


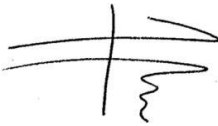




MODERNISATION DU SYSTEME DE DETECTION D’AFFAISSEMENTS DU BATIMENT
M1

SPECIFICATION TECHNIQUE DE BESOIN

	Rédactrice	Approbateur		
Fonction	DSMA /GS	DSMA/GS	DSMA/GT	DSMA/GS
Nom	Charransol	Jacon	Vinit Mollard	Pouvesle
Visa				

GEN-F24-3 (GEN-SCI-003)

HISTORIQUE

Version Révision	Date de mise en application	Cause et/ou nature de l'évolution
1.0	09/09/2025	Création

SOMMAIRE

1	DOCUMENTS APPLICABLES ET DE REFERENCE	2
2	DEFINITIONS ET ABREVIATIONS	2
3	CONTEXTE.....	3
3.1	SYSTEME ACTUEL.....	3
3.1.1	Eléments du système actuel	3
3.1.2	Fonctionnalités du système actuel	4
4	DETAIL DE LA PRESTATION	6
4.1	ETUDE DU FUTUR SYSTEME DE DETECTION D’AFFAISSEMENTS	6
4.2	APPROVISIONNEMENT ET LIVRAISON.....	7
4.3	CHANTIER DE DEMONTAGE, D’INSTALLATION ET MISE EN SERVICE	8
5	GESTION DE PROJET	9
5.1	SUIVI DU PROJET	9
5.2	DOCUMENTATION.....	10
5.3	CAS DE REFUS.....	10

1 DOCUMENTS APPLICABLES ET DE REFERENCE

Documents applicables :

Ce sont les documents (amont ou aval) dont l'application est obligatoire. Ils sont repérés dans le texte par leur numéro dans la liste.

[DA1]	Spécifications électriques générales	DSMA-GTE-CMA-GEN-SP-n°7-V2.3 (spécifications schémas électriques).pdf
[DA2]	Spécifications schémas électriques	DSMA-GTE-CMA-GEN-SP-n°15-V2.0 (spécifications électriques générales).pdf

2 DEFINITIONS ET ABREVIATIONS

Les différentes abréviations utilisées sont :

ONERA	Office National d'Études et de Recherches Aéronautiques
CMA	Centre ONERA de Modane-Avrieux
S1MA	Soufflerie n°1 de Modane-Avrieux
M1	Bâtiment dans lequel se trouvent les chariots d'essai. Sa façade Est est traversée par le convergent.

3 CONTEXTE

L'objectif principal de cette prestation est de pérenniser le système de détection d'affaissements du bâtiment M1 du centre ONERA de Modane-Avrieux. L'ONERA souhaite conserver le mode de surveillance actuel (capteurs, seuils, accès à distance). Les objectifs de la modernisation sont d'assurer une durée de vie importante au système et d'améliorer les fonctionnalités utilisateurs.

3.1 SYSTEME ACTUEL

Le système de détection a été conçu pour assurer la surveillance en temps réel des mouvements du bâtiment M1 durant les opérations de confortement. Pour cela, le système assure l'enregistrement régulier et le traitement des données fournies par plusieurs types de capteurs. Les mesures sont ensuite transmises et affichées par un outil paramétrable de façon à faciliter leur compréhension, leur monitoring et donc la surveillance du bâtiment. Ce système a été installé en 2014, pour une surveillance à moyen terme, estimée à 10 ans à l'époque. Il doit pouvoir opérer dans des conditions environnementales difficiles (température variant de 0°C à +25°C, poussières, taux d'humidité élevé, vibrations et chocs souvent non négligeables).

Le système et son interface ont été conçus sur mesure pour l'ONERA, qui est propriétaire de tous les matériels, logiciels et des codes associés.

3.1.1 Eléments du système actuel

Les 47 capteurs dont on veut exploiter les mesures sont :

- 18 capteurs analogiques à sortie 0-10 Volt (10 capteurs LVDT DG/2.5mm à 1 axe de la marque SOLARTRON et 8 inclinomètres E.D.A. 5100 à 2 axes de la marque DUCOURET SA) ;
- 26 extensomètres type corde vibrante Campbell Scientific (SOLDATA) par l'intermédiaire d'un boîtier multiplexeur doté d'une sortie numérique
- 2 capteurs de température
- 1 référence alimentation.

Les capteurs de type inclinomètre sont utilisés dans une gamme réduite de leur fonctionnement nominal. Un gain d'entrée important leur est appliqué, afin d'observer des variations de +/-2 degrés.

Les capteurs analogiques sont branchés directement au module d'entrée analogique. Chaque voie de mesure analogique est dotée d'un réglage de gain d'amplification individuel permettant d'ajuster le signal du capteur à sa partie utile et d'un réglage d'offset permettant de décaler le signal du capteur dans sa zone de travail.

Les capteurs de type corde vibrante sont branchés au système d'acquisition de données par l'entremise d'un multiplexeur fournissant les valeurs de mesures sous forme numérique par l'intermédiaire d'une liaison série.

Les éléments communiquent exclusivement par liaisons filaires blindées et identifiées. La partie câblage présente une topologie en étoile des différents capteurs vers la centrale d'acquisition.

Le système conditionne, acquiert, traite et enregistre les signaux de ces 47 capteurs en continu. Il est constitué d'un châssis d'accueil intégrant la partie contrôleur (processeur avec mémoire interne), et d'un ensemble de slots recevant des modules d'entrée tels que des entrées analogiques, numériques ou de type bus. Cet ensemble d'acquisition est installé à une distance de moins de 70 mètres du capteur le plus éloigné. Il communique avec un PC de surveillance via le réseau de l'entreprise (liaison 10/100Mbit/s, protocole TCP/IP, via un port Ethernet RJ45).

L'interface opérateur est assurée via un PC industriel (NI) (sous Windows 7) sur lequel est installé une application de visualisation et d'export. Ce PC est installé dans une baie ouverte, dans le bâtiment M1. Il est connecté au réseau interne de l'ONERA.

3.1.2 Fonctionnalités du système actuel

N°	Fonction	Description
1	Acquisition et conversion signaux des signaux d'entrée	<p>Polyvalence pour la lecture des données des différents types de capteurs</p> <p>Résolution du système d'acquisition</p> <p>Transformation, pour chaque capteur et en continu, du signal d'un point de mesure en grandeur physique via des lois polynomiales de degré 5 au maximum</p>
2	Paramétrages	<p>Définition des paramètres généraux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Date et heure, - Nombre et paramètres des modules matériels utilisés, - Adresse des dossiers de travail (configuration et mesure), - Paramètres de connexion, - Période de monitoring commune à toute les voies de mesures, - Période d'enregistrement commune à toutes les voies de mesures. <p>Définition des paramètres de chaque voie de mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identification et nom associé - Type de capteur et numéro de série du capteur, type de voie de mesure (numérique ou analogique) - Numéro de voie associé (en fonction du type, et des modules matériels installés) - Etat du capteur : valide ou non valide - Paramètres de communication - Etendue de mesure - Unité physique associée à la grandeur mesurée - Pour les voies analogiques : gamme d'entrée et loi de transformation signal vers grandeur physique (loi de forme polynomiale de degré 5) - Pour les voies numériques : loi de correction numérique d'étalonnage (loi de forme polynomiale de degré 5) - Bouton de remise à zéro par décalage de l'origine permettant de faire une prise de référence logicielle <p>Définition des paramètres regroupant toutes les voies de mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seuils d'alertes pour chaque voie (seuil inférieur et seuil supérieur, en unité de grandeur physique) - Valeur de départ pour chaque voie (offset) en unité de grandeur physique - Validation /invalidation de chaque voie (le fait que la voie soit prise en considération dans l'enregistrement des données et dans la génération des alertes).
3	Mode « monitoring »	Lecture périodique de tous les capteurs (même période d'acquisition pour tous les capteurs), et conversion en grandeur physique puis

		transfert de l'ensemble des voies de mesures en temps réel au PC de surveillance. A chaque période d'acquisition de ce type (« monitoring »), les valeurs de mesures sont affichées sans être enregistrées. Ce mode fonctionne mal actuellement, à cause d'un temps de rafraîchissement trop long.
4	Enregistrement des valeurs mesurées sur le système d'acquisition et de traitement	<p>Lecture périodique de tous les capteurs (même période d'acquisition pour tous les capteurs) et conversion en grandeur physique (un point de mesure est calculé comme la moyenne de 20 micro-points acquis à une cadence de 20 micro-points par minute)</p> <p>Enregistrement des données (fichiers de sauvegarde) en mémoire interne (lorsqu'elle est pleine, le système ne fonctionne plus)</p> <p>Enregistrement des longueurs avec une précision est de 0,1 mm</p>
5	Alertes	<p>Test lors de chaque mesure à chaque capteur i : $\{Valeur_départ_i - seuil_bas_i < mesure_i < Valeur_départ_i - seuil_haut_i\}$. Si cette condition n'est pas respectée, déclenchement d'une alerte en remontant cette information via le réseau de défauts de l'entreprise.</p> <p>L'activation de l'alerte provoque la modification de la période d'enregistrement : elle devient égale à celle de monitorings.</p> <p>L'acquittement des alarmes se fera explicitement par une intervention sur l'interface utilisateur (accessible à distance ou sur place).</p>
6	Interfaces utilisateur	Interface locale et interface via le réseau d'entreprise (TCP/IP) permettant aux utilisateurs de se connecter à distance au système
7	Sécurité	<p>Connexion sécurisée (mot de passe) avec gestion des droits d'accès (un compte normal et un compte administrateur permettant un accès complet au logiciel de suivi)</p> <p>Surveillance du système par un service de type watchdog.</p>
8	Export des données	<p>Fonction d'exportation (en fichier CSV) des mesures en grandeurs physiques et valeurs brutes sous forme horodatée (au format AAAA-MM-JJ @ HH :MN:SS). Pour cela, l'interface utilisateur permet de choisir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La date de début et la date de fin, - Les voies souhaitées. <p>Fonction d'export vers le PC d'administration des données exportées depuis le système d'acquisition de façon à avoir un second historique, plus long (au-delà de la profondeur de mémoire circulaire)</p>
9	Affichage et visualisation	<p>Visualisation en temps réel des valeurs (fonction monitoring) sous la forme de grandeurs physiques</p> <p>Affichage des valeurs numériques correspondant à la position d'un curseur (type ligne verticale) sur le graphique (deux curseurs disponibles)</p> <p>Possibilité de cacher la représentation graphique pour avoir un affichage numérique plus grand</p> <p>Gestion des opérations d'acquisition : démarrage, arrêt, pause, reprise</p>

4 DETAIL DE LA PRESTATION

L'objectif principal de cette prestation est d'industrialiser le système actuel, et de le pérenniser. En effet, les travaux de renforcement étant avancés et les travaux de confortement du sol finalisés, il est désormais possible d'installer la surveillance de façon définitive. Pour cela, le prestataire devra effectuer :

- L'étude de la modification ou du remplacement de la baie et de son contenu ;
- La fourniture des éléments nécessaire à la modernisation de l'ensemble et leur livraison ;
- Le démontage du système actuel et l'installation du nouveau ;
- La mise en service du nouveau système.

Le prestataire pourra au choix moderniser le système existant ou bien proposer une solution neuve, à condition de conserver les capteurs existants. Pour cela, le prestataire pourra accéder au matériel et l'ONERA lui fournira les documents dont elle dispose. S'il souhaite accéder aux programmes utilisés par le système actuel, le sous-traitant devra venir sur le site de l'ONERA et les extraire lui-même du système. Ces programmes sont la propriété de l'ONERA et sont modifiables. Pour cela, il pourra sur demande être autorisé à désactiver le système par tranches de 2 journées consécutives maximum. Il ne devra en aucun cas dégrader le fonctionnement actuel avant la période de mise en service du nouveau système.

4.1 ETUDE DU FUTUR SYSTEME DE DETECTION D'AFFAISSEMENTS

L'ONERA souhaite conserver les fonctionnalités et l'architecture du système actuel. Aussi, la description faite dans la partie précédente s'applique aussi au nouveau système, mais on souhaite y ajouter les caractéristiques suivantes :

11	Architecture	<p>Intégration dans une nouvelle baie, à un endroit différent de celle existante (fixée au mur du bâtiment). Les câbles des capteurs ne seront pas à rallonger. Tous les éléments seront sur la façade. De cette façon, l'accès sera facilité en cas d'intervention technique. Elle sera fermée à clé.</p> <p>Changement de certains éléments de la baie (liste à définir par le sous-traitant) de façon à optimiser la durée de vie de l'ensemble ;</p> <p>Mise place de connecteurs (platine face avant)</p> <p>Le système doit fonctionner sans qu'une cession reste accessible en continu sur le poste. Une solution pour régler ce problème peut être la mise en place d'un fonctionnement avec séparation du traitement / acquisition et de l'affichage (à distance, accessible depuis plusieurs pc).</p>
12	Modernisation	<p>Traitement de l'obsolescence : système actuellement sous Windows 7 à passer sous Windows 10 ou supérieur</p> <p>Le système devra pouvoir s'adapter à de futures mises à jour windows, éventuellement via des évolutions.</p> <p>Optimisation des fichiers stockés et capacité mémoire interne adaptée : l'objectif est que le système puisse sauvegarder 1 an minimum d'enregistrement. Pour dimensionner la mémoire, les ordres de grandeurs à retenir sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des acquisitions toutes les 10 minutes - Un écrêtage des données au bout d'un an de stockage (donnée paramétrable vers une valeur inférieure) pour ne garder qu'un point toutes les 2 heures (valeur paramétrable). <p>Le système devra être dimensionné pour que la consultation des données/historique/navigation soit fluides (temps de latence < 1s).</p>

		<p>Amélioration de l'affichage graphique et de la fluidité (en particulier des tracés des mesures capteurs)</p> <p>Amélioration de l'extraction des données :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Export en .csv « propre » et db Excel direct (aujourd'hui : problèmes dans les csv, anomalies avec apparition de caractères spéciaux) - Export données bruts pour traitement et affichage (en un seul fichier et avec une fonctionnalité de décimation à partir de l'échantillonnage d'acquisition initial) - Sélection unitaire ou générale des capteurs via des cases à cocher lors de l'export (case sélectionner tout) - Automatisation des exports : fonctionnalité permettant d'extraire dans un seul fichier toutes les données (configuration, mesures, calculs) pour tous les capteurs vers un document Excel.
	Sureté	<p>Si un PC est intégré à la baie, aucun écran / clavier / souris ne sera laissé accessible librement : l'interface locale devra donc être sécurisée (baie sous clé).</p> <p>Le code source sera fourni et sera propriété de l'ONERA</p> <p>Si un PC est installé sur site, l'installation du kit de mise en conformité de notre service informatique (mises à jour automatiques, antivirus, mots de passe) sera prévue.</p> <p>Procédure de restauration écrite du système en cas de problème matériel majeur (entraînant un minimum d'interruption de service)</p>

Le nouveau système doit être conçu pour fonctionner à long terme (20 ans).

Si un PC dédié au système est installé dans la baie, il sera fourni et maintenu par l'ONERA. Il ne pourra pas sortir du site de Modane-Avrieux. Aussi, toute opération à effectuer dessus devra avoir lieu sur place.

L'ONERA fournira une alimentation électrique 400V Triphasé + N + T (régime IT). Les équipements composants les enveloppes électriques devront respecter les spécifications [DA1], [DA2] et **Erreur ! Source du renvoi introuvable..**

Les remarques de l'ONERA n'exonèrent en rien le titulaire de sa responsabilité de concepteur.

Le code généré pour les modifications du logiciel sera commenté et testé unitairement. A la fin de la phase d'étude, l'outil testé unitairement sera fonctionnel. Il sera fourni à l'ONERA accompagné d'un plan de test adapté. Les tests seront menés en collaboration avec l'ONERA, jusqu'à validation du nouvel outil.

Les documents de programmation et le manuel utilisateur seront mis à jour pour correspondre au nouveau système.

4.2 APPROVISIONNEMENT ET LIVRAISON

Le titulaire approvisionnera les éléments des systèmes qu'il aura conçu au cours de l'étude précédente.

Les systèmes seront livrés au centre ONERA de Modane-Avrieux par le titulaire. Les matériels transportés seront protégés par des emballages de protection adaptés au transport et à la manutention. Les organes sensibles seront spécialement protégés. Le stockage éventuel des éléments prêts pour expédition devra être assuré par le prestataire sous sa responsabilité.

Le prestataire préviendra l'ONERA au plus tard 10 jours ouvrables à l'avance de toute livraison sur site. Les dates de transport devront être validées par l'ONERA. L'ONERA se réserve le droit d'interdire une

livraison, sous réserve de prévenir le titulaire 5 jours ouvrables auparavant par messagerie électronique.

L'emballage, le transport, le déchargement sur site des éléments et l'évacuation des déchets sont à la charge du prestataire et sont effectués sous sa responsabilité. Le titulaire livrera sa fourniture au CMA :

Centre ONERA de Modane-Avrieux

Route départementale n°215 – 73500 AVRIEUX

Téléphone : 04 79 20 21 22

Les horaires de livraison du CMA sont les suivantes :

- Du lundi au jeudi de 8h30 à 15h30.
- Le vendredi de 8h30 à 14h30.

Un bordereau de livraison sera établi par le prestataire et signé par le réceptionnaire du CMA.

4.3 CHANTIER DE DEMONTAGE, D'INSTALLATION ET MISE EN SERVICE

Le chantier sera réalisé sur notre site. L'installation devra être conforme aux documents fournis à l'ONERA. Le titulaire effectuera l'installation du nouveau système et sa mise en service. La durée de la période entre la coupure du système actuel et la mise en service du nouveau système sera optimisée par le titulaire. Elle ne devra en aucun cas excéder 2 semaines. La fin de la mise en service sera validée par l'ONERA lorsque le fonctionnement du système remplira toutes les exigences définies dans ce document.

Le chantier sur site devra être effectué durant une période que l'ONERA fixera (dates de début et de fin de chantier données par l'ONERA au moins 2 mois avant le début du chantier).

L'ONERA contrôlera le travail effectué. Chaque étape fera l'objet d'une validation. Le titulaire devra prévoir pour le bon fonctionnement du chantier :

- Les coffrets électriques nécessaires aux travaux
- Les éclairages nécessaires aux travaux
- La fourniture d'un planning exhaustif des travaux sur lequel devra apparaître l'enchaînement des tâches.
- La fermeture et le balisage de la zone en phase chantier.
- Le nettoyage de la zone du chantier après travaux du présent lot et l'évacuation des déchets.
- La fourniture d'un dossier photographique qui retracera les étapes de la réalisation des travaux attestant ainsi du respect de la méthode utilisée.

Les prestations à la charge du titulaire comprennent tout le matériel, le personnel qualifié, les fournitures et leur mise en œuvre pour les travaux tels que décrits dans le présent document et sur les plans.

Les diverses installations de chantier et leur raccordement sont à la charge du titulaire suivant le plan d'implantation à faire approuver par le représentant technique de l'ONERA pendant la période de préparation avant travaux. Elles comprennent toutes les dispositions réglementaires ou sécuritaires à prendre en la matière telles que définies en particulier dans le plan de prévention.

L'ONERA prend à sa charge :

- La fourniture du courant à proximité des travaux dans les valeurs et limites suivantes : tension 220 V monophasé (puissance à préciser).
- La fourniture de l'eau potable sur le robinet de puisage le plus proche.

Le titulaire se chargera en fin de chantier du nettoyage de la zone de chantier. Il est obligatoire de nettoyer le chantier au fil de l'eau. L'évacuation des différents déchets est également à la charge du titulaire, dans le respect de la réglementation existante en matière d'environnement. L'évacuation des éléments démontés par le prestataire sera à la charge du prestataire.

5 GESTION DE PROJET

5.1 SUIVI DU PROJET

L'avancement du projet sera marqué par différents jalons au cours desquels le prestataire fournira différents livrables. Le prestataire s'engage donc à respecter ces jalons avec les livrables associés.

Ces jalons et leurs livrables sont les suivants :

- Réunion de lancement du projet : La réunion intervient obligatoirement dans les deux semaines après la notification de la commande. Les données techniques, le planning et la définition de la méthodologie suivie pour les différentes étapes du projet seront abordés.
- Réunion de lancement d'étude : Revue qui doit intervenir obligatoirement avant le début des études, elle sera faite dans la foulée de la revue de lancement du projet.
- Réunion de suivi : Au cours de ces réunions, le prestataire présentera l'avancement des différentes études qu'il doit réaliser, ainsi que les solutions techniques associées. Ces réunions permettront d'orienter les choix techniques, de façon à préparer la revue de conception. Si le titulaire ou l'ONERA souhaite apporter des modifications au calendrier du projet, alors elles seront présentées lors de ces réunions. De façon générale, le titulaire informera l'ONERA de l'avancement des différentes tâches qu'il doit effectuer lors de ces réunions. Elles auront lieu toutes les semaines.
- Revue de conception finale : revue qui intervient en fin d'étude. Au cours de cette réunion, le prestataire présentera la version finale de l'étude et les choix techniques effectués, avec leurs justifications. Le titulaire fournira une semaine avant cette réunion tous les documents demandés dans le paragraphe correspondant dans la partie *Documentation*. Après validation de l'étude par l'ONERA, le prestataire pourra lancer l'étape d'approvisionnement.
- Revue du cahier de recette : Le titulaire rédige et envoie à l'ONERA, 1 mois avant l'installation, le cahier de recette qu'il envisage. Ce cahier de recette doit définir les critères de validation de la bonne réalisation du projet. Il s'agit donc d'une liste détaillée de points qui devront être remplis afin de considérer le projet comme réalisé. Ce cahier de recette rempli sera donc repris par l'ONERA à la fin du projet pour s'assurer que tous les points ont bien été complétés. Ce document sera soumis à la validation de l'ONERA.
- Revue de début de chantier : Revue intervenant sur site du CMA avant le début de chaque chantier et permettant de valider les différentes étapes du chantier : installation, sécurité et plan de prévention, organisation, horaires, planning, coactivité, etc...
- Revue intermédiaires de chantier : Revue hebdomadaire réalisée entre le début et la fin de chaque chantier sur site du CMA, permettant de juger de la conformité de l'avancement par rapport à la planification initiale et de traiter les problématiques de terrain. Le titulaire remettra à l'ONERA à chaque réunion, un planning hebdomadaire recalé si nécessaire du travail à exécuter pendant la semaine suivante.
- Recette sur site : Après la finalisation de la mise en service, l'ONERA validera le bon fonctionnement de l'ensemble du système selon les caractéristiques demandées. Le titulaire communiquera aussi le cahier de recette complété qui sera vérifié par l'ONERA. Il faudra donc que le titulaire soit en mesure de démontrer le bon fonctionnement de son réseau de capteur ainsi que du système d'acquisition et du logiciel associé.

Chaque revue donne lieu à un compte-rendu qui est rédigé par le titulaire. Le compte-rendu fait clairement apparaître les actions à effectuer, nomme les responsables et indique les délais.

5.2 DOCUMENTATION

Le titulaire devra remettre à l'ONERA pour examen au fur et à mesure de leur établissement les plans et documents via un dispositif informatisé d'échanges de documents. L'ONERA fera connaître ses remarques sous dizaine hors congés. Tous les documents sont établis en français.

A l'achèvement de l'étude, les documents contractuels mis à jour sont remis en version informatique avec la mention « Bon Pour Exécution ». A l'achèvement de la réalisation et des contrôles de réception, le titulaire s'engage à remettre à jour tous les documents avec la mention « Tel Que Construit ».

Les différents documents à fournir et les délais correspondants sont donnés dans le tableau suivant :

Document	Première présentation
Gestion de Projet	
Planning comportant les durées et l'ordre de toutes les tâches à effectuer (études, fourniture, installation, mise en service), avec les ressources associées	Avec l'offre, puis mise à jour à chaque revue ou événement impactant
Liste de documents applicables (répertoire Excel) Compte rendus des revues (incluant la liste d'action en cours avec pour chacune un responsable et un délai)	A chaque envoi de documents Au plus tard une semaine après la revue
Etude	
Dossier de définition du système, comportant à minima une analyse fonctionnelle du contrôle commande, un schéma PID des éléments et un schéma d'implantation Schéma électrique de la ou des armoire(s) suivant les documents de spécification de l'ONERA en version source (SEE Electrical Expert) et en version PDF Notes de calculs électriques et de dimensionnement Document de programmation Nomenclature	2 semaines avant la revue de conception
Installation et mise en service	
Cahier de recette Plan de test	1 ^{er} jet 1 mois avant le début de l'installation, puis complété avec PV de contrôles à la fin de la mise en service
Note d'organisation du chantier d'installation, calendrier des tâches, habilitations électriques...	1 mois avant le début du travail sur le site ONERA
Dossier constructeur, certificats d'exploitation des équipements soumis à agrément, fiches produits des matériels du commerce, PV de contrôle sur site, certificat CE, certificats antivirus Manuel utilisateur Plan de maintenance	À la réception du chantier

5.3 CAS DE REFUS

L'ONERA n'est pas tenu d'accepter une fourniture dont les caractéristiques ne sont pas conformes aux exigences stipulées dans les documents du marché, ou aux plans et notices établis par le titulaire au cours de l'étude.