



Pôle Patrimoines

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP indice.2)

25/02/2026

Amélioration énergétique ENVA

Travaux sur les installations CVC du bâtiment Guerin



SOMMAIRE

1	GENERALITES CONTRACTUELLES	4
1.1	PREAMBULE	4
1.2	ORGANISATION ET OBJET DU PRESENT DOCUMENT	5
1.3	ETENDUE DES TRAVAUX	6
1.4	NOTE GENERALE	6
1.5	CONDITIONS D'EXECUTION	6
1.5.1	Agrément du Maître d'Œuvre	6
1.5.2	Reconnaissance des lieux.....	6
1.5.3	Accès chantier, base vie et zones de stockage	7
1.5.4	Protection des ouvrages.....	7
1.5.5	Nettoyage	7
1.5.6	Responsabilité générale de l'installation	8
1.5.7	Délais d'exécution.....	8
2	HYPOTHESES ET DONNEES TECHNIQUES	9
2.1	BASE DE CALCUL	9
2.2	DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS	9
2.2.1	Chauffage et climatisation	10
2.3	ZONES D'INFLUENCE DES CTA.....	10
3	ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORTVILLE (ENVA)	12
3.1	TRAVAUX D'AMELIORATION ENERGETIQUE BATIMENT GUERIN	12
3.1.1	Consistance des travaux.....	12
3.1.2	Définition et limites de prestations de l'Entreprise	13
3.1.3	Renseignements et documents à fournir.....	14
3.1.4	Marques de matériel.....	16
3.1.5	Normes et règlements.....	17
3.1.6	Liste des intervenants	17
3.2	ETUDE D'EXECUTION ET INSTALLATION DE CHANTIER	18
3.2.1	Etude d'exécution	18
3.2.2	Etat des lieux	18
3.2.3	Installation de chantier.....	18
3.2.4	Conditions d'intervention	18
3.3	DESCRIPTION DES TRAVAUX	18
3.3.1	Phasage des travaux et contraintes d'intervention	18
3.3.2	Travaux de dépose et enlèvement des équipements existants	19
3.4	INSTALLATIONS TECHNIQUES	20
3.4.1	Boîtes VAV	20
3.4.2	Cas général.....	20
3.4.3	Cas particuliers.....	21
3.4.4	Sondes CO ₂	22

3.4.5	Régulateurs – Options de communication	22
3.5	ESSAIS, MISE EN SERVICE ET RECEPTION	24
3.5.1	Mise en service et équilibrage	24
3.5.2	Essais de fonctionnement	24
3.5.3	Réception du matériel	25
3.5.4	Prise en charge	25
3.5.5	Garantie – Réception de l'ouvrage et dépôt des garanties	25
3.5.6	Réglages – Dépannages	25
4	LISTE DES SCHEMAS ET PLANS DCE	27

1 GENERALITES CONTRACTUELLES

1.1 PREAMBULE

Les travaux ont pour objet l'amélioration énergétique de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (ENVA). L'optimisation énergétique se fera via l'installation d'organes de réglage telles que des boîtes à débits variables ou des sondes CO2 qui s'adapteront à l'utilisation réelle des pièces du bâtiment. Ces travaux permettront de contrôler les dépenses énergétiques du bâtiment Guérin et par la suite de piloter les différents organes et consignes de température via une GTC. Les travaux sont prévus au sein du bâtiment Guérin sur l'ensemble des niveaux comme indiqué ci-contre :



Figure 1 : Vue aérienne du bâtiment Guérin de l'ENVA

Les travaux effectués concernent tous les réseaux de distribution aérauliques et seront menés sur l'ensemble des niveaux du bâtiment. Pour ne pas trop perturber l'activité du bâtiment, les travaux seront menés par section. Les salles sont alimentées par quatre CTA différentes. La CTA-01 par exemple, dessert principalement des salles de process comme des laboratoires ou local de stockage de réactifs, tandis que la CTA-04 s'occupe uniquement des bureaux et salles de réunions. Chaque CTA est donc dimensionnée avec des débits adaptés à leurs usages.

L'adresse du lieu d'intervention est :

- **ENVA, 7 Avenue du Général de Gaulle, 94700 Maisons-Alfort**

1.2 ORGANISATION ET OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent document a pour objet de décrire les travaux relatifs à la réalisation d'un équilibrage aéraulique des installations CVC du bâtiment Guérin.

Les interventions sur les réseaux et les locaux seront à réaliser en site non occupé si l'utilisation des locaux le permet. Sinon afin de gêner le moins possible l'activité du bâtiment, il devra être établi un planning d'intervention en vue de tenir compte des impératifs des différents locaux notamment sur les projets de recherche réalisés dans les laboratoires.

Pendant la durée de l'intervention, une attention particulière sera portée sur l'environnement (locaux occupés ou portes ouvertes).

Le présent CCTP comprend :

- La nature des travaux à réaliser ;
- Les principes de conception ;
- Les limites de prestations ;
- Les règles fixant l'organisation de la réception des travaux ;
- La description détaillée des ouvrages à exécuter ;
- Les Spécifications Techniques Générales propres à la mise en œuvre

1.3 ETENDUE DES TRAVAUX

L'ensemble des travaux à réaliser comprend la **fourniture et la mise en œuvre de tous les éléments** prévus ci-après avec tous les accessoires nécessaires à l'exécution des ouvrages.

Toutes les dispositions précisées au présent CCTP devront être intégralement respectées. L'entreprise devra cependant effectuer ses propres calculs et réaliser ses propres plans d'exécution à partir des plans DOE du bâtiment joints en annexe au CCTP.

De plus, l'adjudicataire du présent marché devra prévoir tous les travaux indispensables à la complète réalisation et finition des ouvrages, ainsi que les relations avec les concessionnaires pour définir les descriptions techniques nécessaires aux raccordements.

Il ne pourra, de ce fait, prétendre d'aucune façon à une majoration de son marché en arguant d'omissions aux plans ou CCTP.

1.4 NOTE GENERALE

Dans la description qui va suivre, nous nous sommes efforcés de renseigner l'Entreprise sur la nature des travaux à effectuer, sur leur nombre, leurs dimensions et leur emplacement, mais il convient de signaler que cette description n'a pas de caractère limitatif et que l'Entreprise désignée devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de son marché concernant l'opération projetée.

L'entrepreneur ne peut, de son propre chef, apporter aucun changement au programme défini dans le cahier des charges.

1.5 CONDITIONS D'EXECUTION

1.5.1 Agrément du Maître d'Œuvre

Tous les ouvrages de référence, dont les plans ou échantillons n'auront pas obtenu l'agrément du Maître d'Œuvre et / ou Bureau de Contrôle avant exécution, pourront être refusés lors de la réception.

1.5.2 Reconnaissance des lieux

Les entreprises devront, avant d'établir leur soumission, avoir pris connaissance de l'ensemble des lieux, des accès et des installations existantes pour les avoir visités avant remise de leur offre.

Avant toute intervention de l'entrepreneur, un état des lieux contradictoire sera établi avec le Maître d'Œuvre sur les zones de travaux.

Ils ne pourront pas invoquer, après la notification du marché, leur méconnaissance de telle caractéristique des plans pour réclamer des suppléments au montant de leur soumission.

1.5.3 Accès chantier, base vie et zones de stockage

Le Maître d'Ouvrage assurera à l'entreprise l'accès au chantier aux heures et jours ouvrables pratiqués par celle-ci.

Le matériel et l'outillage pourront être stockés sur le chantier. Si toutefois un stockage extérieur s'avérait indispensable, celui-ci devrait être limité en volume et en durée. L'aire de stockage sera dans tous les cas, choisie en accord avec le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et sous la responsabilité de l'entreprise.

L'approvisionnement des matériels sera fait au fur et à mesure de l'avancement du chantier, afin de limiter le stockage sur le site. Des aménagements nécessaires au stockage du matériel seront prévus ainsi que la protection et le gardiennage des matériaux et accessoires. Toutes sujétions de reprise et de manutention pour leur amenée à pied d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des chantiers seront incluses.

L'Entreprise devra amener, entretenir sur la durée du chantier et replier après sa fin tous cantonnements nécessaires à l'établissement d'une base vie si les possibilités offertes par le maître d'ouvrage sont insuffisantes par rapport aux obligations du code du travail. Ceux-ci seront disposés selon accord du Maître d'Ouvrage.

1.5.4 Protection des ouvrages

L'entrepreneur est responsable, jusqu'à la réception, de la protection de ses ouvrages.

A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations. Au cas où il en serait constaté, sans que soit reconnue par le Maître d'Œuvre la responsabilité d'un autre corps d'état, l'entrepreneur devra remettre en état à ses frais les ouvrages détériorés sans pouvoir prétendre à une indemnité.

1.5.5 Nettoyage

Les abords (extérieurs) et les différentes zones du chantier seront maintenus en parfait état de propreté, et remis en état à l'identique après travaux. Les matériels déposés et gravois divers seront enlevés au fur et à mesure des travaux.

Avant la réception, tous les ouvrages seront soigneusement nettoyés. L'entrepreneur surveillera ou assurera lui-même, avec le plus grand soin, ces nettoyages dont il aura l'entière responsabilité ainsi que l'enlèvement des étiquetages de transport. L'entrepreneur fournira avec son DOE les BSDI pour les déchets soumis.

1.5.6 Responsabilité générale de l'installation

La responsabilité de l'entrepreneur à l'égard du Maître d'Ouvrage et des tiers n'est en rien diminuée par l'existence d'un projet type établi par un bureau d'étude technique.

Ce projet a pour but :

- De simplifier la tâche des entrepreneurs soumissionnaires, qui peuvent adopter purement et simplement les données architecturales mais devront vérifier tous les éléments mettant en jeu les techniques du présent marché, afin de prendre la responsabilité pleine et entière de leur projet,
- De définir d'une façon précise les bases du projet définitif d'exécution : noms et utilisation des locaux spécialisés, description de la pose des différents appareils. Ce projet d'exécution, qui sera établi par l'entrepreneur à partir du projet-type sera recalculé par lui, aussi complètement qu'il le jugera nécessaire. Il ne pourra en aucun cas prévoir des fournitures et travaux inférieurs aux spécifications du projet-type.

L'entrepreneur a la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements, en usine, en atelier ou sur le chantier, et de ses travaux. Il garde cette responsabilité jusqu'à la réception.

Cette responsabilité porte sur tous dégâts que pourrait subir l'installation pendant qu'il en a la charge et quelle que soit la cause de ces dégâts.

L'entrepreneur est, en outre, pleinement responsable à l'égard des tiers de tous dommages matériels ou corporels susceptibles d'être provoqués par l'installation.

1.5.7 Délais d'exécution

Les travaux débiteront à la date de délivrance de l'ordre de service de démarrage et devront être achevés, y compris le DOE, au plus tard **avant la rentrée universitaire 2026**.

L'entreprise devra donc réaliser l'ensemble des travaux et livrer une installation pleinement opérationnelle avant cette date.

2 HYPOTHESES ET DONNEES TECHNIQUES

2.1 BASE DE CALCUL

- Température de base hiver : -7°C.
- Conditions de base été : 40°C / 40 % HR.
- Les vitesses maximales de l'air dans les conduits devront être déterminée en fonction du facteur limitatif bruit.
- La vitesse dans les gaines principales de soufflage ne pourra dépasser 12,5 m/s.
- La vitesse de l'air dans les dérivationes ne pourra excéder 11 m/s.
- La vitesse dans les gaines principales de reprise ne pourra dépasser 9 m/s.
- La vitesse de l'air dans les dérivationes ne pourra excéder 7,5 m/s.

2.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS

Le traitement d'air du bâtiment Camille Guérin est réalisé par **4 systèmes de traitement d'air** comprenant pour chaque système les éléments suivants :

- Une centrale de traitement d'air fonctionnant en « tout air neuf » installée en terrasse ;
- Un extracteur asservi à la CTA ;
- Un système de récupération d'énergie à eau glycolée entre la CTA et l'extracteur
- d'ambiance ;
- Des extracteurs spécifiques (*sorbonnes, armoire ventilées, bras articulé, etc.*) ;
- Des clapets coupe-feu assurant un compartimentage coupe-feu ;
- Des boîtes à débit variable permettant de moduler le débit de soufflage et d'extraction en fonction du besoin de certaines salles (*en présence d'extracteurs spécifiques*) ;
- Des cassettes Eau Glacée permettant de combattre les apports de chaque salle en fonction de leurs besoins ;
- Des batteries terminales électriques permettant de combattre les déperditions de chaque salle en fonction de leurs besoins ;
- Des thermostats d'ambiance permettant de piloter la batterie électrique et ou la cassette EG associés dans chaque salle ;
- Des caissons filtre terminaux permettant l'extraction de certaines salles ;

- Des diffuseurs au soufflage et à l'extraction permettant la diffusion et l'extraction d'air dans chaque salle.

2.2.1 Chauffage et climatisation

Le chauffage et climatisation des locaux du bâtiment Camille Guérin est réalisé par une sous-station eau chaude et une production eaux glacée comprenant les éléments suivants :

- Une sous-station eau chaude alimenté par le réseau de géothermie du site situé en local chaud au sous-sol ;
- Un réseau EC CTA permettant d'alimenter les batteries EC des CTA située en terrasse ;
- Un réseau EC radiateurs permettant d'alimenter les radiateurs dans les étages ;
- Des cassettes EG situées au niveau des plafonds des locaux permettent de combattre les apports de chaque salle selon leurs besoins ;
- Des thermostats d'ambiance permettant de piloter la batterie électrique et ou la cassette EG associés dans chaque salle.
- Une production d'Eau Glacée réalisé par un système de groupe EG à compresseur SCROLL située en local Froid au sous-sol et 2 aéroréfrigérants situés en terrasse ;
- Un réseau aéroréfrigérant permettant le refroidissement du groupe EG via les aéroréfrigérant situé en terrasse ;
- Un réseau EG CTA permettant d'alimenter les batteries EG des CTA situé en terrasse ;
- Un réseau EG Ventilo-convecteur permettant d'alimenter les cassettes EG des locaux dans les étages ;
- Des radiateurs pilotés par robinet thermostatique situé dans les locaux permettent de combattre les déperditions de chaque salle selon leurs besoins ;
- Deux systèmes multi-split permettent de traiter les déperditions et apports pour les salles RC-19 et E2-25.

2.3 ZONES D'INFLUENCE DES CTA

Les zones du bâtiment concernées par le projet sont actuellement desservies par quatre centrales de traitement d'air neuf situées en toiture. Les CTA installées sur site ont des utilisations bien spécifiques. Il a été joint en annexe au présent CCTP un **plan du DOE** illustrant les **zones d'influence** des quatre CTA à travers les niveaux du bâtiment Guérin.

La **CTA 1** dessert principalement des **laboratoires** de recherche au **deuxième étage** ainsi qu'une **salle de cours au premier étage**. Ces laboratoires sont fréquentés tout au long de l'année, les consignes de températures sont spécifiques, la plupart des laboratoires sont équipés de sorbonnes ou d'armoire ventilée. Une partie du deuxième étage est considérée comme stérile et doit être emprunté qu'avec des équipements prévus à cet effet. La plupart des pièces seront équipés de boîtes à débit variable en revanche pour ce type d'utilisation il n'est pas cohérent d'y installer des sondes

CO₂. Certaines pièces font office de stockage de réactifs et nécessitent un fonctionnement continu de la CTA.

La **CTA 2** dessert des espaces communs, **des salles de cours et de TP situés au premier étage**. Ces espaces sont principalement utilisés pendant la période scolaire. Durant les vacances, ces espaces n'accueillent pas d'étudiants. Les salles de TP sont à l'arrêt et ne nécessitent pas de fonctionnement prolongé de la CTA. Ainsi, pour ces zones, l'installation de sondes CO₂ en plus de boîtes à débit variable est adapté.

La **CTA 3** est la plus importante, elle traite l'air de **salles de TP particuliers**. Ce sont des salles de process où ont lieu des dissections de corps animaux ou l'utilisation de réactifs liquides et solides. Le traitement d'air de ces zones est primordial. Situées au **rez-de-chaussée**, ces salles ne seront pas toutes équipées de boîtes à débits variables ni de sondes CO₂. En revanche, il sera évalué l'importance d'améliorer la ventilation de certaines salles.

Enfin, la **CTA 4** traite l'air **d'espaces communs, de bureaux administratifs et de salles de réunions**, la majorité sont situés au **troisième étage**. Les bureaux ne sont pas utilisés à temps plein. Cet espace fera l'objet d'une économie importante vis-à-vis de l'utilisation réelle des espaces et l'utilisation actuelle de la CTA 4. Des sondes CO₂ ainsi que des boîtes à débits variables y seront installées.

3 ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORTVILLE (ENVA)

3.1 TRAVAUX D'AMELIORATION ENERGETIQUE BATIMENT GUERIN

3.1.1 Consistance des travaux

Les travaux d'amélioration énergétique du bâtiment comprennent :

- Installation de chantier, étude d'exécution et état des lieux :
 - Les études et notes de calcul complémentaires au dossier ;
 - Les plans de détails d'exécution, tenant compte des dispositions du dossier technique, des règles de l'art et des règlements de sécurité ;
 - Les notices descriptives des appareils mis en œuvre pour approbation par le Maître d'Ouvrage ;
 - Toutes opérations préalables à l'exécution des travaux (préparation du chantier, etc) ;
- Intervention sur le bâtiment et équipements :
 - Déconnexion, dépose et évacuation des éléments déposés ou dévoyés en faux plafond, y compris canalisations si nécessaire ;
 - Le nettoyage en cours et en fin de travaux et l'enlèvement des gravois, déchets et emballages ;
 - La réfection des ouvrages défectueux ou défaillants constatés en cours d'exécution des travaux et à la réception des travaux ;
 - Mise en place des boîtes à débit variable ;
 - Mise en place des sondes de CO2 en ambiance ;
 - Raccordements électrique ;
 - Raccordement GTC Topkapi ;
 - La protection des appareils et des installations jusqu'à la réception, contre tous incidents de chantier ;
 - Les visites pendant l'exécution et pour les réceptions autant que nécessaire avec le Maître d'ouvrage ;
 - Affichage des consignes de sécurité et d'exploitation ;

- Intervention sur la distribution :
 - Equilibrage des réseaux ;
 - Les réglages ;
- Finitions, nettoyage, DOE :
 - La fourniture des plans de récolement, d'une notice d'utilisation, d'un guide d'entretien et d'une nomenclature des pièces de rechange (la forme et la présentation de ces documents seront à soumettre à l'utilisateur) ;
 - L'intégration au DOE de l'ensemble des bordereaux de suivi de déchets ;

3.1.2 Définition et limites de prestations de l'Entreprise

Sont inclus dans les prestations, tous les travaux (manutention, gros œuvre, plomberie, électricité, etc) sans exception permettant d'obtenir des installations complètes en ordre de marche.

L'entreprise réalisera les travaux en coordination avec l'exploitant en présence sous la direction du Maître d'Œuvre, notamment lors des coupures, ou autres interventions nécessitant l'arrêt ou une modification de l'activité du site.

L'Entreprise réalisera ces opérations, jusqu'au parfait fonctionnement des installations et devra à ce titre intervenir aussi souvent que nécessaire pour garantir le confort des occupants.

Limites de prestations générales

Aéraulique :

- Installations aérauliques : gaines, registres ... ;
- Essais, mise en route et réglages des installations ;

Serrurerie / menuiserie :

- Supportage des gaines ;
- Socles métalliques, supports, consoles nécessaires y compris toutes liaisons élastiques pour l'isolation phonique et anti vibratile ;
- Adaptation si nécessaire de faux plafond pour la mise en place des nouveaux équipements ;

CTA :

- Adaptation si nécessaire des programmes de régulation ;

Divers :

- Enlèvement et mise en décharge de tous les matériels déposés et non récupérés par le Maître d'Ouvrage ;
- Traversées de cloison et reprise d'étanchéité à l'identique de l'étanchéité de la paroi traversée ;

3.1.3 Renseignements et documents à fournir

3.1.3.1 Phases préparatoires à l'exécution

Avant de commencer ses travaux, l'entreprise est tenue de fournir pour approbation au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle les pièces suivantes :

3.1.3.2 Pièces administratives (liste non exhaustive)

- Pièces contractuelles du marché visées ;
- Acte d'engagement ;
- Attestation d'assurances en cours de validité à la date de la DROC ;
- Planning d'exécution détaillé ;
- Délais d'approvisionnement ;
- Plans et dessins ;
- Attestation ou copie des contrats d'assurance Responsabilité Civile et Responsabilité Décennale et/ou Biennale conformes à la loi du 04.01.48 ;
- Déclaration sur les obligations fiscales et celles relatives à l'article 2.4 du C.C.A.G. (titre 1) ;

3.1.3.3 Pièces à fournir après notification du marché

PIECES A FOURNIR	DELAIS DE PRODUCTION
Plan d'installation de chantier	15 jours avant intervention sur le chantier et au plus tard lors de la visite préalable
Planning d'exécution	15 jours avant exécution
Plans de détail des ouvrages	15 jours minimum avant exécution

3.1.3.4 Plans d'exécution et notices techniques

Les listes de plans et notes techniques énoncées ci-après ne sont pas exhaustives, elles constituent néanmoins un minimum en deçà duquel les entreprises ne sauraient être considérées comme ayant satisfait aux obligations de leur marché.

- **Notes de calcul**

L'entreprise fournira les notes de calculs suivantes :

- Sélection du matériel et dimensionnement des équipements à mettre en œuvre ;
- Analyse fonctionnelle ;
- Liste des points GTC ;

- **Plans**

- Schéma de principe et plan d'implantation (à partir des plans DOE en annexe au présent CCTP) ;

NOTA : Lors de modifications sur un plan, celui-ci devra comporter un indice avec la date et la description des modifications. Le plan modifié devra être remis en repérant les modifications.

- **Notices techniques**

- Fiches techniques de provenance et qualité des matériels et matériaux, certificats de conformité aux normes et PV ;
- Notice de maintenance des équipements mis en œuvre.

La totalité des documents spécifiés ci-avant devront être communiqués par l'entreprise 2 semaines avant toute commande ou exécution des ouvrages afin d'obtenir l'accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre 15 jours avant toute exécution des travaux, faute de quoi elle s'exposerait à refaire à ses frais tout ou partie de l'installation et prendrait à sa charge toutes sujétions entraînées par ces modifications.

3.1.3.5 Dossiers des ouvrages exécutés

L'entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre en quatre (4) exemplaires, avant réception, 1 exemplaire sur tirage papier et 3 exemplaires sur clé USB en format DWG, des plans et schémas d'installation du dossier des ouvrages exécutés qui comprend :

- Le dossier complet des pièces composant le projet (notes de dimensionnement, plans) mis à jour à la suite des observations diverses portées sur les documents initiaux ;
- La liste complète et détaillée des matériels installés indiquant la marque, le type et le nombre de composants, les caractéristiques fonctionnelles et dimensionnelles ;
- Les fiches techniques détaillées par matériel, la référence du fabricant et éventuellement du distributeur ;
- Les notices de fonctionnement de conduite et d'entretien nécessaires à l'exploitation des ouvrages ;
- Le rapport d'équilibrage ;
- L'analyse fonctionnelle de l'installation traduite sous forme de texte rappelant la programmation du régulateur et les conditions de mise en fonctionnement des appareils.

Les dossiers seront remis au Maître d'Œuvre, avant transmission au Maître d'Ouvrage, au moins 15 jours avant la réception de travaux aux fins de contrôle.

Il est précisé, qu'outre les pénalités prévues au CCAP en cas de retard pour la remise de ces documents, la réception des ouvrages ne sera pas prononcée.

3.1.4 Marques de matériel

L'entreprise doit obligatoirement chiffrer sa proposition avec le matériel précisé au CCTP.

Il pourra être proposé d'autres marques, le matériel devant permettre les mêmes fonctions et présenter des caractéristiques et une qualité au moins équivalente.

Cependant, pour simplifier les opérations de maintenance ultérieures, le matériel mis en œuvre devra être homogène avec l'existant.

En tout état de cause, le choix du matériel devra être approuvé par le Maître d'œuvre et le maître d'Ouvrage. En conséquence, l'Entreprise devra soumettre avant toute commande la description détaillée et les caractéristiques techniques du matériel proposé. Le choix des matériels sera arrêté non seulement selon les critères techniques, mais également selon les engagements et garanties offerts par les constructeurs pour le respect des délais et en fonction des marques des équipements similaires déjà en exploitation.

Il est rappelé que les Entreprises sont seules responsables du respect des délais d'exécution.

L'approbation par le Maître d'Œuvre ne limite en aucune façon la responsabilité de l'entrepreneur et du constructeur quant au fonctionnement et à la garantie des matériels.

3.1.5 Normes et règlements

L'étude, la fourniture, l'exécution des travaux faisant l'objet du présent marché seront effectués par l'entreprise en conformité avec la totalité des lois, les règlements et normes en vigueur à la date de leur exécution, et notamment (liste non exhaustive) :

- Règlement sanitaire départemental type
- Règlement sécurité incendie
- DTU
- Règles ATG
- Règles professionnelles
- Normes AFNOR concernant les gaines de ventilation et notamment les NFEN 1506 et 1507.
- Code du travail

3.1.6 Liste des intervenants

Les intervenants sont les suivants :

Maître d'Ouvrage : Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
 7 av. du général de Gaulle
 94700 MAISONS-ALFORT
 FRANCE

Maître d'Œuvre : MANERGY HEC
 1, rue Séjourné
 94000 CRETEIL
 FRANCE
 Tel : 01 43 97 93 49
 Fax : 01 43 97 47 01

Bureau de contrôle : Au frais du soumissionnaire si nécessaire, soumis à l'accord de la Maîtrise d'ouvrage

Exploitant du site : SNEF

3.2 ETUDE D'EXECUTION ET INSTALLATION DE CHANTIER

3.2.1 Etude d'exécution

L'entreprise soumettra au Maître d'œuvre un dossier d'exécution complet comprenant : ses notes de calculs de dimensionnements des équipements, fiches techniques de matériel, planning et schémas d'exécution (implantation des équipements, cheminement des réseaux, ...) pour approbation avant exécution.

3.2.2 Etat des lieux

Un état des lieux sera effectué, de façon contradictoire entre les parties, avant tout commencement de travaux avec remise d'un rapport photographique.

3.2.3 Installation de chantier

L'entreprise doit prévoir toutes dispositions nécessaires à la sécurité de son personnel. Celles-ci ne feront en aucun cas l'objet d'une demande de supplément de prix.

3.2.4 Conditions d'intervention

Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise portera une attention particulière à l'exécution des travaux en milieu occupé et prendra les dispositions nécessaires en collaboration avec l'ENVA afin de limiter les nuisances occasionnées (sonores, accès, horaires d'intervention, stockage matériel ...)

3.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le projet concerne l'ensemble du bâtiment Guerin sur ses 4 niveaux (RDC, R+1, R+2, R+3) incluant laboratoires, salles de cours, bureaux et zones process.

Les pièces concernées sont précisées dans les tableaux en annexe au présent CCTP.

3.3.1 Phasage des travaux et contraintes d'intervention

Les travaux seront réalisés par sections, selon une planification permettant de maintenir l'activité pédagogique et scientifique de l'établissement.

Le planning définitif sera déterminé par l'Entreprise en accord avec les priorités et mesures à prendre énoncées par le maître d'ouvrage. A titre d'exemple le phasage des travaux pourra être réalisé comme suit :

Phase 1 : RDC (zones process, laboratoires)

- Intervention limitée à quelques jours maximum par pièce, compte tenu de leur criticité.
- Possibilité d'intervention uniquement sur créneaux planifiés avec le personnel.

Phase 2 : R+1 (salles de cours / TP)

- Interventions préférentiellement réalisées pendant les vacances scolaires ou périodes de fermeture.

Phase 3 : R+2 (laboratoires + salles de réunion)

- Phasage compatible avec la disponibilité des pièces.

Phase 4 : R+3 (bureaux)

- Interventions programmées selon l'occupation du personnel.

Les travaux devront être réalisés en site occupé, en maintenant en permanence les conditions d'hygiène et d'hygrométrie requises pour l'exploitation des locaux. Aucune salle de process ne devra être immobilisée pour une durée supérieure à une semaine. Les entreprises veilleront à ce que les cheminements d'évacuation ainsi que les dispositifs de sécurité incendie restent continuellement opérationnels pendant toute la durée des travaux.

3.3.2 Travaux de dépose et enlèvement des équipements existants

Tous les travaux de dépose devront être réalisés en intégrant les impératifs de sécurité de fonctionnement, et des intervenants, en particulier au niveau du balisage.

Ces travaux comprennent entre autre la dépose et l'enlèvement des éléments suivants :

- Eléments de réglage actuels ;
- Sections de gaines ;
- Tout type d'équipements devant être déposés ou dévotés ;

Pour l'évacuation des gros matériels, l'entreprise prévoira le découpage sur place. Lors des travaux de dépose, l'entreprise devra veiller à la préservation de l'intégrité des ouvrages existants conservés ; à défaut, elle remettra en état tout ouvrage dégradé.

Les gravats et matériels déposés devront être évacués au jour le jour. Aucun stockage sur place ne sera admis. D'autre part, le présent lot aura à sa charge les moyens de levage et de transport pour la réalisation de ces travaux.

Les matériels seront éliminés en filière autorisée, principalement en filière de recyclage pour les métaux ferreux et non ferreux. Le présent marché prévoira l'ensemble des prestations nécessaires telles que manutention, bennes, transport, frais de déchetterie, etc...

3.4 INSTALLATIONS TECHNIQUES

3.4.1 Boîtes VAV

Les travaux concernent principalement la fourniture et la pose de boîtes VAV et de sondes CO2 en ambiance dans les locaux du bâtiment Guerin.

Les boîtes à débit variable préconisées seront de marque TROX ou équivalent :

Marque	:	TROX
Type	:	TVE
Dimension nominale [mm]	:	100, 125, 160, 200, 250, 315, 400

L'entreprise aura la charge d'effectuer le dimensionnement des boîtes à débit variables et de communiquer la note de calcul correspondante dans son dossier d'exécution.

3.4.2 Cas général

Le cas général concerne la plupart des pièces du bâtiment Guerin. Le but étant l'intégration de boîtes VAV sur les gaines de soufflage des locaux du bâtiment. Ces boîtes seront choisies et installées en fonction de plusieurs caractéristiques. Notamment l'état existant, indiquant la place disponible et le diamètre des gaines de soufflage pour chaque réseau.

3.4.2.1 Intégration des boîtes à débit variable (VAV)

Pour la majorité des pièces, les travaux consistent à :

- Déposer ou adapter les réseaux actuels de soufflage.
- Installer une boîte VAV dimensionnée en fonction :
 - o du débit de soufflage nécessaire,
 - o du diamètre de la gaine existante,
 - o des contraintes d'encombrement et d'accessibilité.

3.4.2.2 Adaptation des piquages

Selon les configurations rencontrées les piquages existants pourront être modifiés ou remplacés, notamment lorsqu'une longueur droite n'est pas suffisante pour l'intégration de la boîte VAV sur le réseau.

L'entreprise devra s'assurer d'une longueur droite minimale conforme aux recommandations du fabricant pour garantir un fonctionnement précis du régulateur VAV.

En cas d'espace restreint, les piquages pourront être déplacés.

3.4.2.3 Passage des gaines rectangulaires en gaines circulaires

Lorsque des gaines rectangulaires sont présentes sur les réseaux de soufflage, elles seront remplacées ou adaptées en gaines circulaires, plus simples à raccorder aux boîtes VAV et permettant de limiter les turbulences et pertes de charge.

L'intégration se fera avec les accessoires adaptés (manchons, réductions, adaptateurs rectangulaire → circulaire).

3.4.3 Cas particuliers

Les cas particuliers concernent certaines zones et locaux du bâtiment Guerin. Plusieurs incohérences ont été constatées entre les pièces DOE (plans, schémas, etc.) et la réalité. Ci-dessous les mesures à prendre en compte pour la réalisation des travaux.

3.4.3.1 Gaine alimentant deux ou plusieurs locaux différents

Certaines gaines alimentent actuellement plusieurs pièces depuis un même piquage.

Trois options peuvent être mises en place. La meilleure option sera sélectionnée au cas par cas, selon l'accessibilité, la place, ainsi que la détermination du coût des travaux.

Option A – Installation d'une boîte VAV commune

- Une boîte VAV unique régule l'ensemble des deux pièces.
- Possible uniquement si les besoins des deux pièces sont cohérents (mêmes débits, mêmes horaires, même usage).

Option B – Installation d'une boîte VAV par piquage

- Installation d'une boîte VAV indépendante par piquage, permettant une régulation pièce par pièce.
- Cette solution sera retenue lorsqu'il existe des différences d'usage ou d'occupation entre les pièces.

Option C – Regroupement des piquages d'une même pièce

- Si une même pièce est alimentée par plusieurs piquages séparés, ceux-ci pourront être regroupés pour être raccordés à une boîte VAV unique, lorsque cela est cohérent techniquement.

3.4.3.2 Cas d'incohérence entre DOE, plans et réalité

Selon les pièces du DOE du bâtiment Guerin, certaines pièces sont indiquées comme dotées de soufflage, alors que :

- les plans d'exécution n'en font pas mention,
- les relevés de terrain montrent l'absence de réseau,
- les débits mentionnés dans les documents sont incohérents avec la configuration réelle.

Dans ces cas :

- Une vérification systématique sera effectuée sur site avant travaux.
- Les réseaux devront être confirmés, corrigés ou créés selon les besoins réels et le futur usage de la pièce.
- Toute modification devra être validée par la maîtrise d'œuvre avant intervention.

3.4.4 Sondes CO₂

L'installation de sondes CO₂ sera effectuée notamment dans les pièces à occupation variable. Ces installations permettront un pilotage précis des registres VAV. Les données relevées via les sondes devront pouvoir être supervisées via la GTC.

3.4.4.1 Installation des sondes CO₂

Pour les pièces à occupation variable (salles de cours, réunions, TP, bureaux) :

- Installation de sondes CO₂ murales ou dans les gaines de reprise selon les recommandations du fabricant.
- Les sondes piloteront la régulation VAV pour maintenir un taux de CO₂ conforme, à savoir, ouverture progressive du VAV entre 450 et 800 ppm.

3.4.5 Régulateurs – Options de communication

Les régulateurs des boîtes VAV seront sélectionnés pour fonctionner suivant les protocoles utilisés par l'ENVA, à savoir :

- MODBUS,
- BACnet MS/TP,

L'Entreprise devra donc s'assurer que les boîtes installées sont compatibles avec les modes de fonctionnement suivants : *Interface Modbus RTU, fonctionnement variable (définition de la valeur de consigne par le registre Modbus)*

Le choix définitif sera validé avant commande du matériel.

Cela permettra par la suite à l'ENVA de définir un masque d'adresse IP à chaque boîte pour superviser les données via la GTC Topkapi.

3.4.6 Raccordement GTC TOPKAPI

3.4.6.1 Principe

Afin de faciliter la "conduite" des installations, il est prévu la mise en place d'un régulateur sur les boîtes à débit variable permettant notamment :

- De piloter les boîtes VAV ;
- De consulter les informations relatives au fonctionnement des installations pour assurer une localisation rapide.

3.4.6.2 Automates et régulation

La régulation des boîtes est réalisée par des automates de type BACNET/IP. Ces automates sont positionnés soit directement dans les armoires électriques, soit dans des coffrets dédiés répartis dans le bâtiment pour les équipements terminaux. Les automates seront raccordées sur le réseau de l'ENVA.

L'interface entre les automates et les boîtes VAV se fait au moyen de modules d'entrées / sorties installés dans les armoires électriques ou déportés à proximité des équipements concernés.

3.4.6.3 Supervision

La GTC TOPKAPI est un logiciel de supervision, les différentes fonctionnalités sont accessibles via des écrans (écran général permettant d'appeler les sous écrans, sous écrans correspondant à une installation ou à un groupe de données). Afin de faciliter l'interface, les différents écrans intègrent des schémas, des synoptiques ou des plans suivant le cas. La supervision est consultable (avec droits d'accès) depuis un PC raccordé au réseau ou en externe via internet.

3.5 ESSAIS, MISE EN SERVICE ET RECEPTION

3.5.1 Mise en service et équilibrage

L'entreprise procédera à la mise en service de l'ensemble de l'installation et des matériels mis en œuvre. Elle comporte la totalité des réglages nécessaires, et la vérification du fonctionnement de tous les matériels. Il sera vérifié que les débits obtenus sont corrects, qu'aucune nuisance, en particulier sonore, n'est causée aux usagers.

L'entreprise établira un relevé de ses mesures qu'elle transmettra préalablement à l'organisation de la réception. Ce relevé devra comprendre les différents paramètres mesurables : débits, pressions, vitesses, températures, intensités des moteurs, rendement, etc.

Toutes les dépenses nécessaires à la réception des essais sont à la charge de l'entreprise et en particulier : la mise à disposition du personnel de l'entreprise, la fourniture des différents matériels de mesure.

3.5.2 Essais de fonctionnement

Il sera vérifié que tous les appareils fonctionnent normalement et que les différents réglages ont bien été effectués correctement.

Lorsque les installations seront complètes, en état de marche et parfaitement réglées, les essais de réception auront lieu en présence du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle.

Les essais d'auto contrôle réalisés seront communiqués au Bureau de contrôle.

Seront vérifiés en particulier :

- Contrôle du bon fonctionnement des appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques tels que régulation, etc.
- Mesures des niveaux sonores des appareils, vérification de l'absence de bruits anormaux

Les résultats des mesures seront conformes à la réglementation ou aux exigences éventuellement supérieures du CCTP.

Les essais relateront :

- La date, le lieu et l'objet de l'essai
- La durée
- La nature des essais et les résultats obtenus
- Les observations faites au cours des essais
- Les réserves éventuelles faites par l'une ou par l'autre des parties

- L'entreprise devra également détailler dans son mémoire technique ses engagements en termes d'interventions (notamment délais) pendant la période de garantie.

3.5.3 Réception du matériel

Un examen préliminaire du matériel aura lieu à la livraison du matériel. Celui-ci ne pourra être officiellement réceptionné que lorsque l'installation sera complète, en ordre de marche et que les différents contrôles, épreuves et essais de réception auront donné satisfaction.

Le Maître d'Ouvrage organisera aussitôt une visite sur place, à l'issue de laquelle il établira le Procès-Verbal des opérations préalables à la réception et prononcera (ou non) la réception, avec ou sans réserve. Il pourra être assisté par toute personne ou organisme de son choix.

3.5.4 Prise en charge

La prise en charge de l'installation sera effectuée par le Maître d'Ouvrage lorsque la réception officielle aura été effectuée et les réserves levées (réception unique et totale de l'ouvrage).

3.5.5 Garantie – Réception de l'ouvrage et dépôt des garanties

Le matériel fourni par le titulaire en cours de marché, pour des travaux exécutés dans le cadre du forfait ou hors forfait, est garanti pendant une durée de deux ans ou pendant la durée de garantie minimale accordée par le fabricant si celle-ci est supérieure (article 1792-3 du code civil).

3.5.6 Réglages – Dépannages

Les dispositions suivantes s'appliquent à l'ensemble des installations, sans exception.

La qualité et le soin apportés aux opérations de réglages, mises au point des installations, ainsi que la précision et la fiabilité des instruments de mesure (sondes), sont des données essentielles pour l'obtention des performances demandées.

Il en est de même de la rapidité d'intervention des entreprises et constructeurs en cas de défaillance du matériel en fonctionnement.

En conséquence, l'attention de l'Entreprise est attirée sur les points suivants :

- Les réceptions ne seront prononcées que lorsque les installations seront en fonctionnement continu normal, et parfaitement réglées. Jusqu'à ce moment, le personnel chargé de la mise en service et des réglages sera maintenu en place, sans limitation de durée parallèlement au personnel de l'exploitant qui assure la conduite.
- Le matériel défaillant sera remplacé.

Le matériel soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre sera choisi en tenant compte non seulement de sa qualité technique, mais aussi de l'engagement des constructeurs sur des délais de dépannage et de fourniture de pièces détachées acceptables.

4 LISTE DES SCHEMAS ET PLANS DCE

Le présent DCE comporte en annexe des pièces du DOE du bâtiment Guerin tels que les plans, et schémas des réseaux aérauliques pour chaque niveau du bâtiment, un plan illustrant les zones d'influence des quatre centrales de traitement d'air installées sur site. De plus, à ce présente CCTP est joint un fichier Excel reprenant l'ensemble des locaux concernés par les travaux avec leurs caractéristiques spécifiques.

Nom et type de fichier	N° de fichier	Provenance	Date	Format
Distribution aéraulique tous niveaux	DOE-EN-PR-16-CVC-702-A	DOE	18/08/2015	.dwg
Plan réseaux aérauliques niveau R+1	DOE-R1-AE-16-CVC-003-A	DOE	18/08/2015	.dwg
Plan réseaux aérauliques niveau R+2	DOE-R2-AE-16-CVC-004-A	DOE	18/08/2015	.dwg
Plan réseaux aérauliques niveau R+3	DOE-R3-AE-16-CVC-005-A	DOE	18/08/2015	.dwg
Plan réseaux aérauliques niveau RDC	DOE-RC-AE-16-CVC-002-A	DOE	18/08/2015	.dwg