

LES ACCIDENTS D'ORIGINES ÉLECTRIQUES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL AU TOGO

**Comlanvi ADJAMAGBO^{1*}, Irina PACHOUKOVA¹, Pierre NGAE² et
Antoine VIANOU³**

¹*Université de Lomé, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs laboratoire
ERSI, B.P. 1515, Togo*

²*Université d'Evry, laboratoire LMEE, 40 rue du Pelvoux, 91020 Evry
Cedex, France*

³*Université d'Abomey Calavi, Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi,
laboratoire LERTI, Bénin*

(Reçu le 19 Novembre 2009, accepté le 25 Avril 2010)

* Correspondance et tirés à part, e-mail : *adjamagbonicolas@yahoo.fr*

RÉSUMÉ

L'utilisation de l'énergie électrique dans le secteur industriel est parfois émaillée d'accidents. Soixante pourcent (60%) des causes des accidents d'origine électrique sont humaines. Elles sont liées à l'ignorance et au défaut de comportement. Les mauvaises installations, les matériels défectueux qui ne répondent pas aux normes d'installation qui garantissent la sécurité des exploitants et des matériels constituent le lot des causes matérielles. Soixante dix neuf pourcent (79%) des victimes dans ce secteur sont des électriciens de formation. Pour réduire le nombre d'accidents des formations et informations sont nécessaires à l'endroit des acteurs du secteur industriel de même que le respect des normes de sécurité et l'habilitation du personnel.

Mots-clés : *Secteur industriel, accidents d'origine électrique, formation et information, habilitation*

ABSTRACT

The accidents of electric origin in industrial sector in Togo

The use of the electric power in the industrial sector is sometimes enamelled accidents. Sixty percent (60%) of the causes of the accidents of electric origin are human. They are related on the ignorance and the defect of behavior. Bad installations, the failing materials which do not meet the standards of installation which guarantee the safety of the owners and of the

materials constitute the batch of the material causes. Sixty ten nine percent (79%) of the victims in this sector are electricians of formation. To reduce the number of accidents of the formations and information are necessary to the place of the actors of the industrial sector just as the respect of the safety requirements and the enabling of the personnel.

Keywords : *Industrial sector, accidents of electric origin, formation and information, enabling*

I - INTRODUCTION

L'énergie est une denrée qui est indispensable à l'homme pour préparer ses aliments, transformer son environnement ou produire un bien. Au Togo, au titre de l'année 2008 il a été consommé 1650 ktep dont 2% dans le secteur industriel. La tonne équivalent pétrole (tep) vaut par définition 41,866 GJ (10Gcal) ce qui correspond au pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole [1]. La consommation d'énergie dans le secteur industriel se répartit entre le fioul 54%, le gazole 6% et l'électricité 40% au titre de 2008 [2]. Au fait dans le système énergétique togolais l'électricité consommée dans ce secteur ne représente que 31% de l'énergie électrique consommée dans le pays.

L'énergie électrique peut se transformer en travail, en chaleur, en lumière ou encore en champ électromagnétique. La facilité de transporter et de transformer d'énergie électrique sous diverses formes justifie l'utilisation de cette énergie dans le secteur industriel. Cette facilité est à double tranchant. En effet l'humanité paie parfois une lourde tribu en apprivoisant l'électricité. L'énergie électrique distribuée au Togo a une fréquence de 50 Hz sous une tension de 220 V, 380 V ou 20 kV. Au regard de la tension limite de sécurité qui est fixée à 50 V dans un milieu sec, on comprend que la tension utilisée dans l'industrie peut être une source de danger [1-5]. Le danger est lié aux effets physiologiques du courant électrique sur le corps humain qui ne répond pas à la loi d'Ohm. En effet la résistance du corps humain varie en fonction de la peau, de l'humidité au niveau de la surface de contact, de la fréquence et de la nature du courant, de l'état de santé et d'humeur. Les effets physiologiques peuvent aller d'un simple picotement à l'asphyxie ou à l'arrêt cardiaque puisqu'ils sont sensibles au niveau du diaphragme et du cœur.

Dans cette étude nous nous intéressons particulièrement aux accidents d'origine électrique dans le secteur industriel au Togo. A partir des statistiques nous ferons une analyse des constats. Nous proposerons des approches de solution pour diminuer les cas d'accidents.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Matériel

La collecte des données statistiques généralement est difficile à faire. Cela s'explique en premier lieu par l'absence de la culture de fixer les événements et ensuite par le manque d'importance que nous leur accordons. Il faut des esprits préparés pour saisir les polémiques. Beaucoup de chose partent en pertes et profits sans faire partager au plus grand nombre que possible les enseignements à en retenir. Nous nous sommes tournés vers la Caisse Nationale de Sécurité Sociale du Togo qui a bien voulu mettre à notre disposition des données statistiques fiables concernant les accidents d'origine électrique, qu'elle en soit remerciée.

II-2. L'échantillonnage

Les données sur les accidents d'origine électrique concernent 29 sociétés de la place d'effectifs divers. Elles s'étendent de janvier 2000 à juin 2010. Cent seize (116) cas ont été retenus.

II-3. Le traitement des données

La qualité du travail préalable de ceux qui ont mis les données à notre disposition nous a allégé la tâche. Certaines données hors période se sont glissées dans le lot fourni. Nous les avons éliminées. Nous avons également éliminé les cas des accidents qui n'ont pas une origine électrique. Nous avons ensuite classé les données par mois et par année. Une classification des données selon les conséquences des accidents a été faite. Nous avons également considéré les cas selon les lieux de l'accident par rapport à l'extérieur ou l'intérieur d'un bâtiment. La nature du contact avec un conducteur sous tension a été aussi considérée dans la classification des cas. A l'aide du logiciel Excel nous avons réalisé des histogrammes et des camemberts relatifs aux données statistiques étudiées.

III – RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'industrie togolaise est caractérisée par une faible activité si on peut en juger par le niveau de consommation d'énergie dans ce secteur qui, rappelons le, est de 2% de l'énergie totale consommée au Togo. Il va de soit que ce secteur concerne qu'une partie relativement faible des travailleurs. En effet sur une dizaine d'années et pour 29 sociétés 116 cas d'accidents d'origine ont été recensés comme le montre la *Figure 1*.

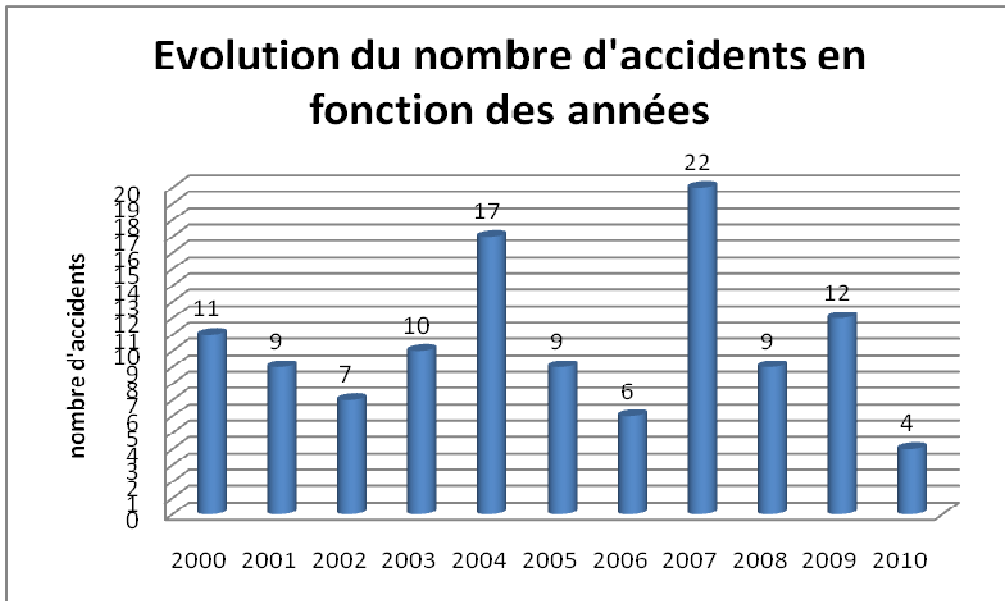


Figure 1 : *Évolution du nombre d'accidents d'origine électrique au cours des années dans le secteur industriel au Togo*

Le faible nombre d'accidents pris en compte est probablement dû au fait que toute l'année 2010 n'a pas été considérée. On dénombre cependant des cas d'accidents relativement importants en 2004 et particulièrement en 2007. Cet histogramme affiche une irrégularité des accidents dans le temps. Cette irrégularité traduit probablement l'absence d'une politique ou des mesures en vue de faire baisser le nombre d'accidents dans le secteur industriel.

En général plusieurs causes peuvent être à l'origine des accidents. L'ignorance en est une, en effet plusieurs personnes ignorent que l'électricité qui se déplace dans les conducteurs calmement, sans bruit et sans crier garde peut être une source de danger. Il arrive qu'on s'approche des installations électriques ou qu'on manipule des appareils électriques naïvement. L'incompétence des travailleurs peut être une cause d'accidents. Elle peut se définir comme la non possession de connaissances suffisantes ou l'inaptitude d'une personne à accomplir avec succès et en sécurité des opérations présentant des risques professionnels pour elle-même et pour son environnement. La faute de comportement est une cause non négligeable dans les accidents. Le respect des distances de tension et de garde qui sont proportionnelles à la valeur des tensions des conducteurs ne peuvent pas être violés sans augmenter les risques d'accidents. On ne peut pas se permettre de faire de grands gestes de la main en se tenant à côté des conducteurs nus sous tension ou en manipulant des objets de grande hauteur (grue, barre de fer,

échelle, etc..) sous des conducteurs nus de moyenne ou de haute tension. La distance de garde g est de 0,30 m en BT et 0,50 m en HT [3]. La distance de tension a pour but de protéger l'opérateur du risque de création intempestif d'un arc entre éléments conducteurs soumis à des potentiels différents. Cette distance de tension est donnée par la formule (1) :

$$t = 0,005Un \quad (1)$$

Où

t est la distance de tension exprimée en mètre,

Un est la tension exprimée en kV.

L'opérateur doit pour sa propre sécurité respecter en permanence une distance minimale D d'approche qui est donnée par la formule (2) :

$$D = g + t \quad (2)$$

L'inaptitude à faire un travail peut être une cause d'accident. On ne peut pas demander à un souffrant ou à quelqu'un qui est sous le joug de l'alcool de mobiliser ses réflexes pour un travail à risque. Toutes ces causes évoquées sont des facteurs humains déterminants dans les accidents. Des causes matérielles peuvent être aussi relevées. Nous avons les locaux ou emplacement à risque, les mauvaises installations et les mauvais matériels.

Les études ont révélé que l'ignorance est la cause de 11% des accidents dans le secteur industriel, les fautes de comportement expliquent 49% des accidents qui ont eu lieu, 15% des causes sont attribuables aux mauvaises installations et 25% des accidents enregistrés ont été causés par des défaillances matérielles.

Les conséquences des accidents sont liées aux effets physiologiques du courant électrique sur le corps humain [4]. Les facteurs déterminants lors d'une électrocution sont la résistance électrique du corps humain, la tension de contact et la durée du passage du courant. La peau est sensible à 1 mA. La téτανisation des muscles peut intervenir à partir de 10 mA, l'asphyxie à partir de 25 mA. Le cœur est sensible à 40 mA. La **Figure 2** présente la répartition en pourcentage des conséquences des accidents étudiés.

Nous constatons que 49% des cas étudiés concernent l'électrisation de tout le corps ou d'une partie du corps. L'effet thermique du courant électrique s'est manifesté dans 34% des cas. Cette brûlure a concerné n'importe quelle partie du corps, notamment le visage, les mains, le thorax, les pieds. Le degré de

brûlure a été variable. L'énergie électrique peut se transformer en lumière et provoquer des éclats dans les yeux occasionnant des douleurs vives. Ce phénomène a été constaté dans 15% des cas étudiés. L'électrocution qui est une électrisation entraînant la mort a été constatée dans 3% des cas étudiés. Une étude plus poussée a permis de savoir si les victimes ont eu une notion en électricité. Il s'est avéré que 79% des victimes sont des électriciens de formation et 21% des victimes ne sont pas électriciens. La **Figure 3** présente la répartition des conséquences selon la formation des victimes. La totalité de ceux qui sont morts concerne des victimes qui ne sont pas électriciens. Quarante vingt treize pourcent (93%) des brûlés sont des électriciens, 66% de ceux qui ont souffert d'électrisation du corps sont des électriciens. Cent pourcent (100%) de ceux qui ont eu l'éclat de lumière dans les yeux sont électriciens et 61% de ceux qui ont été électrisés à la main ont une formation d'électricien.

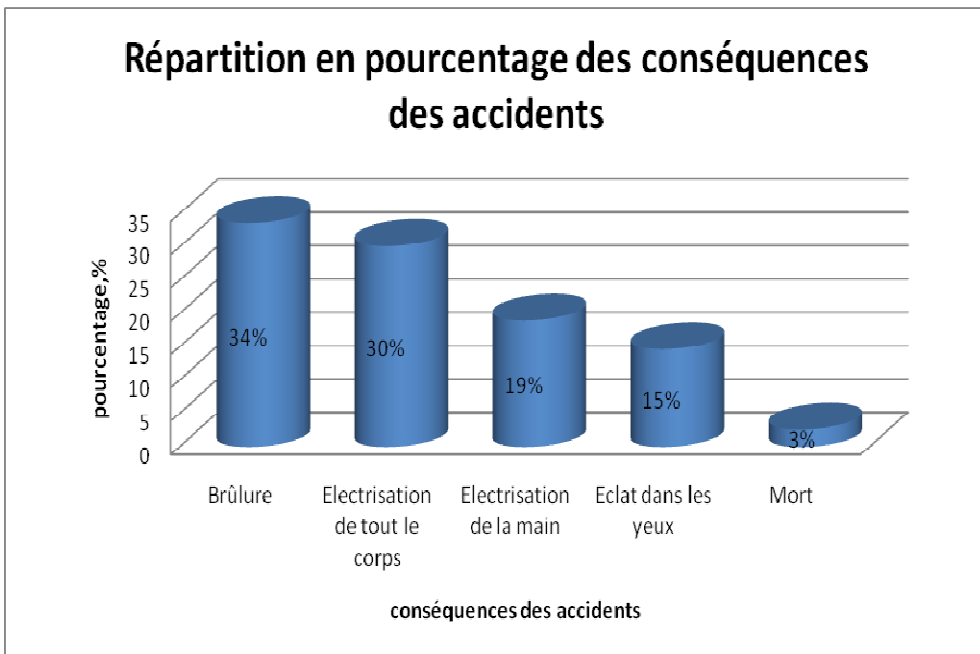


Figure 2 : Répartition en pourcentage des conséquences des accidents d'origine électrique dans le secteur industriel au Togo

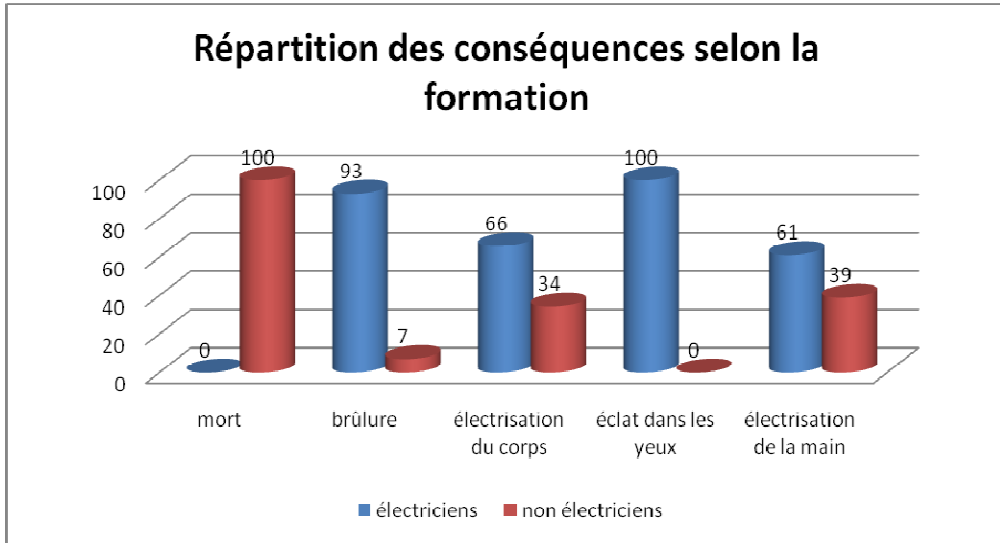


Figure 3 : Répartition en pourcentage des conséquences des accidents selon la formation des victimes

Cette étude s’est intéressée à la répartition des accidents au cours de l’année. La **Figure 4** présente la répartition du nombre des accidents en fonction du mois.

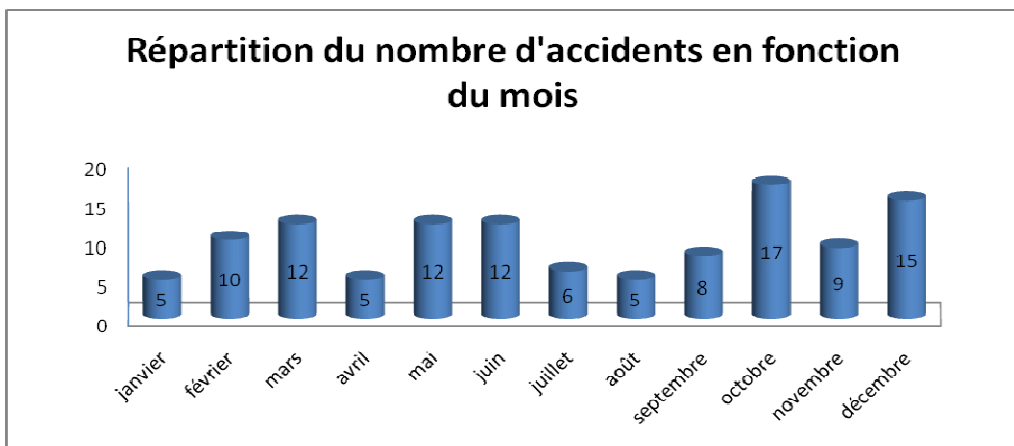


Figure 4 : Répartition du nombre d’accidents en fonction du mois de l’année

Nous pouvons constater que les accidents peuvent arriver à n’importe quel moment de l’année. Le dernier trimestre de l’année a enregistré à lui seul 35% des accidents. Le taux élevé d’accidents pendant les trois derniers mois de l’année peut s’expliquer par la fatigue des travailleurs en fin d’année qui

fait baisser la vigilance, ou par l'augmentation du nombre des interventions de maintenance suite au volume accru du travail.

Les études ont révélé que 71% des accidents considérés ont été occasionnés par des contacts indirects avec les conducteurs actifs sous tension et seuls 29% des cas concernaient les contacts directs. La **Figure 5** illustre ce constat.

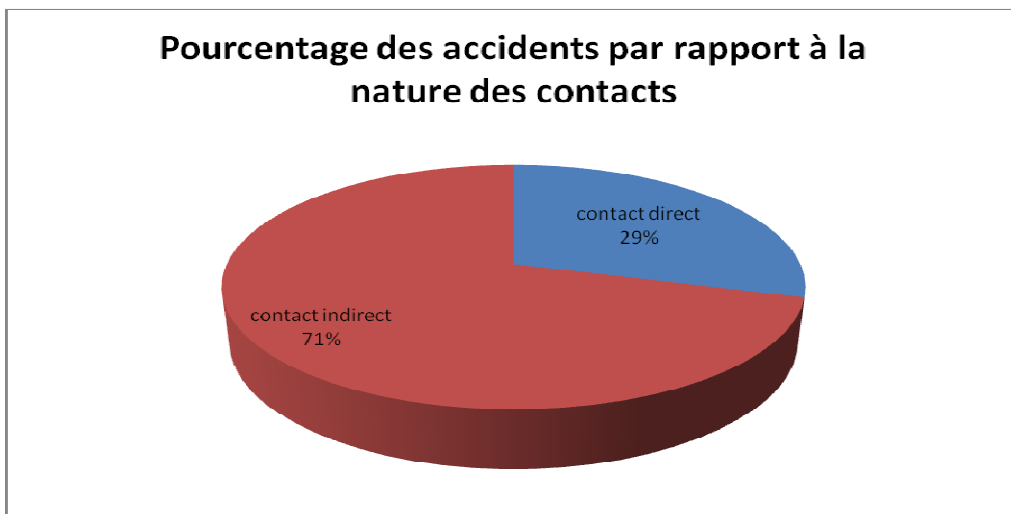


Figure 5 : Nature des contacts à l'origine des accidents

Onze pourcent (11%) des victimes se tenaient sur un support quelconque conducteur ou non au moment du choc électrique, ce qui aggravait leurs cas occasionnant d'autres problèmes supplémentaires lors des chutes. Cinquante trois (53%) pourcent des accidents se sont passés à l'intérieur d'un bâtiment contre 47% à l'extérieur. Ces deux valeurs sont proches l'une de l'autre, cela voudra dire que le danger peut arriver indifféremment à l'intérieur comme à l'extérieur d'un bâtiment.

IV - CONCLUSION

Les accidents d'origine électrique dans le secteur industriel au Togo proviennent en général du non respect des mesures de sécurité. Les victimes de ces accidents ne sont pas seulement les non initiés à l'électricité mais également des électriciens de formation. Les causes des accidents peuvent être humaines ou matérielles. Les causes humaines sont l'ignorance, et les fautes de comportement, elles constituent 60% des causes. Les mauvaises installations, les matériels défectueux sont des sources d'accidents qu'on peut plus facilement maîtriser que les facteurs humains, elles représentent 40% des causes. On peut réduire considérablement les accidents dus aux contacts

indirects par l'utilisation des disjoncteurs différentiels associés nécessairement aux prises de terre. Soixante sept pourcent (67%) des cas d'électrocution constatés dans cette étude auraient pu être évités si les installations étaient équipées des disjoncteurs différentiels. Nous recommandons également l'utilisation des appareils de classe II qui en plus de l'isolation fonctionnelle possèdent une deuxième isolation rendant ainsi improbable tout défaut d'isolement. Une politique adéquate, une formation et une information du personnel du secteur industriel peuvent contribuer à réduire considérablement les causes des accidents d'origine électrique. Les habilitations du personnel doivent être imposées par les autorités. L'habilitation sous entend une formation relative à la prévention des risques inhérents à l'exécution des opérations sur les ouvrages et les moyens de les prévenir [3].

RÉFÉRENCES

- [1] - fr.wikipédia.org
- [2] - Sie-togo@togo-imet.com
- [3] - Patrick Lagonotte, Les installations électriques, Hermes Science Publication, Paris, 2000
- [4] - Dominique Serre, Installations électriques BT, Technique de l'ingénieur, traité de Génie Electrique, Paris, 2001, D 5 043
- [5] - Comlanvi ADJAMAGBO, Irina PACHOUKOVA, Pierre NGAE et Antoine VIANOU, « *L'importance de la continuité du neutre dans le schéma de liaison à la terre TT : cas du réseau électrique du Togo* », Revue ivoirienne des Sciences et Technologie, 13 (2009) 11 - 19