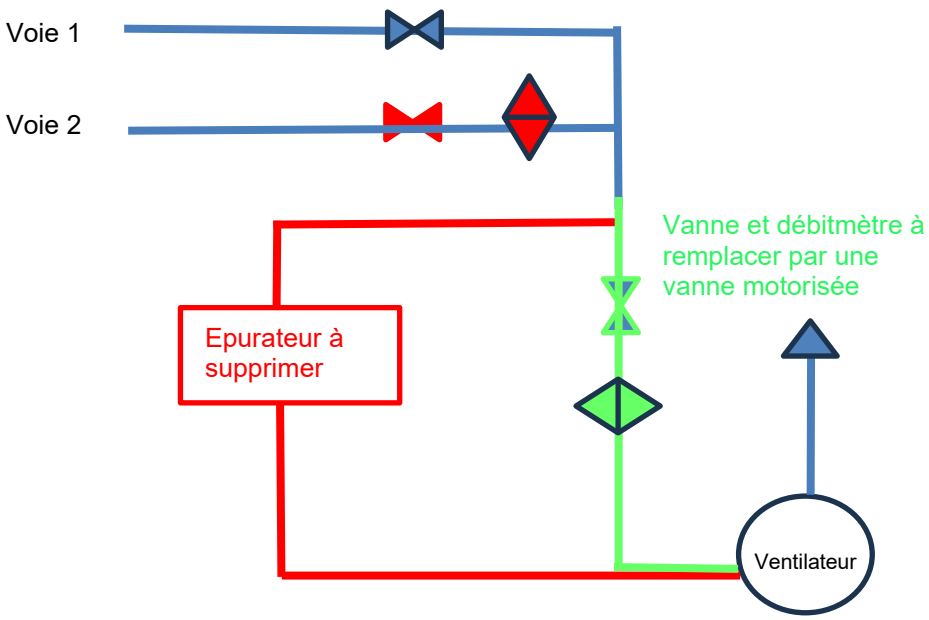


Figure 3 : Modifications à effectuer (à supprimer ; à installer)

3°) Modification des parois externes du foyer de combustion

Dans la perspective de futurs développements du banc d'essais, visant à permettre une meilleure visualisation et quantification des phénomènes physiques lors des essais, via l'introduction de diagnostics optiques, les modifications suivantes sont à réaliser :

- Reconstruction à l'identique des parois externes du foyer en tôle inox (les dimensions du banc sont présentées à la figure 4). Les 6 thermocouples de type K au niveau du foyer doivent être conservés.
- Les supports en partie basse du foyer (support balance et « lèche fritte » sont également à conserver.
- Réinstallation, dans le nouveau foyer, du dispositif de chauffage radiatif permettant la combustion contrôlée de l'échantillon (voir Article 2).
- Installation de trois hublots :
  - un positionné en face avant, et deux sur les faces latérales, configurés à 90° (pour la PIV) et à 180° (pour l'ombroscopie). Les

dimensions des hublots sont à adapter en fonction des contraintes techniques (par défaut d'un diamètre de 20 cm). L'emplacement exact de ces hublots sera discuté avec le titulaire du marché.

- Ces hublots doivent être transparents en quartz ou en verre borosilicaté et être résistants aux hautes températures (200°C), avec un traitement anti-reflet compatible avec les longueurs d'onde utilisées (515 nm à 650 nm).
- Chaque hublot doit être fixé par un système de bride permettant de compenser la dilation thermique des métaux.

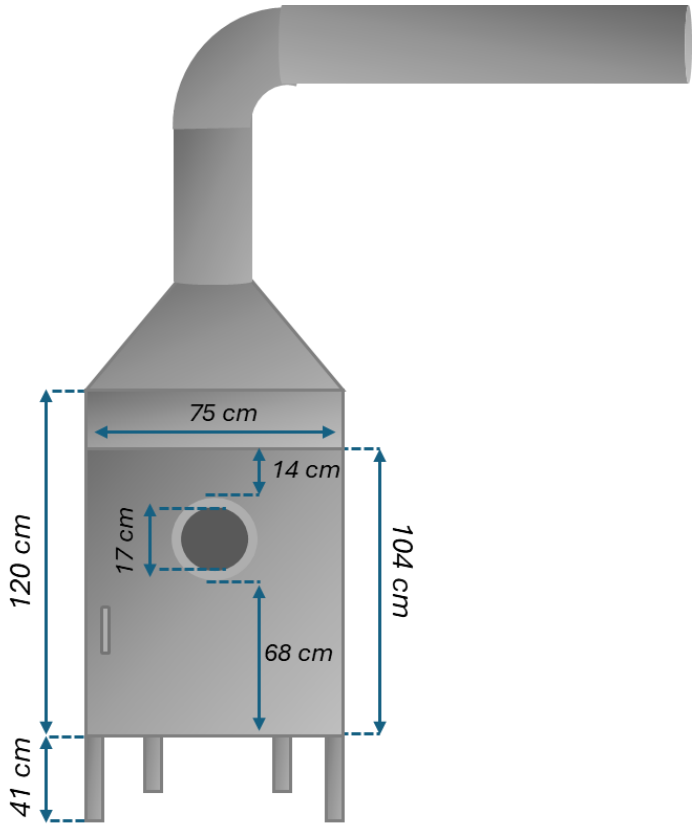


Figure 4 : Dimensions du foyer actuel

4°) Remplacement des capteurs défaillants

Le titulaire vérifiera et remplacera si besoin les capteurs de température défaillants par des capteurs correspondant aux besoins au niveau des conduits de ventilation.

5°) Développement d'un outil de Pilotage de la boucle d'essais BANCO

Nous souhaitons disposer d'un outil de pilotage et d'acquisition de données d'essais de la boucle BANCO développée en LabView ou équivalent, compatible avec Windows 11 et évolutif vers Libre Office. Cet outil doit pouvoir gérer deux interfaces simultanées :

- l'interface BANCO :

- sur cette interface, l'outil doit pouvoir réguler le débit de ventilation du foyer, en agissant sur une vanne motorisée, associée à un débitmètre diaphragme, de type Rosmond ou équivalent, avec compensation de température (voir Article 3.2),
- l'interface doit pouvoir gérer la régulation du chauffage du calorifugeage du conduit principale de la boucle,
- l'interface doit pouvoir visualiser à l'écran la température du flux d'air :
  - au niveau du foyer (6 thermocouples de type K),
  - en sortie du foyer,
  - au niveau de deux points prélèvements des aérosols,
  - au niveau du débitmètre de mesure du débit du foyer,
  - la température de référence et de consigne du calorifugeage du conduit principal,
  - la perte de charge du filtre de la voie 2,
  - température au niveau du filtre de la voie 2,
- l'interface doit pouvoir visualiser à l'écran le débit de ventilation du foyer en $N.m^3/h$,
- l'interface doit pouvoir régler la puissance de la résistance chauffante (en réglant une température de consigne),
- l'interface doit pouvoir enregistrer (en format Excel ou csv) les données suivantes :
  - température de référence et de consigne du calorifugeage du conduit principal,
  - température au niveau du foyer (6 thermocouples de type K),
  - température en sortie du foyer,
  - température au niveau de deux points prélèvements des aérosols,
  - température au niveau du débitmètre de mesure du débit du foyer,
  - le débit de ventilation du foyer en $N.m^3/h$,
  - la perte de charge du filtre de la voie 2,
  - température au niveau du filtre de la voie 2,
  - température de la résistance chauffante,
  - Permettre la possibilité d'obtenir l'acquisition de 3 données complémentaires, par exemple des concentrations de gaz (O_2, CO_2 et CO).

- l'interface FILTRE :
  - sur cette interface, l'outil doit pouvoir régler le débit de filtration du caisson, en agissant sur une vanne motorisée associé à un débitmètre diaphragme de type Rosmond ou équivalent avec compensation de température (voir Article 3.1),
  - l'interface doit pouvoir visualiser à l'écran la température du flux d'air :
    - au niveau du point prélèvement des aérosols en amont du caisson de la voie 1,
    - au niveau du point prélèvement des aérosols en aval du caisson,
    - au niveau du débitmètre de mesure du débit de filtration,
    - au niveau du calorifuge du caisson,
  - la perte de charge du filtre doit être visualisée sur l'écran,
  - l'humidité en amont du caisson doit être affichée à l'écran,

- l'interface doit pouvoir visualiser à l'écran le débit de filtration du caisson en N.m^3/h.
- l'interface doit pouvoir enregistrer (en format Excel ou csv) les données suivantes :
  - température de référence et de consigne du calorifugeage du caisson,
  - température au niveau de deux points prélèvements des aérosols,
  - la perte de charge du filtre,
  - température au niveau du débitmètre de mesure du débit de filtration,
  - le débit de filtration du caisson en N.m^3/h.
  - l'humidité en amont du caisson.

La fréquence d'acquisition des données des deux interfaces doit pouvoir être réglée de 0,1 à 1 Hz.

La solution proposée devra être conçue de manière évolutive afin de permettre son adaptation aux évolutions futures des besoins et des technologies.
Cette évolutivité devra concerner tant la partie matérielle (hardware) que la partie logicielle (software), notamment afin de permettre :

- l'ajout ou le remplacement de composants matériels sans remise en cause de l'architecture globale du système ;
- l'évolution des capacités et fonctionnalités de la solution ;
- la prise en charge des évolutions des versions logicielles, systèmes d'exploitation.
- l'intégration de nouvelles fonctionnalités ou de nouveaux équipements au cours du cycle de vie de la solution ;
- la mise à niveau des différents composants tout en garantissant la compatibilité et la continuité de fonctionnement du système.

Le titulaire devra préciser dans son offre les possibilités d'évolution, de mise à niveau et d'extension de la solution, ainsi que les éventuelles contraintes ou prérequis associés.

6) Maintenance évolutive de l'outil de pilotage

Par « évolutif », est entendu les mesures de maintenance visant à faire évoluer une ou plusieurs applications, afin d'intégrer de nouvelles fonctions, d'en améliorer le fonctionnement et l'ergonomie ou de prendre en compte de nouvelles dispositions législatives ou règlementaires.
La maintenance évolutive permettra notamment de réaliser des actions qui auraient été non prévues dans le présent cahier des charges.

Les évolutions identifiées peuvent notamment concerner, et de manière non exhaustive :

- Développement de modules d'acquisition supplémentaires ;
- Passage sur un système d'exploitation du type Libre Office ;

6.1 Prestations attendues de maintenance évolutive

La réalisation d'évolutions consiste sur la base de l'expression d'un besoin d'évolution de l'ASNR, en la fourniture d'une proposition technique et financière, comprenant à minima :

- Une proposition de devis et de planning sur la base d'un besoin exprimé par l'ASNR ;
- Après acceptation par l'ASNR, et la signature d'un ordre de service à l'analyse et réalisation ;
- La signature d'un PV de recette et/ou d'un PV d'admission des prestations.

Le délai de livraison d'un devis après chaque émission d'un besoin par l'ASNR de 10 jours ouvrés devra être respecté.

6.2 Livrables :

Les livrables qui seront remis lors du PV d'admission ou de recette sont :

- Code source mis à jour ;
- L'ensemble de la documentation de référence mise à jour ou à créer le cas échéant ;
- Les bons de livraisons récapitulant l'ensemble des changements.

6.3 Tests et intégration

En cours d'exécution des prestations d'évolution, le Titulaire effectue les tests unitaires utiles, vérifie la non-régression de l'application et informe l'ASNR des potentiels effets de bord. Il effectue un suivi des codes sources et des versions des applications. Il rédige, le cas échéant, un document de modification de la documentation des applications concernées.
L'évolution validée, l'ASNR donne son accord pour la mise en production.
Le Titulaire effectue la livraison.

6.4 Modalités de vérification d'admission et de garantie

Les prestations de maintenance applicative (corrective, adaptative, préventive et évolutive) seront vérifiées en deux étapes :

- Vérification d'aptitude (VA) :

La vérification d'aptitude intervient après la mise en ordre de marche (opération de déploiement). Elle a pour objet de constater que les prestations, livrées ou exécutées, présentent les caractéristiques techniques qui les rendent aptes à remplir les fonctions précisées dans les documents particuliers du marché (Bon de commande ASNR ou à défaut le CCTP).
Le délai imparti à l'ASNR pour procéder à la vérification d'aptitude et notifier sa décision est de trente (30) jours à compter de la date de notification de l'écrit par lequel le titulaire informe l'acheteur que les prestations sont prêtes à être vérifiées.

- Vérification de service régulier (VSR)

La vérification de service régulier (VSR) intervient à l'issue de la vérification d'aptitude après une décision positive de l'ASNR.

La vérification de service régulier a pour objet de constater que les prestations fournies sont capables d'assurer un service régulier dans les conditions normales d'exploitation (environnement de production) prévues dans les documents particuliers du marché (Bon de commande ASNR ou à défaut le CCTP). La régularité du service s'observe pendant une durée maximum de quatre-vingt-dix jours (90), à partir du jour de la décision positive de vérification d'aptitude prise par l'ASNR.
Le service est réputé régulier en l'absence d'indisponibilité de l'application constatée pendant une période minimale de trente (30) jours précédant la date d'admission des prestations.
A l'issue de la phase de vérification de service régulier, l'ASNR dispose d'un délai de 15 jours pour notifier sa décision.

Les prestations d'évolution sont garanties vingt-quatre mois à compter de la date d'admission des prestations.

6.5 Unité d'œ uvre relative à la maintenance évolutive

L'unité d'œuvre du BPU correspond à un taux moyen par heure, intégrant toutes les activités du Titulaire définies ci-dessus.

ARTICLE 4 - DESCRIPTION DES POSTES

Poste 1 – Pilotage du banc d'essai

Le titulaire proposera une solution de pilotage du banc d'essais BANCO selon les exigences demandées (Article 3.5).

Poste 2 – Conception, fabrication et développement

Le titulaire prend en charge l'intégralité des opérations de fabrication, de remplacement des capteurs défaillants et de réalisation des modifications demandées à l'article. Il doit assurer la gestion des approvisionnements de matériaux et des accessoires nécessaires aux modifications demandées.

Poste 3 – Livraison, installation et mise en service du système sur le site de Saclay

Le titulaire doit assurer la livraison (DDP) et la manutention et l'installation des équipements et effectuer la réalisation des modifications demandées dans les locaux du SCA à Saclay. Les équipements sont à livrer et à installer à l'adresse suivante :

CEA/SACLAY – RD 36
Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection
PSN-RES/SCA/LECEV
Bât 383

91192 GIF-SUR-YVETTE CEDEX

La mise en service donnera lieu à la réalisation d'essais de performance réalisés sur site de Saclay, conformément au protocole suivant :

- Vérification de l'installation mécanique et électrique ;
- Vérification de l'intégration du système dans la boucle aéraulique ;
- Essais fonctionnels, à définir avec le titulaire, et portant notamment sur :
  - Le pilotage de la boucle d'essais, notamment la régulation des débits de ventilation du foyer et de filtration, ainsi que de la régulation des températures du calorifugeage du caisson de filtration et du conduit principal,
  - la sécurité d'exploitation (installation d'un arrêt d'urgence du chauffage du calorifuge du nouveau caisson de filtration de la voie 1),
  - le fonctionnement des deux interfaces utilisateur (BANCO et FILTRE),
  - le bon enregistrement des données d'essais et leur récupération.

Le titulaire fournira, préalablement à ces essais, une procédure d'essais détaillée à valider par l'ASNR.

En cas de non-conformité constatée, des réserves seront mentionnées au procès-verbal. Le titulaire disposera d'un délai maximum de 30 jours calendaires pour lever ces réserves, sauf délai différent convenu par écrit.

Poste 4 – Documentation

Le titulaire fournira une documentation d'utilisation de la solution proposée pour le pilotage et l'enregistrement des données d'essais. Le titulaire fournira également la documentation technique (plans, schémas, notice, documentation utilisateur et de maintenance, rapports d'essais, etc…) de tous les équipements fournis (vannes, capteurs, ventilateur...) pour la mise à jour du banc d'essai BANCO. Cette documentation doit être fournie en français, sous format numérique (PDF). Le titulaire devra fournir des plans 2D de l'installation ainsi que les schémas électriques et les raccordements des capteurs.

Poste 5 – Formation

Une formation sur site pour 5 personnes devra être réalisée par le Titulaire du marché à une date convenue entre les deux parties dans les 30 jours suivants la mise en service du système.

Poste 6 – Considérations environnementales

Le titulaire doit tenir compte des considérations environnementales dans la définition du besoin. Par exemple, valorisation/recyclage des équipements déposés (ancien caisson double dièdre, épurateur à catalyseur, capteurs remplacés) avec traçabilité des déchets (bordereau de suivi), filières de recyclage/valorisation et ou une écoconception des nouveaux équipements (matériaux recyclables, disponibilité de pièces détachées, réparabilité).

Poste 7 – Informations complémentaires

Un plan de prévention sera réalisé préalablement à l'installation et la mise en service du système sur site.

ARTICLE 5 - MODALITES D'INTERVENTION DANS LE CADRE DE LA GARANTIE

Une période de garantie du dispositif fourni dans le cadre de cette prestation (installation et logiciel) d'une durée minimale de 24 mois est requise pour ce marché.

En cas de dysfonctionnement/dégradation constaté sur le dispositif fourni dans le cadre de cette prestation, en dehors d'un cas de mauvaise utilisation ou de modification par tiers et pendant la période de garantie, le Titulaire devra intervenir dans un délai de 15 jours maximum à compter de la déclaration de l'incident par l'ASNR par téléphone ou par courrier électronique en cas de non-résolution de l'incident à distance.

ARTICLE 6 - INTERLOCUTEURS TECHNIQUES

Les interlocuteurs techniques de l'ASNR, en charge du suivi de l'exécution du présent marché, sont :

KORT Amel (interlocuteur principal) Tél. : 01.69.08.23.89 Mél. : amel.kort@asnr.fr Adresse : ASNR/PSN-RES/SCA Centre de Saclay- Bât 389 B.P.68 - 91192 Gif-sur-Yvette Cedex	MOCHO Victor Tél. : 01.69.08.68.15 Mél. : victor.mocho@asnr.fr Adresse : ASNR/PSN-RES/SCA Centre de Saclay- Bât 383 B.P.68 - 91192 Gif-sur-Yvette Cedex
WISZNIOWSKI Pauline Tél. : 01.69.08.93.64 Mél. : pauline.wiszniowski@asnr.fr Adresse : ASNR/PSN-RES/SCA Centre de Saclay- Bât 389 B.P.68 - 91192 Gif-sur-Yvette Cedex	