

Bureau Veritas Exploitation SAS

EVRY COURCOURONNES
2, rue Jean MERMOZ
BATIMENT ARC EN CIEL
Z.I. SAINT GUENALT
91080 EVRY-COURCOURONNES France
Téléphone : 01 69 47 12 10
Mail : simon.picart@bureauveritas.com

A l'attention de M. CARPENTIER FRANCIS

ENSTA
CHEMIN DE LA HUNIERE
91120 PALAISEAU

Rapport mis à disposition sur le site BVLink
<https://bvlink.bureauveritas.com/>

Copie à **M. LEBRETON**

RAPPORT DIT "QUADRIENNAL" DE VERIFICATION PERIODIQUE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

BATIMENT M



Intervention du 28/08/2023 (0.5 jour)

Coordonnées du site :

Nom du site : ECOLE NAT SUP DE TECHNIQUES
AVANCEE
Latitude : 2.2302
Longitude : 48.7091



Lieu d'intervention : BATIMENT M
CHEMIN DE LA HUNIERE
91120 PALAISEAU

Numéro d'affaire : 8217143

Référence du rapport : 8217143/79.4.1.R

Rédigé le : 28/08/2023

Par : Simon PICART

Ce document a été validé par son auteur

Activité de l'établissement : Bureaux & Laboratoires

Date de la précédente vérification : 12/08/2022

Accréditation Cofrac n° 3-1335, inspection

Liste des sites accrédités et portée disponible sur www.cofrac.fr

Préambule.....	4
Rappel des obligations de l'employeur.....	4
Actions à mener.....	4
Liste récapitulative des observations issues de la vérification.....	5
ENSTA (PALAISEAU).....	5
Informations générales.....	7
Rapport des précédentes vérifications.....	7
Personne chargée de la surveillance de l'installation.....	7
Installations vérifiées.....	7
Modifications apportées aux installations.....	7
Vérification relative à la protection des travailleurs.....	8
Information documentaire.....	8
Textes de référence.....	8
Modalités de vérification.....	8
Registre de sécurité.....	8
Condition de mise hors tension.....	9
Eclairage de sécurité.....	10
ENSTA (PALAISEAU).....	10
Classement des locaux et emplacements en fonction des influences externes.....	11
ENSTA (PALAISEAU).....	11
Caractéristiques des installations électriques vérifiées.....	12
Abréviations, sigles et repères utilisés dans les tableaux de relevés.....	12
Installations Haute Tension.....	13
ENSTA (PALAISEAU).....	13
Origine de la source d'alimentation Haute Tension.....	13
Tableaux Haute Tension.....	13
Locaux Haute Tension.....	13
Liste des schémas caractérisant les installations Haute Tension.....	14
Installations Basse et Très Basse Tension.....	15
ENSTA (PALAISEAU).....	15
Origine de la source d'alimentation Basse Tension.....	15
Circuits Basse et Très Basse Tension.....	15
Constitution du circuit de protection.....	15
Liste des schémas caractérisant les installations Basse Tension (hors armoires et coffrets).....	15
Coffrets et armoires électriques Basse Tension.....	15
Résultats des mesures et essais.....	18
Conditions de mesure.....	18
Abréviations, sigles et mesures utilisés dans les tableaux de mesure.....	18
Appareils de mesure utilisés.....	19
Essais des dispositifs différentiels et mesures d'isolement des circuits BT.....	19
Continuité de mise à la terre et isolement des récepteurs électriques.....	20
Avis sur articles.....	22

Sommaire

Synoptique de l'installation électrique Haute Tension.....30

Synoptique de l'installation électrique Basse Tension.....31

Information complémentaire à l'attention du client.....32

Préambule

Bureau Veritas a le plaisir de vous remettre le rapport de vérification de vos installations électriques telles que décrites ci-après.

Ce rapport mentionne les constatations effectuées par le vérificateur, à l'aide des moyens mis à sa disposition ; il localise les points pour lesquels les installations s'écartent des prescriptions réglementaires et propose des modifications à effectuer pour y remédier.

Rappel des obligations de l'employeur

L'employeur doit désigner une personne compétente connaissant bien les installations pour accompagner l'intervenant Bureau Veritas pour lui présenter l'ensemble de l'installation et les locaux à risques particuliers. L'employeur conserve la direction et la responsabilité des installations, des équipements et des appareils sur lesquels Bureau Veritas est appelé à intervenir.

Les informations établies sous la responsabilité de l'employeur, exigées par la réglementation et mentionnées dans le rapport, doivent être fournies afin d'assurer le bon déroulement des vérifications.

L'employeur doit :

- garantir la réalisation complète de la vérification en toute sécurité ;
- mettre en œuvre les procédures amenant le vérificateur à pouvoir effectuer ou à faire effectuer les mises hors tension de l'installation de manière à procéder aux essais de mesurage ;
- donner les moyens d'accès à tous les récepteurs sans risque éventuel de chute.

Lorsque la totalité ou une partie d'installation n'a pas pu être vérifiée (impossibilité de coupure, absence des agents du distributeur au rendez-vous demandé, absence de documents,...) le vérificateur en précise la raison dans le rapport. Notamment l'exécution de certaines vérifications sur les installations du domaine de la haute tension nécessite la mise hors tension de l'installation sous la responsabilité de l'employeur.

Un complément de vérification pourra, alors être effectué à la demande de l'employeur au titre d'une mission complémentaire.

Actions à mener




Le cas échéant l'employeur doit remédier aux écarts constatés lors de la vérification et mentionnés dans le présent rapport.

L'employeur doit tenir à jour **un registre de sécurité par établissement**, y consigner sa propre conclusion à partir des résultats des vérifications et y annexer le présent rapport.

Ces documents sont à tenir à disposition des utilisateurs, des autorités et de l'organisme de contrôle.

Pour faciliter la prise de connaissance du rapport et vous orienter sur les informations essentielles nécessaires à la prise de décision, Bureau Veritas affiche en première page du rapport un pictogramme synthétisant le résultat de la vérification.

La définition de cette symbolique est précisée dans le tableau joint.

Pictogrammes			
Critères			
✓ Sans observation	✓	✓	✗
✓ 100% des coupures réalisées	✓	✗	✗ ou ✓
✓ 100 % des points vérifiés			
✓ 100 % des locaux vérifiés			

Le pictogramme est une aide appréciable à la consultation mais ne peut se substituer à une lecture attentive et détaillée du rapport afin de vérifier la cohérence des informations relevées et prendre connaissance des écarts émis.

Liste récapitulative des observations issues de la vérification

Périmètre vérifié dans le rapport | ECOLE NAT SUP DE TECHNIQUES AVANCEE

ENSTA (PALAISEAU)

Installations Haute Tension



Notre vérification n'a fait l'objet d'aucune observation.

Installations Basse et Très Basse Tension

Point vérifié	N°	Observation(s)
Circuit de protection	1	Bâtiment M/ Réaliser la liaison équipotentielle des canalisations de fluides situés en aval du ballon d'eau chaude.
Code Obs. :	Date de 1 ^{er} signalement :	Art. Réf. :
SP/250921/133622/192	08/09/2021	CDT R.4215-3 NF C 15-100 Art.411.3

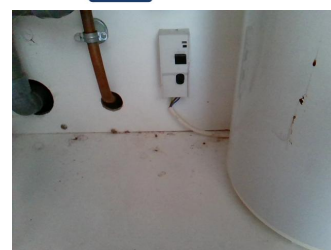


ENSTA

↳ BATIMENT M

↳ REZ-DE-CHAUSSEE

Point vérifié	N°	Observation(s)
Locaux et recepteurs electriques	2	Remettre en état la pénétration du câble dans le boîtier de commande du chauffe eau situé sous le lavabo et dans le placard sous l'escalier.
Code Obs. :	Date de 1 ^{er} signalement :	Art. Réf. :
SP/250921/133622/8	08/09/2021	CDT R.4215-11 NF C 15-100 Art.512-522
Locaux et recepteurs electriques	3	Supprimer les conducteurs inutilisés coté alarme incendie.
Code Obs. :	Date de 1 ^{er} signalement :	Art. Réf. :
SP/250921/133622/9	08/09/2021	CDT R.4215-3 NF C 15-100 Art.410



ENSTA

↳ POSTE HT BATTERIE DE L'YVETTE

Liste récapitulative des observations issues de la vérification



Point vérifié	N°	Observation(s)
Locaux et recepteurs electriques	4	Identifier les départs des deux coffrets BT.
Code Obs. : SP/250921/133622/11		Date de 1 ^{er} signalement : 08/09/2021 Art. Réf. : CDT R.4215-10 NF C 15-100 Art.514.1

Nota : Les différentes préconisations formulées ci-dessus permettent de répondre aux exigences du(des) texte(s) de référence. Nous attirons toutefois votre attention sur le fait que ces préconisations n'intègrent pas les conditions d'exploitation. Il appartient donc au chef d'établissement d'établir la pertinence de la solution proposée vis-à-vis des contraintes d'exploitation.

Rapport des précédentes vérifications

Rapport de la précédente vérification périodique	: Présenté
Ref ou N° du rapport	: 8217143/79.3.1.P
Rapport de la précédente vérification initiale ou de la précédente première vérification périodique menée comme une initiale	: Non Présenté
Rapport détaillé(dit quadriennal)datant de moins de quatre ans	: Non Présenté

Les rapports de vérification initiale ou quadriennale ainsi que les rapports périodiques antérieurs sont nécessaires à la réalisation des vérifications périodiques, ils sont à fournir par le chef d'établissement tel que défini dans l'arrêté du 26/12/2011. Si l'un de ces rapports est absent, l'étendue de notre vérification sera limitée et peut conduire à des conclusions erronées. Bureau Veritas est à la disposition du chef d'établissement afin d'établir ou compléter ces documents dans le cadre de mission complémentaire.

Personne chargée de la surveillance de l'installation

M. CARPENTIER Francis, Responsable

Installations vérifiées

Installations vérifiées : Ensemble des installations accessibles et présentées

Nota : Conformément à l'arrêté du 26/12/2011, le chef d'établissement doit préalablement, à toute intervention ultérieure, faire procéder à la vérification de la mise à la terre des appareils d'éclairages fixes qui n'ont pas fait l'objet de la présente vérification.

Nota : La continuité des conducteurs de protection est réalisée au minimum sur 100% des récepteurs, 33% des appareils d'éclairage fixes, 50% des prises de courant accessibles dans les bureaux et 100% des prises de courant dans les autres locaux.

Origine de l'installation vérifiée : Poste de livraison

Nota : Toute éventuelle inexactitude ou omission constatée dans le rapport (désignation, caractéristiques techniques, etc) doit être signalée à BUREAU VERITAS.

Modifications apportées aux installations

Aucune modification signalée

Vérification relative à la protection des travailleurs

La vérification a pour objectif de signaler les points de non-conformité des installations électriques par rapport aux textes de référence définis ci-dessous. Cependant la conformité des matériels marqués CE n'est pas remise en cause. Notre vérification se limite à leur adaptation aux conditions d'utilisation et à leur état apparent.

Information documentaire

Documents		Avis
Dossier Technique		
1- Plans des locaux (listes des Influences externes, zonage**)		Non Présenté
2a - Plan de masse à l'échelle des installations avec implantation des prises de terre		Non Présenté
2b - Plan de masse à l'échelle d'implantation des canalisations électriques enterrées		Sans objet
3 - Cahier des prescriptions techniques ayant permis la réalisation des installations		Non Présenté
4 - Schémas unifilaires des installations électriques (tableaux électriques)		Incomplet
5 - Carnets de câbles		Non Présenté
6 - Notes de calcul pour le dimensionnement des canalisations et des dispositifs de protection		Non Présenté
9- Effectif maximal des différents locaux, dont la connaissance est nécessaire pour l'éclairage de sécurité		Non Présenté
10 - Copie des attestations de conformité en application du décret n° 72-1120 du 14/12/72 (CONSUEL)		Sans objet
DRPE		
Plan de zonage DRPE	Référence :	Sans Objet
ERP : Rapport de vérification réglementaire après travaux (RVRAT) des installations électriques		
Document RVRAT	Référence :	Sans Objet

**Si un DRPE existe s'y reporter,

Textes de référence

"CODE DU TRAVAIL Articles R.4215-3 à R.4215-17, R.4226-5 à R.4226-13 et leurs arrêtés pris pour application, normes applicables"

ENSTA

Arrêtés :

- Arrêté du 20/12/2011 : Appareils amovibles
- Arrêté du 14/12/2011 : Eclairage de sécurité

Normes :

- NF C 15-100 : installation électrique à basse tension
- NF C 13-100 de 2015 : postes de livraison HTA
- NF C 13-200 : installation électrique à haute tension

Modalités de vérification

Nous avons été accompagnés totalement par :

M. CARPENTIER Francis, Responsable

A l'issue de notre vérification, nous avons fait part de nos observations à :

M. CARPENTIER Francis, Responsable

Registre de sécurité

Vérification relative à la protection des travailleurs

Visé à l'issue de la vérification

Condition de mise hors tension

En Haute Tension :

En l'absence d'accompagnement qualifié et autorisé pour réaliser les procédures de mise hors tension des installations en haute tension, nous n'avons pas pu vérifier l'état interne de l'appareillage des matériels HT et des dispositifs de verrouillage associés.

Nous sommes à votre disposition pour définir, selon les termes du contrat, les modalités d'un complément de vérification qui pourra être effectué, par exemple, à l'occasion des interventions de maintenance et en présence de personnel qualifié et autorisé.

En Basse Tension :

Mise hors tension totale de l'installation

ENSTA (PALAISEAU)

Localisation	Effectif maximal	Fonction	Type d'éclairage de sécurité	Cde de mise au repos	Présence coffret anti-panique	Type Luminaire	Type canalisation (1)	N° d'obs (*)
ENSTA > BATIMENT M	Inférieur ou égal 200	Evacuation (balisage)	Bloc autonome	Oui	Sans objet	Diode électroluminescente	C2	

(1): CR1 : Résistant au feu, C1 : Non propagateur de l'incendie, C2 : Non propagateur de la flamme.

Classement des locaux et emplacements en fonction des influences externes

ENSTA (PALAISEAU)

Nous avons retenu une hypothèse de classement des locaux en fonction des renseignements communiqués.

Nota : Ce classement reste de la responsabilité du chef d'établissement

Aucun zonage Atex communiqué par le chef d'établissement

Type de locaux	AE	AD	AG	IP Mini (2)	IK Mini (2)	BE	Autres (3)	Adaptation Matériels et Canalisations (1)	N° d'obs (*)
Rue, cours, jardins et autres emplacements extérieurs	2	5	2	35	07	1	BA 1 AF 1	B	
Salles de réunions	1	1	1	20	02	1	BA 1 AF 1	B	
Poste de livraison transformation	1	1	2	20	07	1	BA 4 AF 1	B	
Poste de transformation	1	1	2	20	07	1	BA 4 AF 1	B	
Salles d'attente, salons, halls	1	1	1	20	02	1	BA 1 AF 1	B	
Bureaux/Circulations	1	1	1	20	2	1	BA 1 AF 1	B	
Sanitaires	1	2	2	21	7	1	BA 1 AF 1	B	
Service électrique	1	1	2	20	7	1	BA 4 AF 1	B	

(1) M : (Mauvais) Indique une incompatibilité du matériel ou des canalisations par rapport aux conditions d'influences externes

B : (Bon) Indique que le matériel et les canalisations sont adaptés aux conditions d'influences externes.

(2) IP : Indice de protection

IK : Indice de choc mécanique

(3) Dans le cas où des codifications ne seraient pas indiquées dans le tableau ci-dessous, se reporter à la partie 512 de la norme NFC 15-100.

PRESENCE DE CORPS SOLIDES		PRESENCE D'EAU				CHOCS MECANIQUES	
AE1	Négligeable	AD1	Négligeable	AD5	Jets	AG1	Faibles
AE2	Petits objets >=2,5 mm	AD2	Gouttes	AD6	Paquets	AG2	Moyens
AE3	Très petits objets (1 à 2,5 mm)	AD3	Aspersion	AD7	Immersion	AG3	Importants
AE4	Poussières	AD4	Projection	AD8	Submersion	AG4	Très importants
COMPETENCE DES PERSONNES		MATIERES TRAITEES OU ENTREPOSEES					
BA1	Ordinaire	BE1	Négligeables				
BA2	Enfants	BE2	Risques d'incendie				
BA3	Handicapés	BE3	Risques d'explosion				
BA4	Personnes averties	BE4	Risques de contamination				
BA5	Personnes qualifiées						
CORROSION		VIBRATIONS					
AF1	Négligeable	AH1	Faible				
AF2	Atmosphérique	AH2	Moyennes				
AF3	Intermittente ou accidentelle	AH3	Importantes				
AF4	Permanente						

(*) Se reporter à la liste récapitulative des observations

Caractéristiques des installations électriques vérifiées

Abréviations, sigles et repères utilisés dans les tableaux de relevés

IK Max: Intensité de court-circuit maximum **PdC:** Pouvoir de coupure

TYPE DES UNITES FONCTIONNELLES HT

Type	Disjoncteur	Disjoncteur débrochable	Disjoncteur double sectionnement	Disjoncteur simple sectionnement	Disjoncteur débrochable simple sectionnement	Sectionneur	Interrupteur-sectionneur	Combiné interrupteur-fusibles	Interrupteur-fusibles associés
Repère	D	DB	DdS	DsS	DBsS	S	IS	CIF	IF
Type	Sectionneur-fusibles	Fusible	Contacteur-fusibles	Contacteur	Transformateur de puissance intégré HT/BT	Comptage	Transformateur de potentiel (TP)	Transformateur de courant (TC)	
Repère	SF	F	CtF	Ct	TR	CPT	TP	TC	

PROTECTION DES CIRCUITS HT

Type	Fusible	Maximum de courant phase	Maximum de courant terre (homopolaire)	Directionnel de courant phase	Directionnel de courant homopolaire	Surcharge par images thermiques	Surcharge par sondes thermiques	Surcharge par Thermostat	Maximum de tension résiduelle
Repère	Fu	50-51	50N-50G 51N-51G	67	67N	49	49T	26	59N
Type	Détection gaz, pression	Différentielle							
Repère	63	87							

TYPE DE LIAISONS HT

Type	Jeu de barres	Liaison jeu de barre par double dérivation	Liaison jeu de barre par coupure d'artère	Liaison jeu de barre par simple dérivation	Liaison transformateur	Liaison unité fonctionnelle	Liaison récepteur
Repère	JB	JBDD	JBCA	JBSD	LT	LUF	LR

MODES DE POSE DES CANALISATIONS EN HT

Nature	Conduits, goulottes fermées, caniveaux ouverts, alvéoles, blocs manufacturés	Chemins de câbles, tablettes, corbeaux, échelles à câbles, gouttières, goulottes ouvertes	Caniveaux fermés	Lignes aériennes	Canalisations enterrées
PVC	1	2	3	5	6
PR / EPR	10	20	30	50	60
Papier imprégné	31	32	33	35	36
PE	41	42	43	44	45
Conducteur nu	-	-	-	55	-

PROTECTION DES CANALISATIONS BT

PROTECTION DES CÂBLAGES BT																		
DISPOSITIF DE PROTECTION	FUSIBLES			DISCONTACTEURS			DISJONCTEURS											
Type	Rechargeable	calibré ordinaire	Cartouche HPC	Magnétique	Thermique	Magnéto-thermique	Usage général	Disj. moteur	Courbe de déclenchement								Disj. de branchement	Indéterminé
									L	U	B	C	D	MA	K	Z		
Repère	FR	F	gl, gF, gG, aM, AD	Rm	Rt	Rmt	UG	DM	L	U	B	C	D	MA	K	Z	BR	Ind

*COMMANDE ET SECTIONNEMENT DES CANALISATIONS BT

DISPOSITIF	INTERRUPTEUR	INTERRUPTEUR DIFFERENTIEL	SECTIONNEUR	CONTACTEUR
Repère	I	ID	S	Ct

TYPE DE CABLES ET MODES DE POSE DES CANALISATIONS EN BT

	Conduits, moulures, gaines, goulottes, plinthes	Fixation aux parois, chemins de câbles, tablettes	Caniveaux	Sur isolateurs	Lignes aériennes	Canalisations enterrées
Caoutchouc PVC	1	2	3	4	5	6
PR / PRC	10	20	30	40	50	60
Résistant au feu	21	22	23	24	25	26
Isolant minéral	11	12	13	14	15	16

CI : Câblage interne d'une armoire ou d'un coffret électrique.

CIS : Câblage interne d'une armoire ou d'un coffret électrique secouru par une alimentation auxiliaire.

RES : Réserve (circuit non câblé).

Installations Haute Tension

ENSTA (PALAISEAU)

Origine de la source d'alimentation Haute Tension

Désignation	Source d'alimentation HT et la tension (kV)	Conception d'architecture	Type	N° d'obs. (*)
Alimentation des trois transformateurs HT/BT	Réseau de distribution public à comptage HT:Tension20kV	Coupure d'artère	Source normale	

Tableaux Haute Tension

Emplacement et désignation des circuits HT	Type d'unité fonctionnelle / In (A) (1)	PdC (KA)	Dispositif de coupure / protection HT				Canalisations en aval				Commentaires	N° d'obs (*)
			Type de protection (1)	Cal / Regl (A)	t (s)	Seuil	Type de liaison (1)	Nb / sect./ nat. (mm² / Al Cu)	Longueur (m)	Mode de pose (1)		
ENSTA > POSTE HT BATTERIE DE L'YVETTE												
POSTE DE LIVRAISON Ik3max = KA												
.BUTTE DE RHEIMS	IS / 400	16					JBSD					
.POLYCAMP	IS / 400	12.5					JBSD					
.CELLULE DE COMPTAGE	TC / 400	12.5					LUF					
			Fu	6,3								
.DISJONCTEUR	D / 400	12.5					LUF					
..DEPART TRANSFORMATEUR	IS / 400	12.5					LT	3x1x70 / Al				

(1) Consulter la liste des abréviations

Locaux Haute Tension

	N° d'obs. (*)
EMPLACEMENT ET DESIGNATION DU LOCAL HT : POSTE HT BATTERIE DE L'YVETTE: ENSTA > POSTE HT BATTERIE DE L'YVETTE	

Fonction : Poste de livraison

Mode d'alimentation : Souterrain

Type : Sous enveloppes métalliques

Situation : Installations intérieures situées dans local séparé géographiquement

Verrouillages : Réalisé entre les appareils de coupure

Mise à la terre et en court-circuit des conducteurs actifs : Dispositif automatique en cellule

(*) Se reporter à la liste récapitulative des observations

OPALE 01 – V 4

Copyright BUREAU VERITAS

page 13/32

rapport n° : 8217143/79.4.1.R

en date du 28/08/2023

Installations Haute Tension

Schéma des liaisons à la terre :

Protection indirecte contre la foudre (réseau): Sans objet

Sécurité des personnes:

Nous avons constaté la présence

Des consignes soins aux électrisés, des manoeuvres du poste

Du matériel d'exploitation ci-après Perche à corps, Perche VAT, Gants isolants, Tabouret isolant

Liste des schémas caractérisant les installations Haute Tension

Les numéros ou références des schémas mentionnés dans le tableau ci-dessous permettent de caractériser l'installation en haute tension.

Emplacement /Intitulé du schéma	N° / Référence	N° d'indice	Date
---------------------------------	----------------	-------------	------

Installations Basse et Très Basse Tension

ENSTA (PALAISEAU)

Origine de la source d'alimentation Basse Tension

Secondaire d'un (de) transformateur(s) HT/BT : 410V

Circuits Basse et Très Basse Tension

Installation(s) concernée(s)	Désignation ou nature de la source	Domaine de tension (1)	Tension (V) Nature du courant (2)	Schéma de mise à la terre (3)	N° d'obs (*)
ENSTA					
Force et éclairage	Transformateur HT/BT	BT	410 CA	TN(TNC/TNS)	
Eclairage TBT	Transformateur BT/TBT	TBTS	12 CA		

(1) **TBTS** : Très Basse Tension de Sécurité, **TBTP** : Très Basse Tension de Protection, **TBTF** : Très Basse Tension Fonctionnelle, **TBT** : U ≤ 50V en CA, U ≤ 120V en CC,

BT : 50 < U 1000V en courant alternatif et 120 < U 1500V en courant continu.

(2) **CA** : Courant Alternatif **CC** : Courant Continu.

(3) **TT** : Neutre direct à la terre **TN (TNC/TNS)**, **TNC ou TNS** : Mise au neutre des masses **IT** : Neutre isolé ou impédant.

Constitution du circuit de protection

Numéro(s) d'observation (*) : 1

Le circuit est constitué par des Conducteurs de protection incorporés aux canalisations et distribués dans toute l'installation

Présence de liaisons équipotentielle :

- principale des canalisations d'eau réalisée au niveau du chauffe-eau
- principale des canalisations d'eau et de gaz réalisée dès pénétration dans le bâtiment

Liste des schémas caractérisant les installations Basse Tension (hors armoires et coffrets)

Aucun schéma présenté

Coffrets et armoires électriques Basse Tension

Nota : Les caractéristiques des dispositifs différentiels sont indiquées dans le chapitre « *Résultat des mesures et essais* »

Emplacement et désignation du circuit (Nombre)	Commande / Sectionnement / Protection surintensités							Commentaires	N° d'obs (*)
	Type et calibre (A) (4)	Nb pôles coupés / protégés	PdC (kA) (3)	Nbr, sections, nature et fonction des conducteurs (mm²) (1)	Nature / Mode de pose	K (2)	A calibrer à (A)		
ENSTA									
ENSTA > BATIMENT M > REZ-DE-CHAUSSEE > CIRCULATION									
ARMOIRE GENERALE BAT M : Ik3max = 2.9 kA	Nom : BATIMENT M Référence du Schéma : BMM09175 Indice : A Date : 21/07/2009								

(*) Se reporter à la liste récapitulative des observations

Installations Basse et Très Basse Tension

Emplacement et désignation du circuit (Nombre)	Commande / Sectionnement / Protection surintensités							Commentaires	N° d'obs (*)
	Type et calibre (A) (4)	Nb pôles coupés / protégés	PdC (kA) (3)	Nbr, sections, nature et fonction des conducteurs (mm²) (1)	Nature / Mode de pose	K (2)	A calibrer à (A)		
..AU(1)	C 10	2 / 1		1,5 1N	CI				
..Général(1)	I 100	4 / 0		4X , Cu 3N	CI				
..Bloc télécommande(1)	C 10	2 / 1	6	1,5 1N	CI				
..Général ECL RDC(1)	C 25	4 / 3	6	Cu 3N	CI				
...Départ_1(1)	C 10	2 / 1		1,5 1NT	10				
...Départ_2(1)	C 10	2 / 1		1,5 1NT	10				
...Départ_3(1)	C 10	2 / 1		1,5 1NT	10				
...Départ_4(1)	C 10	2 / 1		1,5 1NT	10				
...Départ_5(1)	C 10	2 / 1		1,5 1NT	10				
...Départ_6(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
..Général PC RDC(1)	C 32	4 / 3	6	Cu 3N	CI				
...Départ_1(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...Départ_2(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...Départ_3(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...Départ_4(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
..Général PC Ondule RDC(1)	C 32	4 / 3	6	Cu 3N	CI				
...Départ_1(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...Départ_2(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...Départ_3(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...Départ_4(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...ECL VideoPhone(1)	C 10	2 / 1		1,5 1NT	10				
..General PC Menage RDC(1)	C 32	4 / 3	6	Cu 3N	CI				
...Départs 16A(2)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
..Général ECL Etage(1)	C 25	4 / 3	6	Cu 3N	CI				
...Départs 10A(5)	C 10	2 / 1		1,5 1NT	10				
..Général PC Circuit Normal Etage(1)	C 32	4 / 3	6	Cu 3N	CI				
...Départs 16A(3)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
..Général Force(1)	C 32	4 / 3	6	Cu 3N	CI				
...Départs 10A(3)	C 10	2 / 1		1,5 1NT	10				
...Kitchennette(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...BEC(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...BEC(1)	C 16	2 / 1		2,5 1NT	10				
...Fil pilote(1)	C 10	2 / 1		1,5 1NT	CI				

(*) Se reporter à la liste récapitulative des observations

OPALE 01 – V 4

Copyright BUREAU VERITAS

page 16/32

rapport n° : 8217143/79.4.1.R

en date du 28/08/2023

Installations Basse et Très Basse Tension

Emplacement et désignation du circuit (Nombre)	Commande / Sectionnement / Protection surintensités							Commentaires	N° d'obs (*)
	Type et calibre (A) (4)	Nb pôles coupés / protégés	PdC (kA) (3)	Nbr, sections, nature et fonction des conducteurs (mm²) (1)	Nature / Mode de pose	K (2)	A calibrer à (A)		
..Général Chauffage RDC(1)	C 32	4 / 3	6	$\begin{matrix} Cu \\ , 3N \end{matrix}$	CI				
...Départs 16A(5)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ 1NT \end{matrix}$	10				
...Fil pilote(1)	C 10	2 / 1		$\begin{matrix} 1,5 \\ 1N \end{matrix}$	CI				
..Chauffage Etage(1)	C 32	4 / 3	6	$\begin{matrix} Cu \\ , 3N \end{matrix}$	CI				
...Départs 16A(4)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ 1NT \end{matrix}$	10				
...Fil pilote(1)	C 10	2 / 1		$\begin{matrix} 1,5 \\ 1N \end{matrix}$	CI				
..Chauffage Veranda(1)	C 32	4 / 3	6	$\begin{matrix} Cu \\ , 3N \end{matrix}$	CI				
...Départs 16A(4)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ 1NT \end{matrix}$	10				
...Tableau chantier(1)	C 32	2 / 1							
..Portail(1)	B 16	2 / 2		$\begin{matrix} 2,5 \\ 1NT \end{matrix}$	10				
..Tourniquet(1)	B 16	2 / 2		$\begin{matrix} 2,5 \\ 1NT \end{matrix}$	10				
..VMC Terasse(1)	MA 2,5	2 / 2		$\begin{matrix} 2,5 \\ 1NT \end{matrix}$	10				
COFFRET ONDULE BAT. M : Ik3max = 3.0 kA									
..PROTECTION A.U(1)	C 10	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 0 \\ Cu \end{matrix}$	RES				
..GENERAL(1)	I 63	4 / 0		$\begin{matrix} Cu \\ , 3N \end{matrix}$	CI				
..CONTROLE ACCES(1)	C 10	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..BAIE INFO(1)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ECL VIDEOPHONE(1)	C 10	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ALIM PORTAIL(1)	B 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ALIM TOURNIQUET(1)	B 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ALIM PC M002(1)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ALIM PC M002(1)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ALIM PC M004(1)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ALIM PC M103(1)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ALIM PC M102-103(1)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ALIM PC M101(1)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				
..ALIM PC M004-005(1)	C 16	2 / 1		$\begin{matrix} 2,5 \\ , 1NT \\ Cu \end{matrix}$	10				

(1) : En l'absence d'indication, la nature de l'âme des conducteurs est du cuivre (Al : aluminium , Cu:cuivre).

(2) : En l'absence d'indication, le coefficient global de correction « K » est pris égal à 0,8.

(3) : « f » signale que le pouvoir de coupure du disjoncteur a été obtenu par filiation.

(4) : Le premier chiffre est le seuil de réglage de la protection surcharge, l'éventuel second chiffre est le seuil de réglage de la protection maximale contre les courts-circuits.

Conditions de mesure

MESURES D'ISOLEMENT

Les mesures d'isolement par rapport à la terre sont effectuées sous 500 V continu sur les canalisations en aval des DDR défectueux ou sur les canalisations pour lesquelles il a été constaté une absence de DDR nécessaire pour la protection des personnes (contacts indirects), sur les matériels amovibles hors tension, ou sur les récepteurs dont la liaison à la terre a été jugée défectueuse. La valeur est considérée comme satisfaisante si elle est supérieure à 0,5 M.ohms.

VERIFICATION DE LA CONTINUITE DES CONDUCTEURS DE PROTECTIONS ET DES LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Pour toutes les vérifications périodiques et lors des visites initiales sur des installations en schéma TT ou en présence d'une note de calcul pour les schémas TN ou IT, la vérification de continuité des conducteurs de protection est effectuée à l'aide d'un ohmmètre. Elle est correcte si la valeur mesurée de la résistance est inférieure à 2 Ohms.

VÉRIFICATION DE LA RÉSISTANCE DES CONDUCTEURS DE PROTECTION

Lors des visites initiales en schéma TN et IT, la vérification de la résistance des conducteurs de protection est effectuée à l'aide d'un milliohmètre en cas d'absence de note de calcul ou de protections assurées par des dispositifs différentiels résiduels. Elle est correcte si la valeur mesurée satisfait aux prescriptions des tableaux du guide UTE C 15-105 § D6.1

ESSAIS DE DECLENCHEMENT DES DISPOSITIFS DIFFERENTIELS RESIDUELS

La valeur du seuil de déclenchement est correcte si elle est comprise entre $0,5 \Delta n$ et Δn . (Δn : sensibilité du dispositif différentiel). Les essais sont réalisés entre une phase et la terre. En cas de manque de sélectivité, les essais sont réalisés entre le neutre ou une phase amont et une autre phase en aval. En l'absence de testeur de calibre adapté et avec l'autorisation du client, les dispositifs différentiels de sensibilité supérieure à 1A peuvent être testés à la valeur 1A. L'application de cette procédure est signalée par un * dans le tableau « Essais des dispositifs différentiels et mesures d'isolement des circuits BT ».

MESURE DES IMPEDANCES DE BOUCLE (protection "contacts indirects")

Cette mesure est effectuée si nécessaire à l'aide d'un milliohmètre de boucle. Le dispositif de protection est correct, si son temps de coupure pour le courant de défaut déterminé, satisfait aux prescriptions du guide UTE C 15-105.

MESURE DE RÉSISTANCE DE PRISE DE TERRE

Cette mesure est effectuée en choisissant suivant l'installation, l'une des méthodes ci-après :

- En régime TT : Mesure de boucle. Le résultat est satisfaisant si la résistance mesurée $R \leq \frac{UL}{\Delta n}$

(UL : tension limite conventionnelle ; n : sensibilité du différentiel principal). Cette méthode donne un résultat par excès.

- En régime IT, TN, et avant mise sous tension : Mesure à l'aide d'un telluromètre. Le résultat de la mesure est satisfaisant s'il est inférieur ou égal aux seuils fixés par les réglementations en vigueur suivant l'utilisation de la prise de terre (NF C 15-100, NF C 13-100, NF C 13-200, etc.)

MESURE DU SOL ANTISTATIQUE

La mesure est réalisée à l'aide d'un mégohmmètre entre la barrette de liaison équipotentielle du local et le sol par l'intermédiaire d'un trépied métallique tel que défini au titre 6 de la NF C 15-100.

Cinq mesures sont effectuées dans les quatre angles et au centre du local. La valeur la plus élevée des moyennes des mesures réalisées est retenue et considérée comme satisfaisante si elle est inférieure à 25 M. ohms.

Abréviations, sigles et mesures utilisés dans les tableaux de mesure

PRISE DE TERRE

Nature de la prise de terre	Ceinturage à fond de fouille	Ensemble de prises de terre interconnectées	Piquet de terre	Nature indéterminée
Repère	FF	EI	PT	IND

Méthode de mesure	Par résistance de boucle	Par telluromètre
Repère	RB	T

Code mesure	Barrette ouverte	Barrette fermée	Ensemble interconnecté
Repère	A	B	C

RECEPTEURS ELECTRIQUES :

PC (Vérif. / acc.) : Prise de courant (vérifiée / accessible)

AE (Vérif. / Exist.) : Appareil d'éclairage (Vérifié / existant)

Résultats des mesures et essais

Appareils de mesure utilisés

Mesure de la résistance de prises de terre : **Sans objet**

Mesure de l'isolement : **Sans objet**

Vérification de la continuité et de la résistance des conducteurs de protection et des liaisons équipotentielles : **Ponta-isol (PONTARLIER ELECTRONIQUE)**

Test de déclenchement des dispositifs différentiels : **Ponta-mesure (PONTARLIER ELECTRONIQUE)**

Mesure des impédances de boucle : **Sans objet**

Essais de fonctionnement des contrôleurs permanents d'isolement : **Sans objet**

Essais des dispositifs différentiels et mesures d'isolement des circuits BT

Emplacement et désignation du dispositif	Dispositifs différentiels			Isolement (MOhms)	N° d'obs (*)
	Seuil réglage (mA)	Tempo (ms)	Fonct (1)		
ENSTA(PALaiseau)					
ENSTA > BATIMENT M > REZ-DE-CHAUSSÉE > CIRCULATION					
ARMOIRE GENERALE BAT M					
AU	300		1		
Bloc télécommande	300		1		
Général ECL RDC	300		1		
Général PC RDC	30		1		
Général PC Ondule RDC	30		1		
ECL VideoPhone	300		1		
General PC Menage RDC	30		1		
Général ECL Etage	300		1		
Général PC Circuit Normal Etage	30		1		
Général Force	300		1		
Kitchenette	30		1		
BEC	30		1		
BEC	30		1		
Fil pilote	300		1		
Général Chauffage RDC	300		1		
Fil pilote	300		1		
Chauffage Etage	300		1		
Fil pilote	300		1		
Chauffage Veranda	300		1		
Portail	300		1		
Tourniquet	300		1		
COFFRET ONDULE BAT. M					
PROTECTION A.U	30		1		
CONTROLE ACCES	30		1		
BAIE INFO	30		1		
ECL VIDEOPHONE	300		1		
ALIM PORTAIL	300		1		
ALIM TOURNIQUET	300		1		
ALIM PC M002	30		1		
ALIM PC M002	30		1		

(*) Se reporter à la liste récapitulative des observations

OPALE 01 – V 4

Copyright BUREAU VERITAS

page 19/32

rapport n° : 8217143/79.4.1.R

en date du 28/08/2023

Résultats des mesures et essais

Emplacement et désignation du dispositif	Dispositifs différentiels			Isolement (MOhms)	N° d'obs (*)
	Seuil réglage (mA)	Tempo (ms)	Fonct (1)		
ALIM PC M004	30		1		
ALIM PC M103	30		1		
ALIM PC M102-103	30		1		
ALIM PC M101	30		1		
ALIM PC M004-005	30		1		

(1) La valeur 0 indique que le dispositif différentiel n'a pas fonctionné, ou pas correctement.
 La valeur 1 indique que le dispositif différentiel a fonctionné correctement
 L'absence de valeur indique que le dispositif différentiel n'a pas été testé

Continuité de mise à la terre et isolement des récepteurs électriques

RECEPTEURS		Protection		Nombre					Continuité du conducteur de protection (1)	Isolement (MOhm)	Commentaires	N° d'obs (*)
Emplacement / Désignation	I (A)	Type et calibre (A)	P.C. Vérif./ acces.	A.E. Vérif./ exist (2)	Appareil amovible	Autres Récept	Machine	Eclairage sécurité				
ENSTA(PALaiseau)												
ENSTA > BATIMENT M > REZ-DE-CHAUSSEE												
Prise de courant			42/42									
Point lumineux				34/34 (2018)								
Eclairage de sécurité								4			Classe II	
Recepteurs de bureau					2							
Autre recepteurs						18						
Baie informatique						1						
ENSTA > BATIMENT M > REZ-DE-CHAUSSEE > CIRCULATION												
Prise de courant			2/2									
Point lumineux				3/3								
Eclairage de sécurité								1			Classe II	
Convecteur						2					Classe II	
ENSTA > BATIMENT M > 1ER ETAGE												
Prise de courant			35/35									
Point lumineux				26/26 (2018)								
Eclairage de sécurité								2			Classe II	
ENSTA > POSTE HT BATTERIE DE L'YVETTE												4
Coffret chargeur						1						

(*) Se reporter à la liste récapitulative des observations

OPALE 01 – V 4

Copyright BUREAU VERITAS

page 20/32

rapport n° : 8217143/79.4.1.R

en date du 28/08/2023

Résultats des mesures et essais

RECEPTEURS		Protection	Nombre						Continuité du conducteur de protection (1)	Isolement (MOhm)	Commentaires	N° d'obs (*)
Emplacement / Désignation	I (A)	Type et calibre (A)	P.C. Vérif./ acces.	A.E. Vérif./ exist (2)	Appareil amovible	Autres Récept	Machine	Eclairage sécurité				
Coffret PC & ECL		I 20(A)				1						
Prise de courant			2/2									
Point lumineux				3/3 (2018)								
Eclairage de sécurité								2			Classe II	

(1) La présence d'une croix indique que la liaison à la terre est défectueuse.

(2) Pour les points lumineux de classe II ou de classe III, est seulement indiqué le nombre d'appareils existants.

Avis sur articles

Nota : les avis sont portés en fonction des éléments accessibles et présentés de l'installation et, le cas échéant, sur les essais et mesures réalisés lors de notre mission. Voir le chapitre « Eléments de l'installation non vérifiable » dans le présent rapport.

C : Conforme **NC** : Non Conforme **SO** : Sans Objet **NV** : Non Vérifiable

Articles	Libellé	Arrêté	Référentiel Normatif	Avis	N° d'obs. (*)
INSTALLATIONS D'ECLAIRAGE DE SECURITE					
CDT R.4215-17	Conception et réalisation de l'éclairage de sécurité d'ambiance ou antipanique	A.14/12/2011 art 6		SO	
CDT R.4215-17	Conception et réalisation de l'éclairage de sécurité d'évacuation	A.14/12/2011 art 5		C	
CDT R.4215-17	Conception et réalisation de l'éclairage de sécurité.	A.14/12/2011 art 1		C	
CDT R.4215-17	Conception et réalisation de l'éclairage de sécurité alimenté par une source centralisée	A.14/12/2011 art 8		SO	
CDT R.4215-17	Conception et réalisation de l'éclairage de sécurité par bloc autonome	A.14/12/2011 art 9		C	
CDT R.4215-17	Conception et réalisation de l'éclairage de sécurité constitué par une installation fixe	A.14/12/2011 art 2		C	
CDT R.4226-13	Etat d'entretien et fonctionnement de l'éclairage de sécurité	A.14/12/2011 art 11		SO	
CDT R.4226-13	Présence de lampes de rechange	A.14/12/2011 art 12		C	
DISPOSITIONS PARTICULIERES APPLICABLES AUX APPAREILS ELECTRIQUES AMOVIBLES					
CDT R.4226-12	Câbles souples de raccordement, prises de courant, prolongateurs et connecteurs	A.20/12/2011 art 4	NF C 15-100 Art. 559	C	
CDT R.4226-12	Enceintes conductrices exigües	A.20/12/2011 art 7	NF C 15-100 Art. 706	SO	
CDT R.4226-12	Choix du matériel en fonction des influences externes	A.20/12/2011 art 3	NF C 15-100 Art. 512	C	
CDT R.4226-12	Réunion ou séparation hors charge de la prise de courant >32A	A.20/12/2011 art 6	NF C 15-100 Art. 555	SO	
CDT R.4226-12	Raccordement des appareils amovibles. Conservation de la continuité du conducteur de protection	A.20/12/2011 art 5	NF C 15-100 Art. 543	C	
CDT R.4226-12	Raccordement avec la canalisation fixe. Connexion du conducteur de protection avant les conducteurs actifs. Impossibilité de mise sous tension accidentelle du conducteur de protection	A.20/12/2011 art 5	NF C 15-100 Art. 559	C	
CDT R.4226-12	Tension d'alimentation des appareils amovibles	A.20/12/2011 art 2		C	
CDT R.4226-12	Raccordement des appareils amovibles. Conservation de la continuité du conducteur de protection	A.20/12/2011 art 5	NF C 15-100 Art. 555	C	
PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES AUX INSTALLATIONS ELECTRIQUES DES LOCAUX ET EMPLACEMENTS A RISQUE D'EXPLOSION					
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Ligne aérienne desservant les emplacements BE3		NF C 15-100 Art. 424.6	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Installations électriques limitées		NF C 15-100 Art. 424.1	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Courant admissible réduit dans les conducteurs		NF C 15-100 Art. 424.4	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Choix des canalisations		NF C 15-100 Art. 424.8	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des		NF C 15-100	SO	

Articles	Libellé	Arrêté	Référentiel Normatif	Avis	N° d'obs. (*)
	locaux et emplacements à risque d'explosion. Conducteur PEN interdit		Art. 424.11		
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Obturation des caniveaux, conduits, fourreaux, etc. et traversées de parois		NF C 15-100 Art. 424.7	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Protection des circuits par DDR en schémas TT et TN		NF C 15-100 Art. 424.10	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Dispositif de coupure d'urgence à l'extérieur de l'emplacement dangereux		NF C 15-100 Art. 424.13	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Indice de protection IP5X		NF C 15-100 Art. 424.3	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Protection contre les surcharges et les courts-circuits		NF C 15-100 Art. 424.9	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Choix des câbles souples		NF C 15-100 Art. 424.14	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Liaisons équipotentielles		NF C 15-100 Art. 424.12	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Machines tournantes et transformateurs		NF C 15-100 Art. 424.15	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Canalisation non propagatrices de la flamme (catégorie C2)		NF C 15-100 Art. 424.5	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'explosion. Ventilation local de charge batteries		NF C 15-100 Art. 554	SO	
PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES AUX INSTALLATIONS ELECTRIQUES DES LOCAUX ET EMPLACEMENTS A RISQUE D'INCENDIE					
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'incendie. Protection des moteurs		NF C 15-100 Art. 421-422.1.13	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'incendie. Installation électriques limitées		NF C 15-100 Art. 421-422.1.1	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'incendie. Conducteurs PEN interdit		NF C 15-100 Art. 421-422.1.8	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'incendie. Degré de protection des enveloppes		NF C 15-100 Art. 421-422.1.5	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'incendie. Canalisations non noyées non propagatrices de la flamme (catégorie C2)		NF C 15-100 Art. 421-422.1.4	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'incendie. Protection DDR en schéma TT et TN		NF C 15-100 Art. 421-422.1.7	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'incendie. Dispositions générales		NF C 15-100 Art. 421-422	SO	
CDT R.4215-12	Prescriptions spécifiques aux installations électriques des locaux et emplacements à risque d'incendie. Situation des dispositifs de protection		NF C 15-100 Art. 421-422.1.6	SO	
SECTIONS DES CANALISATIONS					
CDT R.4215-6	Choix et mise en oeuvre des canalisations. Section minimale des conducteurs		NF C 15-100 Art. 523	C	

Articles	Libellé	Arrêté	Référentiel Normatif	Avis	N° d'obs. (*)
CDT R.4215-6	Choix et mise en oeuvre des canalisations. Section minimale des conducteurs		NF C 13-100 (15) Art. 523	C	
CDT R.4215-6	Choix et mise en oeuvre des canalisations. Section minimale des conducteurs		NF C 13-200 Art. 523	C	
DISPOSITIFS DE CONNEXION					
CDT R.4215-6	Choix et mise en oeuvre des dispositifs de connexion		NF C 15-100 Art. 526-559	C	
CDT R.4215-6	Choix et mise en oeuvre des dispositifs de connexion. Connexion des appareils aux installations		NF C 15-100 Art. 559	C	
CDT R.4215-6	Choix et mise en oeuvre des dispositifs de connexion		NF C 13-200 Art. 526	C	
CDT R.4215-6	Choix et mise en oeuvre des dispositifs de connexion		NF C 13-100 (15) Art. 526	C	
USAGE DE DIELECTRIQUE LIQUIDE ET TRANSFORMATEUR DE TYPE SEC					
CDT R.4215-6	Installations où il est fait usage de diélectrique liquide inflammable ou installations renfermant des transformateurs de type sec		NF C 13-200 Art. 422	C	
CDT R.4215-6	Installations où il est fait usage de diélectrique liquide inflammable dans les condensateurs HT		NF C 13-200 Art. 423	SO	
CDT R.4215-6	Installations où il est fait usage de diélectrique liquide inflammable. Protection des personnes		NF C 13-200 Art. 424	SO	
CDT R.4215-6	Installations où il est fait usage de diélectrique liquide inflammable ou installations renfermant des transformateurs de type sec		NF C 13-100 (15) Art. 422	SO	
CDT R.4215-6	Installations où il est fait usage de diélectrique liquide inflammable ou installations renfermant des transformateurs de type sec		NF C 15-100 Art. 421	SO	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Fuite de diélectrique		NF C 13-100 (15) Art. 422	SO	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Fuite de diélectrique		NF C 13-200 Art. 616	SO	
RISQUES D'ECHAUFFEMENTS ET DE BRÛLURE					
CDT R.4215-5	Mesure de protection contre les risques d'échauffements et de brûlure.		NF C 15-100 Art. 423-559	C	
CDT R.4215-5	Mesure de protection contre les risques d'échauffements et de brûlure.		NF C 13-100 (15) Art. 421	C	
CDT R.4215-5	Mesure de protection contre les risques d'échauffements et de brûlure.		NF C 13-200 Art. 425	C	
CDT R.4215-6	Non manoeuvre en charge des sectionneurs, prises de courant BT de courant assigné supérieur à 32 A		NF C 15-100 Art. 536	SO	
PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES					
CDT R.4215-6	Choix et protections des matériels afin de supporter les effets mécaniques et thermiques produits par les surintensités		NF C 13-100 (15) Art. 432	C	
CDT R.4215-6	Choix et protections des matériels afin de supporter les effets mécaniques et thermiques produits par les surintensités		NF C 13-200 Art. 531	C	
CDT R.4215-6	Protection des installations contre les surintensités		NF C 15-100 Art. 430-533	C	
CDT R.4215-6	Protection contre les courant de court-circuit dans les écrans des câbles		NF C 13-200 Art. 527-528	C	
CDT R.4215-6	Choix et protections des matériels afin de supporter les effets mécaniques et thermiques produits par les surintensités		NF C 15-100 Art. 524-535	C	
CDT R.4215-6	Protection des installations contre les surintensités		NF C 13-100 (01) Art. 522	SO	
CDT R.4215-6	Protection des installations contre les surintensités		NF C 13-100	C	

Avis sur articles

Articles	Libellé	Arrêté	Référentiel Normatif	Avis	N° d'obs. (*)
			(15) Art. 538		
CDT R.4215-6	Protection des installations contre les surintensités		NF C 13-200 Art. 431-432	C	
CDT R.4215-6	Protection des transformateurs (surcharge et défaut interne)		NF C 13-100 (15) Art. 431	SO	
CDT R.4215-6	Choix et protections des matériels afin de supporter les effets mécaniques et thermiques produits par les surintensités. Coordination entre les dispositifs de protection contre les surcharges et les courts-circuits		NF C 15-100 Art. 533-536	C	
CDT R.4215-6	Choix et protections des matériels afin de supporter les effets mécaniques et thermiques produits par les surintensités. Coordination entre les dispositifs de protection contre les surcharges et les courts-circuits		NF C 15-100 Art. 435	C	
CDT R.4215-6	Protection des installations contre les surintensités		NF C 13-100 (15) Art. 433	C	
DISPOSITIONS PARTICULIERES AUX EMPLACEMENTS SPECIAUX					
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les chocs électriques dans les locaux contenant une baignoire ou une douche		NF C 15-100 Art. 701	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les chocs électriques dans les piscines et autres bassins		NF C 15-100 Art. 702	SO	
PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS					
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Installations de mise à la terre.		NF C 15-100 Art. 542	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Installations de mise à la terre.		NF C 13-100 (15) Art. 732	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement par coupure automatique de l'alimentation en schéma IT		NF C 15-100 Art. 411.6	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Installations de mise à la terre fonctionnelle.		NF C 15-100 Art. 545	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement par isolation double ou renforcée dans ensembles d'appareillage		NF C 15-100 Art. 558	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement par liaison équipotentielle		NF C 13-100 (15) Art. 412.2	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement par liaison équipotentielle supplémentaire		NF C 15-100 Art. 415	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Dispositions applicables aux conducteurs de liaison équipotentielle		NF C 15-100 Art. 544	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement d'un autotransformateur		NF C 15-100 Art. 552	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement assuré par relais homopolaire		NF C 13-100 (15) Art. 412.4	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts indirects par très basse tension de sécurité (TBTS) ou de protection (TBTP)		NF C 15-100 Art. 414	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Réalisation de la prise de terre.		NF C 13-200 Art. 541	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement assuré par dispositifs différentiel à courant résiduel		NF C 15-100 Art. 531	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts indirects. Présence tension sur les masses métalliques		NF C 15-100 Art. 612	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Protection des conducteurs actifs		NF C 15-100 Art. 431	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts indirects		NF C 13-200 Art. 412	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Installations de mise à la terre.		NF C 13-100 (15) Art. 541	C	

Avis sur articles

Articles	Libellé	Arrêté	Référentiel Normatif	Avis	N° d'obs. (*)
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement par isolation double ou renforcée		NF C 15-100 Art. 412	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Dispositions applicables aux conducteurs de protection		NF C 13-100 (15) Art. 542	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement par coupure automatique de l'alimentation		NF C 15-100 Art. 411.3	NC	1
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Dispositions applicables aux conducteurs de protection		NF C 13-200 Art. 542-544	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement par mise à la terre des écrans des câbles haute tension		NF C 13-200 Art. 528	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les défauts d'isolement. Dispositions applicables aux conducteurs de protection		NF C 15-100 Art. 543	C	
CDT R.4215-4	Mesure de protection contre les surtensions. Résistance de la prise de terre des masses HT		NF C 13-100 (15) Art. 412.3	SO	
CDT R.4215-4	Mesure de protection contre les surtensions. Résistance de la prise de terre du neutre		NF C 15-100 Art. 442	SO	
CDT R.4215-4	Mesure de protection contre les surtensions en schéma IT		NF C 13-200 Art. 331-Annexe B	SO	
CDT R.4215-4	Mesure de protection contre les surtensions en schéma IT		NF C 15-100 Art. 534	SO	
PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS					
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts directs par isolation, obstacle ou éloignement		NF C 13-200 Art. 411	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts directs. Verrouillages et asservissements électriques		NF C 13-200 Art. 464	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection complémentaire contre les contacts directs des cordons chauffants		NF C 15-100 Art. 559.5	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts directs par isolation ou enveloppes		NF C 13-100 (15) Art. 411	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts directs; Absence de partie active accessible aux travailleurs		NF C 15-100 Art. 411.2	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts directs par isolation, obstacle ou éloignement dans local de service électrique		NF C 15-100 Art. 781	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts directs par séparation électrique		NF C 15-100 Art. 413	SO	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts directs. Verrouillages et asservissements électriques		NF C 13-100 (15) Art. 464	C	
CDT R.4215-3	Mesure de protection contre les contacts directs par isolation, obstacle ou éloignement		NF C 15-100 Art. 410	NC	3
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Bon fonctionnement des dispositifs différentiels et/ou contrôleur permanent d'isolement		NF C 15-100 Art. 612.6	C	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Isolement des canalisations		NF C 13-200 Art. 615	C	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Isolement des canalisations		NF C 15-100 Art. 612.3	SO	
VOISINAGE ENTRE INSTALLATIONS DE DOMAINES DE TENSION DIFFERENTS					
CDT R.4215-4	Mesure de protection contre les surtensions. Voisinage entre installations de domaines de tension différents		NF C 13-200 Art. 521	C	
CDT R.4215-4	Mesure de protection contre les surtensions. Voisinage entre installations de domaines de tension différents		NF C 15-100 Art. 528	C	
LOCAUX OU EMPLACEMENTS DE SERVICE ELECTRIQUE					
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Eclairage de sécurité		NF C 13-200 Art. 712.4	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Eclairage		NF C 15-100	SO	

Articles	Libellé	Arrêté	Référentiel Normatif	Avis	N° d'obs. (*)
	de sécurité		Art. 781.5.4		
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Dispositions constructives		NF C 13-100 (15) Art. 713	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Conditionnement et ventilation		NF C 15-100 Art. 781.5.3	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Dispositions constructives		NF C 13-100 (15) Art. 722.1	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Matériel d'exploitation et de sécurité		NF C 13-200 Art. 622	C	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Prises de courant		NF C 13-100 (15) Art. 722.10	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Dispositions constructives		NF C 13-100 (15) Art. 723	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Conditionnement et ventilation		NF C 13-200 Art. 712.3	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Matériel d'exploitation et de sécurité		NF C 13-100 (15) Art. 622	C	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Conditionnement et ventilation		NF C 13-100 (15) Art. 722.8	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Distances minimales à respecter dans les passages		NF C 15-100 Art. 781.4	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Eclairage normal et de sécurité		NF C 13-100 (15) Art. 722.9	SO	
CDT R.4215-13	Locaux ou emplacements de service électrique. Canalisations étrangères		NF C 13-200 Art. 712.1	SO	
CDT R.4226-9	Locaux de service électrique. Accès aux locaux ou emplacements, portes - conditions d'ouverture et de fermeture		NF C 13-200 Art. 712	SO	
CDT R.4226-9	Locaux de service électrique. Accès aux emplacements extérieurs, portes - conditions d'ouverture et de fermeture		NF C 13-200 Art. 713	SO	
CDT R.4226-9	Locaux de service électrique. Affichages et inscriptions		NF C 13-200 Art. 624	C	
CDT R.4226-9	Locaux de service électrique. Accès aux emplacements extérieurs, portes - conditions d'ouverture et de fermeture		NF C 13-100 (15) Art. 722	SO	
CDT R.4226-9	Locaux de service électrique. Accès aux locaux ou emplacements, portes - conditions d'ouverture et de fermeture		NF C 15-100 Art. 781.3	SO	
CDT R.4226-9	Locaux de service électrique. Accès aux emplacements extérieurs, portes - conditions d'ouverture et de fermeture		NF C 13-100 (15) Art. 711	SO	
CDT R.4226-9	Locaux de service électrique. Affichages et inscriptions		NF C 13-100 (15) Art. 624	C	
CDT R.4226-9	Locaux de service électrique. Accès aux emplacements extérieurs, portes - conditions d'ouverture et de fermeture		NF C 13-100 (15) Art. 741	SO	
SECTIONNEMENT ET COUPURE D'URGENCE					
CDT R.4215-7	Sectionnement		NF C 15-100 Art. 462-536	C	
CDT R.4215-7	Sectionnement groupe électrogène		NF C 15-100 Art. 551	SO	
CDT R.4215-7	Sectionnement. Division des installations		NF C 15-100 Art. 314	C	
CDT R.4215-7	Sectionnement		NF C 13-200 Art. 312	C	
CDT R.4215-8	Coupure d'urgence		NF C 15-100 Art. 463-536	C	
CDT R.4215-8	Coupure d'urgence		NF C 13-200 Art. 464.3	C	

Articles	Libellé	Arrêté	Référentiel Normatif	Avis	N° d'obs. (*)
IDENTIFICATION					
CDT R.4215-10	Identification des appareillages		NF C 13-200 Art. 514.1	C	
CDT R.4215-10	Identification du cheminement des canalisations enterrées		NF C 13-200 Art. 514.2	SO	
CDT R.4215-10	Identification des circuits - Adéquation, schémas/réalisation		NF C 13-200 Art. 514	C	
CDT R.4215-10	Repérage des conducteurs (neutre, PE et PEN)		NF C 15-100 Art. 514.3	C	
CDT R.4215-10	Identification des circuits, et des appareillages - Adéquation, schémas/réalisation		NF C 15-100 Art. 514.1	NC	4
CDT R.4215-10	Identification des circuits, et des appareillages - Adéquation, schémas/réalisation		NF C 13-100 (15) Art. 514	C	
CDT R.4215-10	Identification du cheminement des canalisations enterrées		NF C 15-100 Art. 514.2	SO	
CONFORMITE AUX NORMES ET MAINTIEN EN ETAT DE CONFORMITE					
CDT R.4215-16	Conformité aux normes des matériels ayant une fonction de sécurité		NF C 15-100 Art. 511	C	
CDT R.4215-16	Conformité aux normes des matériels ayant une fonction de sécurité		NF C 13-100 (15) Art. 310	C	
CDT R.4215-16	Conformité aux normes des matériels ayant une fonction de sécurité		NF C 13-200 Art. 511	C	
CDT R.4215-16	Conformité aux normes des matériels ayant une fonction de sécurité		NF C 13-100 (15) Art. 511	C	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Dispositions concernant l'entretien de l'installation (état du matériel)		NF C 15-100 Art. 512.2-522	C	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Fixation des canalisations		NF C 15-100 Art. 521- 529	C	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Fixation des canalisations		NF C 13-200 Art. 521	C	
FIXATION, MODE DE POSE					
CDT R.4215-11	Fixation et état mécanique apparent des matériels		NF C 15-100 Art. 530	C	
CDT R.4215-11	Fixation et état mécanique apparent des matériels		NF C 13-100 (15) Art. 731	SO	
CDT R.4215-11	Fixation et état mécanique apparent des luminaires		NF C 15-100 Art. 559	C	
CDT R.4215-11	Fixation et état mécanique apparent des matériels		NF C 13-200 Art. 531-532	C	
CDT R.4215-11	Fixation et état mécanique apparent des matériels		NF C 13-100 (15) Art. 734	SO	
CDT R.4215-9	Mode de pose des canalisations		NF C 15-100 Art. 521- 529	C	
CDT R.4215-9	Mode de pose des canalisations		NF C 13-200 Art. 521	C	
CDT R.4215-9	Mode de pose des canalisations. Voisinage avec des canalisations non électrique		NF C 15-100 Art. 528	C	
CDT R.4215-9	Mode de pose des canalisations. Obturation des percements (planchers, murs, parois, etc.)		NF C 15-100 Art. 527	C	
CONDITIONS D'INFLUENCES EXTERNES					
CDT R.4215-11	Adaptation des matériels aux conditions d'influences externes dans les saunas.		NF C 15-100 Art. 703	SO	
CDT R.4215-11	Adaptation des matériels aux conditions d'influences externes dans les piscines et autres bassins		NF C 15-100 Art. 702	SO	
CDT R.4215-11	Adaptation des matériels aux conditions d'influences		NF C 13-200	C	

Articles	Libellé	Arrêté	Référentiel Normatif	Avis	N° d'obs. (*)
	externes.		Art. 512-522		
CDT R.4215-11	Adaptation des matériels aux conditions d'influences externes dans les établissements agricoles		NF C 15-100 Art. 705	SO	
CDT R.4215-11	Adaptation des matériels aux conditions d'influences externes (parc de caravannes, marinas).		NF C 15-100 Art. 708-709	SO	
CDT R.4215-11	Adaptation des matériels aux conditions d'influences externes (installations de chantiers)		NF C 15-100 Art. 704	SO	
CDT R.4215-11	Adaptation des matériels aux conditions d'influences externes.		NF C 15-100 Art. 512-522	NC	2
CDT R.4215-11	Adaptation des matériels aux conditions d'influences externes dans les locaux contenant une baignoire ou une douche		NF C 15-100 Art. 701	SO	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Dépoussiérage		NF C 13-200 Art. 512-522	C	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Dépoussiérage		NF C 15-100 Art. 512-522	C	
CDT R.4226-5-R.4226-7	Maintien en état de conformité des installations électriques. Dépoussiérage		NF C 13-100 (15) Art. 616	C	
CONCEPTION ET MISE EN OEUVRE					
CDT R.4215-11	Conception et mise en oeuvre des installations en fonction de leur domaine de tension.		NF C 13-100 (15) Art. 321	C	
CDT R.4215-11	Conception et mise en oeuvre des canalisations en fonction de la tension.		NF C 13-200 Art. 411	C	
CDT R.4215-11	Conception et mise en oeuvre des installations en fonction de leur domaine de tension.		NF C 13-200 Art. 322-520	C	
CDT R.4215-11	Conception et mise en oeuvre des installations en fonction de leur domaine de tension.		NF C 15-100 Art. 512-555	C	

Synoptique de l'installation électrique Haute Tension

ENSTA

POSTE DE LIVRAISON

BUTTE DE RHEIMS

POLYCAMP

CELLULE DE COMPTAGE

DISJONCTEUR

DEPART TRANSFORMATEUR

Synoptique de l'installation électrique Basse Tension

ENSTA

ARMOIRE GENERALE BAT M
Ik3 max :2.9

COFFRET ONDULE BAT. M
Ik3 max :3.0

Information complémentaire à l'attention du client

ENSTA

PALaiseau

ENSTA > BATIMENT M > REZ-DE-CHAUSSEE > CIRCULATION

Armoire : COFFRET ONDULE BAT. M

Alimenté depuis le bâtiment F, en alu