

Référence (n° chrono) : DTS/CDC/2026/006

Version A

Date d'édition : 23/04/2026

CAHIER DES CHARGES PRESTATION SUR SITE

Caractérisation et vieillissement de modules photovoltaïques

EOTP : A-MSYPV-G0 6B-DD

OS : IND7N5020231

Rédacteur	Nom R. CARIOU	Fonction CdP	Signature / Date CARIOU, Romain Signé numériquement Le 04/05/2026
Vérificateurs	N. BAILLET	Ingénieur Qualité	DEVILLE Julien 602722 Signature numérique de DEVILLE Julien 602722 Date : 2026.05.06 11:05:44 +02'00'
	J. DEVILLE	Ingénieur Sécurité	DEVILLE Julien 602722 Signature numérique de DEVILLE Julien 602722 Date : 2026.05.06 11:06:03 +02'00'
	E. VOROSHAZI	Chef d'installation ou Chef de Laboratoire ou Responsable plateforme Et Responsable Maintenance (si pertinent)	VOROS HAZI Eszter Signature numérique de VOROSHAZI Eszter Date : 2026.05.06 11:25:21 +02'00'
Emetteur	D. DUCA	Chef de Département	DEVILLE Julien 602722 Signature numérique de DEVILLE Julien 602722 Date : 2026.05.06 11:06:20 +02'00'

LISTE DE DIFFUSION ET ARCHIVAGE

DIFFUSION INTERNE

Service Achat	L. BARIMI	1 ex. (courriel)
Département	D. DUCA J. DEVILLE S. SICOT	1 ex. (courriel) 1 ex. (courriel) 1 ex. (courriel)
Laboratoire	R. FEILLEUX-ANGINIEUR R. CARIOU	1 ex. (courriel) 1 ex. (courriel)

ARCHIVAGE

Archivage	1 fichier.pdf
Responsable : Assistant(e)s des départements	

HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Version	Auteur	Date	Objet de l'évolution
A	R. CARIOU	23/04/2026	Création

Sommaire

1. OBJET	5
2. OBLIGATION DE RÉSULTATS.....	5
3. DOCUMENTATION APPLICABLE.....	5
3.1 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	5
3.2 DOCUMENTS QUALITÉ.....	6
4. MODALITÉS D'INTERVENTIONS.....	6
4.1 ENVIRONNEMENT TECHNOLOGIQUE	6
4.2 PÉRIMÈTRES D'INTERVENTION.....	6
4.3 INTERVENANTS ET RÔLES RESPECTIFS.....	7
4.3.1 CEA Grenoble.....	7
4.3.2 Prestataire.....	7
4.4 RELATIONS AVEC LE CEA GRENOBLE.....	7
4.5 CONDITIONS D'INTERVENTIONS	8
4.5.1 Horaires	8
4.5.2 Conditions d'intervention sur le site	8
4.5.3 Stockage du matériel	8
4.5.4 Accidents du travail.....	8
4.5.5 Conditions générales de transport.....	8
4.6 INTERPRÉTATION DU PRÉSENT CAHIER DES CHARGES.....	9
5. DÉVELOPPEMENT DURABLE	9
6. QUALITÉ ET CLEAN CONCEPT	9
7. PRESTATIONS DE BASE	11
8. QUANTIFICATION DE LA PRESTATION	11
9. MOYENS GÉNÉRIQUES	12
9.1 LOCAUX À LA CHARGE DU CEA GRENOBLE	12
9.2 MATÉRIELS	12
9.3 LISTE DU MATÉRIEL INFORMATIQUE À LA CHARGE DU PRESTATAIRE.....	12
10. LES CONTRÔLES D'EXÉCUTION.....	14
11. CONTRÔLE DE LA PRESTATION.....	14
11.1 SUIVI DE LA PRESTATION.....	14
11.2 RAPPORT D'ACTIVITÉ.....	14
12. DIFFÉRENTES PHASES DE LA PRESTATION	15
13. OPTIONS.....	15
14. ANNEXES	15

LEXIQUE**LISTE À SUPPLÉMENTER OU RÉDUIRE EN FONCTION DU BESOIN**

ADR : Accord Européen relatif au Transport International des Marchandises Dangereuses par la Route
BSDI : Bordereaux de Suivi des Déchets Industriels
BT : Bureau des Transports
CACES: Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité
CdC : Cahier des Charges
CEA : Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives
CEA Grenoble: Commissariat à l'Energie Atomique Centre de Grenoble
CI : Chef d'Installation
CRCV : Contrôle Radiologique du Chargement des Véhicules
CS : Correspondant Sécurité (protection des informations)
CSP : Consommables Salles Propres
CT : Correspondant Technique du contrat
DATI : Dispositif d'Alarme du Travailleur Isolé
DIA : Demande Interne d'Achat
DIB : Déchet Industriel Banal
DRT : Direction de la Recherche Technologique
ELPS : Équipes Locales de Première Secours
EPI : Equipement de Protection Individuel
FDS : Fiches de Données de Sécurité
FEFO : First Expired, First Out
FIFO : First In, First Out
FLS : Formation Locale de Sécurité
GPAO : Gestion de la Production Assistée par Ordinateur
HCT : Horaire Collectif de Travail (de 7 h 55 à 16 h 35)
HNO : Heures Non Ouvrables (de 20 h 30 à 6 h 00)
HO : Heures Ouvrables (de 6 h 00 à 20 h 30)
ISI : Ingénieur de Sécurité d'Installation
LPE : Laisser Passer Entreprise
LITEN : Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Energies Nouvelles et les nanomatériaux (Institut de la DRT)
PP : Plan de Prévention
PPS : Plan de Prévention Simplifié
PQP : Plan Qualité Particulier
RDO : Réseau de Diffusion d'Ordres
SA : Service Achats
STL : Service Technique et Logistique

1. OBJET

Le CEA réalise des actions de recherche et développement sur les énergies solaires, et en particulier sur les modules photovoltaïques sur le site de l'Institut National de l'Energie Solaire (INES) au Bourget du Lac. Les matériaux, cellules et modules photovoltaïques pour les applications aérospatiales doivent être testés et caractérisés selon des tests normés, en particulier :

1. ECSS-Q-ST-70-09C 31 July 2008
2. ECSS-Q-ST-70-06C 31 July 2008
3. ASTM E512 – 94 (Reapproved 2010)
4. ASTM E903 – 96

La présente prestation se réalisera sur une durée d'un (1) an et 6 mois décomposée comme suit :

- Tranche ferme : 18 mois

La prestation sera plafonnée à 208k€.

2. OBLIGATION DE RÉSULTATS

Les prestations du présent CdC sont soumises à une obligation de résultat de la part du prestataire.

La performance du prestataire en termes de résultat attendu est mesurée par la mise en œuvre d'indicateurs permettant d'apprécier la bonne exécution des prestations. Néanmoins, le prestataire doit rechercher de façon continue l'organisation optimale en matière de gestion de ses activités afin d'offrir la meilleure qualité des prestations.

3. DOCUMENTATION APPLICABLE

La liste des documents détaillée dans ce chapitre n'est pas exhaustive, elle a pour but d'identifier les principaux documents applicables aux prestations décrites dans ce CdC. Le CEA Grenoble la fera évoluer autant que nécessaire par respect des règles de sécurité, de l'évolution de la réglementation et des recommandations du prestataire dans le cadre de la veille technologique et réglementaire.

3.1 Documents de référence

Sur le site du CEA Grenoble, l'Arrêté Préfectoral du centre, les circulaires et instructions sécurité CEA s'appliquent, et notamment les textes suivants :

- Conditions générales d'achat
- les « Règles applicables aux Entreprises Extérieures effectuant des travaux au CEA Grenoble » : EQ CS 23-10 joint au présent Cahier des Charges **en Annexe**
- le document DCS n° 139 relatif à "la protection du secret dans les marchés du CEA" (à vérifier auprès du correspondant sécurité LITEN)
- le règlement intérieur du CEA Grenoble

Pour la réalisation de la prestation, les documents de références sont les suivants :

1. ECSS-Q-ST-70-09C 31 July 2008
2. ECSS-Q-ST-70-06C 31 July 2008
3. ASTM E512 – 94 (Reapproved 2010)
4. ASTM E903 – 96

Ces documents sont consultables sur place ou peuvent être communiqués sur demande. Le prestataire se doit d'informer le CEA Grenoble de toutes évolutions réglementaires survenant dans les domaines concernés par le présent CdC et des incidences contractuelles pouvant en découler.

3.2 Documents qualité

Des documents qualité sont diffusés par le prescripteur d'achat au prestataire dans la phase de prise en charge du contrat pour prise en compte et application. Le CEA Grenoble peut les faire évoluer en tant que de besoin.

4. MODALITÉS D'INTERVENTIONS

Les interventions sur le site du CEA Grenoble doivent tenir compte de certaines dispositions et notamment des points suivants :

4.1 Environnement technologique

Le LITEN développe son activité de R&D dans les domaines des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. Pour développer ces technologies innovantes, il dispose de salles propres de classes comprises entre ISO5 et ISO8 (suivant norme ISO 14644-1), de laboratoires et de surfaces annexes (sous-sols, centrales de production, circulations, locaux tertiaires).

4.2 Périmètres d'intervention

La prestation sera réalisée dans les propres locaux du prestataire.

4.3 Intervenants et rôles respectifs

4.3.1 CEA Grenoble

- Le service en charge du contrat (SMSP) assure le suivi technique des prestations. Le contact désigné pour ce suivi est nommé Correspondant technique.

- Le Service Achats du CEA Grenoble assure le suivi commercial des prestations effectuées par le prestataire.

L'organisation de la sécurité au CEA, et les règles applicables aux activités des Entreprises Extérieures, sont décrites dans les « Règles applicables aux Entreprises Extérieures effectuant des travaux au CEA Grenoble » : EQ CS 23-10, document joint au présent Cahier des Charges. Le prestataire est invité à lire attentivement ce document afin d'évaluer correctement les obligations qui lui incombent dans le cadre du marché.

- La cellule qualité assure, d'un point de vue qualité, un suivi de la prestation et des documents des prestataires. Elle a en charge le suivi des anomalies, la programmation des audits et les actions d'améliorations associées.

4.3.2 Prestataire

- Le prestataire assure les prestations définies dans ce CdC.

4.4 Relations avec le CEA Grenoble

Le prestataire désigne un correspondant privilégié sur site du CEA Grenoble qui rend compte directement aux Correspondants Techniques pour les aspects de suivi technique.

Le prestataire s'engage à signaler immédiatement aux Correspondants Techniques toute anomalie, incident ou accident de toute nature survenu lors des prestations les concernant.

Le prestataire peut être amené à avoir des contacts avec les utilisateurs pour l'organisation de certaines prestations définies dans ce CdC. Le prestataire doit tenir informé le Correspondant Technique de ces contacts.

4.5 Conditions d'interventions

4.5.1 Horaires

Voir le document EQ CS 23-10 joint au présent Cahier des Charges.

4.5.2 Conditions générales de transport

« Règles applicables aux Entreprises Extérieures effectuant des travaux au CEA Grenoble » : EQ CS 23-10 joint au présent Cahier des Charges

4.6 Interprétation du présent Cahier des Charges

Le prestataire est réputé avoir connaissance de l'environnement de travail sur le site du CEA Grenoble.

Il s'est parfaitement rendu compte de la nature des prestations à exécuter, de leur importance et des sujétions de toutes sortes qu'elles comportent.

Le prestataire a donc pris connaissance des lieux, a parfaitement apprécié l'ensemble des contraintes liées à la réalisation des prestations prévues.

5. DEVELOPPEMENT DURABLE

Dans le cadre de la démarche « Développement Durable », le CEA Grenoble œuvre à l'amélioration de ses performances environnementales, et souhaite être accompagné dans cette démarche par ses fournisseurs.



Le prestataire présente dans son offre sa stratégie d'entreprise en matière de développement durable et ses propositions d'améliorations spécifiques à la prestation objet du présent CdC.

D'autre part, dans le cadre de la démarche « Plan Déplacement Entreprise » le CEA Grenoble prend des engagements sur la réduction de son empreinte environnementale.

Le prestataire doit accompagner le CEA Grenoble et s'engage, dans la mesure du possible, à utiliser des véhicules "propres" pour les besoins spécifiés dans le présent CdC.

De plus, la zone LETI MINATEC est une zone piétonne à accès réglementée pour les véhicules. Les véhicules identifiés au nom de la société sont soumis à autorisation du CEA Grenoble pour accéder à la zone piétonne. Tous les autres véhicules sont garés sur le parking dédié.

6. QUALITE ET CLEAN CONCEPT

Pour l'ensemble de ses activités, le prestataire applique un système qualité d'un niveau équivalent à la norme ISO 9001.

Caractérisation et vieillissement de modules photovoltaïques
Référence (n° chrono) : **Erreur ! Source du renvoi introuvable. - Version A**

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

Des indicateurs de suivi des prestations sont établis dans le présent CdC, le CEA Grenoble peut demander des compléments et le prestataire en ajouter d'autres en accord avec le CEA, dans la mesure où ils sont pertinents et bénéfiques au bon déroulement de la prestation. Ces indicateurs sont présentés et vérifiés lors des réunions de suivi de contrats.

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

Le prestataire effectue le suivi des actions qualité et notamment :

- Participe à la rédaction des fiches d'améliorations,
- Analyse les défaillances,
- Traite les anomalies,
- Suit les actions correctives.

Un plan de progrès est établi et suivi par le prestataire pendant la durée d'exécution du contrat. Ce plan est issu des différentes remarques élaborées au travers de l'analyse des fiches d'améliorations et de sa propre expertise. La revue de ce plan est réalisée durant les réunions semestrielles.

7. PRESTATIONS DE BASE

Le service SMSP du site de l'INES réalise des échantillons matériaux, cellules et modules photovoltaïques ou reçoit dans le cadre de réalisation de projets échantillons matériaux, cellules et modules de ses partenaires. Ces échantillons matériaux, cellules et modules doivent être testés en environnement représentatif des conditions spatiales.

La majeure partie des modules/échantillons concernés par cette prestation sont des de taille 20x20mm environ (voire 35x35mm). Ils sont majoritairement basés sur des technologies de cellules en silicium cristallin et/ou perovskites encapsulées dans des configurations verre/verre, verre/backsheet et frontsheet/backsheet ; certains échantillons comprennent également des matériaux composites.

	Prestation 1	Prestation 2
• Irradiation électrons et protons • Surface équivalente à 25 échantillons de 2X2cm • Calcul de TID / TNID reçus par les échantillons sur la base des fluences ciblées, ou calculs de fluences / énergies nécessaires pour reproduire des courbes de TID / TNID • Mesures de réflectance <i>in-situ</i> ; même chaîne de mesure que pour les vieillissements UV • Mesures hors faisceau spectrophotométriques avec sphère intégrante, mesures des coefficients thermo-optiques.	• Irradiation e⁻, Energie ≤ 600keV, fluence 1E13-1E14 e/cm² • Irradiation H⁺, Energie ≤ 600keV, fluence 1E12-1E13 e/cm² • Débit de dose ajustable	• Irradiation e⁻, Energie ≤ 600keV, fluence ≤ 1E15 e/cm² • Irradiation H⁺, Energie ≤ 600keV, fluence ≤ 1E14 e/cm² • Débit de dose ajustable
	Prestation 3	Prestation 4
• Exposition UV spectre AM0 - gamme 200-400nm • Surface équivalente à 25 échantillons de 2X2cm • Mesures de réflectance <i>in-situ</i> ; même chaîne de mesure que pour les vieillissements électrons et protons • Mesures hors faisceau spectrophotométriques avec sphère intégrante, mesures des coefficients thermo-optiques.	• Exposition 1000 ESH (equivalent sun hour)	• Exposition 3000 ESH (equivalent sun hour)

8. QUANTIFICATION DE LA PRESTATION

Un prévisionnel de 6 prestations environ est envisagé sur la durée de ce contrat.

9. MOYENS GENERIQUES

9.1 Matériels

9.2 Liste du matériel informatique à la charge du prestataire

Le matériel doit être connectable au réseau CEA Grenoble (micro-ordinateurs, ...) avec les configurations matérielles correspondant aux standards CEA. Les postes de travail seront infogérés par le CEA Grenoble. Cette prestation est facturée au prestataire. L'infogérance des postes inclut la configuration et l'installation des logiciels nécessaires au prestataire et/ou au demandeur. A charge du prestataire de mettre les postes et licences en nombre suffisant à la bonne exécution de ses missions, et de déterminer si ces postes sont nécessairement reliés aux réseaux internes CEA, ou si ces postes seront reliés à un réseau externe de type ADSL.

Les postes suscités bénéficieront de la messagerie interne, permettront d'accéder à des comptes sauvegardés sur les serveurs du CEA et aux bases de documents partagés utiles au bon fonctionnement de la prestation (répertoire de travail partagé dédié au prestataire, formulaires qualité, plannings hebdos, base de données, ...).

Pour les besoins propres du prestataire, des postes informatiques non infogérés pourront être raccordés à l'« ADSL » ou équivalent (fourniture gracieuse de ces accès intitulés « bulles d'hébergement entreprises »), mais n'auront dans ce cas pas de passerelle possible avec le réseau interne CEA Grenoble sauf à envoyer du courrier électronique via les réseaux externes.

Le prestataire se conforme aux contraintes d'utilisation des postes informatiques imposées par le CEA Grenoble.

Le CEA Grenoble est le propriétaire des données.

Tous les besoins informatiques complémentaires ou autres pour le bon déroulement de la prestation sont à la charge du prestataire et doivent être validés par le CEA Grenoble s'ils doivent être connectés au réseau CEA Grenoble.

L'introduction d'un ordinateur portable sur le CEA Grenoble est soumise à autorisation, que cet équipement soit propriété du CEA Grenoble ou non. De plus, ce matériel doit être à jour au niveau sécurité, notamment pour les points suivants :

- Correctifs de sécurité à jour
- Antivirus (moteur et signatures) à jour

Tout manquement à ces conditions est considéré comme une atteinte à la sécurité des données du CEA Grenoble.

10. LES CONTROLES D'EXECUTION

11. CONTROLE DE LA PRESTATION

11.1 Suivi de la prestation

Des outils de coordination et des process seront mis en place afin de coordonner les demandes de prestation et le suivi de leur réalisation.

En particulier, cette organisation permettra la transmission au fur et à mesure des résultats partiels des tests et la transmission des livrables (rapports complets des tests).

11.2 Rapport d'activité

Rapport final et raw data à fournir pour chaque prestation.

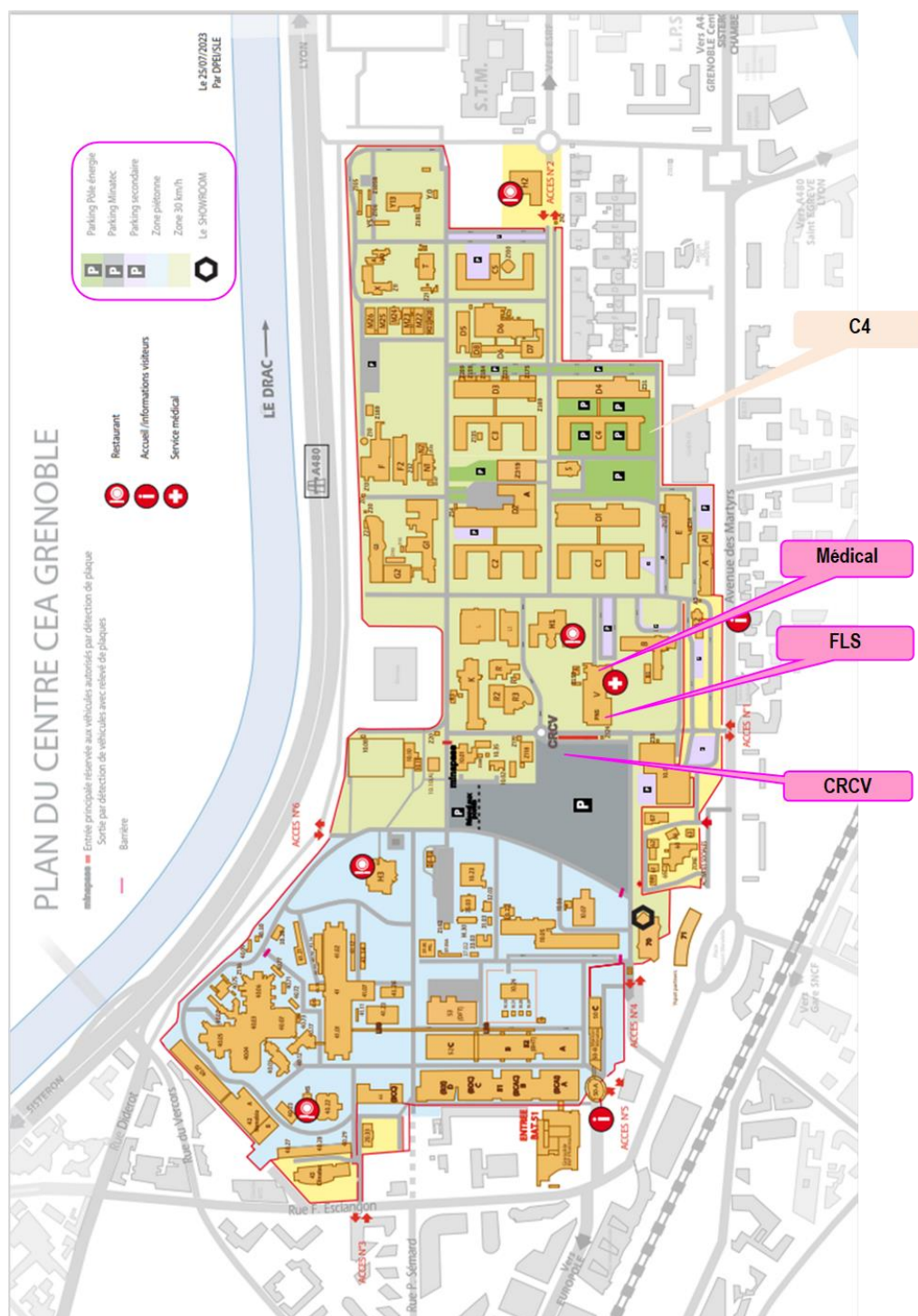
12. DIFFERENTES PHASES DE LA PRESTATION

13. OPTIONS

14. ANNEXES

Annexe 1 : PLAN DU CEA GRENOBLE

Caractérisation et vieillissement de modules photovoltaïques
 Référence (n° chrono) : **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** - Version A



Annexe 2 : Règles CEA applicables aux entreprises extérieures

Caractérisation et vieillissement de modules photovoltaïques
Référence (n° chrono) : **Erreur ! Source du renvoi introuvable. - Version A**



Annexe CdC MA
Règles Applicables En