

V.1. Introduction

Dans l'industrie, on parle de plus en plus de sûreté de fonctionnement et la sécurité des personnes. Cette discipline, qui a acquis ce nom et sa forme actuelle principalement au cours du dernier demi-siècle et dans les secteurs de la production, du transport, de l'utilisation puis de la gestion de l'énergie électromagnétique, serait désormais utile, voire indispensable, à tous les secteurs de l'industrie et même d'autres activités.

Une personne est électrisée lorsqu'un courant électrique lui traverse le corps et provoque des blessures plus ou moins graves. On parle d'électrocution lorsque ce courant électrique provoque la mort de la personne.

L'électrisation peut se produire par contact direct (avec une partie active) ou indirect (avec une masse mise accidentellement sous tension). Le courant ne passe que si le circuit est fermé c'est-à-dire s'il y a :

- soit deux points de contact avec des pièces nues sous tension de potentiel différent,
- soit un point de contact avec une pièce nue sous tension et un autre avec la terre.

Les premières minutes qui suivent l'accident sont très importantes pour les chances de survie de la victime : il faut donc agir très vite. De plus, le temps d'intervention des premiers secours est déterminant dans l'évolution de l'état de santé des accidentés. Il est donc important que les personnes travaillant à proximité d'installations électriques sous tension aient des notions de secourisme.

L'homme, en marchant ou en se mouvant, transmet des électrons aux surfaces en contact (moquette, mobilier...). Un équilibre s'établit après plusieurs mouvements et la charge peut alors atteindre quelques micro coulombs et plusieurs dizaines de kV.

Le contact avec un élément relié à la terre va provoquer une décharge brutale susceptible de perturber ou de détruire la plupart des composants électroniques.

Les effets sont directs (claquage diélectrique) ou indirects (champ magnétique induit par la circulation du courant de décharge pouvant atteindre plusieurs dizaines d'ampères).

V.2. L'exposition aux champs électromagnétiques

Dans le domaine industriel, les champs électromagnétiques étaient jusque récemment plutôt à basses fréquences parce que liés à l'utilisation de l'énergie électrique (50 Hz) pour sa force motrice ou thermique.

Les limitations d'exposition visaient à prévenir les effets sur le système cardiovasculaire (très basses fréquences) et le système nerveux central.

La situation d'exposition, dite de champ proche, amenait à discerner les composantes électriques E et magnétique H du signal en deçà de la distance de transition (équilibre énergétique entre E et H)

➤ Les champs magnétiques

Ils sont générés par les courants et sont proportionnels à leur intensité. Ils induisent dans le corps des courants perpendiculaires au champ magnétique.

Les valeurs du champ magnétique varient de quelques pT (picotesla) à quelques mT (millitesla).

La valeur d'exposition décroît très rapidement avec le cube de la distance. Les expositions les plus fortes peuvent donc être atteintes avec des appareils domestiques très proches (sèche-cheveux, rasoir, couverture chauffante).

➤ Les champs électriques

Le champ électrique est modifié à la surface du corps humain en fonction de la conductivité de celui-ci. C'est au niveau de la tête que l'intensité du champ est maximale.

Le champ électrique induit des courants sensiblement dans l'axe du corps.

C'est à proximité des lignes d'énergie et transformateurs à haute tension, des soudeuses et fours à induction que les valeurs relevées sont les plus fortes (jusqu'à plusieurs kV/m). Le champ électrique décroît avec le carré de la distance.

L'effet biologique représente la réponse sensible de l'organisme à un stimulus. Il n'est pas nécessairement dangereux pour la santé : la sudation (signe biologique) peut caractériser la peur. Les effets biologiques des champs électromagnétiques existent : ils sont liés à l'induction de courants dans le corps, à l'apparition d'effets thermiques.

A ce jour, la preuve d'effets sanitaires indésirables dus à l'exposition même prolongée aux champs électromagnétiques non ionisants n'a jamais été faite. L'utilisation récente de signaux complexes : pulsés, multifréquences, transitoires mais aussi, et un peu paradoxalement, l'exposition permanente à des niveaux très faibles (par exemple dans l'habitat) ont réalimenté études et controverses.

Mais là encore ne confondons pas effets biologiques et effets sanitaires même si dans l'ignorance relative où nous sommes encore d'un sujet aussi vaste que complexe, la prudence doit effectivement inciter à un peu de bon sens dans le comportement de chacun.

➤ **Effets sur la santé**

Une électrisation peut être plus ou moins grave, tout dépend de :

- la fréquence du courant,
- l'intensité du courant (danger à partir de 5 mA),
- la durée du passage du courant,
- la surface de la zone de contact,
- la trajectoire du courant,
- l'état de la peau (sèche, humide, mouillée),
- la nature du sol.

➤ **Comment secourir une personne électrisée**

- Il faut d'abord mettre hors tension (à l'aide de l'interrupteur, du disjoncteur, en débranchant la prise...) sans toucher le corps de la victime afin d'éviter le sur-accident. Si ce n'est pas possible, il faut libérer l'accidenté du contact avec les parties sous tension en prenant garde à ce que personne d'autre ne puisse s'électriser.
- Il faut ensuite appeler ou faire appeler les secours : un sauveteur secouriste du travail puis le SAMU (15) ou les pompiers.
- Puis porter secours à la victime. Il faut rester avec la victime tant que les secours ne sont pas arrivés. Les premiers gestes doivent être effectués jusqu'à l'arrivée des secours par du personnel formé au secourisme.

➤ **Effets du courant électrique alternatif en fonction de son intensité sur l'organisme humain**

- 0,5 mA : perception cutanée
- 5 mA : secousse électrique
- 10 mA : contracture entraînant une incapacité à lâcher prise
- 25 mA : téτανisation des muscles respiratoires (asphyxie au-delà de 3 min)
- 40 mA pendant 5 secondes : fibrillation ventriculaire
- 50 mA pendant 1 seconde : fibrillation ventriculaire
- 2 000 mA : inhibition des centres nerveux

D'une manière générale, le courant suit le chemin le plus court, donc le moins impédant, entre le point d'entrée et le point de sortie du corps : il peut donc endommager tous les organes qui se trouvent sur son passage.

➤ **Que faire face à un incendie d'origine électrique?**

- Donner l'alerte
- Mettre hors tension l'installation et éventuellement les installations voisines
- Fermer les portes et les fenêtres
- Attaquer le feu à la base à l'aide d'un extincteur adapté (dioxyde de carbone, poudre)
- Après l'extinction de l'incendie, évacuer les gaz toxiques en aérant puis procéder au contrôle de l'atmosphère : monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone(CO2), oxygène (O2)

Les disjoncteurs à courant résiduel peuvent protéger contre les incendies d'origine électrique dus à des courants de défaut à la terre.

Les dispositifs à courant résiduel (Disjoncteur et Interrupteur Différentiels) ayant des caractéristiques de courant de déclenchement/temps de rupture actuelles permettent principalement de protéger contre ces risques. L'on parle ici principalement des dispositifs tels que les disjoncteurs à courant résiduel de type S, type G et ce que l'on appelle « non retardés » ou instantanés.

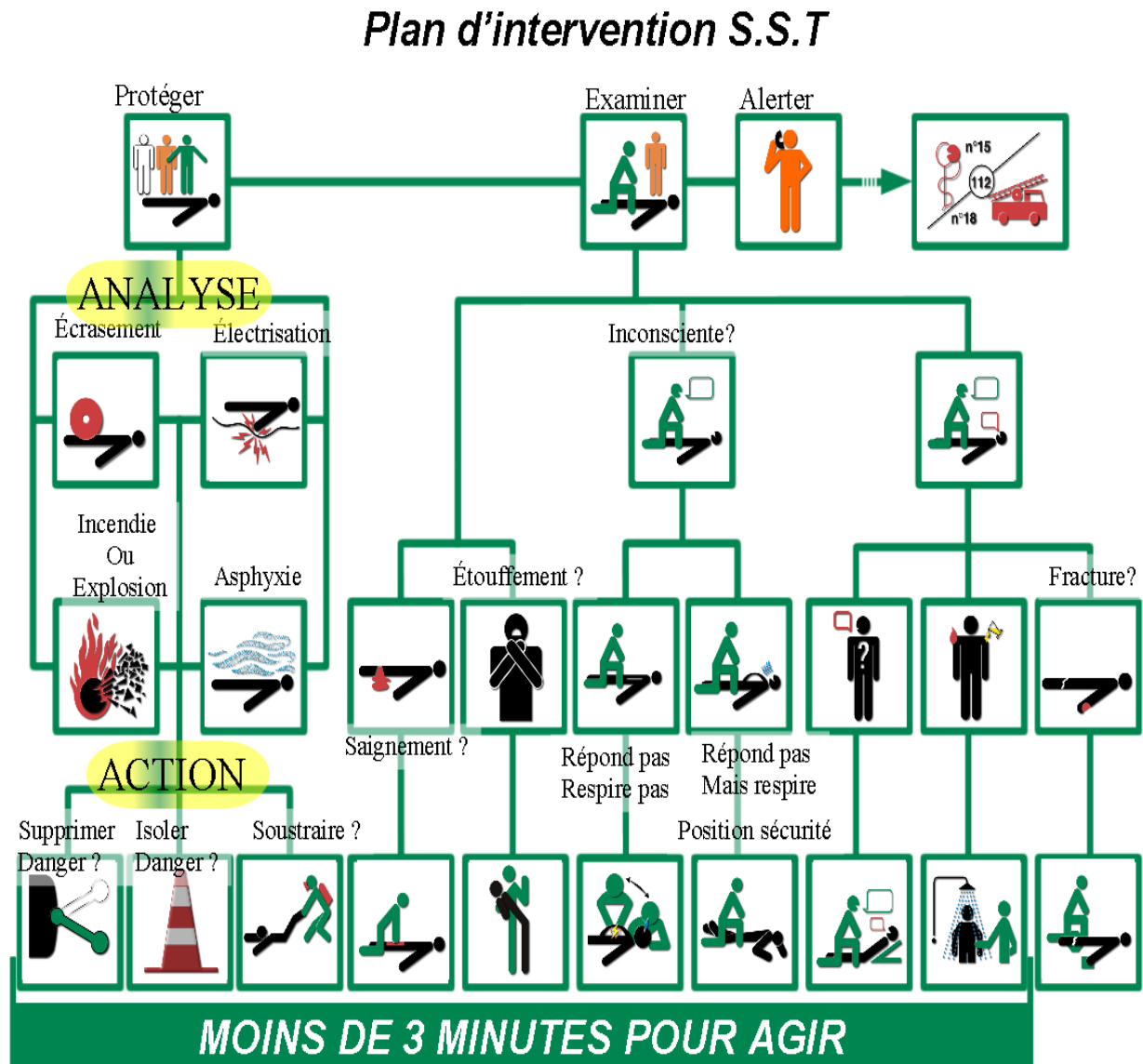


Fig. V.1 : Plan d'intervention S.S.T

V.3. Conclusion

Les équipements électriques et les installations électriques dans l'industrie, doivent être conçus, produits, gérés et utilisés de manière à garantir leur sécurité opérationnelle, la sécurité des personnes et des biens. Ceux-ci doivent garantir une exploitation sûre et ne pas gêner les autres installations et équipements électriques situées dans leur zone de danger et d'interférence.