



© GAËL KERBAOL/INRS

Risque électrique

Avoir prise

sur la prévention

Même si le nombre d'accidents liés au risque électrique est en baisse constante depuis près de quarante ans, leur gravité reste élevée : près d'un décès sur cent est dû à l'électricité en 2010⁽¹⁾. La prévention du risque électrique touche de nombreux secteurs, en dehors de la production d'électricité et des réseaux de distribution d'énergie : la commission n°21 de l'Union technique de l'électricité estime à au moins 400 000 le nombre de salariés concernés par les différents niveaux d'habilitation en France. En particulier, tous les types de travaux, de la construction à la maintenance ou à l'utilisation d'ouvrages et d'installations, sont susceptibles d'exposer les salariés au risque électrique. La vérification des installations,

la formation, initiale et continue, et l'évaluation de la compétence des salariés, deviennent donc un enjeu majeur pour la prévention des risques électriques. Le cadre réglementaire et la normalisation ont connu depuis 2010 des avancées conséquentes pour la prise en compte du risque électrique dans la prévention des expositions professionnelles. Dans le registre des travaux à proximité des réseaux, le corpus réglementaire connaît de profonds changements qui vont impacter à la fois les entreprises intervenantes, les concessionnaires et les maîtres d'ouvrage. Le point sur un dispositif à la fois complexe et offrant une grande complémentarité d'approches⁽²⁾.

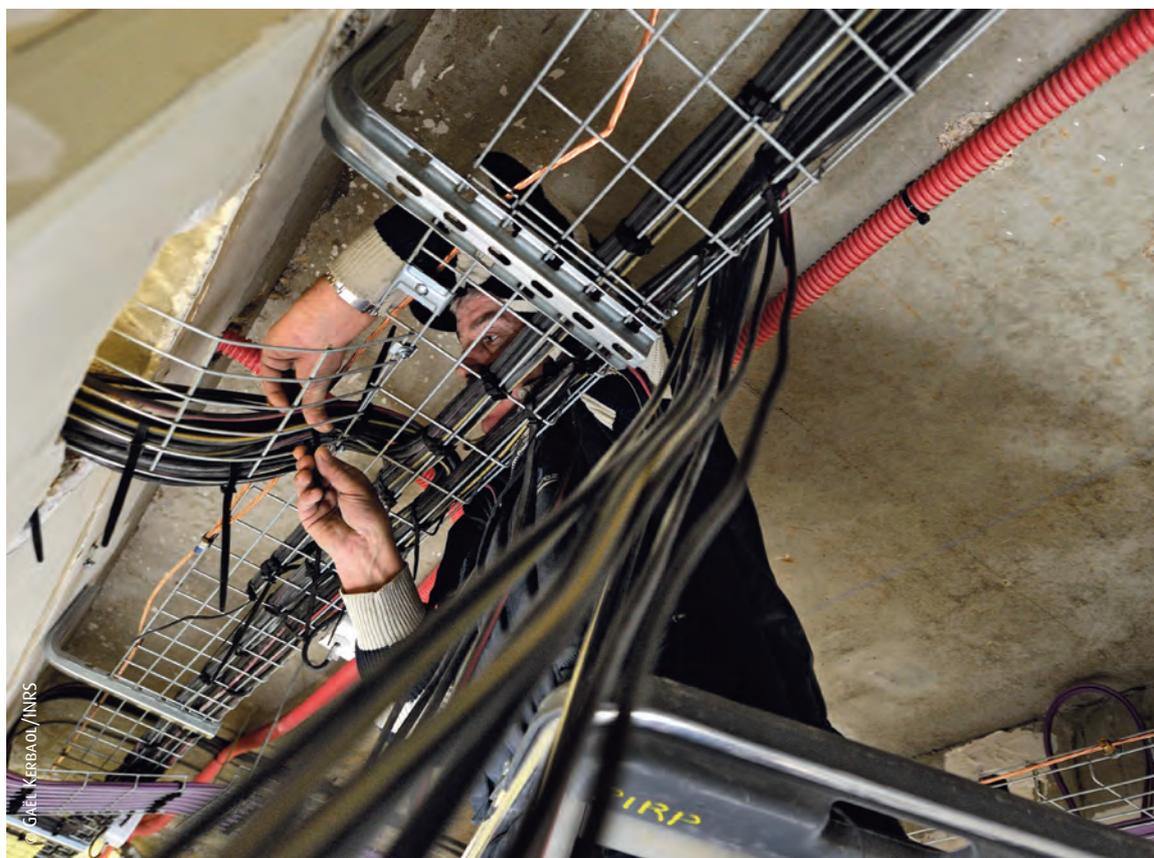
1. Source : statistiques technologiques (CNAMTS).

2. La prévention des risques liés à la fabrication, la mise en service, l'utilisation et la maintenance de véhicules à traction électrique ou hybride fera l'objet d'un prochain dossier dans nos colonnes.

**Dossier réalisé par Antoine Bondéelle,
avec Grégory Brasseur, Joël Clergiot et Leslie Courbon.**

Tour d'horizon Des avancées certaines

Clarification des rôles, des domaines d'application, vérification des installations et matériels, formation et habilitation des personnels. De nouvelles dispositions du Code du travail, issues de quatre décrets publiés en 2010 et complétés par des arrêtés, renforcent les mesures de protection des travailleurs lors de la conception et de l'utilisation des installations électriques sur les lieux de travail dans le respect des principes généraux de prévention.



La gravité des accidents du travail d'origine électrique reste élevée. C'est le constat réalisé à la lecture des statistiques de la CNAMTS⁽¹⁾ pour l'année 2010. L'enjeu que représente la prévention d'un risque aussi répandu est considérable : l'Union technique de l'électricité (UTE), instance chargée de la normalisation dans ce domaine, estime que plus d'un million de travailleurs, intervenant régulièrement à proximité de réseaux ou d'installations électriques, sont susceptibles d'être exposés. Près de 400 000 d'entre eux sont amenés à travailler sur les installations et réseaux, et

doivent donc être formés à la sécurité avant habilitation. Les risques d'origine électrique ont longtemps fait l'objet d'une réglementation particulière⁽²⁾. « *Pourtant, le rôle et la responsabilité de chaque intervenant méritaient d'être précisés : maîtres d'ouvrage lors de la conception, employeurs pendant les phases de construction, d'utilisation ou de maintenance d'installations électriques. De même, les règles de protection contre les risques devaient obéir aux principes généraux de prévention contenus dans le Code du travail* », souligne Jean-Louis Poyard, responsable du pôle Risques physiques et méca-

Pour les travaux sur ou à proximité d'installations électriques, l'habilitation des salariés par l'employeur devient obligatoire.

niques et expert en prévention du risque électrique à l'INRS. Aline Ménard, juriste et chargée d'études documentaires à l'INRS, détaille : « *Quatre décrets publiés en 2010⁽³⁾ intègrent la prévention des risques d'origine électrique dans le Code du travail et se substituent à la réglementation antérieure. Ces nouvelles dispositions déclinent pour le risque électrique les principes généraux de prévention prévus aux articles L. 4121-1 et suivants du Code du travail. L'employeur,*

La norme NF C 18-510

Le travail de préparation de la norme NF C 18-510 a été considérable, commente Pierre Raimbault, directeur santé-sécurité à ERDF, et président de la Commission 21 de l'Union technique de l'électricité (UTE) qui a rédigé le projet de norme NF C 18-510, désormais homologuée. Des représentants de toutes les grandes entreprises, branches, organisations professionnelles ou de salariés, concernées par la production ou le transport d'énergie, ainsi que des représentants de l'Assurance maladie-risques professionnels, se sont réunis pendant près de sept ans pour rédiger ensemble un texte auquel renvoie la réglementation, les décrets de 2010 et leurs arrêtés d'application. » Un travail sans précédent et destiné à être utilisé par le plus grand nombre: « Près de la moitié des 400 000 électriciens de France ne sont pas ou plus habilités selon les règles en vigueur, rappelle Pierre Raimbault. Cette norme permet de clarifier le rôle de chacun des acteurs, du maître d'ouvrage aux opérateurs en passant par chacune des entreprises intervenantes. Les donneurs d'ordres ou maîtres d'ouvrage et les employeurs disposent dorénavant, avec le Code du travail et la norme, de références précises. » La norme contient notamment, dans ses annexes, un modèle de référentiel des savoirs pour la formation et le recyclage des personnels. Les travaux de la commission UTE 21 intègrent les instances européennes de normalisation: « Le Comité européen de normalisation en électronique et électrotechnique nous a demandé de bien vouloir lui adresser une copie de la norme, confie Pierre Raimbault. Celle-ci mérite certainement une simplification. Mais nous allons tout d'abord nous consacrer à la montée en compétences des personnels et aux retours d'expériences, de la part des organismes de formation et des entreprises. »

responsable de la santé et de la sécurité de ses salariés, prend les mesures techniques et organisationnelles nécessaires pour les protéger des risques et assure leur information et leur formation. »

Les décrets et leurs arrêtés d'application définissent dorénavant un ensemble à la fois précis et cohérent avec le reste de la réglementation en termes de protection des personnels: « Le risque doit être évalué et, autant que possible, supprimé, évité ou réduit à un niveau minimal, lors de tous travaux susceptibles d'exposer les travailleurs aux courants électriques », commente Aline Ménard. Une autre grande nouveauté introduite par la réglementation est que l'habilitation électrique, sous la responsabilité de l'employeur, est rendue obligatoire. Les textes ajoutent même que, pour les

travaux sous tension (TST) (cf. encadré p. 29), les opérateurs doivent être, préalablement à leur habilitation, certifiés par un organisme de certification, lui-même accrédité par le Cofrac⁽⁴⁾.

Travaux à proximité des réseaux

« Les modalités et le contenu de l'habilitation sont définis dans la nouvelle norme NFC 18-510, maintenant homologuée, indique Jean-Louis Poyard. Cette norme, à laquelle un arrêté à paraître doit renvoyer, devient une référence incontournable pour les entreprises et pour les préventeurs (cf. encadré ci-contre, NDLR). » Les vérifications initiales des installations électriques permanentes doivent être réalisées par des organismes accrédités. « Ce nouveau dispositif réglementaire, signale toutefois Aline Ménard, exclut les ouvrages et installations couverts par d'autres réglementations qui font l'objet de textes restant en vigueur⁽⁵⁾. »

Vis-à-vis de la prévention du risque électrique, un autre sujet important concerne les travaux à proximité des réseaux. « La DGPR⁽⁶⁾ évalue à plus de 100 000 les endommagements se produisant chaque année lors de travaux à proximité des réseaux, soit 400 par jour ouvrable, rappelle Alain Le Brech, responsable

La réglementation a défini quatre domaines de tension distincts (décret n° 2010-1016, art. R. 4226-2 du Code du travail).





du pôle Construction, manutention, levage et transports à l'INRS. *Souvent parce que la réglementation en vigueur est souvent mal appliquée: non prise en compte des réseaux existants par les maîtres d'ouvrage lors de la phase projet, réseaux et branchements mal cartographiés, techniques de travaux non appropriées...* » Si la plupart des endommagements de réseaux occasionnent surtout des dégâts matériels, leurs conséquences

peuvent être graves: le 2 septembre 2011, un accident du travail mortel est survenu en Moselle à la suite du heurt d'une ligne de 20 kV par un engin de chantier.

Sensibilisation et formation

Les règles de sécurité régissant l'exécution de travaux à proximité de réseaux, fondées sur le Code de l'environnement⁽⁷⁾, vont d'ailleurs prochaine-

L'habilitation ne peut être délivrée par l'employeur qu'à des salariés reconnus aptes et ayant reçu une formation préalable.

ment évoluer. « *La réforme en cours, dite du DT/DICT (déclaration de projet de travaux/déclaration d'intention de commencement de travaux), a pour ambition d'améliorer la situation actuelle au travers de dispositions importantes. Tout d'abord, la mise en place d'un guichet unique, destiné à mettre en relation les maîtres d'ouvrage (MOA), les entreprises de travaux et les opérateurs de réseaux. Les mairies, qui ont longtemps assuré ce service de mise en relation, n'en ont, pour beaucoup, pas ou plus les moyens* », poursuit Alain Le Brech. Ce guichet unique, porté par l'Ineris⁽⁸⁾, sera gratuit pour les MOA et les entreprises.

Les autres aspects de la réforme concernent: une meilleure préparation en amont des chantiers par les maîtres d'ouvrage à travers des investigations complémentaires; une meilleure adaptation des techniques de travaux appliquées par les entreprises à proximité immédiate des réseaux via un guide technique; enfin, le renforcement des compétences des intervenants et la mise en place d'autorisations d'intervention à proximité des réseaux pour certaines catégories de personnels. Des documents professionnels élaborés – guide sur l'encadrement des techniques de travaux, formulaires Cerfa, constats contradictoires, ainsi qu'une norme Afnor (prNF S 70-003) – sont en préparation. « *Des actions de sensibilisation et de formation sont menées*

sur l'ensemble du territoire, et des expérimentations grandeur nature, avec les nouveaux formulaires, ont lieu à Orléans et Perpignan, précise encore Alain Le Brech. La réforme commence à se mettre en place: l'application de la nouvelle réglementation, prévue à partir du 1^{er} juillet 2012, avec un échelonnement sur plusieurs années pour certains aspects, devrait contribuer à améliorer la sécurité sur les chantiers, à proximité d'installations électriques notamment. »

1. Source: statistiques technologiques (CNAMTS). Pour l'année 2010, le nombre de décès dus à l'électricité (5) s'élève à 0,95% de l'ensemble des accidents mortels du travail (529), alors qu'ils représentent 0,11% des AT totaux avec arrêt de travail, et 0,18% des AT avec incapacité permanente.

2. Il s'agissait notamment du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988, et de ses arrêtés d'application. Voir: www.legifrance.fr ou www.inrs.fr/accueil/risques/phenomene-physique/electricite/reglementation.html.

3. Les décrets n° 2010-1016, 2010-1017 et 2010-1018 du 30 août 2010 et le décret n° 2010-1118 du 22 septembre 2010, ont respectivement introduits dans le Code du travail les articles R. 4212-1 à R. 4215-17; R. 4226-1 à R. 4226-21; R. 4227-14, R. 4324-21, R. 4535-11 et R. 4535-12; R. 4544-1 à R. 4544-11.

4. Lire également p. 30-31.

5. En particulier, réseaux de distribution d'énergie électrique (arrêté du 17 mai 2001); travaux de construction, d'exploitation et d'entretien sur les ouvrages de distribution électrique (décret n° 82-167 du 16 février 1982). Textes consultables sur: www.legifrance.gouv.fr.

6. DGPR: Direction générale de la prévention des risques, ministère de l'Écologie et du Développement durable.

7. Le Code de l'environnement a été modifié par le décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, qui entrera en vigueur le 1^{er} juillet 2012.

8. Ineris: Institut national de l'environnement industriel et des risques. Des documents d'information et des outils (formulaires, etc.) sont disponibles pour les MOA, entrepreneurs et exploitants de réseaux sur le site: www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/.

A. B.

La réglementation évolue

Les règles de prévention des risques électriques figurent désormais dans le Code du travail. Elles sont issues de quatre décrets parus en 2010, complétés par des arrêtés publiés depuis décembre 2011⁽¹⁾. Les règles de santé et de sécurité sont exprimées en termes d'objectifs visant la suppression ou, à défaut, la réduction des risques électriques. Les matériels visés sont ceux mis en œuvre pour la production, la conversion, la distribution ou l'utilisation de l'énergie électrique, à l'exception des ouvrages de distribution d'énergie électrique et des installations de traction électrique. Les règles du Code du travail portent sur les installations électriques permanentes ou temporaires, classées selon différents domaines de tension (articles R. 4226-1 à R. 4226-4). Elles distinguent les obligations des maîtres d'ouvrage pour la conception des installations électriques et celles des employeurs pour leur utilisation.

Conception et réalisation des installations

Le maître d'ouvrage conçoit et réalise les installations électriques des lieux de travail conformément aux art. R. 4215-1 à R. 4215-17. Ces dispositions s'appliquent aussi aux travailleurs indépendants et aux employeurs qui exercent directement une activité sur un chantier.

L'employeur réalisant de nouvelles installations électriques, des adjonctions ou des modifications d'installations respecte certaines de ces obligations (art. R. 4226-6).

Ces prescriptions visent à protéger la santé et la sécurité des travailleurs contre les risques de choc électrique par contact direct ou indirect, de brûlure, d'incendie, d'explosion d'origine électrique.

Principales obligations du maître d'ouvrage concernant les installations

Le maître d'ouvrage établit et transmet à l'employeur un dossier technique décrivant les installations électriques réalisées selon les modalités fixées par arrêté.

Le respect des normes homologuées d'installations entraîne présomption de conformité aux exigences réglementaires.

La liste des normes d'installation est fixée par arrêté (non encore publié).

Utilisation des installations⁽²⁾

L'employeur qui utilise des installations électriques (permanentes ou temporaires) sur les lieux de travail doit respecter les art. R. 4226-1 à R. 4226-21. Ses principales obligations consistent à :

- maintenir les installations électriques en conformité avec les règles de conception qui leur sont applicables à la date de leur mise en service ;
- assurer la surveillance et la maintenance des installations et des matériels électriques ;
- vérifier ou faire vérifier les installations électriques. Les vérifications des installations permanentes sont effectuées soit par un organisme accrédité par le Comité français d'accréditation (Cofrac), soit par un organisme équivalent reconnu au niveau européen, ou l'employeur peut décider de confier les vérifications périodiques (des installations temporaires ou permanentes) à une personne qualifiée appartenant à l'entreprise, reconnue compétente selon des critères fixés par arrêté.

Opérations sur ou au voisinage d'installations

L'employeur prend des mesures de prévention destinées à supprimer ou, à défaut, réduire au minimum le risque électrique :

- effectuer les travaux hors tension, sauf si l'évaluation des risques démontre que c'est impossible techniquement ou que les conditions d'exploitation rendent dangereuse la mise hors tension ;
 - limiter les opérations au voisinage des pièces nues sous tension au cas où il n'a pas été possible de supprimer ce voisinage par consignation ou, à défaut, par éloignement, obstacle ou isolation ;
 - s'il s'agit d'opérations non électriques, les limiter aux seules opérations nécessitées par l'exploitation ou la maintenance des installations électriques.
- Des mesures particulières complètent ces

mesures générales pour les opérations électriques :

- pour l'exécution des travaux hors tension : consignation et déconsignation ;
- pour les travaux effectués au voisinage de pièces nues sous tension des domaines haute tension : surveillance permanente par une personne habilitée, accès réservés aux personnes titulaires d'une habilitation ;
- pour les travaux sous tension : ordre écrit du chef de l'établissement dans lequel ils sont exécutés justifiant de la nécessité de travailler sous tension, établissement des modes opératoires, choix d'équipements de travail, de protection individuelle et de vêtements de travail appropriés.

Habilitation pour les travaux sur ou à proximité des installations

L'habilitation est obligatoire. L'employeur la délivre après s'être assuré que les travailleurs sont reconnus aptes par le médecin du travail et qu'ils ont reçu une formation théorique et pratique sur les risques électriques et les mesures de sécurité propres à ces opérations. Dans le cas de travaux sous tension, l'habilitation est délivrée par l'employeur après certification des travailleurs par un organisme de certification accrédité. Les travailleurs indépendants et les employeurs intervenant directement sur des chantiers n'ont pas à être habilités, mais ils doivent avoir la connaissance des risques liés à l'électricité et des mesures de prévention.

1. Les règles de conception sont applicables depuis le 1^{er} septembre 2010 (sauf certains cas), celles d'utilisation depuis le 1^{er} juillet 2011 (sauf la certification avant habilitation des travailleurs intervenant sous tension, applicable au 1^{er} janvier 2013). Les installations permanentes, existantes au 1^{er} juillet 2011 et maintenues en conformité avec le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 depuis leur mise en service, sont présumées conformes aux nouvelles règles d'utilisation.

2. Des mesures de prévention complémentaires sont prises dans les locaux ou emplacements à risque d'explosion (réglementation ATEX : art. R. 4227-42 à R. 4227-54 du Code du travail) et ceux considérés comme présentant des risques particuliers de choc électrique. Des arrêtés fixent des mesures particulières de prévention pour : les installations de soudage électrique présentant, en fonctionnement normal, des risques particuliers de choc électrique ; les appareils électriques amovibles ; l'éclairage de sécurité.

Formation et certification À la pointe des progrès

L'Institut supérieur de formation aux métiers de l'énergie (ISFME) est un organisme agréé par le Comité des travaux sous tension pour assurer les formations indispensables à la sécurité lors des travaux sous tension sur les ouvrages de distribution d'énergie électrique et accrédité par le Cofrac pour la certification des monteurs en canalisations souterraines et aéro-souterraines.

Situé sur un ancien centre de formation d'EDF à Saint-Affrique, dans l'Aveyron, l'Institut supérieur de formation aux métiers de l'énergie (ISFME), qui emploie actuellement seize salariés, dispose d'installations et d'ateliers pédagogiques sur 12 hectares. Son rôle: assurer aux salariés et aux entreprises les formations indispensables à la sécurité lors des travaux sous tension sur les ouvrages de distribution et de transport de l'énergie électrique. « *Nous sommes un GIE (groupement d'intérêt économique) créé en 1996, précise Éric Colas, le directeur, et nous devons rendre des comptes à notre seul conseil d'administration. L'ISFME privilégie le conseil auprès des entreprises sur les évolutions technologiques et réglemen-*

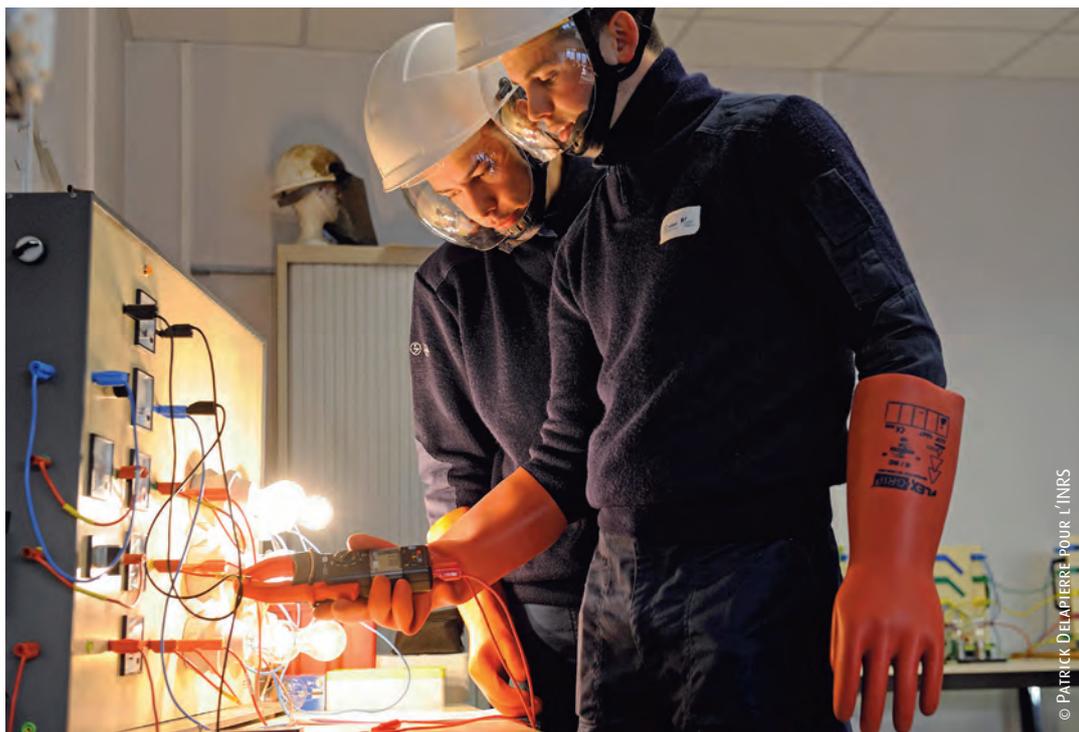
taires. » En partenariat avec les préventeurs ou les services RH, une évaluation des compétences, collective ou individuelle, des salariés, peut être effectuée.

« *L'offre de formation est très variée, indique Jacques Pujol, responsable du développement. Elle doit permettre de répondre aux besoins exprimés par les entreprises et leurs personnels.* » Les formations traitent des risques électriques et des normes de construction: habilitation électrique en HT et BT; travaux sous tension en BT (TST-BT) sur installations industrielles ou tertiaires, batteries; éclairage public (normes et TST); réseaux aériens et souterrains de distribution publique (normes et TST); maîtrise énergétique; encadrement et sécurité des chantiers...

« *Le catalogue s'est étoffé au fur et à mesure, même si nous avons un temps bénéficié du savoir-faire et d'une offre pédagogique déjà conséquente des formateurs d'EDF. Maintenant, nous sommes indépendants et chaque responsable de domaine conçoit et valide les contenus de formation, reprend Jacques Pujol. Pour des formations spécifiques (exploitation HT, études...), nous faisons appel à des experts indépendants pour leurs compétences reconnues dans leur domaine.* »

Les stagiaires viennent de toute la France. L'ISFME est certifié ISO 9001 pour répondre aux exigences du Comité des travaux sous tension (CTST). Cette certification lui permet d'avoir l'agrément TST pour former les salariés devant réaliser des travaux sur les ouvrages de distribution et de transport et délivrer les appréciations d'aptitude TST à ceux ayant effectué les travaux pratiques dans le ou les domaines concernés conformément aux cahiers des charges du CTST.

Par ailleurs, l'ISFME est accrédité par le Cofrac (cf. encadré), pour la certification des monteurs en canalisations souterraines et aéro-souterraines⁽¹⁾. « *Le dépôt du dossier d'accréditation, la préparation et le suivi de notre candidature ont représenté six mois de travail, souligne Élisabeth Saumade, responsable qualité. Nous avons été accrédités en octobre*



© PATRICK DELAPIÈRE POUR L'INRS

Pour les travaux sous tension, l'habilitation fait suite à une certification de compétences du salarié par un organisme accrédité.

Le risque électrique dans les formations initiales

Dans le cadre du partenariat pour l'enseignement de la santé sécurité au travail, les risques d'origine électrique ont été pris en compte par l'Éducation nationale dès 1995, à travers l'obligation d'une formation spécifique intégrée dans la préparation d'une soixantaine de diplômes, du CAP au BTS. « Avec les nouveaux textes, ce chiffre a doublé, précise Aline Faget, chargée de projet et coordinatrice enseignement professionnel, à l'INRS. Car de plus en plus de métiers sont concernés, pas uniquement ceux de l'électricité. L'outil de gestion en ligne des formations en santé et sécurité au travail (*) permet le suivi et la traçabilité de la démultiplication, tant à destination des élèves et apprentis (en vue de leur future habilitation) que de leurs enseignants et formateurs. La prévention des risques d'origine électrique s'inscrit dans l'objectif plus global de la branche Assurance maladies-risques professionnels : que les enseignements techniques prennent en compte la sécurité de façon transversale, et que les élèves intègrent dans leur cursus le respect primordial des principes généraux de prévention. »

1. Gestion des formations en Santé et Sécurité au travail : www.esst-inrs.fr/gestion ; Réseau national de ressources en électrotechnique : www.iufmrese.cict.fr/.

2010 et avons chaque année un audit de suivi par le Cofrac. L'ISFME organise environ deux cent vingt examens individuels par an. Nous faisons partie des six organismes accrédités en France dans ce domaine. »

Travaux pratiques

Ce matin-là, des apprentis d'ERDF qui préparent un bac pro suivent une formation sur les ouvrages intérieurs (raccordement chez les particuliers). La salle de travaux pratiques, attenante à la salle de cours, est équipée de panneaux de comptage et disjoncteur abonné. « Tout le monde a ses schémas devant soi ? demande le formateur. Regardez-les : quels types de relais... ? On est bien d'accord : c'est du travail hors tension. Vous câblerez en fil 10 carré. Installez-vous dans les boxes, vérifiez vos caisses à outils. Vous devez toujours avoir le matériel nécessaire en bon état. » Les élèves commencent le travail. « J'ai pas les bons câbles... » « Pensez à préparer le travail. Demain, vous serez seuls chez les clients, répond le formateur. Essayez d'organiser l'intervention comme si vous y étiez. » Un autre élève : « On les fait en mono ou en tri-phasé ? » Le formateur : « Observez les compteurs. C'est du triphasé, donc... ? » À la fin de la séance, il prépare une nouvelle manipulation : « Je vais remettre l'atelier sous tension. » Il montre un travail sous tension (TST), sur un tapis en caoutchouc, équipé d'une paire de gants isolants et de sur-gants en cuir siliconé, des bâches et des pinces isolantes. « Vérifiez l'étanchéité de

Le Cofrac

Le Cofrac est l'instance nationale chargée de l'accréditation, désigné par décret (*). Carole Toussaint est responsable de la section « Inspection » au Cofrac : « Le comité emploie une centaine de personnes, réparties sur quatre sections chargées d'accréditer des laboratoires d'essai, des laboratoires de biologie médicale (santé humaine), des organismes d'inspection et des organismes de certification. C'est en quelque sorte le niveau ultime, au plan national, de l'évaluation de la conformité aux exigences réglementaires ou, les cas échéant, aux normes auxquelles renvoie la réglementation (Code du travail, de l'environnement, etc.). En accréditant un organisme, nous disons que celui-ci est indépendant dans son fonctionnement vis-à-vis de ses demandeurs et compétent pour la mission qui lui est confiée : inspection, essais, analyses, certification... L'objectif affiché est de renforcer la confiance des utilisateurs "finaux" (entreprises, particuliers...) envers les contrôles réalisés par ces organismes. Les accréditations, qui peuvent être suspendues, sont valables quatre ans au départ, avec des audits annuels de surveillance. Les organismes accrédités, ainsi que les suspensions d'accréditation, figurent sur le site Internet du comité. »

1. Cofrac : Comité français d'accréditation, désigné par le décret n° 2008-1401 du 19 décembre 2008 pour procéder à l'accréditation d'organismes. www.cofrac.fr.

vos gants avant tout TST, rappelle-t-il. Et réalisez toujours une VAT (vérification d'absence de tension) avant chaque opération. »

Dans une autre salle, un groupe d'adultes, salariés et entrepreneurs réalise une confection d'accessoires HTA dans une tranchée. Les postes de « tranchées » sont situés à même le sol et flanqués d'un plancher surélevé qui figure le niveau de la chaussée. Le formateur donne les instructions avant l'examen : « Prenez les mallettes de dénudage avec lesquelles vous êtes habitués à travailler. Faites l'inventaire de l'accessoire et vérifiez bien le matériel. Mesurez, immobilisez et préparez les câbles avant tout travail de coupe... » Il remarque un

stagiaire qui n'a pas enfilé ses gants de protection : « Pensez-y avant de commencer certaines opérations. Ça peut vous coûter des points à l'examen, et sur le terrain les conséquences peuvent être beaucoup plus graves ! » Le gain, le maintien ou la perte d'une habilitation suite à un examen ont des conséquences pour le salarié comme pour l'entreprise : « Demain, ils seront examinés par quelqu'un d'autre. J'ai vu des gens livides après avoir échoué. Nous devons maintenir chez les opérateurs un haut niveau de compétence, ainsi qu'une attention de tous les instants à la sécurité », conclut le formateur.

1. Certification de personnes selon la norme ISO 17024:2003.

A. B.

Sensibilisation

Sur le chantier, chacun est responsable

Le DVD *Prévention des risques électriques dans les travaux publics*, réalisé par la Carsat Rhône-Alpes et plusieurs partenaires (1), sensibilise les différents acteurs du BTP au risque électrique pour les travaux réalisés à proximité de réseaux aériens ou enterrés. Marc Davoust, technicien-conseil à la Carsat Rhône-Alpes, revient sur sa conception.

Travail & Sécurité. Quel est l'objectif de ce DVD ?

■ **Marc Davoust, technicien-conseil à la Carsat Rhône-Alpes.** L'objectif de ce DVD est de renforcer la prise en compte du risque électrique dans les chantiers de travaux publics. En effet, la fréquence de ce risque augmente avec la densification des réseaux enterrés, la réduction des délais d'intervention et les pressions foncières qui font que des zones d'activité viennent remplacer les zones agricoles situées à proximité des lignes aériennes. Or, face au risque électrique, chaque acteur est responsable. Si l'entreprise est un maillon facilement identifiable dans la chaîne de décision, les concessionnaires et l'équipe maître d'ouvrage-maître d'œuvre-coordonnateur SPS ont un rôle incontournable pour préparer le chantier en phase amont.

Quel est le rôle de chacun ?

■ **M. D.** La nouvelle réglementation (2) implique tous les acteurs en lien avec les réseaux, du prestataire de réseaux aux entreprises intervenant sur le chantier :

- les prestataires de réseaux fournissent les données d'implantation des réseaux auprès du guichet unique, assurent la mise à jour des plans en fonction des informations procurées par les exécutants des travaux, ainsi que la géolocalisation des nouveaux réseaux ;
- le maître d'ouvrage renseigne dans les appels d'offres toutes les caractéristiques des réseaux existants et, si

nécessaire, recherche plus précisément la position des différents réseaux. Avec le maître d'œuvre et le coordonnateur, il retient également des mesures organisationnelles pour assurer la réalisation des opérations dans un périmètre respectant la distance réglementaire aux lignes à haute tension ;

- les entreprises intervenantes doivent réaliser une demande préalable de travaux auprès du guichet unique et respecter les mesures organisationnelles précisées dans les pièces écrites.



Sur quelle expérience vous êtes-vous appuyé ?

■ **M. D.** Ce DVD présente les bonnes pratiques du chantier de la ZAC des Gaulnes à Meyzieu, près de Lyon. D'une part, des zones de travail ont été délimitées avec des piquets et des fanions sur des plots en béton implantés tous les dix mètres, et une hauteur limite de travail a été matérialisée grâce à un portique d'entrée et sortie. D'autre part,

les tracés de collecteur d'assainissement et la forme de l'implantation du bassin d'assainissement ont été modifiés. Enfin, le matériel utilisé était adapté à chaque zone identifiée et a été validé par le coordonnateur SPS.

Comment est utilisé ce support ?

■ **M. D.** En accord avec la charte signée, la Fédération du BTP assure l'utilisation de ce support pour compléter la sensibilisation des entreprises. Quant à la Carsat, elle continue à sélectionner très en amont certains chantiers pour intervenir auprès de l'équipe de conception et promouvoir les bonnes pratiques.

Quelles sont les autres actions mises en place par la Carsat Rhône-Alpes ?

■ **M. D.** Depuis juillet 2011, des aides financières simplifiées sont mises en place pour aider les TPE à former leurs salariés et à acheter le matériel de détection afin d'être autonomes pour compléter, si nécessaire, l'évaluation du risque électrique. La Carsat s'implique également dans une démarche participative avec les acteurs de l'aménagement du territoire pour tenter de limiter les surfaces de travaux concernées par la présence de lignes électriques aériennes et des risques qu'elles engendrent.

1. La CNAMTS, la Direccte, la Fédération des travaux publics de Rhône-Alpes, la Fondation du BTP, RTE et la Sade.

2. Lire également p. 29.

Propos recueillis par L. C.

Les niveaux d'habilitation électrique

L'habilitation des travailleurs devant intervenir sur ou à proximité des installations électriques s'appuie sur les dispositions du Code du travail (art. R. 4544-9 à R. 4544-11) et sur les règles techniques de la norme UTE NF C 18-510⁽¹⁾. Les éléments permettant de définir les niveaux d'habilitation électrique sont :

- le type d'opération (d'ordre électrique ou non),
- la nature des opérations (dépannage, raccordement, essais, vérifications, consignations, nettoyages...),
- la tension des installations (basse tension, haute tension),
- les conditions dans lesquelles sont réalisées ces opérations (hors tension, au voisinage ou sous tension).

À chaque type d'habilitation correspond un symbole comprenant des lettres, des chiffres et, si nécessaire, un attribut (exemple : B2T pour les chargés de travaux sous tension dans le domaine BT).

Formation avant habilitation

La formation au travail en sécurité sur ou à proximité d'une installation électrique vise à apprendre et à faire comprendre aux salariés concernés les risques encourus, ainsi que les méthodes à acquérir pour les prévenir. Elle comprend des parties théoriques et pratiques ainsi qu'une évaluation des savoirs et savoir-faire. Elle n'a pas pour objectif d'enseigner l'électricité.

Le travailleur qui effectue des travaux sous tension sur une installation électrique doit, préalablement à son habilitation, être certifié par un organisme de certification accrédité. Cette certification sera exigée à compter du 1^{er} janvier 2013. Concernant les travailleurs intérimaires, l'employeur de l'entreprise qui accueille ces salariés doit vérifier qu'ils ont reçu la formation nécessaire pour intervenir sur une installation ou un ouvrage électrique. Un intérimaire doit être habilité par l'entreprise qui l'accueille.

Avis médical avant habilitation

Avant d'habiliter une personne, l'employeur doit s'assurer de son aptitude médicale auprès du médecin du travail. Sur le plan réglementaire, il n'existe pas de critères d'aptitude médicale ni de contre-indication à la pratique d'un métier soumis au risque électrique. Cependant, le médecin du travail doit être vigilant sur les points suivants : les troubles musculosquelettiques (TMS), les problèmes cardiovasculaires, les problèmes visuels, en particulier la vision des couleurs.

Délivrance du titre d'habilitation

Pour délivrer une habilitation, l'employeur doit s'être assuré que :

- le salarié a suivi une formation théorique et pratique adaptée aux opérations à effectuer ;

- le salarié a bien assimilé cette formation attestée par une évaluation des savoirs et des savoir-faire ;
- l'aptitude médicale délivrée par le médecin du travail tient compte des risques particuliers auxquels le salarié sera exposé ;
- le salarié possède un carnet des prescriptions, éventuellement complété par des instructions de sécurité particulières au travail effectué.

Titre d'habilitation

L'habilitation est symbolisée de manière conventionnelle par des caractères alphanumériques et, si nécessaire, un attribut :

- le 1^{er} caractère indique le domaine de tension concerné,
- le 2^e caractère indique le type d'opération,
- le 3^e caractère est une lettre additionnelle qui précise la nature des opérations.

Système de classification des habilitations électriques

1 ^{er} caractère	2 ^e caractère	3 ^e caractère	Attributs
B : basse tension	0 : opération d'ordre non électrique	T : travaux sous tension	Essai
H : haute tension	1 : exécutant opération d'ordre électrique	V : travaux au voisinage	Vérification
	2 : chargé de travaux	N : nettoyage sous tension	Mesurage
	C : consignation	X : spéciale	Manœuvre
	R : intervention BT générale		
	S : intervention BT élémentaire		
	E : opérations spécifiques		
	P : photovoltaïque		

Cette classification est détaillée dans la norme NF C 18-510. Ces symboles sont précisés sur le titre d'habilitation dont le titulaire doit disposer pendant ses heures de travail. Les habilitations doivent être revues annuellement. Un recyclage des compétences et connaissances est conseillé tous les trois ans, plus souvent si nécessaire.

1. Cf. site de l'INRS : www.inrs.fr/accueil/risques/phenomene-physique/electricite/habilitation.html.

Construction

Quand la fée électricité s'installe sur le

Le nouvel hôpital d'Orléans, dans le Loiret, réunit onze grues et de très nombreuses activités. Une telle configuration de chantier implique une demande en électricité proche de la surchauffe et nécessite une organisation rigoureuse ainsi que l'installation minutieuse de points d'alimentation.

Un chantier qui s'étend sur 180 000 m² et ce, jusqu'en 2014. La construction par DV Construction (groupe Bouygues) du nouveau centre hospitalier d'Orléans (CHRO) frôle la démesure. Depuis juin 2010, le nombre de salariés de l'entreprise et de ses sous-traitants qui s'activent sur le chantier va crescendo. Entre 800 et 1 000 personnes sont prévues en 2012 et 2013. Des ouvriers qui, pour travailler, utilisent un grand nombre d'outils fonctionnant à l'électricité et dont les besoins en alimentation énergétique sont considérables. Pour commencer, onze grues ont été déployées pour le gros œuvre. Une grue à elle seule nécessite une puissance installée de l'ordre de 90 kVA. Chacune possède sa propre armoire électrique, point de départ d'un maillage complexe de coffrets de répartition nécessaires aux activités des compagnons au sol. Ce déploiement a été étudié dès la préparation du chantier car, compte tenu de la durée de celui-ci, la qualité de ces installations, par définition temporaires, est indispensable. Pour assurer également la sécurité des ouvriers qui s'activent autour des grues, de nombreux câbles ont été enfouis dans le sol, à cinq mètres sous le premier plancher du bâtiment. Si les grues sont les engins les

plus énergivores, l'ensemble des installations et équipements nécessaires à la bonne marche du chantier présente également d'importants besoins en électricité. Pour satisfaire cette consommation énergétique, qui s'élève à près de 1 000 kVA, une armoire EDF

de Bouygues Construction, et seuls les techniciens de cette entreprise peuvent intervenir dessus. « *Quand un souci électrique survient, même le plus basique, nous faisons une demande d'intervention extérieure d'un salarié habilité du GIE matériel* », explique Xavier

Schwartz, superviseur prévention sécurité de Bouygues. Trop souvent, les compagnons ont encore tendance à vouloir intervenir sur du matériel électrique sans connaissances techniques, ni habilitation. L'organisation et la stricte répartition des tâches deviennent primordiales.

Travailler habilité

Une fois le gros œuvre terminé, il a fallu éclairer le chantier et fournir l'électricité sur toute sa surface. Au fur et à mesure de l'avancée des opérations, deux électriciens du GIE Matériel, Fernand Eugène et Oumar Sow, ont installé un éclairage provisoire qui balise les voies de circulation – des tubes en plastique incassable ressemblant à des guirlandes de Noël. Très rapide à mettre en place, celui-ci est alimenté par des armoires murales électriques qui permettront également à leurs camarades de brancher leur matériel électroporatif. « *Lorsque nous posons des guirlandes, il n'y a aucune superposition de tâches. Nous*



La mise en place d'armoires murales électriques permet aussi le branchement ultérieur de matériels électriques portatifs.

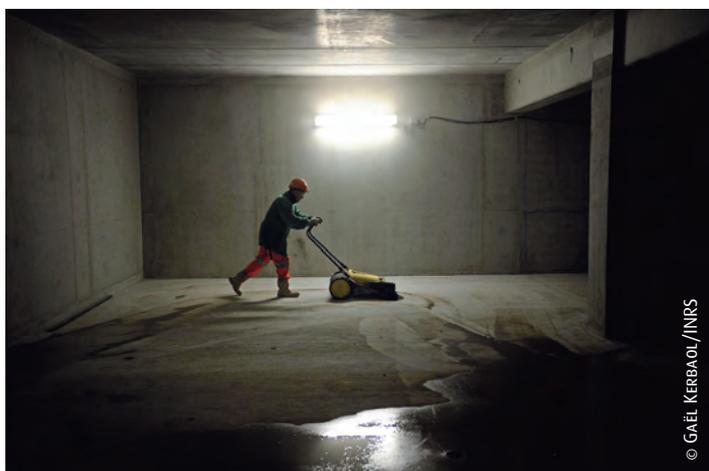
a été mise à disposition, et un poste transformateur dédié au chantier a été spécialement installé. De là, tous les câbles partent vers les différents secteurs du chantier.

Toutes ces installations ont été réalisées par les équipes spécialisées de GIE Matériel, filiale

chantier

sommes équipés d'une lumière frontale et apportons l'électricité dont nous avons besoin grâce à des armoires de branchement mobiles (AP32), explique Fernand Eugène. Nous anticipons ainsi l'avancée du chantier pour y permettre la circulation. »

Pendant un an, Fernand Eugène a travaillé seul. Puis Oumar Sow l'a rejoint pour éviter les risques liés au travail isolé. Les tâches ont été réparties : l'un branche les connectiques, l'autre consigne et remet sous tension. Les deux hommes sont habilités



© GAËL KERBAOL/INRS

Le nouveau CHRO en bref

Le nouveau CHRO, c'est aussi 1 300 lits, 21 blocs opératoires, deux salles de radio, huit salles de naissance, une hélisation, six laboratoires d'analyses et 2 500 places de stationnement. Le chantier durera jusqu'en 2014 et s'étend sur 180 000 m², dont 20 800 réservés aux espaces verts. 120 000 m³ de béton ont été coulés, dont 90 % proviennent de la centrale à béton installée sur le site. Huit touppies tournent en permanence pour optimiser les coûts et le transport. Le coût du gros œuvre s'élève à 118 millions d'euros, sur un total de 202 millions, attribués au groupement.

Multiprises et prolongateurs ont été proscrits sur le chantier afin de limiter les risques d'incendie ou d'électrisation.

d'incendie et d'électrisation, voire d'électrocution, poursuit Xavier Schwartz. C'est pour cette raison que nos électriciens installent une armoire tous les 50 mètres. » Environ une cinquantaine de ces armoires murales provisoires ont ainsi été disposées pour alimenter le chantier. Afin de réguler le travail, leur réception est hebdomadaire et, outre leur contrôle annuel, une maintenance préventive ponctuelle et une vérification périodique sont effectuées après leur installation ou une modification récente. Les électriciens constatent par ailleurs un accroissement de la fiabilité du matériel. Cette multiplication des armoires provisoires et leur grande résistance permettent également de ne pas forcer l'ampérage des baies et des armoires d'alimentation générale. Des activités comme le soudage à l'arc demandent en effet une puissance importante et augmentent les risques d'incendie. En ce qui concerne les sous-traitants, des rappels et des actions de sensibilisation sur le risque électrique sont également mis en place. « Le plan particulier de sécurité et de la protection de la santé (PPSPS), rédigé avant l'entrée des sous-traitants sur le chantier, intègre le risque électrique. Pour éviter les mauvaises pratiques, nous les sensibilisons sur les règles d'utilisation des appareils et leur branchement et l'interdiction d'intervenir sur l'alimentation en elle-même », conclut Xavier Schwartz.

J. C.

En avance sur son temps

Depuis 1991, la Carsat Centre recommande des programmes de formation spécifiques définis en contenu et en durée auprès des entreprises de la région avec l'aide d'un réseau de partenaires constitué d'une soixantaine d'organismes conventionnés. Leurs objectifs : inciter les PME-PMI à réaliser des formations en respectant un socle minimum de connaissances. Ces pratiques régionales sont en cours d'évolution depuis 2004 et le projet de révision du Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique UTE C 18-510. Ces travaux ont abouti à la parution début 2012 de la norme homologuée NF C 18-510 qui aborde plus précisément le dispositif de formation, se rapprochant ainsi du dispositif régional. « Parallèlement à ces initiatives régionales, nous participons depuis deux ans, avec l'INRS, la Carsat Alsace-Moselle ainsi que d'autres Carsat, à une refonte de la brochure L'habilitation électrique (ED 998)⁽¹⁾ et espérons institutionnaliser les dispositions de formation et l'encadrement des organismes formateurs », précise Franck Lombard, ingénieur-conseil à la Carsat Centre.

1. Publication prévue en 2012 sous le n° ED 6127 (INRS).

B2V (chargé de travaux basse tension), BR (chargé d'intervention) et BC (chargé de consignation). « Ces trois habilitations sont indispensables pour travailler sur le chantier », indique Xavier Schwartz. Prochaine étape : l'installation de réglettes d'éclairage aux murs qui resteront en place pendant toute la durée du chantier. Quant aux dépannages ponctuels, les règles sont les mêmes : consignation de l'armoire et intervention après arrêt des activités autour de la zone des opérations.

Éviter la surchauffe

« Les multiprises et les prolongateurs sont totalement proscrits afin de limiter les risques

Anticipation

Le tram sur les rails de la prévention

Les salariés n'ont pas toujours conscience du risque que représente le courant électrique, invisible par essence. Depuis sa construction jusqu'à son exploitation, la deuxième ligne de tramway d'Orléans fait l'objet d'une vigilance accrue pour garantir la sécurité des salariés dont l'activité est liée de près ou de loin à son existence.

Le danger de l'électricité, c'est son invisibilité », déclare sans ambages Roland Gaillard, coordonnateur SPS pour l'Apave, mandaté sur le chantier de construction de la ligne B du tramway d'Orléans, dans le Loiret. La phrase sonne un peu comme un slogan publicitaire, mais illustre parfaitement une situation encore trop fréquente : le manque de prise en compte du risque d'électrisation ou d'électrocution, quel que soit le type d'intervention à proxi-

mité plus ou moins immédiate de l'alimentation du tramway. Un danger qui concerne tous les travaux réalisés dans le périmètre aérien et souterrain du tramway et pas seulement les activités connexes à la construction et l'exploitation de celui-ci.

Déjà en 2006, alors que le projet de construction en était encore à sa phase de conception, les trois coordonnateurs SPS du chantier rappelaient l'importance du repérage et de l'examen au cas par cas des

réseaux souterrains existants (types de câbles, profondeur des réseaux, exploitants, etc.). Ces opérations étaient indispensables pour préparer les futures interventions sur ces réseaux et les précautions à prendre pour éviter que les salariés ne viennent endommager les câbles électriques de la chambre multitubulaire qui serait mise en place pour le tramway. « *Tous les réseaux sont concernés : gaz, électricité, égouts ou encore lignes téléphoniques. Donc autant de risques*

Une révision tous les 15 000 km

Dans les deux centres de maintenance du tramway, les activités ne manquent pas : poste de contrôle centralisé pour les lignes A et B, dépôt des rames, maintenance de premier niveau du matériel roulant et station-service (lavage, peinture, etc.). Chaque centre peut accueillir jusqu'à six rames à la fois. Six techniciens, encadrés par leurs deux chefs d'équipe et aidés, selon les besoins, d'intérimaires, prennent en charge les opérations de maintenance. Chaque machine est révisée tous les 15 000 km. Avec 25 trains en exploitation, 20 rames en heures pleines sur la ligne A et une distance parcourue allant de 65 000 à 70 000 km par an et par rame, la cadence est soutenue. Tous sont « habilités électriques » et peuvent consigner et déconsigner les rames (HC-H2V). « *Un boîtier de consignation centralise la mise hors et sous tension des alimentations des machines. Chaque technicien possède son propre cadenas de consignation, qu'il verrouille sur le boîtier, ce qui nous permet de les localiser et d'éviter d'alimenter une rame par erreur. Tant qu'un cadenas au moins est présent, aucune manœuvre de réalimentation de la LAC n'est possible* », explique Patrick Bourrillon, responsable maintenance du matériel roulant. Une fois le pantographe baissé, le technicien coupe l'alimentation par le sol de la rame sur laquelle il va intervenir. Un panneau lumineux indique la mise hors tension de l'engin et autorise le technicien à passer le portillon qui mène sur les voies de réparation.





Les salariés des entreprises intervenantes se sont formés aux diverses procédures de consignation avant travaux.

grande campagne annuelle de maintenance de la caténaire est prévue et immobilisera la ligne pendant un mois deux fois par an (mars et septembre) durant la nuit », explique Nicolas Ayzac. Les interventions en dehors de ces deux périodes (élagage des arbres, passage d'un convoi exceptionnel par exemple), se feront également après consignation de la LAC, entre 2 heures et 4 heures du matin, en dehors des horaires de circulation du tramway.

d'électrification. Chaque entreprise intervenante doit montrer qu'elle a connaissance du terrain pour éviter les arrachages », explique Roland Gaillard. Car, enterré sous les rails, au milieu d'autres câbles de courant faible, court le *feeder*. Ce câble fournit en courant continu sous 750 V l'alimentation par le sol (APS) et la ligne aérienne de contact (LAC) de laquelle le pantographe du tramway tire son énergie.

Respect des procédures

En ce début d'année 2012, le chantier entre dans sa phase finale. Au mois de février, commence la période d'essai : fonctionnement du tramway, alimentation, signalisation le long du parcours, tout est passé au crible. Ces opérations peuvent à tout moment réclamer des interventions de réglages, de réparations... sur les équipements et sur la structure même du réseau. « *Tout câble électrique doit être*

considéré sous tension pour qu'une procédure de consignation devienne systématique avant chaque envoi d'un opérateur sur le terrain », explique Jean-Claude Fraisse, responsable exploitation et sécurité pour GTO (Groupement pour le tramway orléanais).

Il faut donc respecter des procédures pour réguler les travaux et éviter les accidents. « *Avant toute consignation, les besoins d'intervention sont définis très précisément. Lors de travaux dans le sol, par exemple, toucher le feeder alors qu'il n'est pas consigné peut être fatal », précise-t-il. Un plan de maintenance préventive hebdomadaire a donc été décidé dès le début des essais. « Les salariés des entreprises sous-traitantes n'ont pas la culture ferroviaire et n'ont donc pas conscience des risques électriques », déplore-t-il. Pour encadrer les équipes extérieures amenées à intervenir, leurs responsables doivent obligatoirement être habilités au minimum H0B0 : ils ne peuvent pas mener*

d'opérations d'ordre électrique mais leurs connaissances des risques électriques et des mesures à prendre pour prévenir ces risques les autorisent à évoluer dans ce type d'environnement sous certaines conditions.

Début juillet, les premiers voyageurs traverseront la ville dans un tramway flambant neuf. En phase d'exploitation, comme lors des essais, les règles de sécurité demeurent très strictes. « *Chaque intervention ponctuelle devra contenir un certain nombre d'informations obligatoires comme le motif et les lieux exacts où se déroulent les opérations ou encore les outils utilisés,* détaille Nicolas Ayzac, technicien sécurité et environnement chez Keolis, en charge de l'exploitation du tramway. *L'élaboration d'un plan de prévention mentionnant le risque électrique est obligatoire. »*

Quant à la maintenance régulière, un planning très précis de consignation des câbles rythmera les interventions. « *Une*

Mais les risques liés à la LAC sous tension concernent de nombreuses autres activités extérieures au fonctionnement du tramway. Les problèmes de gabarit de véhicules, la pose d'échafaudages de façade, les manœuvres de poids lourds équipés d'un bras de levage articulé comme les monte-meubles, par exemple, font l'objet de campagnes de sensibilisation et d'affichage afin d'alerter les personnes concernées des dangers que représente la présence des lignes d'alimentation du tramway.

Quant aux pompiers, ils peuvent demander la coupure d'urgence de l'alimentation électrique de la LAC 24h/24. Dans chaque centre de maintenance où se trouve ce « coup de poing », un agent se tient prêt à l'actionner. Mais chacun espère ne jamais avoir à l'utiliser.

J. C.

Équipements

Tout se joue à la conception

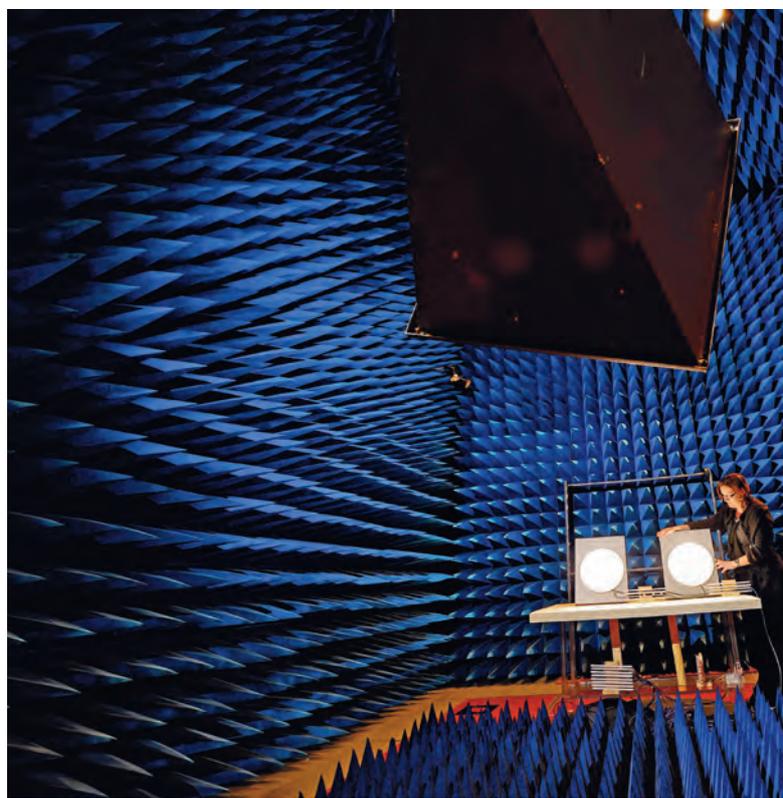
La protection des installations électriques et leur conformité sont essentielles pour la sécurité des travailleurs. À Limoges, fief de l'entreprise Legrand, spécialiste des infrastructures électriques du bâtiment, les nombreux essais réalisés en laboratoire et les contrôles sur les lignes de production contribuent à garantir la sécurité autour des produits installés.

Moins d'un accident du travail sur 1 000 est d'origine électrique. C'est trois fois moins qu'il y a trente ans, notamment du fait des évolutions réglementaires et normatives relatives à la protection des installations et des équipements. Mais si ce pourcentage est faible, il n'en est pas de même pour la gravité. « *Un accident d'origine électrique sur 100 est mortel* », souligne Fabrice Norgeux, responsable du Centre interrégional de mesures physiques (CIMP) de Limoges. En matière de risque électrique, les principes généraux de prévention sont clairs : procéder en premier lieu aux opérations de consignation ou de mise hors tension des installations. Lorsque le risque n'a pu être supprimé, la priorité est donnée à la protection collective, afin de rendre inaccessible par éloignement, obstacle ou isolation toute pièce nue sous tension et de protéger l'installation et donc la personne, en cas d'incident ou de contact accidentel.

Historiquement implantée à Limoges, dans la Haute-Vienne, l'entreprise Legrand fabrique aussi bien des dispositifs de sécurité (armoires électriques, différentiels...) que des éléments de contrôle et de commande de l'énergie électrique (interrupteurs, prises...). Son approche en matière de prévention du risque électrique se concentre sur trois aspects : conformité des appareillages aux normes, contrôles sur les lignes de production, formation et protec-

tion du personnel. À Limoges, l'industriel dispose d'un laboratoire où 38 collaborateurs travaillent en lien étroit avec les bureaux d'études et l'ensemble des filiales étrangères. Différents essais, simulant

ces aspects sont régis par des normes. Notre politique consiste à élever les exigences au niveau de la norme la plus sévère, voire au-delà », souligne Gérard Caron, responsable prévention du groupe.



les événements pouvant être subis par les appareillages une fois installés, sont conduits. On mesure l'endurance électrique et mécanique du produit, le comportement en cas de surtension ou de surintensité, la résistance aux chocs, la réponse aux variations climatiques, la résistance thermique des matériaux, l'étanchéité à l'eau ou aux corps solides (jusqu'aux poussières), la compatibilité électromagnétique⁽¹⁾, etc. « Tous

« Nous procédons aux essais sur les produits finis que l'on va inscrire au catalogue. Ils ont lieu à tous les stades de leur développement, de la maquette au prototype, puis avant la commercialisation, explique Jean-Michel Pinaud, responsable technique du laboratoire. Il s'agit de regarder la conformité aux normes, mais également de répondre à des protocoles internes définis suivant les besoins des clients. » À l'entrée des salles d'essais,

les techniciens peuvent consulter la fiche de sécurité. « Ils y trouvent mention des arrêts d'urgence, de la prévention incendie, des risques évalués pour l'essai et des mesures de prévention à mettre en face.

Tous sont formés au risque électrique et habilités », poursuit le responsable. « Les tests sont pénalisants pour l'organe, dont il faut prévoir la réaction. Legrand a donc beaucoup travaillé à l'évaluation des risques et protégé le personnel du laboratoire en conséquence, aussi bien dans le choix du protocole que dans celui des équipements », stipule Fabrice Norgeux.

Des contrôles en production

Les normes définissent des séquences d'essais. Par exemple, après une simulation de vieillissement climatique (par exemple entre -10°C et 70°C), le matériel est à nouveau soumis à un test d'étanchéité à l'eau et à un test diélectrique. Ce dernier, effectué dans une machine capotée, consiste

Des tests de compatibilité électromagnétique sont mis en œuvre dans une cage de Faraday. Les produits testés sont soumis à des champs très haute fréquence.

à vérifier l'isolement et l'absence d'amorçage après application de surtensions. C'est l'un des essais essentiels pour s'assurer que le matériel ne présentera pas de risque pour l'utilisateur. « En cas de mauvaise réponse, le produit est déclaré non conforme et retourné au bureau d'études », indique Lionel Galtier, un technicien. Les caractéristiques requises, indices d'IP (performances d'étanchéité à l'eau et aux corps solides) et d'IK (performances mécaniques), varient selon l'environnement auquel le produit est destiné. « Les salariés qui travaillent dans le laboratoire d'essais, mais également ceux qui interviennent en production et en maintenance des équipements et des bâtiments, ou encore sur les produits finis, reçoivent tous la formation préparant à l'habilitation électrique », signale Jean-François Goursaud, en charge de cette formation au service prévention. Dans le Limousin, 1 250 collaborateurs Legrand sont habilités. À la suite de la mise en place de la norme NF C 18-510, les salles de formation vont être adaptées pour que puissent être réalisés, pour tous les métiers représentés, des exercices pratiques mettant en scène les situations telles qu'elles sont vécues.

Si les essais concernent essentiellement les produits en développement, le contrôle des références déjà au catalogue n'est pas oublié. Régulièrement, certains produits sont prélevés sur les lignes de production et

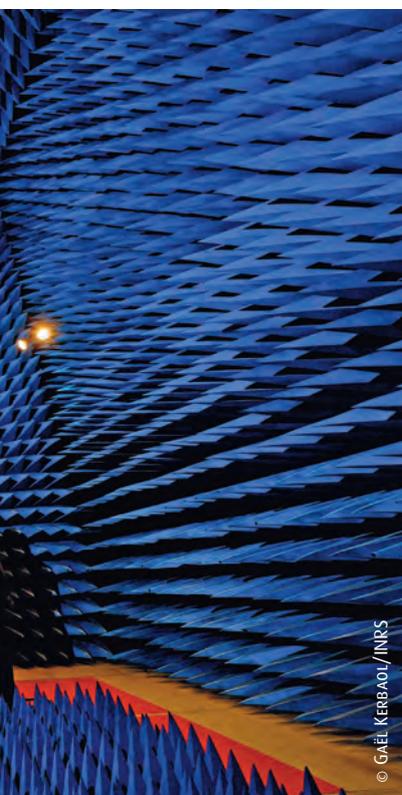
envoyés au laboratoire. « Au quotidien, nous procédons également à des contrôles qualité », affirme Alain Beyrand, responsable du pôle formations au service prévention. Exemple à quelques kilomètres du laboratoire, pour la fabrication des « PPG » ou prises pour goulottes, commercialisées principalement dans le tertiaire. La partie isolante du produit et la partie conductrice sont assemblées sur des machines semi-automatiques à une cadence de 350 à 980 pièces/heure suivant la référence. Des contrôles de conformité sont effectués à différents stades. « Nous testons pour chaque produit la continuité des bornes positionnées, le fonctionnement des puits de la prise et la remise en position de sécurité du volet de l'éclipse. Pour nous, la protection de l'utilisateur est essentielle », explique Thierry Bond, chef d'atelier. Tout produit non conforme est sorti de la ligne. Enfin, chaque organe est marqué d'un numéro de série. « Nous avons le moyen de savoir que tel sous-ensemble a été fabriqué tel jour par telle équipe », assure Gérald Caron. Une traçabilité qui permet, à la détection du moindre problème de qualité, de rechercher les causes et de maîtriser la récupération des produits incriminés.

1. Compatibilité électromagnétique : capacité d'un dispositif, équipement ou système à fonctionner de façon satisfaisante dans son environnement électromagnétique sans introduire de perturbations électromagnétiques intolérables pour quoi que ce soit dans cet environnement.

G. B.

Legrand en bref

Présent dans près de 180 pays, Legrand déploie ses savoir-faire autour du contrôle et de la commande de l'énergie électrique, du cheminement de câbles, de la distribution de l'énergie et des applications industrielles ainsi que de la distribution de données numériques. Le groupe compte 2 600 collaborateurs dans le Limousin, où sont regroupés le siège social, les bureaux d'études et plusieurs sites industriels. Rattaché à la direction des ressources humaines, son service prévention (16 personnes) exerce un rôle opérationnel sur tous les sites du Limousin et intervient en support auprès des interlocuteurs en sécurité au travail, identifiés dans chaque unité du groupe.



Pour en savoir plus

WEB INRS

• Dossiers

- « Réglementation et prévention des risques électriques ».
- « Électricité. Sécuriser les installations et le matériel ».
- « Travaux sur ou à proximité d'installations électriques ».
- « Caractéristiques des matériels et installations électriques ».

À consulter sur www.inrs.fr.

PUBLICATIONS

• Brochures

Consignations et déconsignations. ED 6109, INRS.

L'habilitation électrique. ED 6127, INRS

(à paraître en 2012).

Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

ED 723, INRS (édition 2006, en cours de refonte).

• Multimédia

Attention ! Basse tension. DM 0279, INRS

À consulter et à télécharger sur www.inrs.fr

• Note documentaire

Contact direct d'engins avec les lignes électriques aériennes. ND 1879, INRS.

À consulter et à télécharger sur www.hst.fr.

• Travail & Sécurité

Dossier: « Travaux à proximité des réseaux ».

Travail & Sécurité, mai 2005, p. 23-33.

À consulter et à télécharger sur www.travail-et-securite.fr.

• Recommandations de la CNAMTS

R 407 et R 422 – Sécurité lors des interventions sur machines, appareils ou installations.

R 443 – Soudage à l'arc électrique et coupage.

R 447 – Prévention des accidents lors des travaux en espaces confinés.

R 453 – Évolution des machines pour le transfert du béton près des lignes électriques aériennes.

À consulter sur www.risquesprofessionnels.ameli.fr.

• Normes

De nombreuses normes concernent les installations ou matériels électriques :

NF C 18-510 – Opérations sur les ouvrages et installations électriques dans un environnement électrique. Prévention du risque électrique (disponible auprès de l'UTE: www.ute-fr.com).

NF C 15-100 – Installations électriques à basse tension (disponible auprès de l'Afnor: www.afnor.org).

Glossaire

Domaines de tension

Selon le Code du travail, quatre domaines de tension se distinguent :

- très basse tension (TBT) : installations dans lesquelles la tension ne dépasse pas 50 V (en courant alternatif) ou 120 V (en courant continu lisse) ;
- basse tension (BT) : installations dans lesquelles la tension excède 50 V, sans dépasser 1 000 V (en courant alternatif) ou se situe entre 120 V et 1 500 V (en courant continu lisse) ;
- haute tension A (HTA) : installations dans lesquelles la tension excède 1 000 V sans dépasser 50 000 V (en courant alternatif) ou se situe entre 1 500 V et 75 000 V (en courant continu lisse) ;
- haute tension B (HTB) : installations dans lesquelles la tension est supérieure à 50 000 V (en courant alternatif) ou à 75 000 V (en courant continu lisse).

Installations et ouvrages électriques

Ensemble des matériels électriques mis en œuvre pour la production, la conversion, la distribution ou l'utilisation de l'énergie électrique.

Le terme « ouvrage » est réservé aux réseaux publics de transport et de distribution d'électricité et à leurs annexes. Le terme « installation » s'applique à tout autre ensemble de matériels.

Installations électriques temporaires

Selon le Code du travail, sont considérées comme installations électriques temporaires :

- celles des structures, baraques, stands situés dans des champs de foire, des marchés, des parcs de loisirs, des cirques et des lieux d'expositions ou de spectacle ;
- celles des chantiers du bâtiment et des travaux publics ;
- celles des chantiers de construction ou de réparation, à terre, de navires, de bateaux ou d'aéronefs, chantiers forestiers et des activités agricoles.

Opération d'ordre électrique

Opération qui, pour un ouvrage ou une installation en exploitation électrique, concerne les parties actives, leurs isolants, la continuité des masses et autres parties conductrices des matériels, ainsi que les conducteurs de tension. On distingue les types d'opérations suivants :

- travail hors tension ; travail sous tension (TST) ;
- travail au voisinage simple ; travail au voisinage renforcé ;
- intervention en basse tension ;
- opérations spécifiques : essais, mesurages, vérifications et manœuvres.

Opérateur

Personne réalisant ou participant ou assurant la direction des opérations d'ordre électrique ou non électrique soit sur des ouvrages ou installations, soit dans leur environnement.

Personne avertie

Personne suffisamment informée par des personnes qualifiées pour être en mesure d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité.

Une personne dite « ordinaire » n'est ni avertie, ni qualifiée.

Personne qualifiée (en électricité)

Personne ayant une formation, une connaissance et une expérience appropriées en électricité qui lui permette d'analyser le risque électrique et d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité.

(Sources : Code du travail, norme NF C 18-510).