Maître d'ouvrage	MINISTÈRE DES ARMÉES ET DES ANCIENS COMBATTANTS *Liberté* *Égalité* *Fraternité*
Opération	Aménagement d'un local d'essais de batteries lithium-ion CETSEO 302 Chemin de Sainte Marthe, 13014 Marseille

C.C.T.P.
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

LOT :	03 – PLOMBERIE / CVC / DÉSENFUMAGE	INDICE :	07	DATE :	21/10/2026

INTERVENANTS				
Maîtrise d'Ouvrage				
CETSEO	Lionel MICHELI	Mail : Tel :	lionel.micheli@intradef.gouv.fr 04 95 05 20 37	302 Chemin de Sainte Marthe, 13014 Marseille
	Arnaud GERVAIS	Mail : Tel :	arnaud.gervais@intradef.gouv.fr 04 95 05 20 30	
	Corentin ZARCO	Mail : Tel :	corentin.zarco@intradef.gouv.fr 04 95 05 20 43	
Maîtrise d'Œuvre				
ORIS	Emmanuel SOUX	Mail : Tel :	contact@orisingenierie.fr 06 61 67 37 31	140 Rue Sainte 13007 Marseille
	Maëva VIALLE	Mail : Tel :	maeva@orisingenierie.fr 06 01 98 98 71	
Bureau de contrôle				
SOCOTEC	Mathieu ESPITALLIER	Mail : Tel :	mathieu.espitallier@socotec.com 06 03 29 04 56	
	Akram ETTOUIL	Mail : Tel :	akram.ettouil@socotec.com 06 74 82 71 98	
Coordinateur SPS				
VERITAS	Bertrand AVISSE	Mail : Tel :	bertrand.avisse@bureauveritas.com 06 08 76 17 21	
Coordinateur SSI				
GNPS	Bernard LUCAS	Mail : Tel :	Bernard.lucas@gnps.fr 06 17 67 32 45	

SOMMAIRE

1 PRESCRIPTIONS GENERALES 3

1.1 Objet 3

1.2 Limite du présent lot dans l'opération 3

1.3 Prestations à réaliser 4

1.4 Études d'exécution 4

1.5 Hypothèses de conception liées au risque batteries 5

1.6 Réglementations et Normes 6

1.7 Qualité et livraison des matériaux 8

1.8 Exécution des travaux 8

1.9 Essais, mise en service et réception 8

1.10 Interfaces entre les corps d'état 9

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES 10

2.1 Plomberie 10

2.2 Chauffage et ventilation 11

2.3 Asservissements, report d'alarme et coordination avec le SSI 16

1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 Objet

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de définir les travaux de :

Plomberie : alimentation et distribution d'eau, meuble évier de la salle de supervision, rince-œil et réseaux intérieurs d'évacuation des eaux usées ;

Chauffage et rafraîchissement par pompes à chaleur air/air ;

Ventilation mécanique des locaux ;

Extraction mécanique d'urgence (gaz d'emballement thermique) et désenfumage mécanique de la salle de test asservi au SSI, par un ventilateur à double usage.

Ces travaux sont nécessaires à l'aménagement, au sein du bâtiment existant du CETSEO, d'un local d'essais de batteries lithium-ion comportant une salle de test et une salle de supervision rigoureusement compartimentées.

1.2 Limite du présent lot dans l'opération

L'opération est décomposée en cinq lots. Le présent lot 03 s'articule avec les autres lots comme suit ; l'entrepreneur en tient compte pour l'ensemble de ses interfaces :

Lot 01 — Curage et dépose, gros œuvre et maçonnerie, sols résine, étanchéité et rétention des eaux d'extinction (radier, siphon de sol, revêtement de sol en résine avec relevés périphériques, réseau gravitaire, cuve de rétention, batardeaux amovibles), isolation de coffrage des voiles, regard d'eaux usées en pied de façade ;

Lot 02 — Second œuvre (doublages, plafonds dont le plafond coupe-feu de la salle de test, peinture et finitions) ;

Lot 04 — Menuiseries intérieures et extérieures ;

Lot 05 — Électricité courants forts et courants faibles.

Le siphon de sol, le réseau gravitaire de collecte des eaux d'extinction et la cuve de rétention relèvent du lot 01 ; ils sont cités au titre de la coordination. Le regard d'eaux usées en pied de façade relève également du lot 01 et constitue la limite de prestation entre les deux lots pour les eaux usées. L'alimentation en eau froide est réalisée par le présent lot, par piquage sur le réseau existant à l'intérieur du bâtiment, au droit de l'évier prévu. Les alimentations électriques des équipements du présent lot (pompes à chaleur, ventilateurs, extracteur d'urgence, chauffe-eau) relèvent du lot 05. Le Système de Sécurité Incendie (SSI) ne relève pas du présent lot ; il relève du lot 05 (article 2.4 du CCTP lot 05) ; les asservissements des équipements du présent lot sont définis en coordination avec le coordinateur SSI. La détection gaz (H_2, CO, COV) commandant l'extraction d'urgence n'est pas comprise dans le présent lot. Elle relève du lot 05. Les prescriptions d'extraction de sécurité restent subordonnées à la validation des scénarios de risques et de la matrice fonctionnelle.

1.3 Prestations à réaliser

D'une manière générale, l'ensemble des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation des ouvrages prévus au marché devront obligatoirement répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal et dans toutes les conditions requises de sécurité et de régularité.

L'entrepreneur devra avoir pris connaissance, dans leur intégralité, des différentes pièces du dossier de consultation et du marché, à savoir :

- Le Règlement de la Consultation (RC) et son annexe 1 : cadre de réponse développement durable ;
- Les formulaires DC1 et DC2 ;
- L'Acte d'Engagement (ATTRI1) et ses annexes 1 à 5 : Décompositions du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) des lots 1 à 5 ;
- Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) et ses annexes :
  - Annexe 1 : Courriels et points de contact « CETSEO » ;
  - Annexe 2 : Courriels et points de contact « Entreprise » ;
  - Annexe 3 : Renseignements complémentaires ;
  - Annexe 4 : Demande de prolongation de délais ;
  - Annexe 5 : Attestation de visite ;
  - Annexe 6 : Accord de confidentialité ;
- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), comprenant :
  - Le CCTP 00 — Généralités ;
  - Le CCTP de son lot et des lots avec lesquels il présente des interfaces ;
- Les plans du projet, dont le plan de chauffage, ventilation et climatisation et le plan des réseaux existants du site ;
- Le planning prévisionnel des travaux ;
- Le Rapport Initial de Contrôle Technique (RICT) ;
- Le Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS).
- Le cahier des charges fonctionnel SSI établi par le coordonnateur SSI (GNPS, v1.00 du 12/10/2026), qui fixe les fonctions de mise en sécurité et prévaut pour les dispositions relatives au SSI.

Et tous autres documents faisant partie du marché.

Le présent lot comprend notamment l'établissement des plans d'exécution et de réservations, la fourniture, la pose et le raccordement des appareils et des réseaux, les percements, saignées, scellements et rebouchages de ses ouvrages, y compris le rétablissement du degré coupe-feu au droit des traversées, les essais, réglages et la mise en service, ainsi que la remise du dossier des ouvrages exécutés et des notices d'exploitation et de maintenance.

1.4 Études d'exécution

L'entrepreneur remet au visa du Maître d'Œuvre, dans un délai de 4 semaines à compter de l'ordre de service de démarrage de la période de préparation :

- Bilan thermique par local intégrant les apports internes des bancs d'essais et de la cellule climatique, sur la base des conditions extérieures de base de Marseille (−5 °C en hiver, +34 °C en été), et justification des puissances des pompes à chaleur ;
- Note de calcul des débits d'air, des pertes de charge et de l'équilibrage, y compris la cascade de pressions entre la salle de test et la salle de supervision ;
- Note de dimensionnement de l'extraction d'urgence et du désenfumage selon l'instruction technique n° 246 (débit, point de fonctionnement, amenée d'air de compensation, implantation du rejet) ; Les prescriptions d'extraction de sécurité restent subordonnées à la validation des scénarios de risques et de la matrice fonctionnelle.
- Note de dimensionnement des réseaux d'eau et d'évacuation ;
- Note acoustique relative aux unités extérieures, à l'extracteur et aux caissons de ventilation, vis-à-vis des locaux et du voisinage ;
- Plans d'exécution, synoptiques aérauliques et hydrauliques, plans de réservations ;
- Fiches techniques, procès-verbaux de classement au feu, certificats ATEX et attestation de capacité pour la manipulation des fluides frigorigènes.

Conditions particulières du site

Le site relevant du Ministère des Armées, l'entrepreneur se conforme aux procédures d'accès, aux habilitations de son personnel et à l'accord de confidentialité (annexe 6 du CCAP) ; ces contraintes sont réputées intégrées à son offre.

Les déposes des installations existantes de plomberie et de CVC dans l'emprise des locaux relèvent du lot 01 (curage) ; le présent lot assure la neutralisation et le bouchonnage des réseaux existants au droit de ses raccordements.

1.5 Hypothèses de conception liées au risque batteries

À la date du présent CCTP, aucune étude de dangers ni aucun document relatif à la protection contre les explosions (DRPCE, articles R.4227-44 à R.4227-54 du Code du travail) n'a été établi. Les ouvrages du présent lot sont dimensionnés sur les hypothèses suivantes, arrêtées par la maîtrise d'œuvre et à valider par écrit par le maître d'ouvrage avant consultation. Une évolution résultant d'une étude ultérieure donnera lieu à une adaptation du marché.

- Capacité de stockage maximale de 20 kWh (données du maître d'ouvrage) ; essais réalisés sur une seule batterie ou un seul module à la fois (à confirmer) ;
- Volume de la salle de test pris égal à 200 m³ environ (64 m² × 3,10 m sous plafond coupe-feu, à vérifier sur plans) ;
- Le classement ATEX, les scénarios de dégagement gazeux et les fonctions de sécurité ne sont pas établis à ce stade. La ventilation courante ne peut être réputée assurer la maîtrise d'un emballement thermique ; les dispositions complémentaires seront arrêtées sur la base d'une analyse de risques formalisée par le maître d'ouvrage.
- La nature et les caractéristiques des équipements maintenus en service lors d'un incident (extracteur, registres et équipements DENIOS) devront être justifiées par l'analyse des risques et le zonage ATEX éventuel ; aucune catégorie ATEX ne peut être présumée sans classement de zone.
- Le débit de 2 500 m³/h constitue une hypothèse de pré-dimensionnement à confirmer ; il ne garantit ni la dilution des gaz sous un seuil de concentration ni la maîtrise d'un emballement

thermique. Le débit définitif devra être justifié par les scénarios validés et faire l'objet d'un accord écrit du maître d'ouvrage avant consultation.

- Base contractuelle de chiffrage, dans l'attente de l'analyse des risques : ventilateur à double usage (extraction gaz et désenfumage) certifié NF EN 12101-3 en classe F400-120, débit égal au plus élevé du débit de désenfumage déterminé selon l'IT 246 et de 2 500 m³/h, matériels non ATEX ; la classe définitive (F200, F300 ou F400) sera ajustée selon la température des fumées communiquée par le maître d'ouvrage. Les adaptations résultant de l'analyse des risques seront traitées par les prestations supplémentaires éventuelles ci-après ou par avenant.
- Prestation supplémentaire éventuelle « ATEX » : l'entrepreneur chiffre séparément la plus-value de fourniture en version ATEX II 3G de l'extracteur, du volet d'amenée d'air, du chauffe-eau et de l'unité intérieure de la PAC de la salle de test.

L'évaluation des risques d'explosion et l'établissement du DRPCE restent à la charge du maître d'ouvrage, en sa qualité d'employeur, avant la mise en service.

1.6 Réglementations et Normes

Pour l'exécution de ses travaux, l'entrepreneur se conforme à l'ensemble des textes en vigueur à la date d'exécution, et plus particulièrement à :

Plomberie et évacuations

NF DTU 60.1 — Plomberie sanitaire pour bâtiments ;

NF DTU 60.11 — Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales ;

NF DTU 60.5 — Canalisations en cuivre ;

NF DTU 65.10 — Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation à l'intérieur des bâtiments.

NF EN 12056 — Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments ;

NF EN 1717 — Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre les retours d'eau.

Règlement sanitaire départemental des Bouches-du-Rhône.

Chauffage, ventilation

NF DTU 68.3 — Installations de ventilation mécanique ;

Règles professionnelles applicables aux pompes à chaleur air/air ;

NF EN 16798-3 — Ventilation des bâtiments non résidentiels ;

NF EN 12237 et NF EN 1507 — Étanchéité à l'air des conduits ;

NF EN 378 et Règlement (UE) 2024/573 relatif aux gaz à effet de serre fluorés ;

Code du travail — dispositions relatives à l'aération et à l'assainissement des lieux de travail (articles R.4222-1 et suivants) ;

Arrêté du 5 août 1992 relatif aux établissements relevant du Code du travail, et Notice de Sécurité de l'opération (compartimentage).

Articles R.4222-10 à R.4222-17 du Code du travail — locaux à pollution spécifique ;

Comportement au feu

NF EN 13501-2 — Classement de résistance au feu ;

Absence de toute traversée du plafond REI 120 de la salle de test par les gaines et réseaux, posés en apparent en sous-face de ce plafond ou fixés sur les voiles ;

Extraction

NF EN 12101-3 — Ventilateurs d'extraction de fumées et de chaleur (désenfumage de la salle de test retenu par le maître d'ouvrage) ;

Arrêté du 5 août 1992, article 14 : le désenfumage de la salle de test retenu par le maître d'ouvrage est conçu et réalisé selon les règles de l'instruction technique n° 246 ;

NF EN 1366-1, -2, -3 — Essais de résistance au feu des installations techniques ;

NF S 61-932 — Systèmes de sécurité incendie (interfaces avec le SSI) ;

NF S 61-937-1 et NF S 61-937-9 — Dispositifs actionnés de sécurité et coffrets de relayage pour ventilateurs de désenfumage (marque NF 537) ;

NF EN 12101-7, NF EN 12101-8 et NF EN 1366-8 — Conduits et volets de désenfumage, le cas échéant ;

Atmosphères explosives

Directive 2014/34/UE et NF EN 60079-10-1 — Matériels et classement des zones à atmosphère explosive ;

NF EN 60079-14 — Conception et réalisation des installations électriques en atmosphères explosives ;

NF EN 14986 — Conception des ventilateurs pour atmosphères explosibles ;

NF EN 15154-1 et -2 — Douches et laveurs oculaires de sécurité.

Normes françaises en vigueur (liste non exhaustive).

1.7 Qualité et livraison des matériaux

Les matériaux, matériels et fournitures utilisés doivent être soumis au Maître d'Œuvre pour acceptation avant emploi, accompagnés de leurs fiches techniques, procès-verbaux de classement au feu et Avis Techniques.

Les appareils sanitaires sont de premier choix et couleur blanche (évier en acier inoxydable) ; la robinetterie, de type mitigeur, dispose du label NF et comporte un dispositif limitant les températures de puisage ;

Un échantillonnage des matériels est soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du maître d'ouvrage avant commande définitive.

Tous travaux non conformes seront systématiquement démolis et reconstruits aux frais de l'entreprise.

1.8 Exécution des travaux

L'entrepreneur du présent lot a à sa charge les moyens de manutention, de levage et les échafaudages nécessaires à la réalisation de ses ouvrages, ainsi que la protection de ceux-ci jusqu'à la réception des travaux.

Il réalise les réservations, percements, saignées et rebouchages de ses ouvrages, y compris le rétablissement des degrés coupe-feu au droit des traversées. Les saignées dans les voiles en béton armé peuvent être demandées à l'entreprise de gros œuvre au moment de l'exécution ; elles sont alors rémunérées par le présent lot.

Dans la salle de supervision, les canalisations d'alimentation et d'évacuation ne sont pas apparentes ; elles sont encastrées, en faux-plafond ou en gaine technique. Dans la salle de test, les réseaux sont posés en apparent, fixés sur les voiles ou en sous-face du plafond coupe-feu dans les seules limites admises par le procès-verbal de son système, sans aucune traversée de celui-ci. Les réseaux sont fixés par supports anti-vibratiles et désolidarisés de la structure ; les canalisations d'eau et les gaines sont calorifugées conformément aux règles de l'art. Les réseaux sont repérés (nature du fluide, sens d'écoulement) conformément à la NF X 08-100 et les organes de coupure sont étiquetés.

Compte tenu de la destination des locaux, l'entrepreneur tient compte du risque d'incendie et d'emballement thermique propre à la salle de test : les matériels et cheminements y sont adaptés et ne compromettent ni le confinement des eaux d'extinction ni les degrés coupe-feu.

1.9 Essais, mise en service et réception

Avant réception, l'entrepreneur procède à l'ensemble des essais et réglages de ses installations :

Essais d'étanchéité des réseaux d'eau sous pression selon le NF DTU 60.1 et épreuve des réseaux d'évacuation (essai à l'eau ou à la fumée) ;

Rinçage et désinfection des réseaux d'eau avant mise en service, avec analyse de potabilité au point de puisage ;

Mesures de débits et équilibrage des réseaux aérauliques des deux locaux, avec vérification du sens des différences de pression entre la salle de test et la salle de supervision ;

Essais de fonctionnement de l'extracteur et des asservissements associés ;

Mise en service des pompes à chaleur et vérification de la régulation par local ;

Mesure de la dépression de la salle de test (valeur cible −15 Pa ± 5 Pa par rapport à la salle de supervision) et contrôle du report d'alarme du pressostat différentiel ;

Contrôle d'étanchéité des circuits frigorifiques et remise des fiches d'intervention ;

Mesures acoustiques dans la salle de supervision et en limite de propriété ;

Essais de réception des asservissements en présence du contrôleur technique et du coordinateur SSI, avec procès-verbal de réception technique.

Il remet les procès-verbaux d'essais, le dossier des ouvrages exécutés et les notices d'exploitation et de maintenance.

Il assure la formation du personnel d'exploitation, l'entretien de ses installations pendant l'année de garantie de parfait achèvement (visites trimestrielles, remplacement des filtres) et fournit les éléments nécessaires au DIUO.

1.10 Interfaces entre les corps d'état

L'entrepreneur du présent lot se met en rapport avec les corps d'état concernés pour la bonne finition de ses ouvrages, soit :

Le lot 01 — Gros œuvre et sols résine : réception des supports ; raccordement des réseaux intérieurs d'eaux usées au regard en pied de façade réalisé par ce lot ; transmission en période de préparation des plans de réservations, les fourreaux traversant les voiles pyrotechniques et leur isolant de coffrage étant mis en place par le lot 01 au coulage.

Le lot 02 — Second œuvre : le présent lot transmet ses besoins de réservations ; le lot 02 assure les découpes, renforts et la continuité des plafonds et doublages. En salle de test, il n'y a pas de faux-plafond : les réseaux du présent lot sont posés en apparent sous le plafond coupe-feu REI 120 (lot 02), dans les limites de charge et de fixation admises par son procès-verbal, ou fixés sur les voiles ; les caissons de ventilation sont fixés contre les parois. Aucun élément ne traverse le plafond coupe-feu, qui ne reçoit ni clapet ni calfeutrement.

Le lot 04 — Menuiseries : coordination des rejets et prises d'air en façade et des grilles associées, et de leur implantation vis-à-vis de l'évent d'explosion. **Intégration en façade du volet d'amenée d'air de désenfumage (repère VB) : réservation, cadre et étanchéité par le lot 04, fourniture et pose du volet par le présent lot.**

Le lot 05 — Courants forts et courants faibles : alimentations électriques des équipements (pompes à chaleur, ventilateurs, extracteur d'urgence, chauffe-eau) et coupure d'urgence. Les asservissements au Système de Sécurité Incendie (arrêt technique de la ventilation, commande du désenfumage, report d'alarme) sont définis en coordination avec le coordinateur SSI. **La fourniture du coffret de relayage du ventilateur de désenfumage et du volet d'amenée d'air (articles 2.2.4, 2.2.6 et 2.2.7) relève du présent lot ; leur alimentation électrique (câble CR1) et leurs lignes de télécommande et de contrôle depuis le CMSI relèvent du lot 05. Les retours d'état (ventilation, extracteur, registre d'amenée d'air éventuel, pressostat différentiel, extraction des armoires DENIOS) sont raccordés par le lot 05 à l'ECS**

; la commande technique « extraction gaz » est issue de la centrale de détection gaz (lot 05) ; la commande de sécurité « désenfumage » est issue du CMSI existant et prime sur toute autre commande. Les prescriptions d'extraction de sécurité restent subordonnées à la validation des scénarios de risques et de la matrice fonctionnelle.

L'évacuation de l'évier de la salle de supervision n'est pas raccordée au circuit de confinement des eaux d'extinction (siphon de sol vers cuve de rétention, lot 01), réservé aux effluents d'un sinistre. Réciproquement, aucun orifice d'évacuation du réseau d'eaux usées ne débouche au niveau du sol de la cuvette : en cas de sinistre, les eaux d'extinction ne doivent pas pouvoir rejoindre le réseau d'eaux usées de l'établissement. Aucun réseau d'eaux usées du présent lot ne traverse la cuvette de rétention de la salle de test.

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1 Plomberie

2.1.1 Alimentation générale en eau

Création de l'alimentation en eau froide des locaux par piquage sur le réseau d'eau existant à l'intérieur du bâtiment, comprenant en tête d'installation : vanne d'arrêt, compteur divisionnaire (DN 15, classe C, avec tête émettrice pour télérelève), filtre, réducteur de pression (pression aval réglée à 3 bar) et dispositif de protection contre les retours d'eau de type EA en tête d'installation (NF EN 1717).

Distribution intérieure en tube multicouche PE-X/Al/PE-X ou en cuivre (NF DTU 60.5), diamètres selon note de dimensionnement, vannes d'isolement par antenne ; calorifuge par manchons en mousse élastomère classée B-s3,d0, d'épaisseur 9 mm minimum sur l'eau froide (anti-condensation) et 13 mm minimum sur l'eau chaude.

Pression et débit disponibles au point de piquage, à communiquer par le maître d'ouvrage.

2.1.2 Meuble évier de la salle de supervision

Fourniture, pose et raccordement d'un meuble évier de 120 cm implanté dans la salle de supervision, conformément au plan de plomberie :

- Alimentation en eau froide et en eau chaude, distribuées de manière non apparente (encastrées)
- Production d'eau chaude sanitaire par un chauffe-eau instantané électrique dédié, placé à proximité immédiate du point de puisage ; l'alimentation électrique relève du lot 05
- Robinetterie de type mitigeur avec limitation de la température de puisage
- Raccordement au réseau intérieur d'évacuation des eaux usées (article 2.1.4).
- Meuble évier de 120 cm : caisson en panneaux hydrofuges, portes, plan de travail stratifié, évier en acier inoxydable 18/10 à une cuve et un égouttoir, mitigeur avec limiteur de température, siphon, bonde, fixations et raccordements compris ;
- Chauffe-eau instantané électrique d'une puissance de 3,5 kW, installé dans le meuble évier de la salle de supervision, avec limiteur de température.

2.1.3 Réseaux d'évacuation

- Réseaux intérieurs d'évacuation des eaux usées de l'évier de la salle de supervision et des condensats en PVC compact classé B-s3,d0 (NF EN 1329-1), diamètre 40 mm minimum pour l'évier et 32 mm pour les condensats, siphons, pentes de 1 % minimum, tampons de dégorgement et ventilation primaire compris ;
- Sortie en façade et raccordement au regard d'eaux usées de 40 × 40 cm réalisé en pied de façade par le lot 01, conformément au plan de plomberie ; traversée de façade dans le fourreau mis en place par le lot 01 ; traversées des autres parois par fourreau, avec calfeutrement étanche et restitution du degré coupe-feu lorsque la paroi traversée en comporte un ;
- Si la cote du fil d'eau du regard de branchement ne permet pas l'écoulement gravitaire, pose d'une pompe de relevage (cote à vérifier en période de préparation).

Ces réseaux sont distincts du réseau gravitaire de collecte des eaux d'extinction (lot 01) ; ils ne traversent pas la cuvette de rétention de la salle de test.

2.1.4 Rince-œil

Compte tenu du risque de projection d'électrolyte (formation d'acide fluorhydrique), fourniture, pose et raccordement en eau froide d'un rince-œil de sécurité mural à deux têtes (NF EN 15154-2), implanté à proximité de l'accès de la salle de test. Une douche de sécurité (NF EN 15154-1) est à chiffrer en variante ; son évacuation fait l'objet d'une coordination avec le lot 01 au regard du confinement de la cuvette. Prestation à chiffrer séparément dans la DPGF.

2.2 Chauffage et ventilation

2.2.1 Ventilation mécanique double flux de la salle de test

Ventilation mécanique double flux dédiée à la salle de test, avec prise d'air neuf et rejet en façade, comprenant les réseaux de soufflage et d'extraction, les bouches de soufflage et d'extraction et les registres d'équilibrage. Le réseau est dissocié de celui de la salle de supervision. Les réseaux sont posés en apparent sous le plafond coupe-feu REI 120 (lot 02) ou fixés sur les voiles, sans aucune traversée du plafond ; le caisson double flux est fixé contre une paroi, sur consoles et supports anti-vibratiles, et non suspendu au plafond coupe-feu, afin de limiter la transmission des vibrations et de préserver le degré coupe-feu du plafond ; aucun clapet n'est prévu au droit du plafond coupe-feu. Les prises d'air neuf et les rejets débouchent directement en façade depuis la salle de test ; à défaut, toute traversée d'une paroi coupe-feu de la salle de test est équipée d'un clapet coupe-feu (NF EN 15650) de degré égal à celui de la paroi, ou les conduits sont protégés EI de même degré.

La salle de test est maintenue en dépression par rapport à la salle de supervision et aux locaux adjacents, afin de prévenir toute migration de gaz ou de fumées ; les débits de soufflage et d'extraction sont réglés en conséquence.

Caractéristiques :

- Débit d'air neuf correspondant à un taux de renouvellement minimal de 6 volumes/heure en fonctionnement normal (à confirmer selon le volume du local et l'étude de risques) ; débit extrait supérieur au débit soufflé de 10 à 15 % pour assurer la dépression ;

- Écart de pression visé : −15 Pa ± 5 Pa par rapport à la salle de supervision ; pressostat différentiel avec report d'alarme et indicateur de pression à l'entrée de la salle de test ;
- Local à pollution spécifique : aucun recyclage d'air ; récupération de chaleur sans transfert possible de l'air extrait vers l'air soufflé (échangeur à plaques de classe d'étanchéité certifiée, fuite < 1 %, ou batterie à eau glycolée), à défaut absence de récupération ;
- Caisson double flux à ventilateurs EC à débit constant, filtres ISO ePM1 ≥ 50 % sur l'air neuf et ISO ePM10 ≥ 50 % sur l'air extrait, pressostats d'encrassement, by-pass ; niveau sonore ≤ 35 dB(A) dans les locaux ;
- Conduits en acier galvanisé de classe d'étanchéité C (NF EN 12237), isolation des conduits d'air neuf et de rejet (laine minérale 25 mm avec pare-vapeur), silencieux, manchettes souples A2-s1,d0 et trappes de visite ;
- Matériels implantés dans la salle de test compatibles avec le classement ATEX éventuel de la zone.

2.2.2 Ventilation mécanique de la salle de supervision

Ventilation mécanique double flux indépendante de la salle de supervision, à réseau dissocié de celui de la salle de test, maintenue en légère surpression par rapport à celle-ci, avec prise d'air neuf et rejet en façade, bouches de soufflage et d'extraction et registres d'équilibrage.

- Débit d'air neuf de 25 m³/h par occupant minimum (article R.4222-6 du Code du travail), pour un effectif de 3 personnes (trois postes de travail, cf. CCTP lot 05) ; surpression de +5 à +10 Pa par rapport à la salle de test ;
- Caisson, filtration et réseaux de même nature qu'à l'article 2.2.1, sans exigence ATEX ; caisson fixé contre une paroi sur supports anti-vibratiles, et non suspendu au plafond ;
- Distance de 8 m minimum entre les prises d'air neuf et les rejets d'air vicié ou d'extraction d'urgence.

2.2.3 Pompes à chaleur air/air (deux unités)

Fourniture et pose de deux pompes à chaleur air/air réversibles, à raison d'une par local (salle de test et salle de supervision), chacune constituée d'une unité intérieure et d'une unité extérieure :

- Unités extérieures implantées en façade ; liaisons frigorifiques et évacuation des condensats comprises ; alimentation électrique au titre du lot 05 ;
- Régulation indépendante par local ;
- Puissances déterminées par le bilan thermique (article 1.4), intégrant les dissipations des bancs d'essais et de la cellule climatique ; à titre indicatif : salle de test de l'ordre de 15 à 20 kW froid (dissipation de la cellule climatique de 8 à 15 kW selon BLANC LABO, à laquelle s'ajoutent les bancs d'essais, à confirmer par le bilan thermique), salle de supervision 3 kW froid ;
- Performances : SEER ≥ 6,1 et SCOP ≥ 4,0 ; fonctionnement en froid garanti jusqu'à +43 °C extérieur et en chaud jusqu'à −10 °C ;
- Unités intérieures de type cassette, commande filaire murale par local, contact de marche/arrêt à distance pour l'asservissement SSI ;
- Fluide frigorigène R32 ou équivalent ; en salle de test, compatibilité de la charge et du fluide (classe A2L, légèrement inflammable) avec le risque d'incendie et le classement ATEX éventuel à justifier, à défaut fluide non inflammable ;

- Unités extérieures sur consoles murales avec plots anti-vibratiles, protégées contre le vandalisme, niveau sonore conforme à la réglementation relative aux bruits de voisinage ;
- Évacuation des condensats gravitaire ou par pompe de relevage, raccordée au réseau d'eaux usées hors cuvette de rétention ;
- Mise en service par une entreprise titulaire de l'attestation de capacité, contrôle d'étanchéité et étiquetage réglementaire.

En salle de test, l'unité intérieure est arrêtée sur ordre du SSI et son implantation ne fait pas obstacle au fonctionnement l'extraction d'urgence et du désenfumage ; elle est mise hors tension au seuil 2 de détection gaz.

2.2.4 Extracteur mécanique de la salle de test — extraction d'urgence et désenfumage

Fourniture, pose, raccordement, essais et mise en service de l'installation d'extraction du local d'essais batteries.

L'installation projetée assure une extraction mécanique avec rejet extérieur. Sa fonction en exploitation normale est distincte d'une éventuelle extraction de sécurité lors d'un dégagement accidentel de gaz ou fumées. Les modalités de marche, le débit de sécurité éventuel et les asservissements ne pourront être arrêtés qu'après validation des scénarios de risques. La valeur de 2 500 m³/h demeure une hypothèse provisoire non validée.

À la demande du maître d'ouvrage, le ventilateur assure également le désenfumage mécanique de la salle de test (zone de désenfumage ZF 60 du cahier des charges fonctionnel SSI), asservi au SSI de catégorie A existant du site. Il est à double usage : fonction « extraction gaz » commandée par la centrale de détection gaz (fonction technique) et fonction « désenfumage » commandée par le CMSI au travers du coffret de relayage (fonction de sécurité, prioritaire sur toute autre commande). Le désenfumage est conçu selon l'instruction technique n° 246 : extraction en partie haute du local, amenée d'air naturelle en partie basse.

Ventilateur et gaines posés en apparent, fixés contre les parois ou en sous-face du plafond coupe-feu dans les limites admises par son procès-verbal, sans traversée du plafond coupe-feu REI 120 et accessibles pour la maintenance.

➢ **Fourniture et installation**

Extracteur industriel compatible avec l'air extrait, comprenant :

- Enveloppe anticorrosion ;
- Turbine ;
- Moteur adapté ;
- Supports anti-vibratiles ;
- Raccords ;
- Protections contre les intempéries ;
- Moyen d'isolement pour maintenance ;
- Accessoires d'entretien.

➢ **Caractéristiques techniques**

- Type centrifuge ou hélicoïde (choix justifié par la note de dimensionnement) ;
- Débit nominal et pression disponible à justifier au point réel de fonctionnement sur la base des besoins d'exploitation validés. Tout objectif de dilution de gaz inflammables (notamment en pourcentage de LIE) devra être défini et démontré par l'analyse des risques ; aucune performance de sécurité n'est présumée. Débit de désenfumage déterminé selon l'IT 246 et justifié par note de calcul ; le débit retenu est le plus élevé du débit de désenfumage et de 2 500 m³/h.
- Alimentation 230 V monophasé ou 400 V triphasé selon équipement ; alimentation par câble CR1 depuis la section « sécurité » du tableau divisionnaire (lot 05)
- Rendement conforme aux exigences applicables ; (règlement (UE) n° 327/2011)
- Niveau sonore compatible avec le site : ≤ 55 dB(A) à 3 m en extérieur
- Protection adaptée à l'environnement et à la nature des effluents. Ventilateur de désenfumage certifié NF EN 12101-3, classe F300-60 en base (classe définitive F200, F300 ou F400 selon la température des fumées communiquée par le maître d'ouvrage) ; version ATEX en prestation supplémentaire éventuelle (article 1.5).

➢ **Implantation et fixation**

- Implantation accessible à la maintenance ;
- Supports dimensionnés pour les charges statiques et dynamiques ;
- Dispositifs anti-vibratiles ;
- Protection anticorrosion et intempéries pour pose extérieure.

➢ **Bouches d'extraction**

Bouches et points de captage à positionner en fonction du balayage recherché et des caractéristiques des effluents identifiés. Conduits métalliques dimensionnés et mis à la terre si nécessaire. La disposition en parties haute et basse et l'absence de clapet coupe-feu seront validées selon les scénarios de fonctionnement, le compartimentage et les prescriptions incendie ; aucune traversée ne devra dégrader les performances des parois. Pour la fonction désenfumage, les bouches d'extraction sont implantées dans le tiers supérieur du local ; les conduits situés hors du local desservi présentent une résistance au feu conforme à l'IT 246 (NF EN 1366-8, NF EN 12101-7).

➢ **Rejet extérieur**

Rejet direct vers l'extérieur, en limitant la réintroduction dans les prises d'air et locaux ; prise en compte des circulations, ouvertures et installations voisines.

Le rejet extérieur sera implanté hors des zones exposées, en tenant compte des prises d'air, ouvrants, cheminements, locaux voisins, cuve de combustible éventuelle (à confirmer par le maître d'ouvrage) et évents de décompression. Les distances et la hauteur du rejet seront justifiées par l'étude d'implantation et l'analyse des risques ; aucune distance forfaitaire n'est présumée suffisante. La distance de 8 m fixée à l'article 2.2.2 constitue un minimum. Sur le plan CVC indice 1, le rejet de l'extracteur est situé à environ 4 m des prises d'air neuf et à proximité immédiate de la cuve à fioul AME 0036 : son implantation est à reprendre en phase d'exécution.

2.2.5 Réseaux aérauliques

➢ **Conduits**

Conduits métalliques et accessoires : coudes, réductions, supports, suspentes, joints d'étanchéité, raccordements et trappes de visite.

Sections adaptées aux débits et vitesses ; pertes de charge maîtrisées ; accessibilité pour entretien.

➢ **Traversées de parois**

Traversées conformes aux performances des parois ; calfeutrement par produits ou systèmes bénéficiant d'un procès-verbal de classement (NF EN 1366-3) de degré égal à celui de la paroi traversée ; procès-verbaux remis au Maître d'Œuvre.

Aucune traversée des murs pyrotechniques (voiles en béton armé (épaisseur et ferraillage selon le CCTP du lot 01), REI 120 et tenue à la surpression, lot 01) sans validation de la tenue au feu et à la surpression ainsi que des détails d'exécution.

2.2.6 Amenée d'air neuf

➢ **Principe**

Amenée d'air privilégiée en partie basse, directement en façade, pour compensation du débit extrait et balayage du local. Dimensionnement sur la base de la surface libre réelle et des pertes de charge, vitesse de passage ≤ 5 m/s.

➢ **Grille extérieure**

Grille métallique aluminium ou acier traité, cadre périphérique, ailettes pare-pluie, protection contre intrusions, fixations et joints.

Surface libre de grille justifiée par le débit et les pertes de charge. Amenée d'air de désenfumage par volet à ventelles motorisé (dispositif actionné de sécurité conforme à la NF S 61-937-1), repère VB du plan CVC : position d'attente fermée, mise en sécurité (ouverture) par télécommande 48 Vcc depuis le CMSI, contacts de position « attente » et « sécurité » ; ouverture également commandée par la centrale de détection gaz pour la fonction extraction gaz ; section libre telle que la vitesse de passage n'excède pas 5 m/s (IT 246).

2.2.7 Commandes et régulation

➢ **Ventilation normale**

Commande locale ou automatique selon exploitation :

- Sélecteur arrêt/auto/marche ;
- Programmation horaire de la ventilation de confort ; fonctionnement permanent de la ventilation de la salle de test pendant les essais ;
- Retour marche/défaut reportés sur le poste de supervision.

➢ **Coffret électrique**

Coffret avec protections moteur, relais, borniers, voyants, protections et interfaces de report.

Emplacement accessible aux personnes habilitées. Coffret de relayage pour ventilateur de désenfumage conforme à la NF S 61-937-9 (marque NF 537), fourni par le présent lot, à double usage : commande de sécurité (désenfumage) depuis le CMSI, prioritaire, et commande technique (extraction gaz) depuis la centrale de détection gaz ; report des positions et des défauts au CMSI ; alimentation par câble CR1 depuis la section « sécurité » du tableau divisionnaire (lot 05).

2.3 Asservissements, report d'alarme et coordination avec le SSI

Asservissement de la ventilation :

- En cas d'alarme, les ordres d'arrêt de la ventilation de confort et de commande de l'extracteur seront déterminés par une matrice de mise en sécurité validée ; le principe de commande proposé figure à la fin du présent article.
- Mise à disposition et raccordement des contacts de commande, retours marche et défaut, interfaces et essais coordonnés avec le coordinateur SSI et le titulaire du SSI ;
- Report d'alarme de défaillance de la ventilation ;

Asservissement de l'extracteur (uniquement sur matrice fonctionnelle validée) :

- Evénements déclencheurs ;
- Démarrage/arrêt ;
- Arrêts d'urgence ;
- Reports ;
- Réarmement ;
- Perte d'alimentation ou de liaison.

Principe de fonctionnement à confirmer exclusivement par une matrice fonctionnelle approuvée par le maître d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et le coordinateur SSI pour les fonctions relevant du SSI. Les seuils de détection de gaz, l'arrêt ou le maintien de la ventilation, l'arrêt des bancs et les positions de sécurité des registres seront fixés après analyse des risques. Les alarmes incendie et gaz ne commandent pas automatiquement la même séquence. Le scénario de référence est celui du cahier des charges fonctionnel SSI du coordonnateur SSI.

Principe de commande de l'extracteur proposé par la maîtrise d'œuvre, à reprendre dans la matrice fonctionnelle :

- Détection gaz, seuil 1 : passage en grande vitesse par contact du relais de seuil de la centrale de détection gaz, câblé sur l'entrée de commande technique du coffret de relayage, avec ouverture du volet d'amenée d'air ;
- Alarme feu de la zone « salle de test » : mise en désenfumage de la salle de test par le CMSI (coffret de relayage et volet d'amenée d'air, ZF 60), arrêt technique de la ventilation et coupure des bancs, conformément au cahier des charges fonctionnel (ZDA 6010) ;
- Alarmes de la salle de supervision : arrêt de la ventilation et de la PAC de la salle de supervision ; la salle de supervision appartenant à la même zone de détection (ZDA 6010) que la salle de test dans le cahier des charges fonctionnel, ses alarmes déclenchent également le désenfumage de la salle de test (découpage en deux zones de détection recommandé, à valider par le coordonnateur SSI) ;

- Retour à la marche normale uniquement par action manuelle volontaire, après disparition de l'alarme ; état de l'extracteur reporté en supervision.

Le présent lot fournit les attentes, contacts et interfaces nécessaires. L'alimentation secourue, l'extension du SSI existant du site (ECS et CMSI implantés dans un autre bâtiment) et le câblage d'asservissement ne relèvent pas du présent lot ; ils relèvent du lot 05 et sont définis en coordination avec le coordinateur SSI.