

**Électrification urbaine et sécurité des personnes et de leurs biens  
dans le contexte de la hausse de la demande et de l'offre  
d'électricité**

**Urban electrification and security of people and their property in  
the context of increasing demand and supply of electricity**

**Dakoum Toumany KEITA**

Enseignant Chercheur, Doctorant à l'Institut National de Recherche en Génie Electrique de  
Moscou ; Université Gamal Abdel Nasser de Conakry ; Guinée.

**Amadou SIDIBE**

Enseignant Chercheur, Chef de département de Physique de l'Université Jiluis N'yérééré de  
Kankan ; Guinée.

**Faoro Eugène MAOMOU**

Enseignant Chercheur à l'Université Jiluis N'yérééré de Kankan ; Guinée.

**Karamoko CONDE**

Enseignant Chercheur à l'Université Jiluis N'yérééré de Kankan ; Guinée.

**Date de soumission :** 25/03/2025

**Date d'acceptation :** 02/05/2025

**Pour citer cet article :**

KEITA. D. T. & al. (2025) «Électrification urbaine et sécurité des personnes et de leurs biens dans le contexte de la hausse de la demande et de l'offre d'électricité», Revue Internationale du chercheur «Volume 6 : Numéro 2» pp : 114-135

## Résumé

Les risques liés à la construction et à l'exploitions des installations électriques sont multiples. Les conséquences d'un incident ou d'un accident d'origine électrique ne voient pas la différence entre un milieu urbain et un milieu rural surtout s'il s'agit de l'intégrité physique des personnes. Différentes causes peuvent mener à des accidents professionnels et non professionnels. Ces causes surviennent généralement lors d'une maintenance électrique, d'une opération d'installation, du remplacement d'un équipement, du non-respect des distances de sécurité ou d'un contact. Le manque de formation des professionnels et le non-respect des règles de prévention constituent les principaux facteurs de risques. Une mauvaise utilisation de matériels portatifs ou l'emploi d'isolants et d'équipements abîmés mènent également à des accidents. Cet article analyse les risques liés à l'exploitation de l'énergie dans les installations électriques et la protection des personnes et de leurs biens dans le cadre de l'augmentation de la demande et de l'offre d'énergie électrique. Il traite les aspects physiques et environnementaux d'une bonne exploitation des réseaux HT/MT/BT ; les normes de sécurités électriques sont indiquées.

Mots-clés : courant ; tension; précaution ; dangers ; sécurité.

## Abstract

The risks associated with the construction and operation of electrical installations are multiple. The consequences of an electrical incident or accident do not see the difference between an urban and a rural environment, especially when it concerns the physical integrity of people. Different causes can lead to occupational and non-occupational accidents. These causes generally occur during electrical maintenance, an installation operation, the replacement of equipment, failure to respect safety distances or contact. The lack of training of professionals and failure to comply with prevention rules are the main risk factors. Improper use of portable equipment or the use of damaged insulation and equipment also lead to accidents. This article analyzes the risks associated with the exploitation of energy in electrical installations and the protection of people and their property in the context of the increase in demand and supply of electrical energy. It deals with the physical and environmental aspects of proper operation of HV/MV/LV networks; electrical safety standards are indicated.

Keywords: current; voltage; precaution; dangers; safety.

## **Introduction :**

La protection contre les dangers et les incendies constitue une mission essentielle de sécurité électrique. C'est d'abord la sécurité des bâtiments qui permet d'assurer celle des personnes et des biens en cas d'incendie(Cousin, 2022).

La qualité des installations électriques est liée à la sécurité et la prévention des incendies est une mission d'intérêt public primordiale(Gentile et al., 2017). Les applications essentielles concernent : l'habitation, secteur fondamental en la matière et les espaces de travail où les situations sont très variées.

Les bâtiments tertiaires et industriels dépendent de systèmes électriques sûrs et fiables pour garantir la continuité des services. Ces systèmes permettent de fournir des services essentiels aux bureaux, usines de fabrication, Les équipements médicaux des hôpitaux, centres commerciaux, les systèmes de signalisation des axes routiers et d'innombrables autres équipements essentiels.

Toute défaillance des systèmes électriques peut perturber le fonctionnement et compromettre la sécurité, mettant en danger les personnes et les biens(Touili, 2022). L'allègement des règles techniques en milieu rural est sans doute économique et facilite l'accès à l'électricité pour une grande partie de la population rurale mais les risques liés à l'utilisation de matériels non conformes, et à des mises en œuvre défectueuses (même si les matériels utilisés sont conformes), doivent être évalués et intégrés dans toute la démarche de conception des projets, afin de maîtriser et garantir la sécurité des personnes et des biens.

- **Problématique**

Actuellement la vie humaine est difficilement envisageable sans électricité. Compte tenu de l'utilisation de matériels électriques dans tous les domaines, tant dans les situations privées que dans les situations professionnelles, les installations électriques ne peuvent plus être ignorées dans notre vie quotidienne (*Quelques données clés sur les accidents avec des installations électriques / SPF Economie, s. d.*). Dans ces conditions il est essentiel de savoir :

- Quels sont les risques liés à l'exploitation et à l'utilisation du courant ?
- Quels sont les mesures de protection des personnes et leurs biens contre les dangers du courant?
- Quelles sont les normes de sécurité à respecter ?

Ces questions seront abordées en nous intéressant à la compréhension des risques d'accident d'origine électrique dans le domaine de l'exploitation des systèmes électriques.

D'une part, nous chercherons à mettre en évidence différentes dimensions théoriques pour gérer des risques dans le domaine considéré et d'autre part, à décrire des recherches professionnelles, dont l'un des objectifs théoriques est d'identifier les éléments constitutifs des compétences professionnelles et nous porterons un intérêt particulier aux concepts pragmatiques, appareillages et systèmes d'appareillages de protection .

### • **Objectif**

Cet article a pour objectif principal l'analyse les risques électriques et les précautions pour les éviter. Il s'agit spécifiquement :

- De décrire les risques au sein des centres de conversion électrique de tension et de son utilisation en basse tension ;
- De décrire les causes principales d'incidents électriques ;
- D'identifier les risques et les dommages causés sur les individus (blessures, lésions, électrisation, électrocution, incendie) ;
- Donner quelques mesures essentielles en se basant sur les normes internationales existantes.

### • **Méthodologie**

La méthode consiste à faire une revue littéraire sur les principaux concepts sur l'électricité et ses effets directs sur un individu, à analyser les origines des courts-circuits électriques provoquant des incendies et à élaborer un plan général de protection. Elle traite également quelques appareillages de protections et propose des recommandations.

#### **1. Revues littéraires : notions générales**

L'électricité consiste en un flux d'électrons le long d'une différence de potentiel. L'intensité du courant ou le courant  $I$  se mesure en ampères (A), et la tension (U) en volts (V). Lors d'un accident, il est fréquent que l'on ne connaisse que la tension avec laquelle le patient est entré en contact. Or, le degré et le type de blessure dépendent principalement de l'ampérage (Vidal-Gomel, 2007a). La résistance au courant électrique du corps humain ou animal dépend des tissus: elle est faible dans le cas des muscles, des tissus nerveux et du sang, mais plus élevée pour les os, les tendons et le tissu adipeux. La peau possède une résistance moyenne, qui

diminue à mesure que la peau est plus humide (*Electrification et Electrocutation*, 2024). La résistance interne totale du corps humain est estimée à environ 500 à 1000Ω. Une électrisation (ou électrocution s'il y a décès) est définie par l'ensemble des manifestations physiopathologiques liées au passage d'un courant électrique à travers ou sur le corps (Peyron et al., 2014). Le tableau suivant indique des différents du courant électrique sur un individu (*DIAXENS - Évaluer les risques des accidents d'origine électrique, les effets du courant, électrisation, électrocution*, s. d.-a).

Tableau 1 : effets des différentes intensités sur les organes.

Intensité de courant (mA)	Effet sur le corps humain
0,5	Seuil de perception, sensation très faible
10	Seuil de non lâcher, contraction musculaire
30	Seuil de paralysie respiratoire au delà de 500ms
50-75	Seuil de fibrillation cardiaque irréversible
≥ 1	Arrêt du cœur

Source : Gestion des urgences dans les accidents électriques (Haber Kern & Martinolli, 2007)

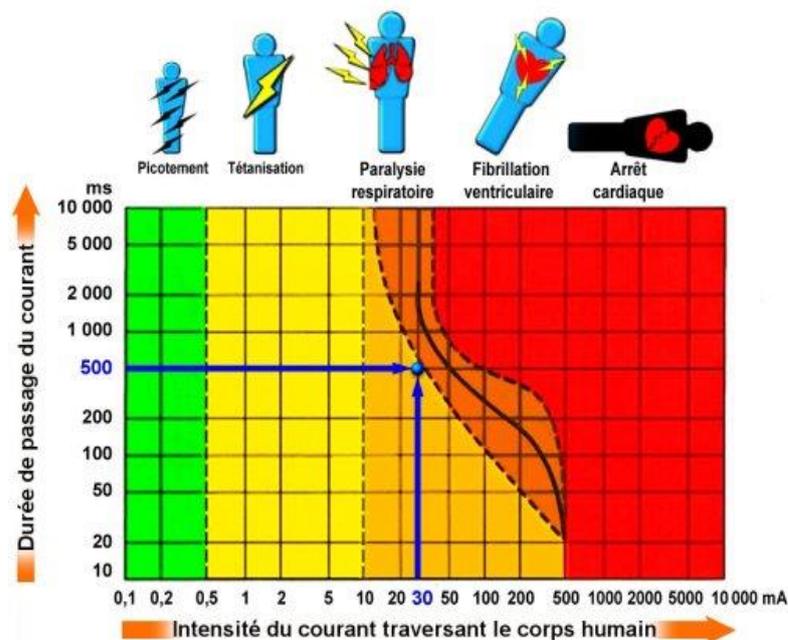
On distingue essentiellement la haute tension (>1000 V) et la basse tension (Bakkali et al., 2009). Il existe deux types d'accident électrique (AE) : les AE domestiques qui correspondent à la maison, et les AE professionnels qui correspondent en milieu professionnel.

La haute tension peut agir directement sur l'organisme au contact de la source ou pénétrer dans le corps sans contact direct, via un arc électrique. Un coup de foudre direct est généralement mortel. La foudre peut cependant aussi frapper indirectement ses victimes, par exemple en s'abattant sur un arbre à proximité qui agit comme un «conducteur». L'électricité existe sous deux formes: courant alternatif et courant continu. Dans le cas du courant alternatif, les électrons changent de direction sur un mode cyclique, la fréquence du cycle est exprimée en hertz (Hz). Généralement, le courant domestique est un courant alternatif d'une fréquence de 50 Hz fourni avec une tension de 220 volts. Les installations à haute tension (par ex. des chemins de fer) fournissent également du courant alternatif (16000 V, 14 Hz). Très efficace pour l'alimentation des réseaux électriques, le courant alternatif est toutefois plus dangereux que le courant continu dans l'éventualité d'un accident, car il provoque une

contraction tétanique des muscles susceptible de prolonger le contact avec la source de courant. Les accidents dus au courant continu résultent de la manipulation de batteries (par ex. d'automobile) ou de la foudre. L'ampérage et le voltage d'un coup de foudre sont extrêmement élevés, mais l'éclair n'agit que pendant 0,1 ms sur le corps(-Abdul Wahab, 2005) ; c'est là un aspect essentiel pour les blessures particulières des victimes de la foudre(Bugeme & Mukuku, 2014). L'électricité peut toutefois aussi être convertie en énergie thermique, ce qui peut provoquer de graves brûlures de la peau ou une «cuisson» interne de la musculature, avec ses conséquences prévisibles (par ex. syndrome compartimental, rhabdomyolyse)(Bakkali et al., 2009). Un coup de foudre direct de plusieurs millions de volts est pratiquement toujours mortel. Les survivants n'ont généralement pas été touchés directement par la foudre(-Abdul Wahab, 2005; Hargens, 1950).

Les accidents électriques peuvent toucher typiquement différents organes. Les types d'accidents possibles sont représentés sur la figure suivante(DIAXENS - *Évaluer les risques des accidents d'origine électrique, les effets du courant, électrisation, électrocution*, s. d.-a).

Figure 1 : Zones temps/courant des effets des courants alternatifs du courant sur les organes



Source : Effets du courant sur le corps humain

(DIAXENS - *Évaluer les risques des accidents d'origine électrique, les effets du courant, électrisation, électrocution*, s. d.-b)

## 2. Comprendre les risques

La Publication UTE C18-510 (1991) constitue la référence principale en matière de prévention des risques électriques (Vidal-Gomel, 2007a). Les disjoncteurs répondent à deux principaux risques. D'une part, une surcharge peut survenir. Si le courant assigné est dépassé pour une longue période, on parle de surcharge (Eng & Jansen, s. d.). Celle-ci peut survenir à la suite du raccordement d'un trop grand nombre de charges de forte puissance ou d'un circuit surchargé, tel qu'un moteur électrique calé. La protection thermique réagit en principe à une surcharge. D'autre part, un court-circuit peut se produire. Un court-circuit se produit en cas de connexion entre deux ou plusieurs conducteurs actifs, causée par exemple par un défaut d'isolement (Rozeñał et al., 2020). Pour une plage basse tension, le courant de court-circuit peut atteindre la valeur multiple de celle du courant de surcharge. En conséquence, des arcs internes à des températures supérieures à 10 000 °C peuvent être générés, ce qui représente un danger majeur pour les composants (*Défauts électriques : surcharge, court-circuit, surtension, baisse de tension et fuite électrique | Choisir.com*, s. d.; Eng & Jansen, s. d.). En créant ainsi un risque d'incendie, des dommages importants peuvent être causés aux systèmes et équipements, ce qui non seulement génère des coûts de réparation et de remplacement importants, mais peut également entraîner des temps d'arrêt de plusieurs semaines, voire des pertes de commandes, de contrats, de clients et de réputation.

## 3. Prévenir les accidents électriques

Travailler avec le courant électrique comporte toujours des risques, et leur prévention tient une grande place dans la formation des professionnels qualifiés. Les accidents électriques sont souvent la conséquence d'un manque d'attention ou d'une négligence dans la routine professionnelle quotidienne ou l'exécution de travaux artisanaux à domicile. Une bonne préparation et une évaluation des risques lors de travaux avec l'électricité sont par conséquent essentielles. Selon le travail ménager à effectuer, on prendra soin de couper le courant en dévissant les fusibles ou en actionnant les coupe-circuits. On veillera à bien isoler les conducteurs de courant dans les situations exceptionnelles où il n'est pas possible de travailler sans courant. Il existe plusieurs mécanismes qui contribuent à la prévention des accidents électriques dans les ménages, par exemple des interrupteurs de sécurité à courant de défaut (interrupteurs FI) qui interrompent le courant dès qu'il dépasse 10–30 mA, ou des prises de sécurité qui coupent le courant quand on les manipule.

Les disjoncteurs constituent une solution éprouvée pour protéger efficacement la distribution électrique et les charges importantes. Même dans leur forme la plus simple comme appareils électromagnétiques sans équipement électronique supplémentaire, ces disjoncteurs protègent le matériel électrique contre les surcharges thermiques et les courts-circuits en cas de défaut. Les disjoncteurs les plus récents intègrent des systèmes de déclenchement électroniques qui fonctionnent avec une plus grande précision en cas de surcharge ou de court-circuit. Les modèles les plus avancés offrent même une option permettant de surveiller efficacement l'état du disjoncteur avec des pré-alertes lorsqu'une maintenance prédictive est nécessaire.

#### 4. Réduire les erreurs humaines

Le non-respect des cinq règles de sécurité visant à garantir un environnement Zéro accident est la cause principale des accidents lors des travaux sur les systèmes électriques : Mettre hors tension, Protéger contre la remise sous tension, S'assurer de l'absence de tension, Mettre à la terre et en court-circuit et Isoler en couvrant les pièces sous tension à proximité (*Travailler selon les 5 règles de sécurité*, s. d.; Vidal-Gomel, 2007b).

#### 5. Protection

Le sujet de la protection des installations électriques dans l'industrie est vaste. Il couvre de nombreux aspects dont (*Protection contre les risques électriques, les défauts et les dysfonctionnements dans les installations électriques — Guide de l'Installation Electrique*, s. d.):

- Protection des personnes et des animaux contre les chocs électriques,
- Protection des biens et équipement contre les dommages, les destructions et les incendies,
- Protection des opérateurs et de l'équipement électrique contre les conséquences des manœuvres erronées. Cela signifie que les dispositifs de commutation (interrupteurs en charge, sectionneurs, interrupteurs de mise à la terre) doivent être manœuvrés dans le bon ordre. Un inter-verrouillage convenable assure le strict respect des séquences de fonctionnement correctes, etc...

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. La certification ISO 9001 est une norme internationalement reconnue pour les systèmes de

gestion de la qualité. Cette norme ISO pour les industries électriques et électroniques est utile pour maintenir un système de gestion de la qualité rigoureux dans l'organisation (*pour l'industrie électrique et électronique – Global Elite Conseil, s. d.*).

ISO 45001 est la norme élaborée par l'ISO pour les organisations soucieuses d'améliorer la sécurité de leurs employés, de réduire les risques sur le lieu de travail et de créer des conditions de travail meilleures et plus sûres. Selon l'Organisation internationale du Travail, plus de 7 600 personnes perdent chaque jour la vie des suites d'un accident du travail ou d'une maladie professionnelle (*ISO - La famille ISO 45000 — Santé et sécurité au travail, 2023*).

Il existe quatre grands principes de protection contre les risques de contact direct (*Principe général de la protection contre les chocs électriques dans les installations électriques — Guide de l'Installation Electrique, s. d.*):

- En intégrant toutes les parties actives dans des boîtiers en matériau isolant ou métalliques reliés à la terre. Pour l'appareillage MT, la norme CEI 62271-200 (Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV) spécifie un indice de protection minimum IP2X qui assure la protection contre le contact direct. En outre, les armoires métalliques doivent assurer une continuité électrique entre toutes les pièces métalliques intérieures et extérieures,
- En plaçant les parties actives hors de portée. Ce principe est utilisé dans les postes à isolement dans l'air.
- Par l'installation de barrières, également utilisées dans les postes à isolement dans l'air.
- Par isolation. Les meilleurs exemples de la protection par isolation sont les câbles électriques BT et MT.

Toute installation électrique est exposée à différents incidents (surintensité, court-circuit, etc.) qui constituent un risque pour les personnes, les appareils et les bâtiments/habitations. Il est donc indispensable de mettre en place des solutions de protection pour éviter tout danger (électrocution, incendie, etc.). Six (6) dispositifs clés permettent d'assurer une sécurité optimale des personnes et des appareils (*Quels sont les principaux dispositifs de protection dans une installation électrique ? | Legrand Madagascar, s. d.*) et un appareil pour détecter et signaler à défaut de tout la présence de fumées –préalable d'un incendie électrique.

### **5.1. Le Sectionneur :**

Dispositif placé au niveau de l'alimentation du tableau de distribution dans les installations basse tension, il sert à établir, maintenir et couper le courant. En position d'ouverture (contacts ouverts), il assure la fonction d'isolement qui garantit l'absence de courant électrique dans l'installation en aval.

### **5.2. Le Disjoncteur En Boîtier Moulé (MCCB<sup>1</sup>) :**

Dispositif placé en amont du tableau de distribution dans les installations de forte puissance (commerciales ou industrielles), il sert à couper le courant et protège les installations contre les surcharges et les courts-circuits. En cas de détection d'un défaut, il se déclenche et coupe l'alimentation du circuit concerné.

### **5.3. Le Coupe-circuit Miniature (MCB<sup>2</sup>)**

Dispositif installé à la sortie de chaque circuit du tableau de distribution, il coupe immédiatement le courant en cas de court-circuit ou de surintensité. Il évite ainsi les élévations de température et les risques d'incendie. Une poignée d'interrupteur permet de le réarmer après l'élimination du défaut.

### **5.4. Le Parafoudre (SPD<sup>3</sup>) :**

Dispositif installé dans le tableau de distribution, il protège les équipements de l'installation en limitant les surtensions d'origine atmosphérique. Il évacue à la terre une partie importante de l'énergie générée par les ondes de foudre, limitant ainsi les surtensions aux bornes des équipements. Il est obligatoire dans les régions à forte densité de foudroiement si le bâtiment est alimenté par un réseau aérien, et partout où le bâtiment est équipé d'un paratonnerre.

### **5.5. Interrupteur A Défaut De Courant (RCCB<sup>4</sup>) :**

Dispositif installé dans le tableau de distribution en amont des circuits électriques, il détecte les fuites de courant dues à des défauts d'isolement et prévient tout risque d'électrocution en coupant immédiatement l'alimentation du circuit concerné. Une poignée d'interrupteur permet de le réarmer après l'élimination du défaut.

---

<sup>1</sup> Moulded Case Circuits Breakers

<sup>2</sup> Miniature Circuit Breakers

<sup>3</sup> Surge Protection Devices

<sup>4</sup> Residual Current Circuit Breaker

### 5.6. Disjoncteur Différentiel Résiduel A Protection Contre Les Surintensités (RCBO<sup>5</sup>) :

Dispositif installé à la sortie des circuits électriques du tableau de distribution, il remplit les mêmes fonctions que le RCCB et, en plus, celles du MCB avec la protection contre les courts-circuits et les surintensités. Il a l'avantage de couper uniquement l'alimentation du seul circuit qui présente un défaut de courant résiduel et de maintenir son alimentation s'il y a un défaut sur un autre circuit.

Figure 2 : Appareils de protections



Source : Principaux dispositifs de protection dans une installation électrique (*Quels sont les principaux dispositifs de protection dans une installation électrique ? | Legrand Nouvelle-Calédonie New Caledonia, s. d.*)

### 5.7. Les Détecteurs de Fumées :

Le détecteur avertisseur autonome de fumée (DAAF) est un appareil qui détecte les fumées dès le début d'un incendie et émet immédiatement un signal sonore suffisamment fort pour réveiller une personne endormie. Les détecteurs de fumée ne détectent que la fumée elle-même : grâce à un principe de mesure optique, le détecteur enregistre en continu si et combien de particules de fumée se trouvent dans l'air. Y en a-t-il trop ? Le détecteur de fumée émet alors un signal d'alarme.

<sup>5</sup> Residual Current Circuit Breaker with Overcurrent

Figure 3 : Détecteur de fumée (DAAF)



Source : SUREXPERT.PRO (*Détecteurs Automatiques*, s. d.)

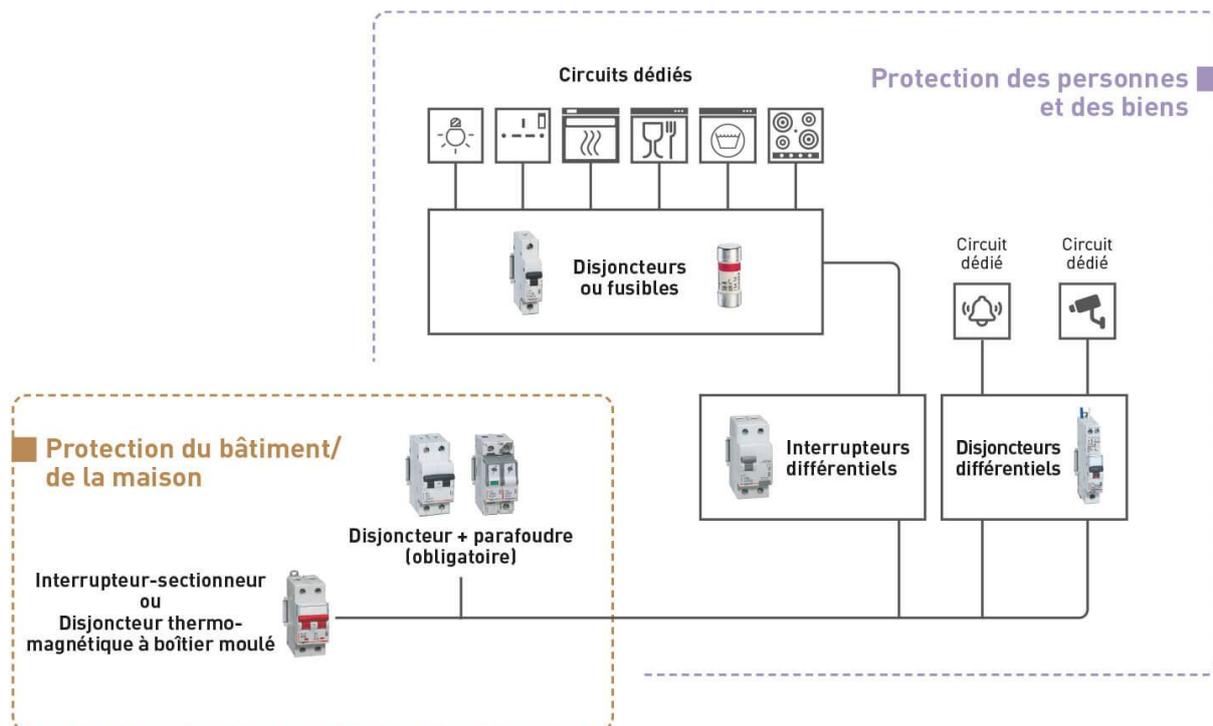
Il est toujours préférable d'installer un détecteur de fumée au plafond. La fumée et la chaleur montent et atteignent le plafond, puis se propagent contre lui. En cas de danger, un détecteur de fumée déclenchera donc l'alarme beaucoup plus rapidement s'il est accroché au plafond que s'il est accroché au mur ou (pire) à une armoire.

Voici un exemple de mise en œuvre des principaux dispositifs de protection électrique dans un système de montage sur rail DIN<sup>6</sup>. Les dispositifs de protection contre les surtensions peuvent être installés en amont dans le tableau de distribution principal. Il est obligatoire :

- D'installer au moins un dispositif de protection contre les surtensions de type T1+T2 I<sub>imp</sub> 12,5 kA s'il existe un système externe de protection contre la foudre sur le bâtiment.
- D'installer au moins un dispositif de protection contre les surtensions dans les zones où la densité de foudroiement est élevée si la ligne électrique du bâtiment est partiellement ou totalement aérienne.

<sup>6</sup> Deutsches Institut für Normung ; organisme qui est à l'origine de ce standard.

Figure 4 : Installations des différents types de disjoncteurs



Source : Principaux dispositifs de protection dans une installation électrique (*Quels sont les principaux dispositifs de protection dans une installation électrique ?* | Legrand Nouvelle-Calédonie New Caledonia, s. d.)

## 6. La solution Eaton pour les grandes installations

Les disjoncteurs NZM peuvent être réglés sur un courant assigné jusqu'à 1600 A et couper en toute sécurité les courants en court-circuit jusqu'à 150 kA. Grâce à sa technique innovante, le système de contact à double coupure accélère le processus de coupure. En cas de court-circuit, sa forme spéciale et ses matériaux spécialement sélectionnés génèrent une puissance magnétique répulsive qui sépare les contacts en une fraction de sinusoïde seulement. Ce système est capable de maîtriser sans peine des tensions d'emploi jusqu'à 690 V. Les disjoncteurs électroniques NZM répondent aux exigences les plus élevées, comme le secteur minier (jusqu'à 1000 V AC), les énergies renouvelables (jusqu'à 1500 V DC). Pour la protection maximale du personnel, comme le personnel de maintenance, tous les disjoncteurs compacts NZM proposent en option le système de maintenance ARMS (Réduction des risques liés aux arcs internes en phase de maintenance) d'Eaton. Grâce à la technologie Power Xpert Release (PXR), les techniciens peuvent interagir avec le déclencheur depuis n'importe quel ordinateur portable via une connexion USB. Le logiciel enregistre tous les résultats des

tests et les compile ensuite dans un rapport horodaté et imprimable. Un indicateur de durée de vie intégré permet de remplacer l'appareil en temps voulu grâce à une maintenance prédictive.

### ***6.1. Collecte des données centralisées - intégration dans les systèmes existants***

Le système centralisé de collecte de données d'Eaton regroupe les données d'exploitation de l'ensemble du système pour assurer leur transmission rapide. Les disjoncteurs ouverts IZMX, les disjoncteurs compacts NZM et tous les autres modules PXR collectent toutes les données de fonctionnement sous un format uniforme.

### ***6.2. Commande à distance***

Grâce à la communication intégrée du PXR et aux modules supplémentaires (tels que la commande à distance, les ensembles démarreurs-moteurs, etc.), on bénéficie d'un accès intégral et continu au disjoncteur. La commande à distance peut être activée via la connexion de communication et le module à relais.

### ***6.3. Configurateur xEnergy***

Le configurateur du disjoncteur fait partie du logiciel de configuration xEnergy : il s'agit d'un outil idéal pour commander et configurer tous les produits Eaton.

## **7. Résultats et discussions**

Les accidents électriques, professionnels et non professionnels causés par l'électricité sont responsables d'innombrables décès et blessures de personnes/animaux, de dommages aux bâtiments et aux installations dans le monde entier. Ces accidents entraînent chaque année la mort de quatre à cinq personnes en Suisse. Chez les professionnels – environ 110 par an au cours des dernières années – sont signalés pour enquête à l'Inspection fédérale des installations à courant fort et comprennent 10% d'accidents en haute tension et 90% d'accidents en basse tension (Haberkern & Martinolli, 2007). Aux Etats-Unis, le nombre d'accidents annuels dus à l'électricité est estimé à 70 pour 100000 habitants. Environ 3 à 4% des admissions dans les centres pour brûlés sont le fait d'accidents électriques (Haberkern & Martinolli, 2007). Selon l'Electrical Safety Foundation International, le contact avec (ou l'exposition à) du courant électrique représente 5,3 % de tous les décès sur le lieu de travail aux États-Unis, ce qui en fait la sixième cause la plus fréquente de décès sur le lieu de travail et on rapporte une centaine de cas par an de personnes frappées par la foudre. Le courant domestique est responsable de la plupart (env. 60 à 70%) des traumatismes d'origine électrique. La mortalité des accidents électriques en basse tension est de 2 à 3%, due dans la

plupart des cas à une arythmie (fibrillation ventriculaire) à issue fatale. Les accidents en haute tension sont associés à une mortalité sensiblement plus élevée, de l'ordre de 5 à 30%(Niquille et al., 2011). Les causes de décès ne sont pas uniformes; certaines sont cardiaques, d'autres sont secondaires (c.-à-d. consécutives) aux graves brûlures et aux traumatismes subis. Les accidents en haute tension sont souvent suivis d'une longue incapacité de travail. En 2024 en Belgique 232 cas d'incidents ont été signalés dont 55% de contacts directs et 11% de court-circuit et 81% des accidents ont lieu dans des installations à basse tension et 19% en haute tension(*Quelques données clés sur les accidents avec des installations électriques*, s. d.). En France, 2 300 accidents d'origine électrique sont recensés en moyenne chaque année dans le monde du travail et l'électricité est responsable de 5 à 10 décès professionnels (AT), selon l'Assurance Maladie(Dubroca, 2024). Dans la capitale Guinéenne Conakry, 7899 cas d'incendie ont été recensés en 2023 dont 94 cas de décès et 493 cas de blessés(KOUROUMA et al., 2024).

Bien que des connaissances suffisantes soient disponibles pour rendre les installations électriques sûres, de nombreux pays ne disposent pas de données organisées sur les accidents d'origine électrique, ce qui rend difficile la mise en œuvre de politiques publiques efficaces pour réduire le risque d'accidents causés par l'électricité(De Souza et al., 2023). Avec leurs fréquences, les accidents électriques ne sont pas souvent documentés et seraient généralement évitables. Les enfants sont les principales victimes des AE domestiques qui sont généralement des électrisations, alors que les professionnels de l'électricité sont les principales victimes des AE professionnels(Owona Manga & Kouassi Yao, 2017). 30 % des incendies seraient d'origine électrique. Les principales causes sont : l'échauffement des câbles dû à une surcharge, le court-circuit entraînant un arc électrique, un défaut d'isolement conduisant à une circulation anormale du courant entre récepteur et masse ou entre récepteur et terre, des contacts défectueux (de type connexion mal serrée ou oxydée) entraînant une résistance anormale et un échauffement, la foudre, une décharge électrostatique(*12216-risques-electriques.pdf*, s. d.). En 2025, l'Electrical Safety Foundation International (ESFI) a compilé des données du Bureau of Labor Statistics des États-Unis et de l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) afin de suivre les tendances en matière de sécurité électrique sur le lieu de travail(Majano, 2025). L'ESFI a constaté que certains groupes démographiques et certaines professions sont plus exposés aux incidents électriques sur le lieu de travail. 91 % de tous les décès dus à des accidents du travail dus à des accidents électriques ont été causés par :

- Contact avec les lignes électriques aériennes : 42,8 %
- Contact inattendu avec l'électricité : 19,3 %
- Contact avec un équipement sous tension à proximité : 12,7 %
- Travail sur des pièces sous tension : 4,1 %
- Défauts à la terre : 4,0 %
- Câblage ou équipement endommagé : 3,1 %

En France 3 000 passages aux urgences en moyenne/an liés à des chocs électriques dont la moitié des accidentés ont moins de 15 ans, les 2/3 ont moins de 24 ans entre 30 et 40 décès par électrocution en moyenne annuelle depuis 2010 (*Promotelec dévoile les derniers chiffres de la sécurité électrique dans les logements*, s. d.).

Une installation électrique conçue et réalisée conformément aux normes et maintenue en bon état constitue la base de la prévention du risque électrique. Seuls les travailleurs disposant d'une habilitation doivent effectuer des opérations sur des installations électriques ou dans leur voisinage. L'existence et l'application de prescriptions de lois étatiques relatives à la sécurité dans l'exploitation et l'utilisation de l'électricité réduiront considérablement des risques de chocs électriques et d'incendies.

### **Conclusion**

Les disjoncteurs de pointe vont au-delà de la protection contre les surcharges et courts-circuits des machines et systèmes dans les bâtiments tertiaires. Les déclencheurs électroniques offrent de nombreuses fonctionnalités qui ne sont pas actuellement spécifiées par les normes en vigueur. Investir dans ce type de disjoncteur permet non seulement d'assurer une protection supplémentaire du personnel, mais aussi de réduire les temps d'arrêt, de simplifier la maintenance et d'augmenter l'efficacité de la protection dans son ensemble. Cela permet de garantir que les bâtiments tertiaires et industriels fonctionnent de manière sûre, fiable et économique. Sans toute fois être trop sûr des appareillages, les risques d'électrocution et d'incendie existent toujours. Protéger le bâtiment contre les dangers afin de protéger les personnes, les biens et l'activité contre les courts-circuits et les surcharges et réduire les conséquences de l'arc interne, les propriétaires et gestionnaires de bâtiments doivent assurer que les disjoncteurs répondent aux normes réglementaires et que les meilleures pratiques sont appliquées à l'installation et à la maintenance des dispositifs. Pour assurer efficacement l'exploitation en toute sécurité des installations électriques publiques ou privées, il est



nécessaire de faire une analyse du risque électrique sur des bases claires et pertinentes. Les bases de sécurité électrique de la chaîne de transmission et d'exploitation, depuis l'employeur jusqu'à l'employé, doivent respecter rigoureusement les normes internationales de sécurités électriques pour pouvoir aboutir à zéro accident.

## Bibliographie

1. *12216-risques-electriques.pdf*. (s. d.). Consulté 29 mars 2025, à l'adresse <https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr.sti/files/ressources/pedagogiques/12216/12216-risques-electriques.pdf>
2. -Abdul Wahab, -Yusof. (2005). Optimisation de système de protection des postes haute tension contre le coup de foudre direct. *Revue de l'Electricité et de l'Electronique*, (04), 91. <https://doi.org/10.3845/ree.2005.040>
3. Bakkali, H., Ababou, K., Bellamari, H., Ennouhi, A., Nassim Sabah, T., Achbouk, A., Moussaoui, A., Fouadi, F. Z., Siah, S., & Ihrari, H. (2009). La Prise en Charge des Brulures Electriques : A Propos de 30 Cas. *Annals of Burns and Fire Disasters*, 22(1), 33-36.
4. Bugeme, M., & Mukuku, O. (2014). Manifestations neuropsychiatriques révélant une hémorragie cérébro-méningée causée par un accident d'électrisation : À propos d'une observation et revue de la littérature. *Pan African Medical Journal*, 18. <https://doi.org/10.11604/pamj.2014.18.201.4832>
5. Cousin, R. (2022). Sécurité incendie et activités de sécurité privée : Une complémentarité au service de la sécurité des personnes et des biens. *Lexsociété, Actes de colloque*, 2987. <https://doi.org/10.61953/lex.2987>
6. De Souza, D. F., Martins, W. A., Martinho, E., & Santos, S. R. (2023). An Analysis of Accidents of Electrical Origin in Brazil between 2016 and 2021. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 59(3), 3151-3160. <https://doi.org/10.1109/TIA.2023.3241138>
7. *Défauts électriques : Surcharge, court-circuit, surtension, baisse de tension et fuite électrique* | Choisir.com. (s. d.). Consulté 29 mars 2025, à l'adresse <https://www.choisir.com/energie/articles/169678/les-differents-types-de-defaut-electrique>

8. *Détecteurs Automatiques*. (s. d.). Consulté 9 avril 2025, à l'adresse <https://www.surexpert.pro/50-detecteurs-automatiques>
9. *DIAXENS - Évaluer les risques des accidents d'origine électrique, les effets du courant, électrisation, électrocution*. (s. d.-a). Consulté 28 mars 2025, à l'adresse <https://www.habilitation-electrique.com/risques,3,effets-du-courant.html>
10. *DIAXENS - Évaluer les risques des accidents d'origine électrique, les effets du courant, électrisation, électrocution*. (s. d.-b). Consulté 9 avril 2025, à l'adresse <https://www.habilitation-electrique.com/risques,3,effets-du-courant.html>
11. Dubroca, A. (2024, décembre 15). *Risques électriques > Nouvelles statistiques et formations*. France SST. <https://francesst.com/risques-electriques/risques-electriques-nouvelles-statistiques-et-formations/>
12. *Electrisation et Electrocutation*. (2024, mars 25). Ressources Superprof - Cours théoriques, leçons et exercices. <https://www.superprof.fr/ressources/physique-chimie/physique-chimie-5eme/dangers-electricite.html/>
13. Eng, B., & Jansen, D. (s. d.). *Protection des personnes, des biens et de la rentabilité contre les pannes électriques dans les bâtiments tertiaires et industriels*.
14. Gentile, P., Mazzaro, M., & Turturici, C. (2017). Fire safety criteria in electrical installations design. *2017 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2017 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe (EEEIC / I&CPS Europe)*, 1-7. <https://doi.org/10.1109/EEEIC.2017.7977876>
15. Haberkern, M., & Martinolli, L. (2007). Gestion des urgences dans les accidents électriques. *Forum Médical Suisse – Swiss Medical Forum*, 7(31). <https://doi.org/10.4414/fms.2007.06255>

16. Hargens, C. W. (1950). The protection of transmission systems against lightning. *Journal of the Franklin Institute*, 249(4), 337-338. [https://doi.org/10.1016/0016-0032\(50\)90996-3](https://doi.org/10.1016/0016-0032(50)90996-3)
17. ISO - *La famille ISO 45000—Santé et sécurité au travail*. (2023, avril 24). ISO. <https://www.iso.org/fr/normes/les-plus-connues/famille-iso-45000>
18. KOUROUMA, M. L., FOFANA, M., TOURE, S., CAMARA, K., DIABY, I., & HENARDE, M. (2024). Les Incendies d'origine Electrique en République de Guinée : Cas de la Capital Conakry. *Revue Internationale du Chercheur*, 5(4), 78-90.
19. Majano, D. (2025, janvier 13). *Workplace Electrical Fatalities: 2011 – 2023*. Electrical Safety Foundation International. <https://www.esfi.org/electrical-fatalities-in-the-workplace-2011-2023/>
20. Niquille, M., Grosгурin, O., & Marti, C. (2011). Les accidents d'électrisation. *Rev Med Suisse*, 305(29), 1569-1573.
21. Owona Manga, L. J., & Kouassi Yao, M. (2017). Étude des accidents électriques d'origine professionnelle à Yaoundé. *Annals of Burns and Fire Disasters*, 30(2), 91-94.
22. Peyron, P.-A., Cathala, P., & Baccino, E. (2014). Fractures osseuses par électrisations à basse tension : À propos de deux cas. *La Revue de Médecine Légale*, 5(4), 170-175. <https://doi.org/10.1016/j.medleg.2014.10.002>
23. *Pour l'industrie électrique et électronique – Global Elite Conseil*. (s. d.). Consulté 23 mars 2025, à l'adresse <https://eliteconseil.net/pour-lindustrie-electrique-et-electronique/>
24. *Principe général de la protection contre les chocs électriques dans les installations électriques—Guide de l'Installation Electrique*. (s. d.). Consulté 29 mars 2025, à l'adresse <https://fr.electrical->

installation.org/frwiki/Principe\_g%C3%A9n%C3%A9ral\_de\_la\_protection\_contre\_les\_chocs\_%C3%A9lectriques\_dans\_les\_installations\_%C3%A9lectriques

25. *Promotelec dévoile les derniers chiffres de la sécurité électrique dans les logements.*

(s. d.). Promotelec. Consulté 29 mars 2025, à l'adresse <https://www.promotelec.com/actualite/promotelec-devoile-les-derniers-chiffres-de-la-securite-electrique-dans-les-logements/>

26. *Protection contre les risques électriques, les défauts et les dysfonctionnements dans les installations électriques—Guide de l'Installation Electrique.* (s. d.). Consulté 29

mars 2025, à l'adresse [https://fr.electrical-installation.org/frwiki/Protection\\_contre\\_les\\_risques\\_%C3%A9lectriques,\\_les\\_d%C3%A9fauts\\_et\\_les\\_dysfonctionnements\\_dans\\_les\\_installations\\_%C3%A9lectriques](https://fr.electrical-installation.org/frwiki/Protection_contre_les_risques_%C3%A9lectriques,_les_d%C3%A9fauts_et_les_dysfonctionnements_dans_les_installations_%C3%A9lectriques)

27. *Quelques données clés sur les accidents avec des installations électriques.* (s. d.). SPF

Economie. Consulté 29 mars 2025, à l'adresse <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-et-vecteurs-denergie/electricite/securite-et-controle-des/quelques-donnees-cles-sur-les>

28. *Quelques données clés sur les accidents avec des installations électriques | SPF*

*Economie.* (s. d.). Consulté 10 avril 2025, à l'adresse <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-et-vecteurs-denergie/electricite/securite-et-controle-des/quelques-donnees-cles-sur-les>

29. *Quels sont les principaux dispositifs de protection dans une installation électrique ? |*

*Legrand Madagascar.* (s. d.). Consulté 23 mars 2025, à l'adresse <https://www.legrand.mg/fr/faq/quels-sont-principaux-dispositifs-protection-installation-%C3%A9lectrique>

30. *Quels sont les principaux dispositifs de protection dans une installation électrique ? |*

*Legrand Nouvelle-Calédonie New Caledonia.* (s. d.). Consulté 9 avril 2025, à l'adresse

<https://www.legrand.nc/fr/actu/foire-aux-questions/quels-sont-principaux-dispositifs-protection-installation-electrique>

31. Rozegnał, B., Albrechtowicz, P., Mamcarz, D., Radwan-Pragłowska, N., & Cebula, A. (2020). The Short-Circuit Protections in Hybrid Systems with Low-Power Synchronous Generators. *Energies*, *14*(1), 160. <https://doi.org/10.3390/en14010160>
32. Touili, N. (2022). Les risques-réseaux : Une matrice des défaillances des réseaux urbains interdépendants. *Belgeo*, *1*. <https://doi.org/10.4000/belgeo.54349>
33. *Travailler selon les 5 règles de sécurité*. (s. d.). Consulté 29 mars 2025, à l'adresse <https://www.dehn.fr/fr/travailler-selon-les-regles-de-securite-%C3%A9lectrique>
34. Vidal-Gomel, C. (2007a). Compétences pour gérer les risques professionnels : Un exemple dans le domaine de la maintenance des systèmes électriques: *Le travail humain*, Vol. *70*(2), 153-194. <https://doi.org/10.3917/th.702.0153>
35. Vidal-Gomel, C. (2007b). Compétences pour gérer les risques professionnels : Un exemple dans le domaine de la maintenance des systèmes électriques. *Le travail humain*, Vol. *70*(2), 153-194. <https://doi.org/10.3917/th.702.0153>