Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 79 (1988)

Heft: 4

Artikel: Les travaux sous tension en France

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903992

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Les travaux sous tension en France

Electricité de France

L'amélioration de la continuité de service est devenue un souci croissant de tous les distributeurs d'énergie électrique et la raison première de la mise au point et du développement des travaux sous tension qui permettent de réduire des coupures de courant pour travaux. En France, les études et recherches menées dans ce domaine à partir de 1960 ont répondu à cette même préoccupation, avec toutefois un souci constant de ne pas compromettre la sécurité du personnel, voire même de l'améliorer.

Die Verbesserung der unterbrechungslosen Stromverteilung ist ein wachsendes Bestreben aller Stromverteiler. Das gleiche Ziel wird bei der Entwicklung der Arbeiten unter Spannung, welche die Stromunterbrechungen während der Arbeiten vermindern, angestrebt. In Frankreich entsprachen die Untersuchungen und die Forschungen diesem Bestreben seit 1960. Dabei war man stets um die Sicherheit der Beschäftigten besorgt.

Adresse de l'auteur
Electricité de France, Département S.E.R.E.C.T., 6, rue de la Minoterie, F-68054 Mulhouse Cedex

1. Comment travailler sous tension?

1.1 Analyse des risques

Lorsqu'un monteur intervient sur un conducteur ou une pièce métallique porté à un potentiel différent du sien, il s'expose au risque d'électrisation.

De même, lorsqu'il intervient sur un conducteur sous tension, à proximité de pièces métalliques reliées soit à la terre, soit au potentiel d'une autre phase, il peut provoquer un court-circuit par l'intermédiaire d'outils non isolants ou de pièces métalliques manipulées à l'aide d'outils isolants.

Pour se prémunir contre ces risques, des méthodes, des outils et des règles ont été élaborés. L'esprit fondamental des travaux sous tension est l'intégration de la sécurité au travail, en insérant les prescriptions au niveau du geste professionnel et des méthodes utilisées.

Cet ensemble repose sur les quatre points fondamentaux suivants:

- Mise en œuvre d'outils bien adaptés et qualifiés.
- Utilisation de Fiches Techniques et de Modes Opératoires relatifs à ces outils agréés par le Comité des Travaux sous Tension, en respectant des Conditions d'Exécution du Travail approuvées par le même Comité.
- Formation du personnel par un établissement ou organisme agréé par le Comité des Travaux sous Tension, suivant des programmes approuvés par ce Comité. A l'issue du stage, une appréciation sur l'aptitude de chaque monteur est formulée par les responsables de la formation.
- Contrôle et surveillance, par la hiérarchie, du personnel formé et habilité par elle.

1.2 Méthodes de travail

Pour travailler sur un conducteur sous tension, trois méthodes sont utilisables:

● *Travail à distance*

Le monteur se tient constamment à une distance suffisante du conducteur sous tension et travaille par l'intermédiaire d'une perche isolante portant, à son extrémité, les outils appropriés.

● *Travail au contact*

Le monteur est protégé du contact direct de la tension par un habillage isolant tel que gants en caoutchouc, manchettes, etc.

● *Travail au potentiel*

Le monteur se met au contact direct du conducteur et s'isole de la terre et des autres phases. Il se trouve dans la situation d'un «oiseau perché sur un fil».

Ces méthodes doivent répondre à la double condition de protéger l'opérateur contre les risques d'électrisation et d'empêcher les courts-circuits entre conducteurs et pièces à potentiels différents.

1.3 Matériel et outillage

Directement liés aux méthodes de travail sous tension, les matériels et outils, après avoir été mis au point et expérimentés par la Section d'Etudes, de Réalisations et d'Expérimentation du Comité des Travaux sous Tension (S.E.R.E.C.T.), sont présentés à l'agrément du Comité des Travaux sous Tension par l'intermédiaire d'une Fiche Technique et d'un Mode Opératoire d'emploi d'outil indiquant la façon de s'en servir et les limites de leur utilisation.

2. Comité des Travaux sous Tension

2.1 Son rôle

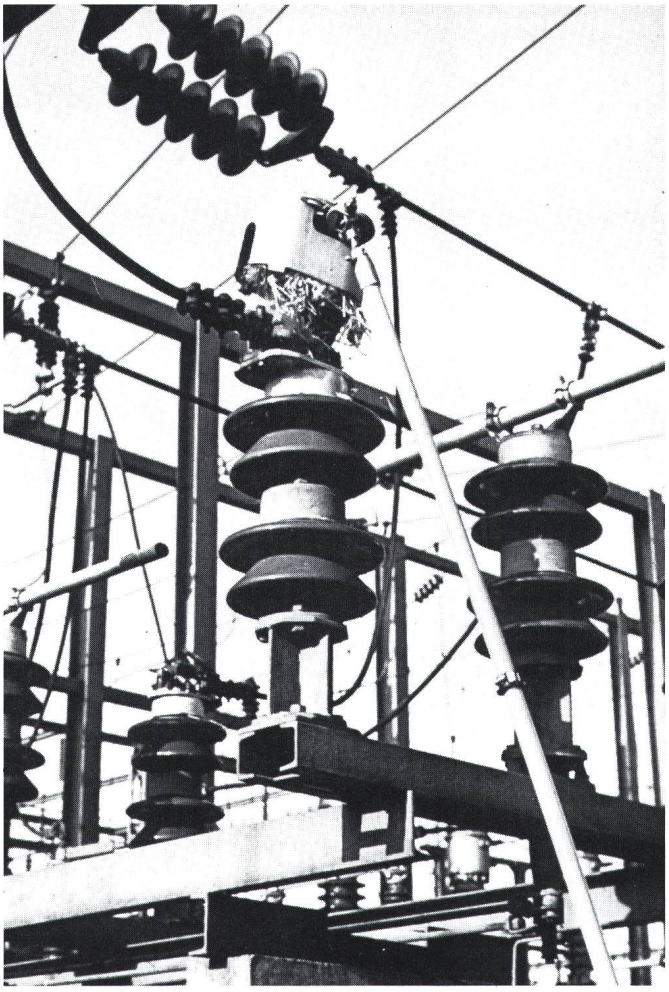
Créé par Electricité de France en 1960, le Comité des Travaux sous Tension est habilité aujourd'hui par le Ministère de l'énergie électrique et par le Ministère du travail:

- à agréer le matériel et l'outillage spécialement étudiés pour l'exécution des travaux sous tension,
- à approuver les Fiches Techniques et les Modes Opératoires correspondants,
- à approuver les Conditions d'Exécution du Travail,
- à agréer les laboratoires d'essais périodiques des outils et matériels ci-dessus,
- à agréer les programmes de formation à la pratique des travaux sous tension,
- à agréer les Centres de formation à la pratique des travaux sous tension.

En outre, le Comité, qui a participé à l'élaboration de la publication UTE C 18-520, propose les modifications et mises à jour nécessaires. Pour en faciliter l'application, il en explicite et interprète, le cas échéant, certains points délicats.

D'autre part, le Ministère de l'industrie, qui a agréé les Centres de formation d'E.D.F., sollicite l'avis du Comité avant tout agrément d'établissement ou organisme de formation aux travaux sous tension, extérieur à E.D.F.

Travail à distance en moyenne tension



2.2 Sa composition

Depuis 1966, à la tête de ce Comité, ont été placés un président et un rapporteur général. Il comprend:

- 1 ingénieur de la Direction du Gaz, de l'Electricité et du Charbon, représentant le Ministère du développement industriel et scientifique,
- 1 représentant des directions: Distribution, Production et Transport, Etudes et Recherches, Personnel et Relations Sociales ainsi qu'Affaires générales (S.P.S.),
- les animateurs des Commissions d'examen B.T., M.T., H.T.-T.H.T. (ces Commissions d'examen émettent un avis sur les matériels, outillage, Modes Opératoires et Conditions d'Exécution du Travail).

Assistent, en outre, aux séances du Comité: un représentant de la S.E.R.E.C.T. et un secrétaire.

2.3 Ses moyens

La mise au point des outils et des méthodes spécifiques aux travaux sous tension a été confiée à la Section d'Etudes, de Réalisation et d'Expérimentation du Comité des Travaux sous Tension (S.E.R.E.C.T.), qui a reçu une autorisation ministérielle pour poursuivre les études et expérimentations nécessaires sur les méthodes et outils nouveaux, en dehors du cadre de la réglementation habituelle. Elle constitue un Département

Quelques dates clés

1960	Création, par le Directeur général d'E.D.F., d'un Comité Technique d'Études des Travaux sous Tension.
1962	Création de la Section d'Études, de Réalisation et d'Expérimentation du Comité des Travaux sous Tension (S.E.R.E.C.T.).
1965	Approbation, par le Ministère de l'industrie, de l'Instruction Générale Provisoire (I.G.P.):
1970	Approbation, par le Ministère du développement industriel et scientifique, de l'Instruction genérale UTE C 18-520. Ce texte définit l'ensemble de la réglementation concernant les travaux sous tension sur les réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique et n'est plus limité aux seuls usages d'E.D.F.
1972	La compétence du Comité des Travaux sous Tension est étendue à toute entreprise électrique française.
1983	La compétence du Comité des Travaux sous Tension est confirmée, conjointement, par le Ministère de l'énergie électrique et le Ministère du travail.

de la Direction des Affaires générales d'Electricité de France.

La qualification des outils nouveaux ou modifiés est réalisée dans ses laboratoires, suivant des spécifications techniques qu'elle élabore.

La création d'un conservatoire de modèles d'outils déposés facilite le règlement des éventuels cas litigieux.

A travers les «fiches problèmes», la S.E.R.E.C.T. étudie les problèmes particuliers qui peuvent se poser aux exploitants.

Elle effectue l'approvisionnement en matériels «travaux sous tension» des différentes équipes moyenne, haute et très haute tensions françaises et, parfois, étrangères.

D'autre part, ses démonstrateurs assurent un échange constant sur tout ce qui touche le matériel et les méthodes, entre les exploitants et la S.E.R.E.C.T.

Elle est chargée de la maintenance des outils T.S.T. «économiquement réparables». Chaque outil fait l'objet d'un contrôle après réparation.

Conformément aux prescriptions de l'UTE C 18-520, les matériels et outillage «travaux sous tension» doivent être soumis à des contrôles ou essais périodiques, suivant les modalités fixées par les fiches d'essais.

Actuellement, huit laboratoires, répartis géographiquement, permettent le contrôle périodique des outils T.S.T. (moyenne, haute et très haute tensions) de toutes les Unités E.D.F.

3. Documents «supports» des travaux sous tension

A l'origine, les opérations réalisées sur les réseaux de transport et de distribution étaient soumises à des Modes Opératoires du type descriptif: toutes les phases du travail s'enchaînaient suivant un processus imposé.

Il est apparu, à la lumière de l'expérience, qu'une telle solution enfermait les monteurs dans un cadre trop étroit, créait des contraintes parfois excessives et présentait de nombreux inconvénients du fait des réseaux aériens très hétérogènes:

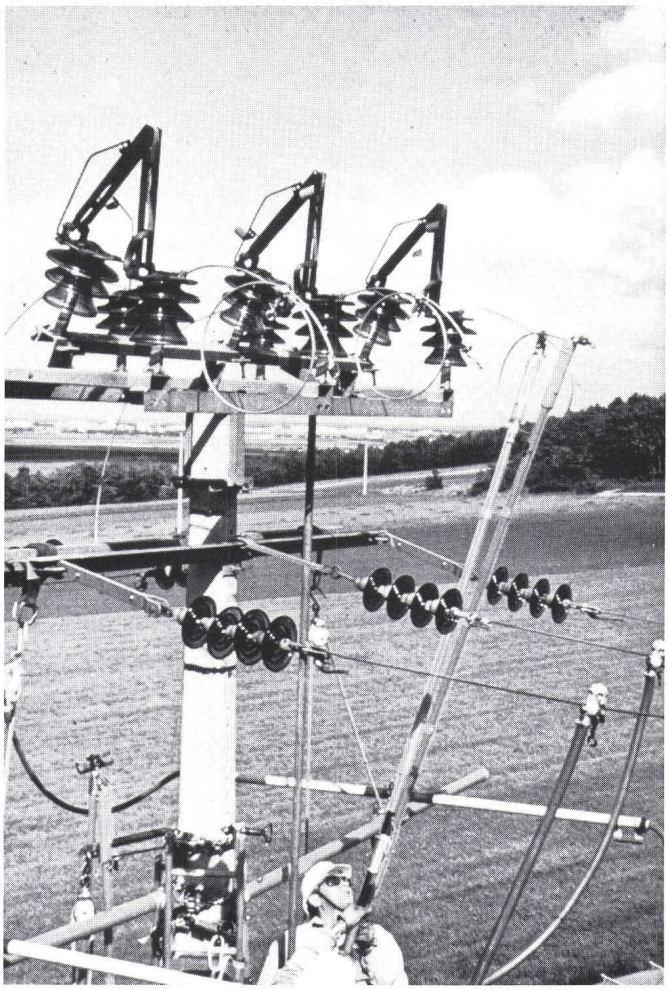
- obligation de mémoriser un trop grand nombre de Modes Opératoires,
- difficulté de distinguer les points essentiels de ceux de moindre importance,
- diminution de l'esprit d'initiative,
- «robotisation» du travail.

Il s'est donc avéré nécessaire, dans un but de simplification et d'efficacité, de rechercher une autre formule.

Celle-ci a été concrétisée par la mise en vigueur des Modes Opératoires d'outils dont l'application s'effectue dans le respect de règles générales intitulées «Conditions d'Exécution du Travail» (C.E.T.), documents qui apportent à la fois la rigueur indispensable à une bonne sécurité et la souplesse nécessaire aux interventions sur des ouvrages très divers.

Elle préserve, par ailleurs, l'initiative des agents, mais nécessite la préparation soignée des travaux. Elle requiert en outre:

- une bonne compréhension de la nature des opérations à effectuer et des phénomènes susceptibles d'apparaître, ainsi que de la réglementation et de ses justifications techniques;
- une bonne connaissance des outils et de leur utilisation;
- une connaissance complète des moyens de protection, de leur efficacité et de leurs conditions d'emploi.



Travail à distance en moyenne tension

4. Organisation des travaux sous tension en France

4.1 Formation

L'enseignement des travaux sous tension est assuré dans un certain nombre de centres agréés par le Comité des Travaux sous Tension.

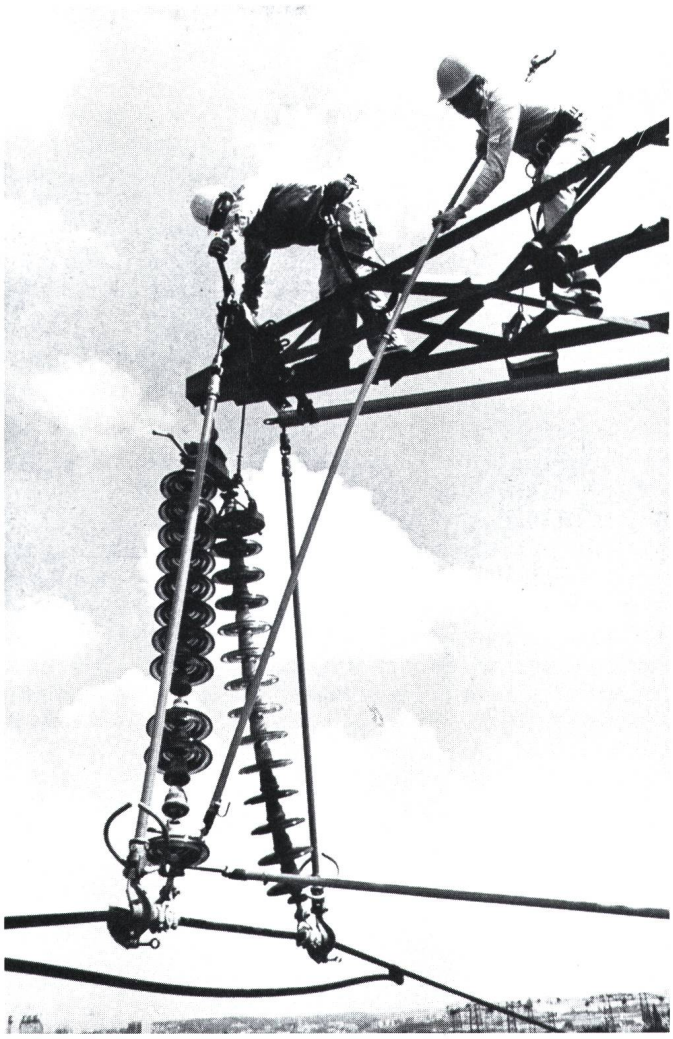
En basse tension, la formation du personnel aux travaux sous tension (aériens et installations intérieures) a débuté à E.D.F. en 1967. Elle a ensuite été dispensée, au cours de stages spécialisés, dans cinq Centres Régionaux d'Instruction aux Travaux sous Tension. Par ailleurs, un Centre de perfectionnement électrique a formé les monteurs intervenant sur les réseaux souterrains. Actuellement, la formation est insérée dans le programme général des Ecoles de métiers d'Electricité de France et dans le programme des stages d'adaptation professionnelle pour les jeunes embauchés non issus d'une Ecole de métiers.

Hors E.D.F., une douzaine de Centres de formation, créés à l'initiative

d'organisations professionnelles et avec le concours de l'Association pour la formation professionnelle des adultes, ont été agréés par le Comité des Travaux sous Tension, pour former des monteurs à travailler sous tension. Cette formation concerne les entreprises (installations intérieures, réseaux aériens et souterrains) et les agents communaux assurant l'entretien des réseaux d'éclairage public.

En moyenne, haute et très haute tensions, deux centres spécialisés assurent la formation des agents d'E.D.F. Le travail d'équipe étant de rigueur sur ces installations, l'équipe constituée (ingénieur, agents de maîtrise, monteurs) est formée, au départ, de façon collective. Des stages d'adaptation complémentaires sont prévus en cas de modifications de la composition de l'équipe initiale.

Travail à distance en très haute tension



4.2 Situation actuelle des travaux sous tension à la Direction de la Distribution

4.2.1 En basse tension

Les activités principales de l'échelon de base de l'exploitation ou district consistent à assurer le service de la clientèle (exécution de branchements, pose de panneaux de compteurs) et la conduite et l'entretien des réseaux aériens et souterrains (exécution de manœuvres, dépannage de la clientèle, réparations simples, provisoires et définitives).

A ce niveau, pratiquement tous les monteurs ont été formés et sont habilités à travailler sous tension.

D'autre part, pour permettre la réalisation sous tension de gros travaux de remplacement et d'entretien sur les réseaux basse tension, il a été créé des équipes lourdes d'intervention. Ces équipes, dotées de moyens importants (engins de forage-levage, engins élévateurs), sont basées en des points judicieusement choisis, en fonction des distances moyennes à parcourir et des particularités géographiques de l'Unité d'exploitation.

Actuellement, plus de 25 000 monteurs ont été formés pour travailler sous tension en basse tension. La méthode utilisée pour les interventions, tant sur les installations intérieures, aériennes isolées que souterraines, est le travail au contact.

Sur réseau aérien en conducteurs nus, les opérations sont effectuées, suivant le cas, à distance ou au contact.

4.2.2 En moyenne tension

Pratiquement tous les centres de distribution, exploitant des réseaux aériens, sont dotés d'une ou plusieurs équipes T.S.T. «moyenne tension». Une équipe classique, placée sous la responsabilité de l'Ingénieur entretien réseaux, comprend:

- 2 agents de maîtrise,
- 3 à 4 monteurs.

La préparation du travail préalablement à toute ouverture de chantier,

Quelques étapes

1965–1969	Extension de la formation «Basse tension» à tous les Centres de distribution.
1967–1975	Extension de la formation «Moyenne tension» à tous les Centres de distribution.
1969	Lancement des premières équipes expérimentales «Travaux au potentiel en moyenne tension».
1974	Lancement des premières équipes «Transport» travaillant au potentiel.
1975	Lancement des premières équipes expérimentales «Travaux au contact en moyenne tension».
1979	Lancement des équipes d'entretien postes «Transport» utilisant la méthode à distance.
1983	Lancement des premières équipes expérimentales de travail sous tension en moyenne tension, selon la méthode mettant en œuvre des éléments de protection.

facteur important qui contribue au bon déroulement des travaux, est assurée par un des agents de maîtrise (préparateur).

A ce jour, plus de 170 équipes sont formées aux travaux sous tension à distance. Ces équipes, dotées de matériels et de moyens importants, assurent près de 70% des travaux d'exploitation, par exemple: le raccordement d'ouvrages nouveaux, le remplacement d'isolateurs et d'armement avariés, l'entretien des interrupteurs en haut de poteau.

D'autre part, quelques-unes de ces équipes travaillent sous tension à partir d'engins élévateurs à bras isolant, soit au potentiel, soit au contact.

Par ailleurs, une nouvelle méthode, basée sur la notion d'éléments de protection, permettra à une même équipe de travailler soit avec des perches, soit en s'habillant avec des gants et des protège-bras isolants, soit en se raccordant au potentiel du conducteur.

Cette nouvelle méthode regroupe les trois précédentes et est destinée à les remplacer.

4.3 Situation actuelle des travaux sous tension à la Direction Production-Transport

4.3.1 En haute et très haute tensions «lignes»

A l'origine, le problème des travaux sous tension, sur le réseau de transport, se posait en termes moins aigus qu'à la distribution. En effet, ce réseau ayant une structure maillée, la mise hors tension pour entretien sur ligne à très haute tension affectait alors peu la clientèle.

A partir de 1965, une équipe travaux sous tension a été implantée dans presque chaque Centre Régional du Transport et des Télécommunications.

Cependant, alors que ces équipes n'intervenaient initialement qu'avec la méthode de travail à distance, une formation complémentaire au travail au potentiel leur a été donnée en 1975.

Une équipe normale, placée sous l'autorité d'un ingénieur, est composée:
- de 2 contremaîtres,
- de 5 à 6 monteurs.

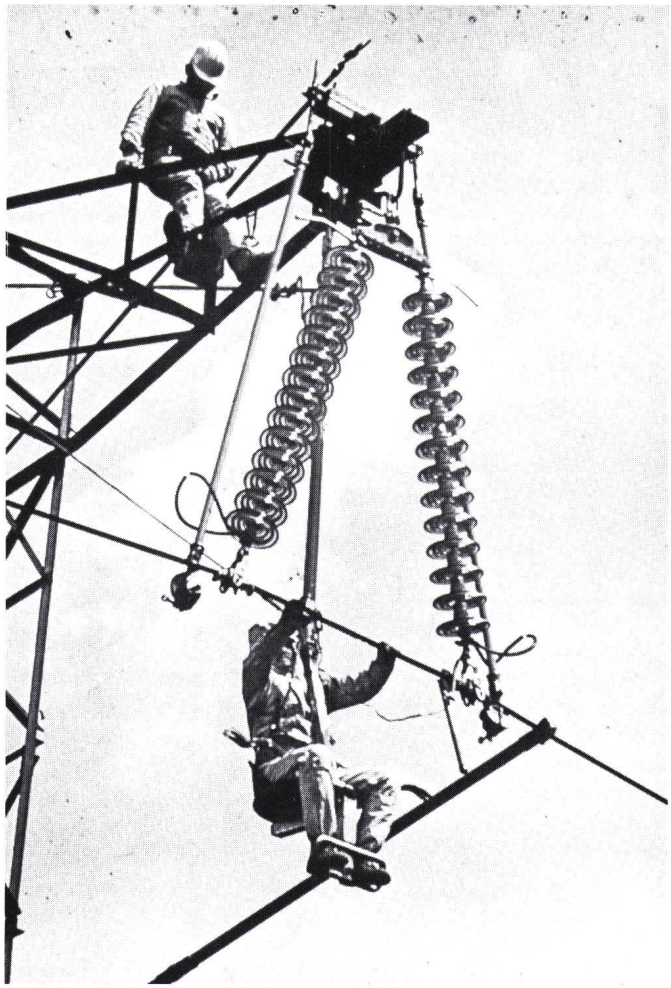
Ainsi six équipes, soit une cinquantaine de monteurs, réparties dans les Centres Régionaux du Transport et des Télécommunications, sont formées pour le travail à distance et au potentiel jusqu'à 400 kV.

Elles effectuent des remplacements sous tension de chaînes d'isolateurs, des changements d'armement, des remplacements de bretelles antivibratoires.

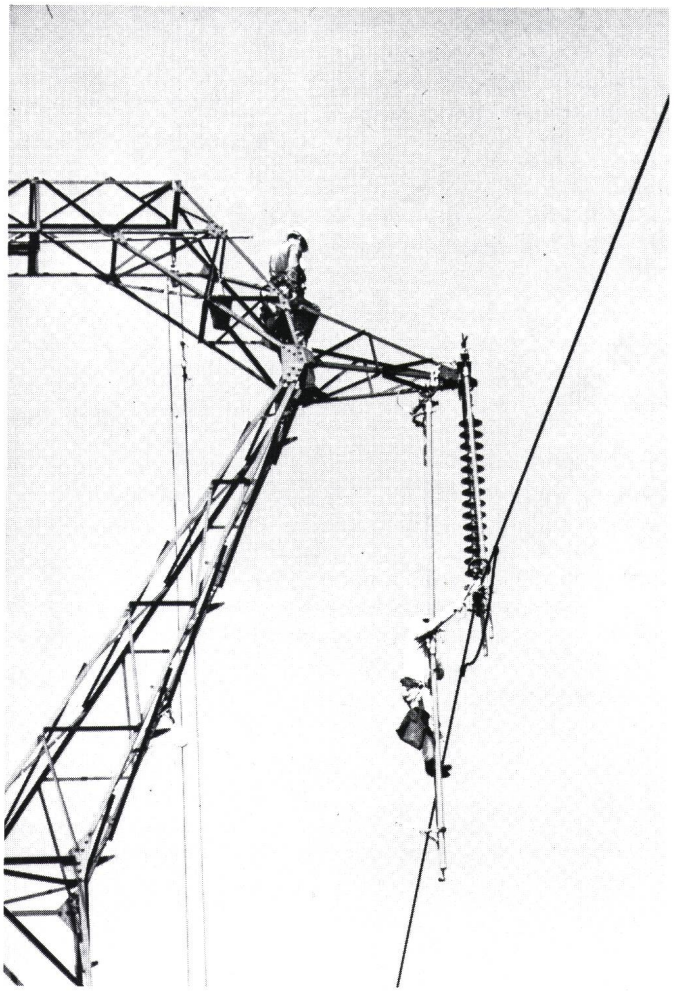
Actuellement, 80% du travail sous tension sur ligne à très haute tension se fait «au potentiel».

4.3.2 En haute et très haute tensions «postes»

Certains monteurs sont formés pour travailler dans les postes haute et très haute tensions et réaliser: d'une part, l'entretien sous tension de section-



Travaux au potentiel sur ligne très haute tension



Travaux au potentiel sur ligne très haute tension

neurs par la méthode de travail à distance et, d'autre part, la mise en place d'écrans par la méthode de travail sous tension à distance, permettant l'intervention hors tension mais à proximité immédiate de pièces sous tension.

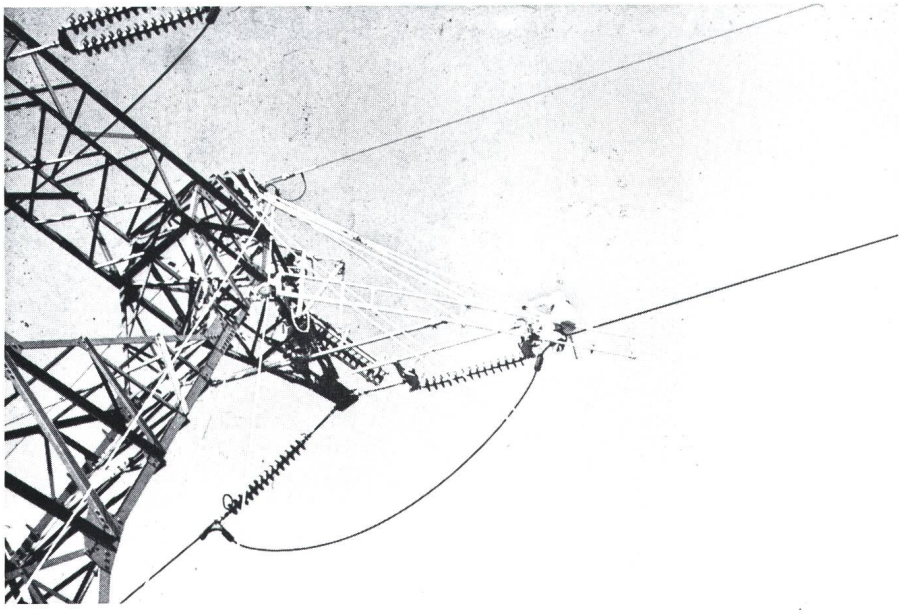
La généralisation de cette formation à l'ensemble des groupes et sous-groupes E.D.F. du Service du transport a commencé en 1979 et concernera une quarantaine d'équipes.

4.4 Surveillance et contrôle

Afin d'éviter l'apparition insidieuse de déviations, la hiérarchie, dans son ensemble, doit être vigilante et procéder à des visites régulières des chantiers de travaux sous tension.

De son côté, le Service Prévention et Sécurité (S.P.S.) doit aider la hiérarchie dans cette tâche. Dans ce but, il envoie, à peu près tous les ans, un inspecteur faire des sondages, ayant surtout pour objectif d'aider les responsables locaux à diagnostiquer les amorces de déviations et à y porter remède.

Les actions de surveillance et de contrôle, exercées par la hiérarchie et par le S.P.S., doivent déboucher sur des actions de recyclage des équipes et de la hiérarchie intervenant sous tension, aussi bien en basse qu'en moyenne, haute et très haute tensions.



Travaux au potentiel sur ligne très haute tension

5. Conclusions

De nombreuses années s'étant écoulées depuis la mise en œuvre des techniques de travaux sous tension, il est maintenant possible de faire le point et de confronter les buts initialement poursuivis et les résultats obtenus.

● *Continuité de service*

Il est incontestable que les travaux sous tension, à tous les niveaux de tension, ont contribué à l'amélioration de la continuité de service en réduisant aussi bien les coupures pour travaux que les coupures pour incidents. En effet, les travaux sous tension offrent des possibilités d'entretien préventif programmé, réalisable pendant les heures normales de travail.

● *Sécurité du personnel*

L'expérience a prouvé qu'il était moins dangereux de travailler en sachant que le réseau est sous tension et en prenant toutes les précautions nécessaires que de travailler sur un réseau supposé hors tension et consigné.

Cette amélioration de la sécurité ne résulte pas de la présence de la tension elle-même mais de tous les facteurs réunis dans le cadre des méthodes de travail sous tension (formation du personnel, outillage de qualité, surveillance, contrôle). Cette amélioration de la sécurité doit toutefois faire l'objet d'une vigilance permanente, afin d'éviter l'apparition de dérives.

● *Organisation du travail*

Bien que cet aspect du problème n'ait pas été essentiel dans les objectifs initiaux, il apparaît que les travaux sous tension ont contribué à une meilleure organisation du travail par la programmation qu'ils permettent, la réalisation des chantiers n'étant pas trop soumise aux contraintes de l'exploitation.

● *Structure des réseaux*

Dans ce domaine également, les résultats sont appréciables. Les travaux sous tension permettent de différer la réalisation de certains bouclages, d'alléger les équipements en réduisant, par exemple, le nombre des interrupteurs aériens qui peuvent avantageusement être remplacés par des ponts amovibles.

Considérés il y a quelques années encore comme une acrobatie technique, une prise de risques plus ou moins justifiés par le Service de la clientèle, les travaux sous tension se sont révélés, en fait, comme un facteur de renouveau technique et une impulsion nouvelle donnée à la sécurité du personnel. Ces deux éléments sont intimement liés et résultent l'un de l'autre.

Le renouveau technique apparaît aussi bien dans les méthodes elles-mêmes que dans l'outillage et le matériel. Le soin avec lequel les unes et les autres sont mis au point, expérimentés, adaptés aux besoins et aux réactions des praticiens de la base est sans doute l'élément premier de ce renouveau.

La sécurité, intégrée au travail, résulte tout autant de ce renouveau technique que de la qualification acquise par le monteur tout au long de son expérience professionnelle et enrichie par sa formation «travaux sous tension».

Renouveau technique, impulsion nouvelle pour la sécurité, pour ne pas être sans lendemain, doivent être attentivement entretenus car, comme toute œuvre humaine, ils sont guettés par l'érosion et par les dérives.

Il importe que chacun, à son niveau hiérarchique, soit vigilant. A ce prix, les résultats d'aujourd'hui seront maintenus et même améliorés.