




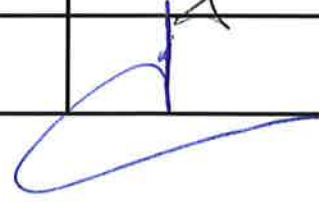


**PRÉVENTION
DES RISQUES ÉLECTRIQUES**


Diffusion : Chefs d'Installations, Ingénieurs et animateurs de Sécurité d'Installation

	NOM	FONCTION	VISA
REDIGÉ PAR :	Loreno MARINI	DRT/LETI/DOPT Réfèrent électrique	
	Guillaume TAMBARIN	DRT/CEAGRE/SIE Réfèrent électrique	
	Yannick COINTE	DRT/CEAGRE/SMR/CISE Réfèrent électrique	
	Stéphanie GARCIA	DRT/CEAGRE/SMR/CISE Chargée de Mission Environnement	
VÉRIFIÉ PAR :	Jean-Marc DURAND	Chef de DRT/CEAGRE/SIE	
	Claudia MORESCO	Ingénieur Sécurité d'Établissement	
APPROUVE PAR :	Philippe BOURGUIGNON	Directeur du CEA Grenoble	

<div>DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE</div> <div>cea</div> <div>GRENOBLE</div>	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	2/20
		Date d'application Janvier 2018	

SOMMAIRE

1 -	OBJET	3
2 -	DOMAINE D'APPLICATION	3
3 -	DOCUMENTS APPLICABLES	3
4 -	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES	4
	4.1 - Alimentation et réseau de distribution	4
	4.2 - Alimentation électrique de secours	4
	4.3 - Sources de réinjection réseau	4
5 -	LES DIFFERENTS TYPES D'OPERATIONS ELECTRIQUES : DEFINITIONS	4
	5.1 - Utilisation	4
	5.2 - Essais en laboratoire	4
	5.3 - Interventions	5
	5.4 - Travaux	5
6 -	PRINCIPES GENERAUX - REGLES DE PREVENTION	5
	6.1 - Analyse des risques	5
	6.2 - Prescriptions employeurs	6
	6.3 - Principes généraux	6
	6.4 - Demande d'autorisation exceptionnelle	9
	6.5 - Formation et habilitation du personnel	10
	6.6 - EPI / Matériel de sécurité	11
	6.7 - Consignations électriques	12
	6.8 - Identification du risque électrique au CEA Grenoble	13
	6.9 - Dispositif de coupure d'urgence	14
	6.10 - Prises de terre et conducteurs de protection	14
	6.11 - Constat d'anomalie par le personnel	14
	6.12 - Fermeture à clefs des armoires électriques	14
	6.13 - Sources de réinjection réseau	15
7 -	ROLE DES DIVERS INTERVENANTS	16
	7.1 - Principes généraux	16
	7.2 - Rôle du Service Ingénierie et Exploitation	16
	7.3 - Rôle des Chefs d'Installation	18
	7.4 - Rôle du responsable hiérarchique	19
	7.5 - Rôle des référents électriques	19
8 -	HISTORIQUE DES VERSIONS	19

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	3/20
		Date d'application Janvier 2018	

1 - **OBJET**

La présente circulaire a pour objet de définir la responsabilité de chacun en matière de prévention des risques électriques. Dans ce but, elle :

- donne les caractéristiques techniques essentielles en matière de sécurité des installations électriques du CEA Grenoble et délimite les domaines où s'appliquent les responsabilités respectives du Service Ingénierie et Exploitation et des Unités utilisatrices ;
- définit les différents types d'opérations électriques pratiquées ;
- rappelle les points importants sur lesquels doit s'exercer la vigilance de tous les salariés.

2 - **DOMAINE D'APPLICATION**

La présente circulaire s'applique à l'ensemble des installations et des équipements électriques du CEA Grenoble (y compris les Plates-formes Régionales de Transfert Technologique) et les sites extérieurs.


Des conventions sont établies entre le CEA Grenoble et le propriétaire des locaux pour définir les limites de responsabilité, les modalités de mise en œuvre des expériences et équipements ainsi que leurs contrôles réglementaires.

Particularité de cette circulaire

Les responsables hiérarchiques susceptibles d'habiliter du personnel doivent prendre connaissance de cette circulaire du fait du rôle majeur qu'ils ont dans la prévention du risque électrique, objet de ce document.

3 - **DOCUMENTS APPLICABLES**

- NIG 613 du 26.02.2012 – Organisation de la sécurité au CEA.
- Circulaire MR 05, définissant les missions du Chef d'Installation en matière de sécurité.
- Instructions relatives à la prévention des risques électriques du domaine basse tension – Instruction de prévention du GEP MR DPSN SPHE PRP INS 1-2014 de décembre 2014.
- Code du travail art R4215-1 à 17, R4226-1 à 21, R4535-11 et 12, R4324-21 et 22, R4534-107 à 130, R4544-1 à 11, R4722-26 à 28, R4724-19 renvoyant au décret n°88-1056 du 14/11/1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, au décret n°2010-1016 du 30/08/2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail, au décret n°2010-1017 du 30/08/2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques, au décret 2010-1018 du 30/08/2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail et au décret 2010-1118 du 22/09/2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage.
- Tous les arrêtés d'application de ces décrets.
- Arrêté du 16 décembre 2011 relatif aux dispositions particulières applicables à certains laboratoires et plateformes d'essais.
- NF C18-510 : Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique – Prévention du risque électrique.
- Norme NF EN 61010-1 – Règle de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire.
- Normes Françaises classe électricité.
- INRS ED 6127 : L'habilitation électrique.
- EQ CS 28-1 : Logigramme CEA Grenoble « Choix des formations à l'habilitation électrique ».

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	4/20
		Date d'application Janvier 2018	

- EQ CS 28-2 : Autorisation de Travail
- EQ CS 28-3 : Certificat pour tiers
- Circulaire sécurité CEA/GRE n° 10 : commission locale de sécurité.
- Circulaire sécurité CEA/GRE n° 25 : Commande de matériel et produits ayant une incidence sur la sécurité (onduleurs et groupes électrogènes).
- Procédure générale contrôle réglementaire des installations et équipements électriques ST.PR1930.
- Procédure ST.E.PR1335 - Consignations électriques.
- Procédure ST.E.PR1342 - Mise en sécurité des câbles électriques.
- Procédure ST.E.PR3796 - Essais des coupures d'urgence électriques et ventilation du SIE.
- Procédure ST.E.PR0040 : Schéma de principe de distribution électrique - Limite de responsabilité des installations (Jointe en annexe).

4 - **CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

4.1 - Alimentation et réseau de distribution

L'énergie est distribuée dans les bâtiments par l'intermédiaire de postes de transformation en utilisant des réseaux comportant différents schémas des liaisons à la terre. Il appartient au Chef d'Installation de se renseigner auprès du Service Ingénierie et Exploitation (SIE) sur le ou les modes de distribution existant dans les locaux.

4.2 - Alimentation électrique de secours

Il n'y a pas d'alimentation de secours générale pour l'ensemble du CEA Grenoble.

Il appartient donc aux Unités de prévoir des équipements complémentaires pour les installations qui, pour des raisons de sécurité du personnel ou des biens, ne peuvent supporter de coupures de courant :

- onduleur pour pallier les conséquences de coupures brèves ;
- groupe électrogène pour les coupures de plus longue durée.

Conformément à la Circulaire Sécurité n° 25, le Chef d'Installation doit demander au préalable l'autorisation du SIE, avant l'installation d'une alimentation électrique de secours, afin que celle-ci soit insérée dans la chaîne de sécurité des dispositifs de coupure d'urgence électrique.

4.3 - Sources de réinjection réseau

Il s'agit de sources de production raccordées sur le réseau de distribution électrique interne (réinjection réseau) constituées notamment :

- d'onduleurs sur installation photovoltaïque ;
- d'onduleurs sur batterie d'accumulateurs ;
- d'onduleurs sur volant d'inertie ;
- de bancs de cyclage...

Les modalités de mise en œuvre de telles sources sont décrites au § 6.13 - Sources de réinjection réseau.

5 - **LES DIFFERENTS TYPES D'OPERATIONS ELECTRIQUES : DEFINITIONS**


5.1 - Utilisation

Utilisation « courante » de l'équipement conformément à son manuel d'utilisation.

5.2 - Essais en laboratoire

Les « *essais en laboratoire* » sont des opérations d'ordre électrique ayant pour but de :

- réaliser, câbler et tester des montages électriques ;
- mesurer des grandeurs électriques.

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	5/20
		Date d'application Janvier 2018	

Ces essais sont réalisés dans les Laboratoires du CEA Grenoble et s'appliquent uniquement aux activités de R&D, ils ne concernent donc pas les installations de distribution électrique.

Leurs particularités et complexité, ainsi que les conditions d'environnement dans lesquelles ils sont réalisés, ne permettent pas de les classer dans les catégories des travaux ou des interventions.

Les symboles d'habilitations électriques du personnel réalisant des « *essais en laboratoire* » sont BE essai et/ou HE essai, selon les domaines de tension concernés.

Nota : le personnel exclusivement affecté à la maintenance sur équipements doit être habilité « chargé d'intervention » BR.

5.3 - Interventions

Opérations de courte durée et n'intéressant qu'une partie de l'installation ou de l'équipement. La notion d'intervention est limitée aux domaines TBT et BT (jusqu'à 1000 V en courant alternatif).

Ce type d'opération englobe par exemple les interventions de dépannage, le mesurage, l'essai ou le réglage qui nécessite le **maintien sous tension** de l'équipement, protections démontées.

5.4 - Travaux

Toute opération dont le but est de réaliser, modifier ou réparer une installation ou un équipement électrique.

5.4.1 - Travaux d'ordre non-électrique

Travaux qui n'entrent pas dans la définition précédente (Peinture, perçage...)

5.4.2 - Travaux d'ordre électrique

Travaux qui concernent les parties actives, leurs isolants, la continuité des masses et autres parties conductrices matériels ainsi que le conducteur de protection.

5.4.3 - Travaux au voisinage renforcée (dans la zone de Distance Minimale d'Approche)

Il s'agit de travaux entrant dans la zone de voisinage renforcée (ou de Distance Minimale d'Approche). Les zones d'environnement sont définies dans les figures 6.1 et 6.2 de la norme NF C18-510.

Elle correspond par exemple à 30 cm pour une tension alternative inférieure ou égale 1000V.

6 - PRINCIPES GENERAUX - REGLES DE PREVENTION

6.1 - Analyse des risques

Toute opération devra faire l'objet d'une analyse de risque préalable afin de mettre en œuvre toutes les actions nécessaires pour assurer la sécurité du personnel intervenant. Cette analyse portera notamment sur :


- la classification des opérations électriques pratiquées (utilisation, intervention, travaux) ;
- la définition des zones de travail et l'identification des pièces nues sous tension dans cette zone ;
- l'évaluation de la possibilité ou non pour l'intervenant d'entrer dans la zone de voisinage renforcée (ou de Distance Minimale d'Approche).

Cette analyse permettra en particulier de définir la formation et le titre d'habilitation nécessaire à la réalisation de l'opération ainsi que les moyens de protection collective et individuelle à mettre en œuvre.

Cette démarche d'analyse de risque est complémentaire à celle réalisée dans le cadre de l'Évaluation des Risques Professionnelle et lors de l'élaboration des plans de prévention.

Cas des entreprises extérieures

En référence à la Circulaire sécurité n° 23 : « Organisation du travail des Entreprises Extérieures », le Titulaire est tenu, avec l'ensemble des Sous-traitants éventuels, de participer à l'établissement du plan de prévention, arrêté d'un commun accord au vu de l'analyse des risques d'interférence entre les activités, installations et matériels. Il est obligatoirement établi par écrit, selon les dispositions prévues du code du travail. L'exécution de la prestation ne peut commencer qu'après la mise en œuvre des dispositions prévues et validées par les différents représentants.

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	6/20
		Date d'application Janvier 2018	

6.2 - Prescriptions employeurs

Les prescriptions employeurs mentionnées à l'article R4544-10 du code du travail sont constituées :

- du livret de prescriptions remis lors de la formation ;
- de la présente circulaire de sécurité n°28 ;
- des instructions complémentaires éventuelles en fonction des opérations réalisées (Travaux sous tension batterie, travaux au voisinage pour thermographies infrarouge...).

6.3 - Principes généraux

6.3.1 - Tableau des domaines de tensions :

Domaine de tension		Valeur de la tension nominale U_n exprimée en Volts	
		En courant alternatif	En courant continu lisse (1)
Très basse tension (domaine TBT)		$U_n \leq 50$	$U_n \leq 120$
Basse tension (domaine BT)		$50 < U_n \leq 1\,000$	$120 < U_n \leq 1\,500$
Haute tension	Domaine HTA	$1\,000 < U_n \leq 50\,000$	$1\,500 < U_n \leq 75\,000$
	Domaine HTB	$U_n > 50\,000$	$U_n > 75\,000$

(1) Le courant continu lisse est celui défini conventionnellement par un taux d'ondulation non supérieure à 10% en valeur efficace, la valeur maximale de crête ne devant pas être supérieure à 15%. Pour les autres courants continus, les valeurs des tensions nominales sont les mêmes que pour le courant alternatif

6.3.2 - Cas particulier de la TBTS

La Très Basse Tension (TBT) est un domaine de tensions électriques dont les limites sont fixées à 50 volts (courant alternatif) et à 120 volts (courant continu).

Par Très Basse Tension de Sécurité (TBTS), on désigne une alimentation électrique (batterie, transformateur de sécurité ou moteur-générateur) séparée de toute autre installation par une isolation double ou renforcée. La TBTS est limitée à 25 volts (courant alternatif) et à 60 volts (courant continu). Elle est représentée par le symbole suivant :




Cette alimentation ne peut en aucun cas, même celui de défaillance, engendrer ni transmettre une tension supérieure à la TBT.

6.3.3 - Utilisation : opérations ne nécessitant pas une habilitation

Il n'est pas nécessaire d'être titulaire d'une habilitation pour faire fonctionner les machines ou autres dispositifs expérimentaux par action sur les organes affectés normalement à la commande.

De manière plus précise, sont autorisées sans habilitation particulière les actions suivantes :

- manœuvrer des dispositifs de commande ou de réglage mis à disposition de l'opérateur ;
- raccorder des matériels par prises de courant, prolongateurs ou connecteurs conformes à la réglementation et utilisés dans les conditions pour lesquelles ils sont prévus.

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	7/20
		Date d'application Janvier 2018	

6.3.4 - Travaux et opérations d'ordre non-électrique

Conditions pour accéder aux zones à risques électriques :

- être autorisé par le Chef d'Installation ;
- et détenir un titre d'habilitation électrique valide, du domaine de tension concerné.

Ou, sous la responsabilité d'un accompagnant remplissant les deux conditions ci-dessus.

CAS 1 - Les **travaux d'ordre non-électrique des entreprises extérieures** doivent être réalisés après avoir supprimé, par consignation en une étape (cf. NF C18-510), le voisinage des pièces nues sous tension. Ils sont menés sous la responsabilité du Chargé de chantier (*voir missions ci-dessous**) de l'entreprise. Sur la base de l'attestation de consignation délivrée par le Chargé de consignation au Chef d'installation, ce dernier fournira un Certificat pour Tiers à l'entreprise, autorisant alors celle-ci à commencer les travaux. La fin des travaux sera actée sur ce même document, autorisant alors la déconsignation de l'installation.

NOTA : Le Chargé de chantier devra être identifié dans le plan de prévention.

** Missions du Chargé de chantier non habilité (selon NF C18-510) :*

Le Chargé de chantier est une personne avertie ou ordinaire, désignée par son employeur. Il doit assurer la surveillance du personnel dont il a la charge. Le Chargé de chantier non habilité ne peut diriger ou réaliser un travail d'ordre non-électrique que dans un environnement où tout risque électrique a été supprimé. Il doit avoir été formé à la gestion de cette procédure d'accès, de suivi et de contrôle. Dans l'exercice de ses fonctions, le Chargé de chantier doit :

- ne pas commencer sa tâche avant d'avoir réceptionné le Certificat pour Tiers que lui remet le Chef d'Installation ;
- restituer au Chef d'installation un Avis de fin de travail après avoir accompli sa tâche.

CAS 2 - Cas particulier des **opérations d'ordre non-électrique réalisées par du personnel CEA, en l'absence de Chargé de travaux pour réceptionner l'attestation de consignation**. Le Chef d'Installation rédigera une Autorisation de travail, sur la base de l'attestation de consignation en une étape (cf. NF C18-510), qui lui aura été délivrée par le Chargé de consignation. Cette Autorisation sera adressée au personnel CEA demandeur de la consignation électrique. La fin des opérations sera actée sur ce même document, autorisant alors la déconsignation de l'installation.

Synthèse des deux cas :

Travaux ou opérations non-électriques par	Consignation	Intermédiaire	Document	Récepteur
Entreprise extérieure (EE)	Un chargé de consignation du contrat multi-technique consigne <u>en une étape</u> puis délivre l'attestation de consignation au CI ⇒	Sur la base de cette attestation le Chef d'installation rédige selon les cas : ⇒	Certificat pour Tiers	Chargé de chantier de l'EE
Personnel CEA			Autorisation de travail	Personnel CEA demandeur

Des formulaires « Autorisation de travail - EQ CS 28-2 » et « Certificat pour tiers - EQ CS 28-3 » sont disponibles sur l'intranet du CEA Grenoble.: Autorisation de Travail

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	8/20
		Date d'application Janvier 2018	

Les interventions spécifiques et accès aux postes HT

Cas des interventions de secours de la FLS, Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS), agents de sécurité incendie (cas des PRTT ou INES).

Seuls les personnels FLS, service de secours et de contrôle, habilités selon la NF C18-510 à minima H0-B0, sont autorisés à accéder aux postes dans le cadre de leurs missions de secours. Pour toutes interventions de secours sur le site du CEA Grenoble, le personnel FLS est à minima habilité H0-B0 et intervient en binôme FLS.

6.3.5 - Essais en laboratoire

Essais en TBT

Les essais réalisés en laboratoire dans le domaine de la TBT doivent être effectués par du personnel habilité pour ce type d'opérations. La formation ainsi que les moyens de prévention à mettre en place dépendent de la tension mise en jeu et des caractéristiques des équipements.

Le personnel devra être formé et habilité B1X, dans le cas où :

- la tension est inférieure à 25V en courant alternatif ou inférieure à 60V en courant continu ;
- et
- l'équipement est conforme à la norme NF EN 61010-1 : « *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire* ».

Dans le cas contraire ($U > 25V_{AC}$ ou $U > 60V_{DC}$ ou appareil non conforme à la norme NF EN 61010-1), la formation ainsi que les moyens de prévention sont associés à ceux mis en place dans le cadre des **essais dans le domaine de la BT** (voir ci-dessous).

Cas particulier des installations alimentées en TBTS (Norme EN 61558-2-6)

L'habilitation n'est pas nécessaire dans le cas particulier où l'installation est alimentée en Très Basse Tension de Sécurité (TBTS) et que la tension est inférieure à 25V en courant alternatif ou inférieure à 60V en courant continu.

Essais dans le domaine de la BT

Les essais en laboratoire doivent être réalisés par du personnel habilité pour ce type d'opérations. En fonction des phases de travail, des conditions d'environnement et des domaines de tension, les mesures de prévention peuvent différer d'un essai à l'autre (protections collectives, protection individuelle, consignation pour son propre compte...)

Dans tous les cas, le personnel doit respecter les prescriptions de la norme NF C18-510 en matière notamment de port des EPI, outillages adaptés et aménagement du lieu de travail.

6.3.6 - Intervention

Le fait **d'intervenir** sur un circuit sous tension pour effectuer des opérations de contrôle, de mesure, de réglage ou de dépannage ne constitue pas un travail sous tension comme indiqué ci-dessous. Le personnel qui effectue ces opérations doit posséder une habilitation pour ce type d'intervention et respecter les prescriptions de la norme NF C18-510 en matière notamment de port des EPI, outillages adaptés et aménagement du lieu de travail.

Travaux d'ordre électrique


Conditions pour accéder aux zones à risques électriques :

- être autorisé par le Chef d'Installation ;
- et détenir un titre d'habilitation électrique valide, du domaine de tension concerné.

Ou accéder aux zones à risques électriques, sous la responsabilité d'un accompagnant remplissant les deux conditions ci-dessus.

En matière de travaux électriques, la règle générale est le **travail hors tension**.

La mise hors tension des installations ou équipements repose sur une consignation électrique (voir §6.7 - Consignations électriques).

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	9/20
		Date d'application Janvier 2018	

Accès et travaux dans les postes HT

Sur le site du CEA Grenoble, le poste de livraison (Bâtiment 10.10) dessert l'ensemble des postes HT internes en 15kV. Seul le personnel SIE, les agents de permanence et d'astreinte, habilités selon la NF C18-510 à minima H0-B0, pourront accéder à ces postes.

Le titulaire du contrat d'exploitation et maintenance des installations techniques du CEA Grenoble, ainsi que les titulaires des contrats de maintenance sur les PRTT, dans le cadre de travaux, devront posséder les habilitations électriques à jour, en adéquation avec la tâche demandée et correspondant aux domaines de tension des installations.

6.3.7 - Travail au voisinage renforcé (dans la zone de Distance Minimale d'Approche)

Le travail dans la zone de voisinage (dans la zone de Distance Minimale d'Approche) (par exemple 30 cm pour des tensions jusqu'à 1000 Volts) doit rester **exceptionnel**.

Il doit faire l'objet d'une autorisation telle que décrite au paragraphe 6.4 - Demande d'autorisation exceptionnelle.

Exemple de travaux concernés : opérations de démontages de plastrons dans la zone de voisinage dans le cadre de certaines thermographies infrarouge.

6.3.8 - Travail sous tension

Le travail sous tension au potentiel est **interdit**.

6.3.9 - Opérations de connexion / déconnexion sur batteries

Les opérations de connexion / déconnexion sur certaines catégories de batteries sont associées à du travail sous tension.

Il s'agit des batteries non équipées de connectique IP 2X dont l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

- $U_n > 60 \text{ V}$;
- $I_n > 50 \text{ A}$;
- $C > 10\text{Ah}$.

Ces opérations doivent faire l'objet d'une autorisation telle que décrite au § 6.4 - Demande d'autorisation exceptionnelle.

Dans le cas de batteries équipées de connectique IP 2X mais de tension supérieure à 750V, la formation ainsi que les moyens de prévention sont associés à ceux mis en place dans le cadre des essais (voir § 6.3.5 - Essais en laboratoire).

6.3.10 - Cas particulier des répartiteurs (type multiclip)

Les répartiteurs sont utilisés dans les armoires électriques pour raccorder les bornes amont de disjoncteurs. Ils se fixent sur des rails modulaires ou s'installent directement sur les platines des armoires.

Le raccordement sous tension de ces éléments doit faire l'objet d'une autorisation telle que décrite au § 6.4 - Demande d'autorisation exceptionnelle.

6.3.11 - Opérations sur installations photovoltaïques


Les opérations sur installations photovoltaïques doivent être réalisées conformément au chapitre 12.9.2 de la norme NF C18-510.

6.4 - Demande d'autorisation exceptionnelle

Toute demande de dérogation à la règle générale de travail hors tension doit être faite par écrit par le Chef d'Installation auprès de la Direction du CEA Grenoble.

La demande devra :

- expliciter, au cas par cas et par écrit, les **motifs impérieux** qui justifient la nécessité de travaux dans la zone de voisinage renforcé (ou zone de Distance Minimale d'Approche) ou de travaux sous tension (cas des batteries notamment) ;
- préciser les **mesures compensatoires** mise en place pour la protection des opérateurs sous forme de mode opératoire (Instructions de Travaux sous Tension ou au Voisinage).

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	10/20
		Date d'application Janvier 2018	

Dans le cas où le Chef d'installation a le projet de faire bénéficier du **personnel non permanent** (CDD ou intérimaires) de cette autorisation, il doit justifier de la nécessité de recourir à ce type de personnel pour la réalisation de ces opérations et appliquer le processus d'autorisation lié aux travaux interdits au sens de l'article D 4154-1 décrit dans la circulaire sécurité n°57, et ce, bien que les opérations visées ne soient pas soumises à cette réglementation.

Les dispositions prises sont étudiées par l'ISE en concertation avec les référents électriques qui constituent l'appui technique.

NOTA : Pour les travailleurs intérimaires, les notions de travail sous tension ou au voisinage doivent apparaître dans la « *Fiche de demande de recours à du personnel intérimaire* ».

6.5 - Formation et habilitation du personnel

6.5.1 - Formation relative à la prévention des risques électriques

La formation a pour but de donner au personnel concerné, en plus de ses connaissances professionnelles déjà acquises, la connaissance des **risques** inhérents à l'exécution des opérations électriques. Elle est un préalable obligatoire à la délivrance de l'habilitation électrique.

L'ISE et le bureau de formation proposent ce type de stage de préparation à l'habilitation électrique selon la NF C18-510.

Le logigramme « *Choix des formations à l'habilitation électrique* » est un outil d'aide à la décision pour les ISI, il est disponible sur l'intranet du CEA Grenoble.

6.5.2 - Habilitation

Une habilitation appropriée est nécessaire notamment pour :

- l'exécution ou la direction de travaux, d'interventions, d'essais en laboratoire d'ordre électrique ;
- la réalisation de consignations électriques.


Le niveau d'habilitation, tel que défini par la norme NF C18-510 est fonction des connaissances, des tâches à accomplir et de l'aptitude médicale des salariés.

Cette habilitation n'est pas délivrée avec une validité permanente (maximum 3 ans). Elle doit être reconsidérée suivant les fonctions du salarié, son aptitude médicale et l'évolution des tâches à accomplir.















Cette habilitation doit être **revue une fois par an**.


Pour le personnel du CEA et ses intérimaires, cette habilitation est délivrée par le **responsable hiérarchique**.




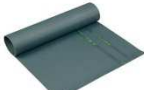




Pour les entreprises et organismes extérieurs, cette habilitation est délivrée par l'employeur.

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	11/20
		Date d'application Janvier 2018	

6.6 - EPI / Matériel de sécurité

EPI indispensables	Vêtements couvrants	Atténue les conséquences des effets de l'arc électrique Ne propage pas la flamme Ne contient pas d'élément métallique	Arc électrique IEC 61482-2 Chaleur et flamme  ISO 11612 Opération sur batterie : Projections chimiques  EN 13034	Exemple :  Blouse ELIS EPIFIRST
	Casque Écran facial	Protège le visage des effets de l'arc électrique	Arc électrique  NF EN 166 2-1.2 288N Indice « 8 »	 CATU Magasin central
	Gants isolants	Protège de l'électrisation en cas de contact accidentel	Matériau isolant  NF EN 60903	 PACHA : catalogue EPI
Complément EPI Consignation	Cadenas Macaron	Condamne l'appareillage électrique de sectionnement Indique son état condamné		 PACHA : catalogue RS
	Vérificateur d'absence de tension	Fourni la preuve indiscutable de l'absence de tension nominale	NF EN 61243-3	 PACHA : catalogue RS
Complément EPI Travaux sous tension - Batterie	Sur-gants cuir siliconé	Protège les gants isolants du percement en cas de contact volontaire	Protection mécanique  NF EN 388	 PACHA : catalogue EPI
	Gants composite	Protège de l'électrisation en cas de contact volontaire	Matériau isolant  NF EN 60903 Protection mécanique  NF EN 388	 CATU

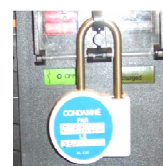
	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	12/20
		Date d'application Janvier 2018	

Outillage et matériel Intervention	Outils isolants	Protège des risques d'électrisation et de court-circuit	 NF EN 60900	 PACHA : catalogue RS
	Tapis isolant	Protège du risque d'électrisation	 CEI 61111	 CATU
Outillage et matériel Travaux sous tension - Batterie	Outils isolants	Protège des risques d'électrisation et de court-circuit	 NF EN 60900	 CATU
	Ruban adhésif isolant	Isole les bornes des batteries	Toile standard PE Utilisation limitée à la très basse tension	 Tesa 4688 PACHA : catalogue RS
	Supports, nappes, embouts isolants...	Isole les bornes, conducteurs ou busbar des batteries	Feuille vinylique 0,5mm souple avec treillis Plexiglass, caoutchouc, PVC... Utilisation limitée à la basse tension	 CATU

6.7 - Consignations électriques

Réaliser une consignation, c'est assurer la protection des personnes et des ouvrages contre les conséquences de tout maintien accidentel ou de tout retour intempestif de la tension. L'opération de consignation nécessite une habilitation spécifique. Il est nécessaire de réaliser les opérations suivantes :

- Séparation de l'ouvrage des sources de tension ;
- Condamnation en position d'ouverture des organes de séparation ;
- Identification de l'ouvrage ;
- Vérification d'absence de tension, mise à la terre et en court-circuit.











Lorsque le chargé de consignation (habilité « BC ») réalise la totalité des quatre opérations, cet ensemble est appelé consignation « **en une étape** ». Une attestation de consignation est alors rédigée par le chargé de consignation puis délivrée contre signature au chargé de travaux (habilité « B2 »). Voir cas particuliers des travaux d'ordre non-électrique (§0).


Les consignations d'installations sont demandées en appelant le poste 33 pour le site de Grenoble et le poste 22 pour le site de l'INES. Dans les cas particuliers des sites extérieurs et des PRTT, ces modalités devront être définies au cas par cas avec l'établissement d'accueil et le correspondant technique local.

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	13/20
		Date d'application Janvier 2018	

6.8 - Identification du risque électrique au CEA Grenoble

Les différents types de risques électriques peuvent être identifiés selon les représentations suivantes :

Distribution et installation électriques à basse tension	  <p>Armoire Electrique contenant des points de réinjection d'énergie Electrique. Avant toute intervention veiller à consigné toutes les sources d'énergie y compris les points de réinjections.</p> <p>Etiquette à coller sur la façade de l'armoire</p> <p>Point de réinjection</p> <p>Etiquette au dessus du disjoncteur concerné</p>
Distribution et installation électriques à haute tension	 <p>ACCES RESERVE EXCLUSIVEMENT AU PERSONNEL HABILE</p>  <p>CONDUCTEURS SOUS TENSION RETRAIT DE CE PANNEAU AUTORISE SEULEMENT AU PERSONNEL HABILE</p>  
Batteries, condensateurs	 <p>Danger : Charge de la batterie en cours</p> <p>DANGER CONDENSATEURS S'ASSURER DE LA DECHARGE AVANT TOUTE INTERVENTION</p>
Installations photovoltaïques	 <p>PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE</p>
Manips à risques particuliers...	<p>DANGER RF</p> <p>Risque de brûlure et électrisation Coupure obligatoire avant toute INTERVENTION</p>

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	14/20
		Date d'application Janvier 2018	

6.9 - Dispositif de coupure d'urgence

Le dispositif de coupure d'urgence suivant sera systématiquement installé à chaque renouvellement d'installation.



Ce dispositif de coupure d'urgence doit être utilisé exclusivement pour la coupure du réseau de distribution électrique et doit être installé par le SIE.

L'installation d'un dispositif de coupure d'urgence dans une installation sera réalisée en concertation avec le Chef d'Installation et le SIE.

Le Chef d'Installation doit demander au préalable l'autorisation au SIE, avant installation d'une alimentation électrique de secours, afin que celle-ci soit insérée dans la chaîne de sécurité des dispositifs de coupure d'urgence.

Les sources autonomes électriques (onduleurs, groupes électrogènes, batteries, accumulateurs, etc.) non déclarées au SIE ou qui ne sont pas insérées dans la chaîne de sécurité des dispositifs de coupure d'urgence sont sous la responsabilité du Chef d'Installation de l'Unité utilisatrice.

Le dispositif de coupure d'urgence électrique mis en place, le Chef d'Installation doit s'assurer qu'il est :

- bien repéré et connu de tous (y compris stagiaires et intervenants occasionnels) ;
- facilement accessible ;
- essayé annuellement par le SIE.

La procédure ST.E.PR3796 précise l'organisation des essais des coupures d'urgence électriques du SIE.

6.10 - Prises de terre et conducteurs de protection

La sécurité des personnes est basée entre autre sur l'interconnexion de toutes les masses métalliques aux prises de terres par l'intermédiaire de conducteurs de protections.

Le Chef d'Installation ou le représentant CEA doit s'assurer de l'emploi correct de ces éléments et remédier immédiatement à toute remarque faite à ce sujet, par l'organisme de contrôle.


6.11 - Constat d'anomalie par le personnel

Le personnel qui constate des défauts ou des anomalies dans l'état apparent du matériel électrique ou dans le fonctionnement de celui-ci doit le signaler au SIE **en appelant le poste 33** pour le site de Grenoble, le **poste 22** pour le site de l'INES et le correspondant technique local pour les sites extérieurs et les PRTT.

Le Chef d'Installation ou l'interlocuteur local devra en être prévenu par le personnel.

6.12 - Fermeture à clefs des armoires électriques

Les armoires électriques dont les parties actives ne sont pas protégées par des obstacles d'indice IP 2X, protection contre les corps solides supérieurs à un diamètre de 12,5 mm (exemple doigt de la main) doivent avoir leurs portes fermées à clefs. L'accès est réservé exclusivement au personnel habilité.

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	15/20
		Date d'application Janvier 2018	

Exemples :

<p>Armoire dont les parties actives ne sont pas d'indice de protection IP 2.</p> <p>La porte doit être fermée à clef.</p>	  
<p>Armoire dont les parties actives sont protégées par obstacles (plastrons):</p> <p>Il n'est pas obligatoire de fermer à clef la porte pour ce type d'armoire</p>	 

6.13 - Sources de réinjection réseau

Démarche pour le raccordement, au réseau de distribution électrique interne, d'un équipement capable de produire de l'énergie électrique sur ce réseau (point de réinjection).

Identifier les sources capables de produire de l'énergie sur le réseau de distribution électrique interne.

Sauf cas exceptionnels, celles-ci devront respecter la norme DIN VDE 0126-1-1.

Informers le SIE et l'Ingénieur de Sécurité d'Installation en donnant les informations suivantes :


- type (onduleur+PV, onduleur+batterie, onduleur+volant d'inertie, banc de cyclage, groupe électrogène...) ;
- respect de la norme DIN VDE 0126-1-1 ;
- polarité (tétra, tri ou monophasé) ;
- puissance ;
- lieu et type de raccordement au réseau souhaités.

Dans le cadre de la rédaction d'un **cahier des charges**, intégrer le paragraphe suivant dans le chapitre sur le risque électrique :

« Respect de la norme DIN VDE 0126-1-1 concernant le dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public à basse tension. Ce dispositif est installé comme interface de sécurité entre le générateur et le réseau public à basse tension et remplace un dispositif de déconnexion avec fonction de sectionnement, accessible à tout moment par l'exploitant du réseau de distribution. Il empêche une alimentation inopinée du générateur dans un sous-réseau séparé de l'autre réseau de distribution (exploitation en réseau séparé) et protège ainsi :

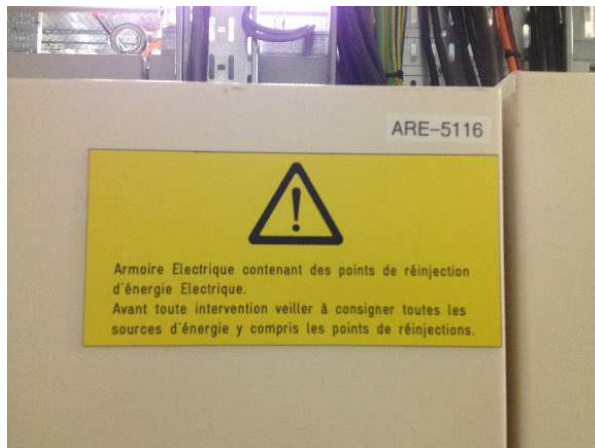
- a) Le personnel d'exploitation contre des tensions et des fréquences non admises ;*
- b) Les moyens d'exploitation contre des tensions et des fréquences non admises ;*
- c) Les consommateurs contre des tensions et des fréquences non admises ;*
- d) Les moyens d'exploitation contre la survenue de pannes via le générateur.*

Cette protection est destinée à la déconnexion des générateurs en cas de disparition de l'alimentation par le réseau de distribution. »

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	16/20
		Date d'application Janvier 2018	

La **Demande de Travaux** faite au SIE pour le raccordement électrique devra mentionner qu'une source capable de produire de l'énergie électrique sera installée. Cette information permettra au SIE d'identifier par un marquage adapté le départ concerné. Une mise à jour sera ensuite réalisée sur les départs et armoires en amont.

Exemple de marquage :



Avertissements sur la porte de l'armoire et sur chaque départ concerné

Chaque installation devra établir et tenir à jour un **tableau de suivi** de ces points de réinjection réseau incluant à minima l'identification du point (départ et armoire) et sa puissance.

7 - ROLE DES DIVERS INTERVENANTS

7.1 - Principes généraux

Le Chef d'Installation est responsable de la maîtrise des risques inhérents aux installations et les équipements électriques mis en œuvre dans son périmètre.

Les limites de responsabilité entre réseaux de distribution et équipements propres aux unités utilisatrices sont figurées sur le schéma de principe de distribution électrique (document ST.E.PR.0040 joint à la présente circulaire).

L'organisation de la surveillance et du suivi des contrôles réglementaires des installations et des équipements électriques est confiée pour l'ensemble du CEA Grenoble au SIE.

7.2 - Rôle du Service Ingénierie et Exploitation

Le SIE est responsable de l'exploitation et de la maintenance du réseau de distribution délimité :

- en amont par le poste de livraison 220/15 kV (partie CEA) ;
- en aval par les appareils d'éclairage fixes, les prises de courant et bornes amont des appareils de coupure des installations et des équipements des unités utilisatrices.

Il s'assure que les mesures de prévention des risques électriques et les contrôles imposés par la réglementation sont mis en place.

En règle générale, le SIE n'intervient pas sur les sites extérieurs. Il pourrait cependant être missionné sur demande particulière.

7.2.1 - Surveillance des installations électriques

- Contrôle permanent de l'isolement des réseaux de distributions électriques et des équipements.
- Surveillance des réseaux de distribution.

<div>DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE</div> <div>cea</div> <div>GRENOBLE</div>	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	17/20
		Date d'application Janvier 2018	

7.2.2 - Contrôles et interventions

- Organisation et suivi de la réalisation des contrôles réglementaires des installations et équipements électriques effectués par un organisme de contrôle agréé par le Ministère du Travail.
- Communication au Chef d'Installation de toutes déficiences ou anomalies constatées soit par lui-même soit par l'organisme de contrôle.
- Intervention en cas d'accident, incident ou sinistre.
- Traitement des observations portées sur le registre d'urgence SIE.

Dès transmission au Chef d'Installation ou à son représentant, des observations portées sur le registre d'urgence par l'organisme de contrôle, le SIE assure le traitement de celles-ci.

En cas de non remise en conformité immédiate ou de difficulté rencontrée dans l'exécution des actions correctives, le SIE informe l'Ingénieur de Sécurité d'Établissement pour action auprès du Chef d'Installation.

7.2.3 - Traitement des observations portées sur les rapports de contrôles des paratonnerres.

Dès transmission au Chef d'Installation ou à son représentant, des observations portées sur le compte rendu de fin de visite provisoire par l'organisme de contrôle, le SIE assure le traitement de celles-ci.

En cas de non remise en conformité immédiate ou de difficulté rencontrée dans l'exécution des actions correctives, le SIE informe l'Ingénieur de Sécurité d'Établissement pour action auprès du Chef d'Installation.

7.2.4 - Travaux et exploitation sur l'ensemble des réseaux de distribution du CEA Grenoble


- Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre pour la conception ou la modification des réseaux.
- Réception.
- Exploitation.
- Organisation des coupures dans les installations pour entretien et contrôles réglementaires.
- Consignation des réseaux pour travaux.

7.2.5 - Études et assistance technique

- Participation à des commissions du CEA Grenoble ou du CEA notamment :
 - ⇒ Groupe d'Études de Prévention sur les risques électriques.
 - ⇒ Commission de réforme des biens du CEA Grenoble.
- Expertises ou études pour le compte de la Commission Locale de Sécurité (CLS) ou à la demande de l'ISE.
- Assistance aux unités pour l'établissement de cahiers des charges et de spécifications techniques.
- Étude et réalisation de tout projet dans le domaine électricité.
- Étude de prévention, balisage des points de coupure.
- Affichage réglementaire de sécurité.
- Mise en application de la réglementation.
- Formation (Animateurs Sécurité...)
- Assistance aux unités pour les exercices de sensibilisation aux risques électriques sur les installations et équipements.

7.2.6 - Gestion de la bibliothèque des normes et textes relatifs aux installations et équipements électriques

- Mise à jour des dossiers réglementaires à la disposition de l'inspecteur du travail ;
- Recueil des informations et mise à jour des dossiers SIE relatifs aux analyses diélectriques des transformateurs.

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	18/20
		Date d'application Janvier 2018	

7.2.7 - Maîtrise d'œuvre

- Travaux d'installations électriques pour le compte des Unités ;

7.3 - Rôle des Chefs d'Installation

Les Chefs d'Installation sont responsables, donc Maître d'ouvrage, des installations et des équipements comprenant tous les appareillages et canalisations connectés en aval des bornes amont des appareils de coupures des unités utilisatrices, des socles de prises de courant, tableaux ou armoires électriques... Voir schéma de distribution ST.E.PR.0040.

Le Chef d'Installation est responsable de la prévention des risques électriques dans tous les locaux de son périmètre.

Il doit en conséquence :


- Veiller à la formation du personnel à la prévention des risques électriques ;
- Autoriser les personnes appelées à opérer sur les circuits ou équipements électriques en validant l'Évaluation des Risques professionnels et les plans de prévention, documents dans lesquels l'analyse du risque électrique a été menée (voir § 6.1 - Analyse des risques). Notamment dans le cadre des travaux d'ordre non-électrique en tant qu'intermédiaire entre le Chargé de consignation et le Chargé de chantier ou Demandeur CEA (Cf. §0) ;
- Mettre en place les consignes nécessaires et s'assurer de leur respect ;
- Présenter au contrôle l'ensemble des installations et équipements électriques et désigner au SIE, un correspondant, chargé d'assurer l'accompagnement des contrôleurs lors des contrôles réglementaires ;
- Remédier aux anomalies signalées par l'organisme de contrôle. Il peut en outre passer commande au SIE pour la levée des anomalies ;
- Dans le cadre du traitement des observations portées sur le registre d'urgence SIE par l'organisme de contrôle :
 - ⇒ Assurer son soutien au SIE pour les travaux de remises en conformité et les prend en charge financièrement ;
 - ⇒ Prendre les mesures conservatoires nécessaires en cas de non remise en conformité immédiate et en informe l'Ingénieur de Sécurité d'Établissement ;
- Vérifier la conformité des installations et équipements commandés ou réalisés vis-à-vis des normes en vigueur et des spécifications de la distribution du CEA Grenoble et s'assurer que ces matériels sont utilisés dans les conditions pour lesquelles ils ont été conçus.
- Informer l'ISE et le SIE de tout projet pouvant présenter un risque électrique via la saisie de la CLS (circulaire sécurité CEA/GRE n°10).
- Dans le cadre du traitement des anomalies des systèmes de protection foudre (paratonnerres, parafoudres, liaisons équipotentielles, compteurs...), le salarié chargé du contrôle réglementaire rend compte au Chef d'Installation ou à son représentant, en fin de visite et par écrit contre décharge des observations relevées.

D'un commun accord, ils fixent une date au terme d'une période ne pouvant excéder un mois, date à laquelle l'organisme de contrôle procédera à la levée de réserve des observations signalées précédemment.

Le Chef d'Installation :

- ⇒ Assure son soutien au SIE pour les travaux de remise en conformité et les prend en charge financièrement.
- ⇒ Prend les mesures conservatoires nécessaires en cas de non remise en conformité immédiate et en informe l'Ingénieur de Sécurité d'Établissement.

Le Chef d'Installation est aidé dans ces tâches par l'Ingénieur de Sécurité d'installation, l'Animateur de Sécurité, l'Ingénieur de Sécurité de l'Établissement et le SIE.

	CIRCULAIRE SÉCURITÉ N° 28	Indice G	19/20
		Date d'application Janvier 2018	

7.4 - Rôle du responsable hiérarchique

Le responsable hiérarchique :

- s'assure que les salariés relevant de son autorité hiérarchique ont suivi une formation ou une information adaptée aux risques électriques de leur poste de travail, présentent l'aptitude médicale sans réserve pour ce type d'activité et ont reçu les prescriptions employeurs telles que définies au chapitre 6.2 - Prescriptions employeurs ;
- délivre les habilitations électriques en fonction des formations suivies et de la tâche à accomplir.

7.5 - Rôle des référents électriques

Les référents électriques assurent le soutien technique des installations et du Directeur de Centre au travers de la cellule de l'ISE. Ils peuvent être amenés à participer notamment :

- aux CLS sur les installations présentant des risques électriques spécifiques (travaux sous tension, au voisinage...) ;
- aux CLVS menées suite aux demandes de dérogation à la règle générale de travail hors tension (Cf § 6.4 - Demande d'autorisation exceptionnelle) ;
- à l'analyse des accidents d'électrifications ou d'évènements d'origine électrique ;
- aux réunions du GT Sécurité électrique ;
- à certaines visites d'installations ;
- à des actions de sensibilisation / formation du personnel ;
- à des études dans le domaine du risque électrique au poste de travail de salariés CEA.

et plus généralement à toute action de prévention du risque électrique au poste de travail de salariés CEA où leur expertise technique est nécessaire.

8 - HISTORIQUE DES VERSIONS

G	Janvier 2018	Mise à jour - Publication de l'instruction du GEP. Intégration des sites extérieurs et des PRTT. Sources de réinjection réseau.
F	Août 2012	Mise à jour - Publication de la norme NF C18-510
E	Septembre 2010	Mise à jour
D	Octobre 2009	Refonte totale
C	Décembre 2003	Mise à jour - Traitement des observations portées sur les rapports de contrôles paratonnerres
B	Février 2000	Mise à jour - Traitement des observations portées sur le registre d'urgence SIE
A	Avril 1999	Mise à jour - Coupure d'urgence
O	Février 1993	Version originale
Indice	Date d'application	Objet de la modification

Schéma de principe de la distribution électrique du Centre CEA de Grenoble.

