

# REFERENTIEL DE DIAGNOSTIC DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

*Avertissement :* Tout diagnostic d'installations électriques doit être effectué par des professionnels spécialisés pour ce type de prestation.

## **PREAMBULE**

Dans les centres informatiques et les locaux relevant de ce domaine, les exigences de productivité, de qualité et de sûreté nécessitent une fiabilité de haut niveau de fonctionnement des équipements et de leurs installations.

Toutefois les installations d'alimentation électrique ne répondent pas toutes à ce degré de fiabilité, et lorsque les pannes surviennent, les causes peuvent être multiples et combinées. Ainsi leur recherche conduit à:

- Comparer l'installation électrique à partir des documents disponibles, et procéder à leur réactualisation;
- Faire réaliser un audit des installations, par un bureau d'études spécialisé, afin de déterminer ce qu'il conviendrait de faire pour fiabiliser les alimentations et s'approcher du zéro panne.

Ces actions permettent d'effectuer un choix dans le but de fiabiliser les installations tout en évitant de mener des actions inflationnistes.

## Actions à mener dans le cadre du diagnostic d'un réseau électrique

Le tableau suivant propose une liste d'éléments à diagnostiquer méthodiquement sur un réseau de distribution électrique, afin de mener des actions préventives et curatives. Cette liste n'est pas exhaustive.

Ces éléments sont commentés dans le chapitre suivant.

	Points à diagnostiquer	Vérification visuelle	Essai de fonctionnement	Contrôle à l'aide d'un appareil de mesure
1	Adaptation des installations et du matériel aux conditions d'influences externes	X		
2	Protection contre les effets des décharges atmosphériques	X		
3	Fixation et état mécanique apparent du matériel	X		
4	Isolement des installations BT			X
5	Sectionnement	X	X	
6	Coupure d'urgence	X	X	
7	Canalisations électriques enterrées	X		
8	<b>Matériels Haute Tension (Cellules EDF, transformateurs)</b>			
8a	Fuites	X		
8b	Etat des assécheurs	X		
8c	Propreté et traces d'amorçage	X		
9	<b>Locaux renfermant des matériels HT</b>			
9a	- Température, humidité	X		
9b	- stockages intempestifs	X		
9c	- éclairage de sécurité	X	X	
9d	- Canalisations non électriques	X		
10	<b>Protection contre les risques de contact direct</b>			
10a	Eloignement	X		
10b	Tabourets, tapis, gants, perches à corps	X		
10c	Verrouillage, schéma de consigne et de manoeuvre	X	X	
10d	Isolation	X		
10e	Distribution électrique			
10f	Luminaires (culot, douille...)	X		
10g	Prises de courant (connecteurs et prolongateurs)	X		
11	<b>Protection contre les risques de contact indirect</b>			

<b>11a</b>	Prises de terre	X		X
<b>11b</b>	Mises à la terre, liaison équipotentielle et conductrice de terre	X	X	X
<b>11c</b>	Limiteurs de surtension	X		
<b>11d</b>	Contrôleurs permanents d'isolement	X	X	
<b>11e</b>	Dispositifs différentiels à courant résiduel	X	X	
<b>11f</b>	Sélectivité des protections		X	
<b>11g</b>	Séparation de circuits	X		
<b>11h</b>	Matériels de classe II ou présentant une isolation équivalente	X		
<b>12</b>	<b>Protection contre les risques de brûlures, d'incendie et d'explosion</b>			
<b>12a</b>	Echauffements anormaux	X		X
<b>12b</b>	Protection contre les surcharges et les courts-circuits	X		
<b>12c</b>	Pouvoir de coupure	X		
<b>12d</b>	Appareillages de sectionnement et de commande	X		
<b>12e</b>	Prescriptions spécifiques aux locaux et emplacements à risques d'incendie	X		
<b>13</b>	<b>Installations de sécurité</b>			
<b>13a</b>	Eclairage	X	X	
<b>13b</b>	Distribution électrique	X		
<b>13c</b>	Autres installations	X		
<b>14</b>	<b>Autres éléments à intégrer dans le diagnostic</b>			
<b>14a</b>				
<b>14b</b>				
<b>14c</b>				

# Commentaire des actions à mener dans le cadre du diagnostic d'un réseau électrique

## **1 Adaptation des installations et du matériel aux conditions d'influences externes**

Vérifier si les installations et le matériel sont adaptés aux locaux (selon la définition du tableau de la norme NFC 15100), en tenant compte des conditions d'influence externe: température, humidité, résistance mécanique, empoussièrement, etc. Le matériel doit avoir un indice de protection IK adapté aux locaux.

## **2 Protection contre les effets des décharges atmosphériques**

Vérifier la présence de parasurtenseurs contre les effets de décharges électriques de milliers de volts, produits par la foudre sur les lignes électriques extérieures, et la présence de d'un dispositif de paratonnerre, sur le bâtiment.

## **3 Fixation et état mécanique apparent du matériel**

Vérifier la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques.

## **4 Isolement des installations BT**

Vérifier l'isolement des installations Basse Tension entre les phases, le neutre et la terre. L'isolement dépend de l'âge des isolants ou des équipements, des conditions d'humidité, de la conformité des extensions du réseau, etc.

## **5 Sectionnement**

Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sectionnement, destinés à isoler efficacement un circuit, une installation ou un appareil, lors des interventions de maintenance préventive ou curative.

## **6 Coupure d'urgence**

Vérifier les dispositifs de coupure d'urgence destinés à mettre hors tension électrique un appareil ou un circuit qu'il serait dangereux de laisser sous tension.

## **7 Canalisations électriques enterrées**

Vérifier si les liaisons cheminent par des canalisations adaptées à la nature du terrain (protection mécanique des câbles, notamment contre l'écrasement).

## **8 Matériels Haute Tension (Cellules EDF, transformateurs)**

### **8 a Fuites**

Vérifier l'absence de fuite et le niveau de diélectrique liquide des transformateurs à refroidissement par huile minérale ou par pyralène (cette information se trouve dans la fiche d'incident).

### **8 b Etat des assécheurs**

Vérifier l'état des assécheurs, (qui sont des dispositifs de filtration des particules et de rétention de l'humidité contenue dans l'air ambiant), installés sur les transformateurs à refroidissement par huile minérale ou par pyralène (cette information se trouve dans la fiche d'incident).

### **8 c Propreté et traces d'amorçage**

Vérifier que les locaux techniques, les armoires, les équipements, etc., sont propres (absence de poussière notamment), et si les équipements ne présentent pas de traces d'amorçage (traces noires) suite à un échauffement.

## **9 Locaux renfermant des matériels Haute Tension**

### **9 a Température, humidité**

Vérifier si la température ambiante dans les locaux renfermant du matériel Haute Tension est inférieure à 30°C, et s'il est bien ventilé.

### **9 b stockages intempestifs**

Vérifier que les locaux sont bien dégagés, et l'absence de matériaux ou de produits combustibles.

### **9 c éclairage de sécurité**

Vérifier la présence d'un bloc d'éclairage de sécurité portatif en état de fonctionnement

### **9 d Canalisations non électriques**

Vérifier l'absence de canalisations étrangères (eau, évacuations, etc.) dans les locaux électriques.

## **10 Protection contre les risques de contact direct**

### **10 a Eloignement**

Vérifier l'existence et l'état des dispositifs physiques (grillages) de séparation, qui assurent l'éloignement entre les équipements Haute Tension (notamment les transformateurs) et le personnel habilité.

### **10 b Tabourets, tapis, gants, perches à corps**

Vérifier l'existence et l'état des équipements nécessaires pour une intervention dans le poste de livraison et de transformation.

10 c Verrouillage, schéma de consigne et de manoeuvre

Vérifier le fonctionnement du système de verrouillage des équipements HTA/BT permettant d'isoler l'arrivée Haute Tension lors des interventions de maintenance préventive ou curative par du personnel habilité, ainsi que la présence d'un schéma de consigne et de manoeuvre pour le verrouillage HTA/BT.

10 d Isolation

Vérifier l'existence de dispositifs (cache bornes, altuglas,...) sur des appareils ou sur des équipements (disjoncteurs, jeux de barres, etc.) protégeant les travailleurs contre les contacts directs.

10 e Distribution électrique

Vérifier la qualité de la distribution électrique (dispositifs non conformes : câbles volants non isolés, boîtes de dérivation ouvertes, bornes de raccordement apparentes,...)

10 f Luminaires (culot, douille...)

Vérifier l'état des luminaires (état des douilles, des ballasts, de la filerie, des grilles de défilement, présence des vasques,...)

10 g Prises de courant (connecteurs et prolongateurs)

Vérifier l'état et la fixation des prises de courant, ainsi que l'état des rallonges et des connecteurs, raccordés sur ces prises.

## **11 Protection contre les risques de contact indirect**

11 a Prises de terre

Vérifier l'état de la barrette de terre du bâtiment et mesurer la valeur de la résistance de la prise de terre.

11 b Mises à la terre, liaison équipotentielle et conductrice de terre

Vérifier si tous les éléments métalliques principaux (armoires électriques, charpente métallique, structure, ...) sont reliés à la barrettes de terre du bâtiment. Vérifier également si les autres éléments métalliques (conduites d'eau, de gaz, chemins de câbles, faux plafonds, etc.) sont reliées par une liaison équipotentielle à la barrette de terre des armoires d'étage.

11 c Limiteurs de surtension

Vérifier la présence de limiteurs de surtension (parasurtenseurs) installés dans les armoires électriques (Voir § 2, protection contre les effets des décharges atmosphériques).

11 d Contrôleurs permanents d'isolement

Vérifier le fonctionnement des appareils permettant de mesurer l'état de l'isolement du réseau dans le(s) TGBT.

11 e Dispositifs différentiels à courant résiduel

Vérifier le fonctionnement du déclenchement des dispositifs différentiels à courant résiduel dans les armoires électriques

11 f Sélectivité des protections

Vérifier dans les armoires électriques le niveau de sélectivité des disjoncteurs afin de ne pas pénaliser l'ensemble de la production en cas de court-circuit sur une partie du réseau électrique.

#### 11 g Séparation de circuits

Vérifier dans les armoires électriques si les départs (circuits PC, éclairage, forces,...) sont bien séparés, c'est-à-dire qu'ils alimentent uniquement la partie pour laquelle ils sont destinés.

#### 11 h Matériels de classe II ou présentant une isolation équivalente

Vérifier si le matériel employé a une double isolation (classe II), ou s'il possède une isolation équivalente (justifiée par le certificat d'un laboratoire indépendant).

### **12 Protection contre les risques de brûlures, d'incendie et d'explosion**

#### 12 a Echauffements anormaux

Vérifier les dysfonctionnements électriques (dus à des surcharges, à des problèmes de serrage ou de sertissage sur les connexions électriques,...) qui entraînent une élévation de température, avec un risque d'endommagement ou d'incendie. L'utilisation d'instruments de mesure est recommandée (caméras thermographiques par exemple).

#### 12 b Protection contre les surcharges et les courts-circuits

Vérifier la nature des protections contre les surintensités (provenant de surcharges ou de courts-circuits), leur calibre et leur réglage, en tenant compte des courbes de déclenchement des appareils de protection, du dimensionnement des liaisons électriques, des appareils à alimenter (et de leurs défaillances), etc.

#### 12 c Pouvoir de coupure

Vérifier si chaque appareil de protection (disjoncteurs) a une intensité de court-circuit adaptée (exprimée en kA efficaces) au réseau qu'il protège.

#### 12 d Appareillages de sectionnement et de commande

Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sectionnement et de commande, destinés à isoler efficacement un circuit, une installation ou un appareil, lors des interventions de maintenance préventive ou curative.

#### 12 e Prescriptions spécifiques aux locaux et emplacements à risques d'incendie

Vérifier si les locaux à risque répondent aux obligations réglementaires (absence d'armoires électrique, de boîtes de dérivation destinées à d'autres locaux, etc.).

### **13 Installations de sécurité**

#### 13 a Eclairage

Vérifier le fonctionnement et l'état des appareils d'éclairage de sécurité.

#### 13 b Distribution électrique

Vérifier la qualité de la distribution électrique des installations de sécurité (câbles de type CR1-C1 adaptés, boîtes de dérivation ouvertes, bornes de raccordement apparentes, etc.).

#### 13 c Autres installations

Vérifier le respect des mesures de sécurité concernant des installations spécifiques (groupe électrogène, onduleur, local batterie, etc.).



Les axes d'analyse proposés dans ce référentiel doivent être mis en oeuvre dans les bâtiments en tenant compte non seulement des technologies présentes dans les installations mais également des observations des gestionnaires de patrimoine.

Cette démarche d'analyse des équipements électriques peut être proposée par les services de maintenance et assurée par des bureaux d'études spécialisés.

La qualité de cette analyse est essentielle pour diagnostiquer les dysfonctionnements observés sur les installations électriques et rédiger un programme technique dans le but d'assurer un fonctionnement performant et pérenne des installations.

Le diagnostic doit ainsi comporter une conclusion sur :

- L'aspect de la sécurité des personnes et des biens ;
- La fiabilité de l'installation, c'est-à-dire son aptitude à ne déclencher que la protection en amont de la défaillance, sans autre répercussion sur le reste de l'installation.

## **ANNEXES**

## **ANNEXE 1 : CAUSES DES PANNES LES PLUS FREQUEMMENT RENCONTREES (LISTE NON EXHAUSTIVE) :**

Des problèmes concernant la sécurité sont directement liés à l'âge de l'installation. Une installation électrique datant de plus de 30 ans pose typiquement les problèmes suivants :

- l'installation s'est détériorée dans le temps ;
- les fonctionnalités fournies lorsque les installations furent construites ne répondent plus aux besoins actuels ;
- au niveau du transformateur, des risques de fuite du diélectrique, ainsi qu'une mauvaise ventilation du local... ;
- au niveau du groupe électrogène une mauvaise amenée d'air ainsi qu'une mauvaise évacuation entraînent un arrêt par « étouffement » ;
- une montée excessive en température du local onduleur et le manque d'entretien des batteries ;
- l'absence de prises de terre convenables ;
- l'absence de protection différentielle en tête d'installation (principalement pour des établissements datant de plus de 20 ans), pour les pièces humides, sur les circuits extérieurs ;
- détérioration et usure des équipements électriques, à l'origine de chocs électriques ;
- le déclenchement intempestif fréquent des disjoncteurs. Lorsque l'utilisation de l'installation change, la charge de certains circuits peut être plus importante que prévue initialement, causant le déclenchement des disjoncteurs de protection,
- pas de sélectivité totale des protections si un défaut survient en un point quelconque du réseau ;
- le vieillissement des isolants sur les conducteurs (établissements de plus de 20 ans) ;
- dans les armoires électriques ainsi que dans toutes les connexions électriques. Le caractère vibratile lié à l'âge de l'établissement, favorise le jeu sur les contacts des bornes vissées, avec accroissement des résistances de contact, sources de points chauds. Ceci pourrait expliquer la raison dans un premier temps des disjonctions prématurées allant sans une bonne maintenance jusqu'à l'incendie ;
- les prises de courant et éclairages dépourvus de conducteur de terre ;
- les prises de courant, interrupteurs ou tableaux qui ont chauffé, jusqu'à l'éventuelle apparition de traces noires. Cela indique une surcharge du circuit ou un mauvais contact et nécessite une intervention immédiate ;
- les perturbations harmoniques dues aux moteurs, aux ballasts et matériels électroniques ;
- les perturbations dues au phénomène électromagnétiques ;
- une utilisation fréquente de rallonges du fait du manque de prises de courant. Lorsque ces rallonges sont laissées à même le sol, elles constituent un risque de chute. De plus, elles peuvent être endommagées et représentent un risque d'incendie ;
- une surcharge des prises de courant alimentant des multiprises avec risque d'incendie,
- le déclenchement fréquent des disjoncteurs. Un courant de charge trop élevé provoque le déclenchement fréquent des disjoncteurs. Le calibre d'une protection peut être augmenté uniquement si les conducteurs du circuit sont suffisamment bien dimensionnés. La section des conducteurs et le calibre des disjoncteurs doivent être correctement coordonnés. Dans le cas contraire, le circuit doit être recâblé en utilisant des conducteurs de section appropriée.

**ANNEXE 2 : FICHE DE RECENSEMENT POUR LA REALISATION D'UN  
DIAGNOSTIC ELECTRIQUE :**

<b>Organisme :</b>	_____	<b>Code RAP</b>
<b>Bâtiment :</b>	_____	<b>Code RAP</b>
<b>Adresse :</b>	_____	
<b>Code Postal :</b>		<b>Ville :</b>
<b>Correspondant organisme :</b>	_____	
<b>Téléphone :</b>	<b>Fax :</b>	_____
<b>Messagerie :</b>	_____	<b>@</b> _____

**RECENSEMENT DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANTS FORTS**

<b>Année de construction :</b>		
<b>Surfaces :</b>	<b>SHON</b>	<b>SBL</b>
<b>Nb de niveaux :</b>		<b>Etage :</b>
<b>Classement de(s) l'établissement(s)</b>		

**A - Réseau primaire**

Objet	Observations
Transformateur(s)	Année de mise en service : Nombre : Puissance totale :
Nature de l'agent de refroidissement	Sec : Huile : PCB :
Schéma de liaison à la terre	T.T. : T.N. : I.T. :
Onduleur(s)	Année de mise en service : Nombre : Puissance totale :
Groupe électrogène(s)	Année de mise en service : Nombre : Puissance totale :
Distribution principale séparée entre le réseau normal et le réseau ondulé	Autre (à préciser)

**B - Réseau secondaire**

Objet	Observations
Luminaires	Date d'installation :
Mode de distribution dans les bureaux	Goulotte : Perche mobile : Boitier de sol :
Distribution par faux-planchers	Oui Non
Prises de courants sur le réseau ondulé par poste de travail	Nombre :
Utilisation de rallonges au poste de travail	Oui Non

**C - Document à fournir :**

Objet	Observations
<p>Facture annuelle de consommation électrique :</p> <p>Plans et schémas électriques</p> <p>Notes de calcul de la distribution</p> <p>Dernier rapport périodique du bureau de contrôle</p> <p>Liste des incidents constatés</p> <p>Autre :</p>	<p>Oui</p> <p>Non</p>

<p><b>Observations</b> _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--