



Dangers de l'électricité reconstitués dans un laboratoire unique en son genre

Feux d'artifices électriques pour maîtriser le danger

Les professionnels de l'électricité vivent avec le danger en permanence. Aussi, les entreprises électriques romandes ont mis à leur disposition un centre d'essais permettant de reconstituer et de visualiser les aléas auxquels ils sont exposés. Ce centre est également ouvert aux professionnels de la construction qui côtoient les dangers électriques quotidiennement.

Eric Kocher

On sait qu'en présence de l'électricité, la moindre erreur de manipulation d'outils ou de câbles peut être fatale. Et même si l'on est bien formé, la routine peut parfois devenir une cause d'accident. Le CEF (Centre d'essais et de formation) basé à Préverenges est un laboratoire unique en son genre qui poursuit deux objectifs:

- La formation aux dangers de l'électricité par des démon-

trations en plein air en situation réelle. Ceci, en reproduisant des phénomènes propres aux réseaux à basse et moyenne tension.

- Des essais industriels portant sur le développement, l'homologation et le contrôle d'équipements techniques.

L'équipement dont est doté le CEF permet de visualiser le déroulement des phénomènes en toute sécurité. Les installations

permettent aussi de mesurer précisément les valeurs des essais, de contrôler la qualité, le fonctionnement et la sécurité d'appareils électriques.

Tester la résistance des vêtements

Les essais industriels portent notamment sur les tissus destinés aux vêtements professionnels, des prototypes de transformateurs de traction, des antennes spéciales, des câbles à

haute tension. Ils ont lieu toute l'année et sont sollicités par des clients venant de toute l'Europe.

Le programme de formation est modulable. Il est dispensé en une vingtaine de demi-journées au printemps et en automne. Il est destiné à tous les professionnels de la branche électrique, ainsi qu'à tous ceux qui, de près, ou de loin, ont affaire dans leur activité aux réseaux électriques.



PAS BON POUR LE CORPS

L'homme n'est pas un bon conducteur... mais !

Beaucoup d'eau salée entourée d'une enveloppe isolante: c'est ainsi qu'un physicien pourrait décrire le corps humain. En effet, les cellules baignent dans des liquides (lymphe, plasma...) riches en ions dissous (sodium, potassium...). Notre corps est un conducteur médiocre de l'électricité, assimilable à une solution de sel dans l'eau. L'enveloppe, c'est la peau: sèche, elle conduit très mal le courant. Mais dès qu'elle est mouillée, elle devient meilleure conductrice: les ions dissous dans la peau mouillée bougent plus facilement et traversent la peau, ou induisent le déplacement d'autres porteurs de charges électriques dans les liquides; ce mouvement des ions, c'est le courant électrique. Si on applique une tension électrique sur un corps en contact avec l'eau, celui-ci est alors suffisamment conducteur pour que l'intensité qui y circule puisse faire des dégâts. C'est pour cela qu'il faut éviter de toucher des appareils électriques dans un lieu humide (salle de bain, pieds dans l'eau...).

Un danger qui s'annonce très tôt

Si l'intensité d'un courant atteint 20 mA, soit dix fois moins que l'intensité nécessaire pour faire briller une lampe de poche, il y a déjà danger...

Mais le danger n'est réel que si la tension dépasse le seuil de sécurité de 24 V, que le contact électrique est maintenu et que le circuit est fermé (donc que le courant circule).

Plusieurs niveaux d'électrocution

Lorsque la tension est plus élevée, par exemple à la sortie du secteur (220 V), le risque n'est que plus grand. Il existe plusieurs niveaux d'électrocution: la contraction locale des muscles, la contraction des muscles respiratoires avec risque d'asphyxie, la fibrillation du cœur qui peut provoquer l'arrêt de la circulation sanguine. On peut craindre plusieurs cas de figure: une personne peut être électrocutée si elle touche les deux fils dénudés ou les deux bornes d'un appareil. Son corps devient alors un élément du circuit électrique et est traversé par le courant. Mais, l'électrocution guette également la personne qui touche le seul fil de phase et qui est en contact avec la terre. Enfin une dernière possibilité d'électrocution guette celui qui touchera la carrosserie métallique d'un appareil présentant un défaut d'isolation de son circuit électrique et n'ayant pas été relié à la terre.

A gauche: pique dans un câble protégé. Le but de cette expérience est de simuler la perforation d'un câble BT par une pique ou par le godet d'une pelleuse. L'effet: amorçage d'un arc électrique qui transforme la pique en une gerbe d'étincelles.

Ci-dessus: journée portes ouvertes le 25 septembre dernier au CEF à Prévèrenge. Les participants sont accueillis par M. Gian Rechsteiner, directeur du laboratoire.



Les essais industriels

Le CEF dispose d'un ensemble d'équipement permettant de créer des circuits électriques qui simulent le vrai réseau dans lequel l'objet à essayer sera installé. Toutes les contraintes électriques apparaissent en vrais grandeurs. Pour les essais industriels le CEF dispose des équipements suivants:

Sources

Source	Tension nominale	Icc admissible kA eff	Durée à Icc s	Energie cumulée
Alternateur 500 MVA triphasé, 50 Hz	4.33	66	0.3	60
	7.5	38	0.3	60
	8.66	33	0.3	60
	15	19	0.3	60
Alternateur 50 MVA triphasé, 50 Hz	4.33	6.6	0.2	9.3
	7.5	3.8	0.2	9.3
	8.66	3.3	0.2	9.3
	15	1.9	0.2	9.3
Génératrice 10 MVA courant- continu	0.65	15	0.3	9.3

Transformateurs 50 Hz

	Nombre d'unités monophasées	Puissance MVA	Tension kV		Courant kA		Durée admis.
			Primaire	Secondaire	Primaire	Secondaire	
Groupe HT	3	16.7	4.33	20.2	3.84	0.844	5 0.3
			ou	ou	ou	ou	
			8.66	40.2	1.92	0.412	
Groupe BT	3	18.7	4.33	0.159	4.33	0.159	0.3
			ou	ou	ou	ou	
			8.66	0.318	8.66	0.318	

De nombreux couplages sont possibles avec les transformateurs, tant en triphasé qu'en monophasé, au moyen d'ingénieux systèmes de sectionneurs.

Appareils d'enclenchement et de déclenchement

Le CEF dispose pour chaque alternateur d'un disjoncteur de protection, qui assure le déclenchement à la fin de la durée désirée de l'essai. L'enclenchement est assuré, pour chaque alternateur, par un enclencheur qui est commandé au travers d'un système de commande qui permet un réglage par 10^e électrique.

Le CEF: une association

En 1990, la société GARDY recentrait ses activités à Genève, abandonnant son laboratoire d'essais de haute puissance utilisé dans le cadre de la recherche et du développement du matériel électrique à courant fort. Ces installations étant uniques en Suisse, il est apparu important aux distributeurs d'électricité romands de les maintenir en activité en développant le créneau de la prévention. Actuellement, le CEF est géré en association.

Les partenaires du CEF:

les Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF), Energie Ouest Suisse SA (EOS), l'Electricité Neuchâteloise SA (ENSA), les Services Industriels de Lausanne (SIL), la Romande Energie SA (RE), ABB Sécheron (ABB), la Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO), par son centre de compétences Energie (CCE) et l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), par la Société d'Aide au Laboratoire (SAL).



Ci-dessus: court-circuit dans un tableau BT. L'arc amorcé du côté de l'alimentation des barres se déplace à l'autre extrémité et provoque la fusion de la tôle du coffret. Les habits de la personne placée à la droite du coffret prennent feu instantanément...

Ci-dessous: Les effets de la mise sous tension d'un véhicule. Le véhicule se trouve sous tension et le courant cherche un chemin pour retourner à la source. Le conducteur de la voiture ne risque rien tant qu'il ne quitte pas le véhicule.



