

Tirer les leçons des accidents 2021

Edition 2021 © Copyright et graphismes: Electrosuisse

Auteur Silvan Lauper

Référence Electrosuisse | Luppmenstrasse 1 | 8320 Fehraltorf
T +41 58 595 11 90 | normenverkauf@electrosuisse.ch

Les documents ont fait l'objet d'un examen approfondi sur la base des normes en vigueur.
Les auteurs déclinent toute responsabilité quant aux éventuelles erreurs. En cas de doute, les
normes correspondantes s'appliquent.

Introduction

Les 5+5 règles vitales sur ou à proximité d'installations électriques revêtent une importance capitale pour la sécurité au travail. En effet, leur application cohérente et constante aurait permis d'éviter à une majeure partie des accidents électriques de se produire au cours de cette année 2021.

5 règles de sécurité

- 1 Nous exécutons un mandat précis et nous connaissons la personne responsable.
- 2 Nous exécutons les travaux pour lesquels nous disposons de la formation et des autorisations requises.
- 3 Nous utilisons des équipements sûrs et en parfait état.
- 4 Nous portons les équipements de protection individuelle.
- 5 Nous enclenchons les installations uniquement après avoir effectué les contrôles prescrits.

... + 5 règles de sécurité pour les travaux hors tension

- 1 Déclencher et ouvrir les sectionneurs de toutes parts
- 2 Assurer contre le réenclenchement
- 3 Vérifier l'absence de tension
- 4 Mettre à la terre et en court-circuit
- 5 Protéger des parties voisines restées sous tension

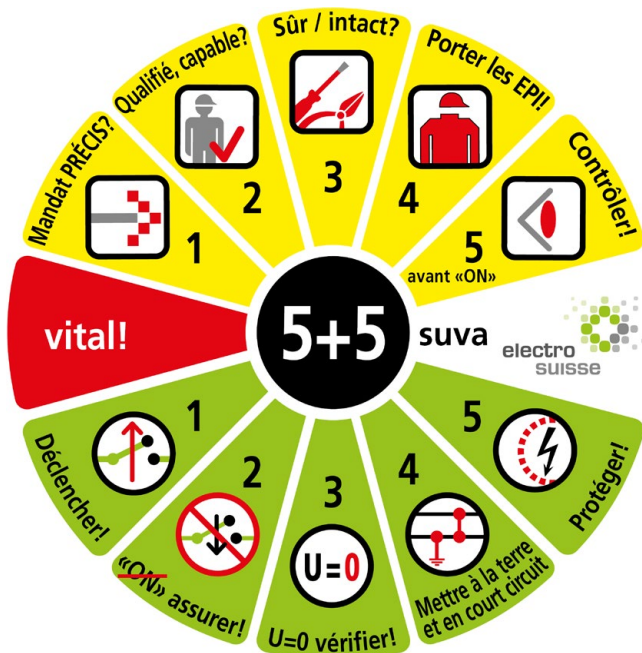


Figure 1: 5+5 règles de sécurité (source: Electrosuisse)

La sécurité au travail demeure l'affaire du chef. D'après les dispositions légales prévues notamment par la loi sur le travail (LTr) ou l'ordonnance sur la prévention des accidents (OPA), l'employeur est responsable de la sécurité au travail de ses collaborateurs. Certes, les employeurs et les supérieurs hiérarchiques peuvent déléguer des tâches à leurs collaborateurs. Toutefois, cette compétence ne les dégage absolument de leur responsabilité. Par ailleurs, les accidents du travail ne se contentent pas de provoquer des souffrances humaines pour les personnes concernées et leurs proches. Ils ont également des conséquences négatives d'un point de vue commercial. En effet, les incapacités de travail des collaborateurs causent des dommages organisationnels et financiers de grande ampleur. Les entreprises qui appliquent les mesures de sécurité au travail de manière cohérente sont également les plus rentables. Conclusion: la sécurité au travail s'avère toujours payante.

Entreprises sans accident selon leur taille

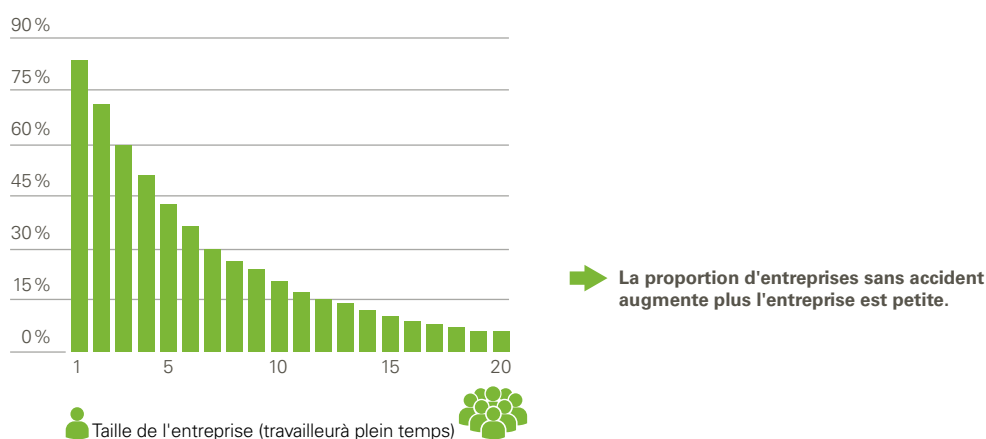


Figure 2: Source: SSAA, 2015

Domages maximaux selon la taille de l'entreprise

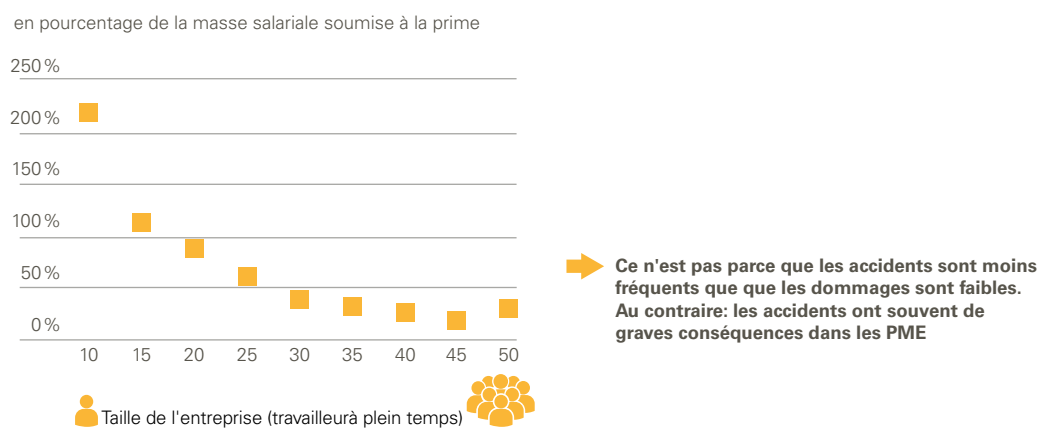


Figure 3: Source: SSAA, 2015

Il n'est jamais vain de montrer l'exemple. En effet, le comportement des supérieurs hiérarchiques a des répercussions immédiates sur celui des collaborateurs. Par conséquent, il est important qu'ils se montrent exemplaires afin de créer une culture de la sécurité au sein de leur entreprise. La sécurité au travail doit devenir un pilier de son organisation. Par ailleurs, la motivation des collaborateurs joue un rôle important à ce propos. Cette notion de motivation prend le sens suivant: créer les conditions et les incitations qui poussent à adopter un comportement conforme aux règles de sécurité. En effet, une meilleure compréhension des tenants et aboutissants par les collaborateurs simplifie considérablement leur mise en œuvre réussie dans l'entreprise. Les fondations d'un travail en toute sécurité doivent être posées avant le début des travaux. Les processus doivent être organisés en coopération avec les collaborateurs de manière à préserver la sécurité et la santé. Ainsi, il convient d'attribuer des mandats de travail clairs et de procéder

éventuellement à une évaluation du danger. En outre, il est nécessaire de veiller à employer le personnel approprié, les matériels et outils adéquats, ainsi que les équipements de protection indispensables.

D'après la [directive n° 407 de l'ESTI/version 0720](#), il convient de choisir l'une des trois méthodes de travail suivantes sur la base de l'évaluation du danger ou de l'analyse des risques:

Méthode de travail 1 – Travail hors tension

L'installation se trouve dans un état hors tension et elle a été préparée selon les +5 règles de sécurité avant le début des travaux:

... + 5 règles de sécurité pour les travaux hors tension

- 1 Déclencher et ouvrir les sectionneurs de toutes parts
- 2 Assurer contre le réenclenchement
- 3 Vérifier l'absence de tension
- 4 Mettre à la terre et en court-circuit
- 5 Protéger des parties voisines restées sous tension

Remarque:

La méthode de travail 1 doit toujours être privilégiée, car c'est elle qui offre un niveau de sécurité maximal.

Méthode de travail 2 – Travail à proximité d'éléments sous tension

Cette méthode s'applique à tout travail au cours duquel une personne pénètre dans la zone de voisinage avec des parties de son corps, des outils ou d'autres objets, sans toutefois atteindre la zone de danger. En fonction de la situation de travail, il est nécessaire de poser des dispositifs de protection, des barrières ou des enveloppes isolantes lors de travaux à proximité d'éléments sous tension. S'il s'avère indispensable d'installer des dispositifs de protection dans la zone de danger, il convient alors de travailler hors tension. En cas d'impossibilité de procéder ainsi, il est impératif de respecter les exigences relatives au travail sous tension.

Exemples de travaux dans la zone de voisinage lorsqu'une pénétration fortuite et non voulue dans la zone de danger peut être exclue:

- le nettoyage d'installations à courant fort;
- l'installation ou la suppression de barrières;
- les vérifications et mesures.

Remarque:

Lorsqu'une barrière qui satisfait aux exigences du degré de protection IP 2X côté basse tension (BT) ou IP 3X côté haute tension (HT) est installée, le travail est réputé effectué en dehors de la zone de voisinage.

Méthode de travail 3 – Travail sous tension

Cette méthode s'applique à tout travail au cours duquel une personne entre délibérément en contact, avec des parties de son corps, des outils, des équipements ou des dispositifs, avec des parties sous tension ou pénètre dans la zone de danger. Pour le travail sous tension, il faut remplir les conditions en ce qui concerne la formation, le matériel et les exigences envers le personnel.

Travail sous tension (TsT 1)

Si les exigences du degré de protection IP 2X (BT) et IP 3X (HT) ne sont pas remplies, les activités suivantes sont considérées comme TsT 1:

- les vérifications;
- les mesures;
- l'installation ou la suppression de barrières avec pénétration possible dans la zone de danger.

La méthode de travail TsT 1 n'entraîne en principe aucun changement au niveau des parties actives conductrices.

Travail sous tension (TsT 2)

Si les exigences du degré de protection IP 2X (BT) et IP 3X (HT) ne sont pas remplies, les activités suivantes sont considérées comme TsT 2: Ces activités posent des exigences particulières en termes de personnel, de qualification et d'organisation:

- un travail effectué de manière consciente et volontaire dans la zone de danger;
- un travail sur des lignes de transformateur, de mesure, de réglage et de commande propres à l'exploitation, ainsi que sur des circuits de mesure lorsqu'une pénétration non voulue dans la zone de travail sous tension ne peut pas être exclue;
- un travail dans la zone de voisinage sans barrière et lorsqu'une pénétration fortuite et non voulue dans la zone de travail sous tension ne peut être exclue.

La méthode TsT 2 entraîne en principe un changement au niveau des parties actives conductrices.

Note: Les paragraphes relatifs aux méthodes de travail 1-3 décrites ici constituent des extraits de la directive n° 407 de l'ESTI / version 0720.

Principe STOP

Une préparation minutieuse et systématique des travaux est la clé pour travailler en toute sécurité. Le supérieur hiérarchique est tenu de procéder à une évaluation du danger et, le cas échéant, à une analyse des risques pour ses collaborateurs, et ce, avant le début des travaux. Les mesures de protection choisies doivent être toujours parfaitement adaptées au danger identifié et il est recommandé d'appliquer en permanence les mesures qui limitent les dangers de la façon la plus efficace possible.

Le principe STOP apporte une contribution importante à la réalisation de cet objectif. Il classe les mesures de protection en fonction de leur efficacité tout en indiquant les mesures appropriées. STOP signifie: **s**ubstitution (remplacement), mesures **t**echniques, mesures **o**rganisationnelles et mesures de protection **p**ersonnelle.

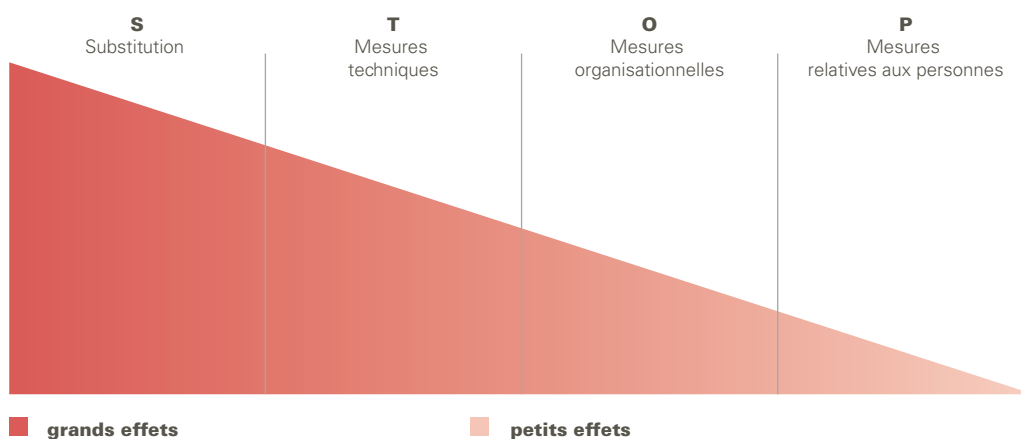


Figure 4: Ordre des mesures de protection (source: Electrosuisse)

- S Une **s**ubstitution permet de remplacer des activités par d'autres inoffensives ou moins dangereuses.
- T Dans le cas des mesures **t**echniques, le danger est toujours présent, mais il est toutefois limité. Leur application correcte permet d'éliminer tout danger immédiat. Parmi ces mesures figurent notamment les dispositifs de protection ou le confinement de la zone de danger.
- O Les mesures **o**rganisationnelles réduisent le danger. Une formation, une instruction, des règles ou des consignes permettent d'attirer l'attention des personnes sur les dangers. Le marquage de l'endroit dangereux constitue également l'une de ces mesures.
- P Les mesures de protection **p**ersonnelle sont généralement liées au port de l'équipement de protection individuelle (EPI).

Application dans la pratique

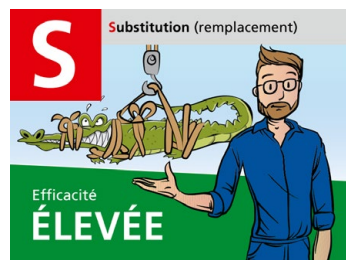


Figure 5: Substitution
(source: Communications de la CFST n° 90)

Tout d'abord, il convient de toujours répondre à la question de savoir si une substitution permet d'éliminer la source de danger. L'application de la méthode de travail 1, soit le travail hors tension, est prédestinée à cette fin. Si l'installation ou la zone de travail est mise hors tension conformément aux +5 règles de sécurité, le danger est alors écarté dès le départ.



Figure 6: Mesure technique
(source: Communications de la CFST n° 90)

Si une substitution est impossible à mettre en œuvre, il convient d'appliquer des mesures techniques. Elles ont pour but d'empêcher que des personnes ne pénètrent dans la zone de danger ou n'entrent en contact avec des substances dangereuses. Parmi les mesures techniques appliquées dans des installations électrotechniques figurent par exemple la protection de parties voisines sous tension ou la fermeture à clé d'armoires de commande afin d'en bloquer l'accès aux personnes non autorisées.



Figure 7: Mesure organisationnelle
(source: Communications de la CFST n° 90)

Après les mesures techniques, des mesures organisationnelles sont envisagées. Une formation, une instruction, des règles ou des consignes permettent de préparer les personnes à affronter les dangers. Concrètement, il est permis de déléguer des travaux à des personnes uniquement si elles y sont formées et autorisées (par exemple TsT 1 et TsT 2). La pose de panneaux indicateurs de danger, notamment dans des locaux affectés à un service électrique, est également considérée comme une mesure organisationnelle.



Figure 8: Mesure de protection personnelle
(source: Communications de la CFST n° 90)

Si les mesures précédentes ne peuvent être mises en œuvre ou si la protection nécessaire n'est pas suffisamment assurée, les mesures de protection personnelle sont alors appliquées en dernier recours. L'exemple qui illustre à merveille cette situation est celui du port de l'équipement de protection individuelle (EPI) afin de garantir une protection contre les courants traversant le corps et les brûlures (arcs). Un arc électrique est causé par des courts-circuits ou par des opérations de manœuvre.

Résumé

Une mesure de protection ne produit que très rarement le résultat souhaité à elle seule. Bien souvent, ce sont plusieurs mesures de différente nature qui, de concert, permettent de travailler en toute sécurité. Si le danger présenté par des parties sous tension est éliminé conformément aux +5 règles de sécurité, il est alors nécessaire de porter l'EPI lors du déclenchement d'un fusible à haut pouvoir de coupure (HPC). Afin d'assurer les sectionneurs contre le réenclenchement, de vérifier l'absence de tension et, le cas échéant, de mettre à la terre et en court-circuit et d'assurer la protection, il est indispensable de recourir à des moyens techniques. En outre, les collaborateurs disposent des formations et des autorisations nécessaires.

Par ailleurs, la priorité est trop rapidement accordée aux seules mesures de protection personnelle. En raison de sa faible efficacité au regard des autres mesures de protection, l'EPI doit être considéré comme le dernier moyen à mettre en œuvre. Lors de l'évaluation des mesures de protection, la prise en compte globale des processus de travail revêt une grande importance. Pour résumer, c'est un savant mélange qui constitue la clé du succès.

Statistiques des accidents

Augmentation du nombre d'accidents électriques

Après une baisse attendue en 2020 (Covid-19), le nombre d'accidents a connu une augmentation qui porte son total à 572 en 2021. La catégorie «AP sans enquête» englobe également les accidents professionnels bénins qui sont recensés à des fins statistiques sans être toutefois élucidés d'une manière détaillée.

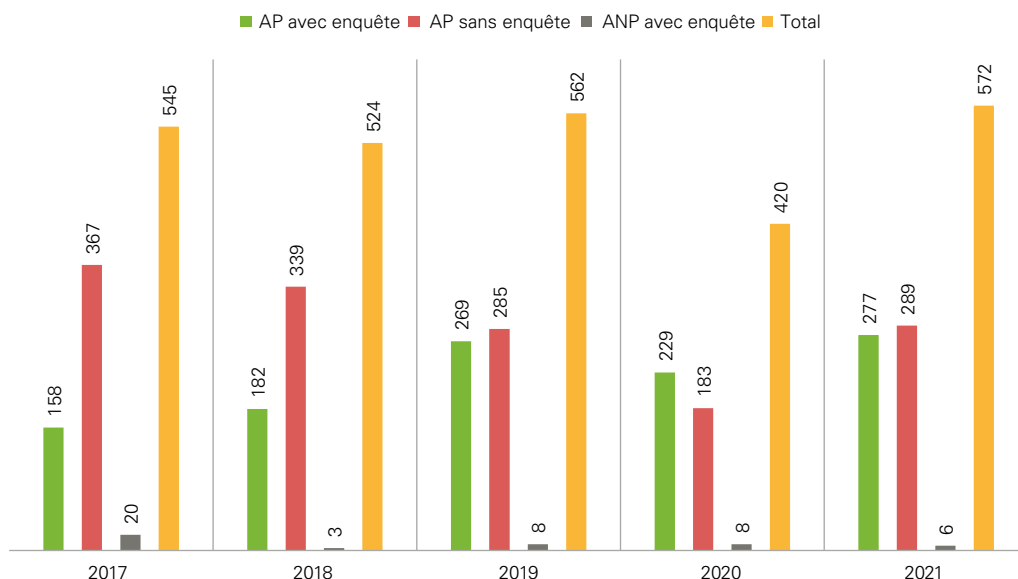


Figure 9: Accidents électriques annoncés
(graphique: Electrosuisse, source: ESTI)

Trop d'apprentis sont victimes d'accidents

Les graphiques suivants divulguent les résultats des accidents professionnels élucidés. Les apprentis ont été victimes d'accidents à 49 reprises (2021). Ce chiffre est très décevant étant donné que les apprentis requièrent une protection particulière et qu'ils ne sont pas autorisés, en principe, à exécuter des travaux dangereux.

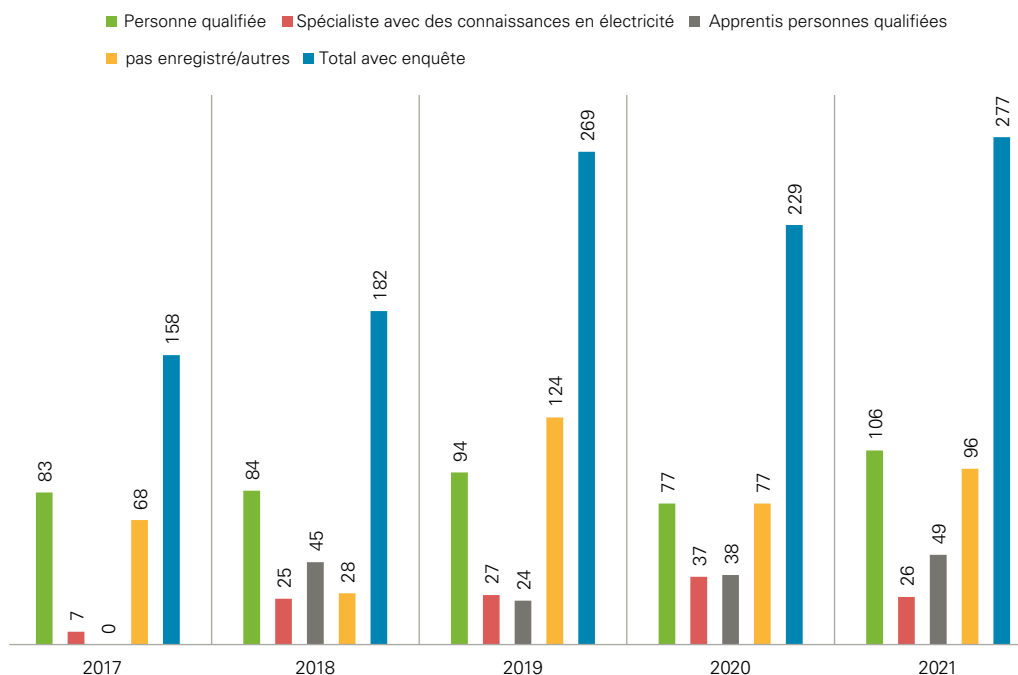


Figure 10: Accidents par groupes de personnes
(graphique: Electrosuisse, source: ESTI)

Les installations sont numéro 1

La plupart des accidents se produisent toujours dans les installations qui sont suivies par les produit/consommateur et les installations de distribution/production.

■ Installations de distribution/production ■ Installations ■ Produit/consommateur
 ■ pas enregistré/pas de classification ■ Total avec enquête

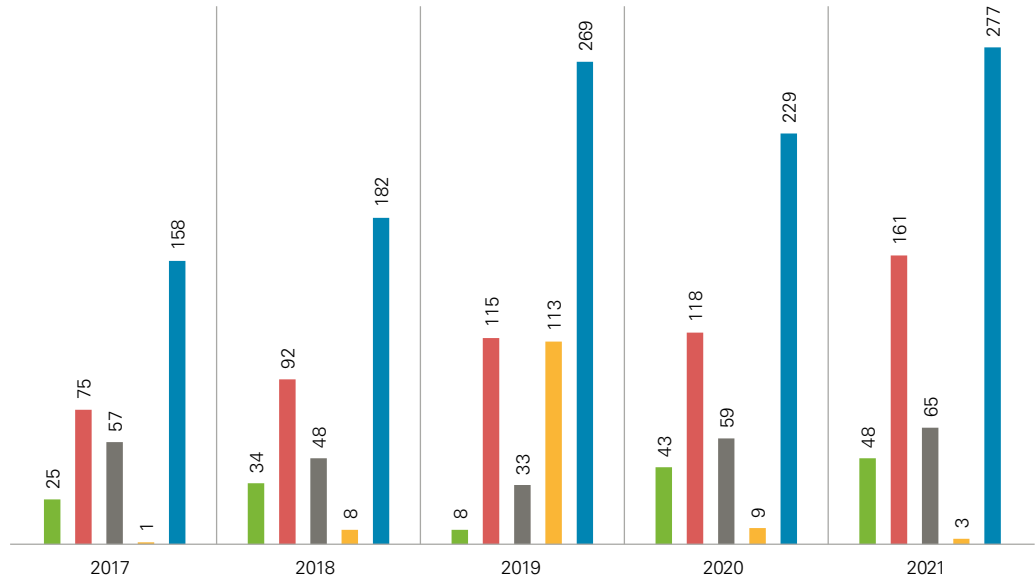


Figure 11: Accidents par objet
 (graphique: Electrosuisse, source: ESTI)

Le passage du courant devance les arcs électriques

Avec une part d'environ 80 % des accidents électriques, le passage du courant constitue l'effet électrique le plus fréquemment à l'origine des accidents. L'article 16 de l'ordonnance sur le courant fort impose que tous les accidents électriques soient annoncés. Cette obligation d'annoncer est également valable pour les accidents bénins. Les accidents doivent être annoncés sans retard l'ESTI.

■ Passage du courant ■ Arc électrique ■ autres ■ pas enregistré/pas de classification ■ Total avec enquête

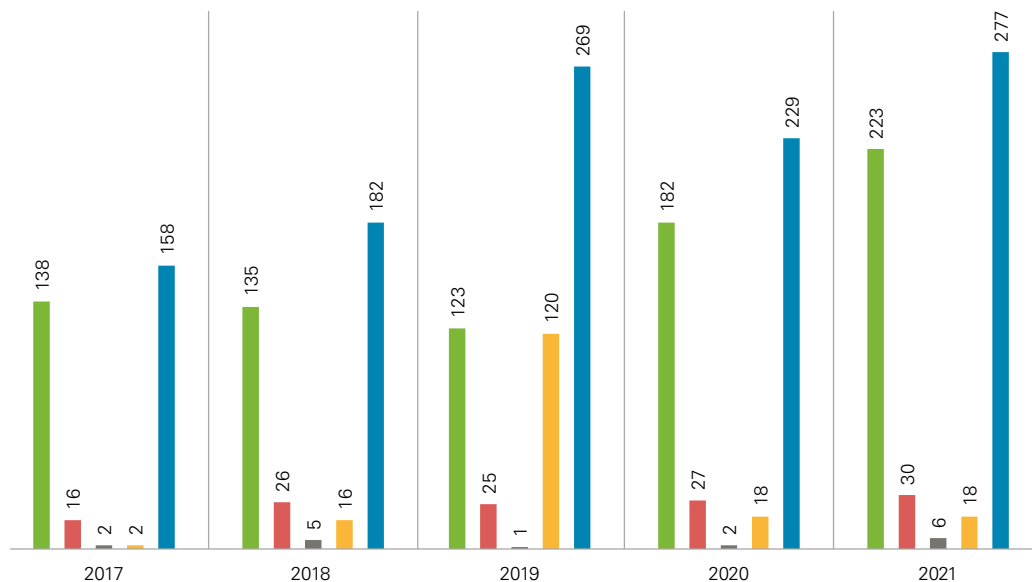


Figure 12: Accidents par effet de l'électricité
 (graphique: Electrosuisse, source: ESTI)

Des incapacités de travail de longue durée

Malheureusement, deux décès ont dû être recensés en 2021. Les accidents graves (incapacité de travail >3 jours) ont battu un nouveau record.

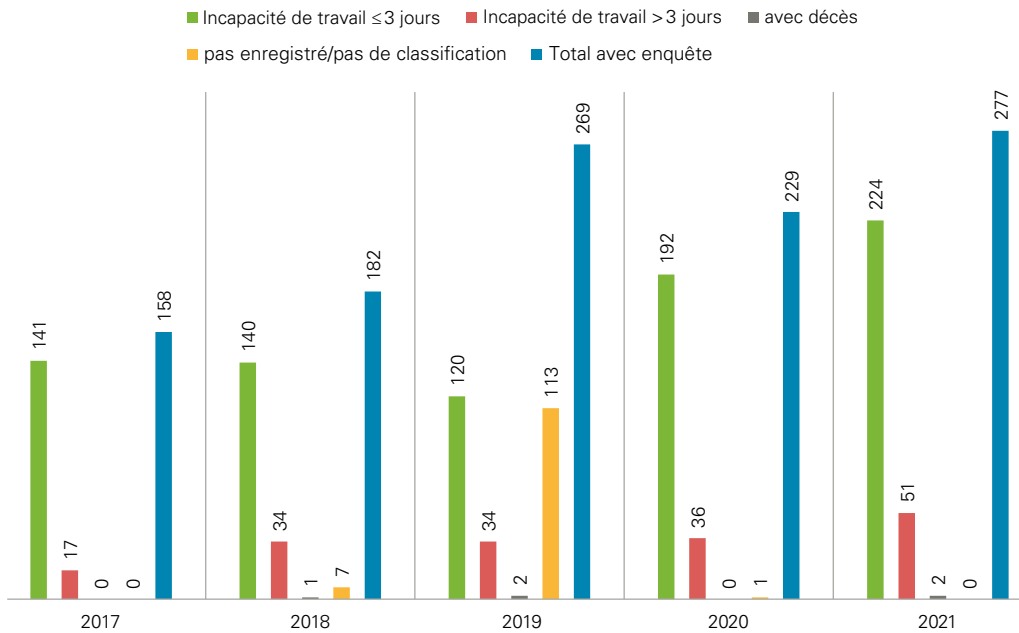


Figure 13: Accidents par catégorie
(graphique: Electrosuisse, source: ESTI)

Sectionner, assurer et vérifier de manière appropriée

Le graphique suivant indique les accidents consécutifs à une violation des 5+5 règles de sécurité correspondantes pour l'année 2021. Le respect des 5+5 règles de sécurité revêt une importance fondamentale. Il aurait pu permettre d'empêcher la majorité des accidents de se produire, et notamment 50 % d'entre eux si les règles «sectionner, assurer et vérifier» avaient été appliquées correctement.

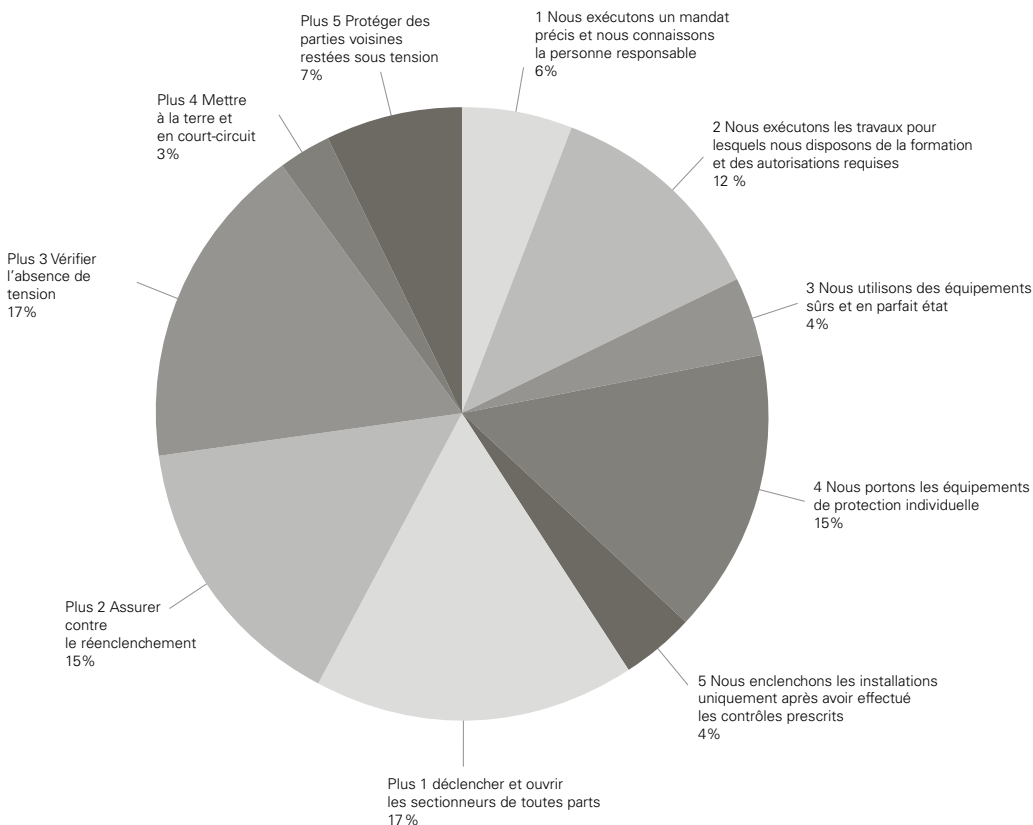


Figure 14: Accidents selon les 5+5 règles de sécurité
(graphique: Electrosuisse, source: ESTI)

Exemples d'accident

Exemple 1 - vérification de l'absence de tension et conséquences

Un installateur-électricien est chargé d'ajouter un disjoncteur de canalisation supplémentaire dans l'ensemble d'appareillage d'un lotissement (trois immeubles d'habitation). Les disjoncteurs de canalisation et disjoncteurs différentiels existants sont alimentés par des barres en cuivre nues côté entrée. L'installateur met (prétendument) la zone correspondante hors tension. Il l'assure contre le réenclenchement et vérifie l'absence de tension sur les barres en cuivre nues côté entrée. Malheureusement, il glisse avec la pointe de mesure et provoque un court-circuit entre L3 et N, et ce, car les barres en cuivre nues sont très proches les unes des autres dans cette zone. L'installateur-électricien ne porte pas d'EPI et subit de légères brûlures à la main droite en raison de l'arc électrique. L'appareil de mesure est totalement détruit à la suite de cet incident et doit être remplacé.

Prévention

La vérification de l'absence de tension sur des parties nues est considérée comme un «travail sous tension 1» (TsT 1) si les exigences du degré de protection IP 2X ne sont pas remplies. L'EPI doit être toujours porté pour de tels travaux. Il protège des contacts directs avec des parties sous tension (courants traversant le corps) et avec des arcs électriques qui peuvent être causés par des courts-circuits ou par des opérations de manœuvre. En outre, l'installateur-électricien aurait dû utiliser des sondes de mesure d'un diamètre de 4 mm. En effet, celles-ci lui auraient permis d'empêcher un court-circuit entre L3 et N.



Figure 15: Pointes de mesure d'un diamètre de 4 mm

(source: Electrosuisse)

Exemple 2 - remplacement d'une prise sous tension

Une prise T13 défectueuse doit être remplacée dans une maison individuelle. L'installateur-électricien chargé de procéder à ce remplacement informe le client qu'il s'agit d'un travail de routine et qu'il peut remplacer par une prise neuve la prise T13 sous tension, et ce, sans le moindre problème. En outre, il continue d'expliquer au client qu'il n'est pas nécessaire de déclencher le fusible correspondant. Et ce qui devait arriver arriva. Au moment de desserrer le conducteur de phase sous tension, l'installateur-électricien subit une forte électrocution (courants traversant le corps). Heureusement, le disjoncteur de protection à courant différentiel-résiduel (RCD) empêche le pire de se produire.

Prévention

D'après les enquêtes sur les accidents, le remplacement de prises sous tension figure parmi les causes d'accident les plus fréquentes. Ce travail est considéré comme un «travail sous tension 2» (TsT 2) et les conditions suivantes doivent donc être remplies:

- intervention de deux personnes (installateurs-électriciens CFC ou équivalent). L'une des deux doit être désignée comme la personne responsable des travaux;
- les deux personnes doivent avoir achevé une formation spécifique et attester de formations spécifiques régulières avec des expériences pratiques suffisantes.
- les deux personnes doivent porter l'EPI et utiliser des équipements sûrs et appropriés.

Important: Il n'existe aucune raison compréhensible qui expliquerait le remplacement de prises T13 sous tension. La mise hors tension selon les +5 règles de sécurité empêche de tels accidents électriques de se produire.

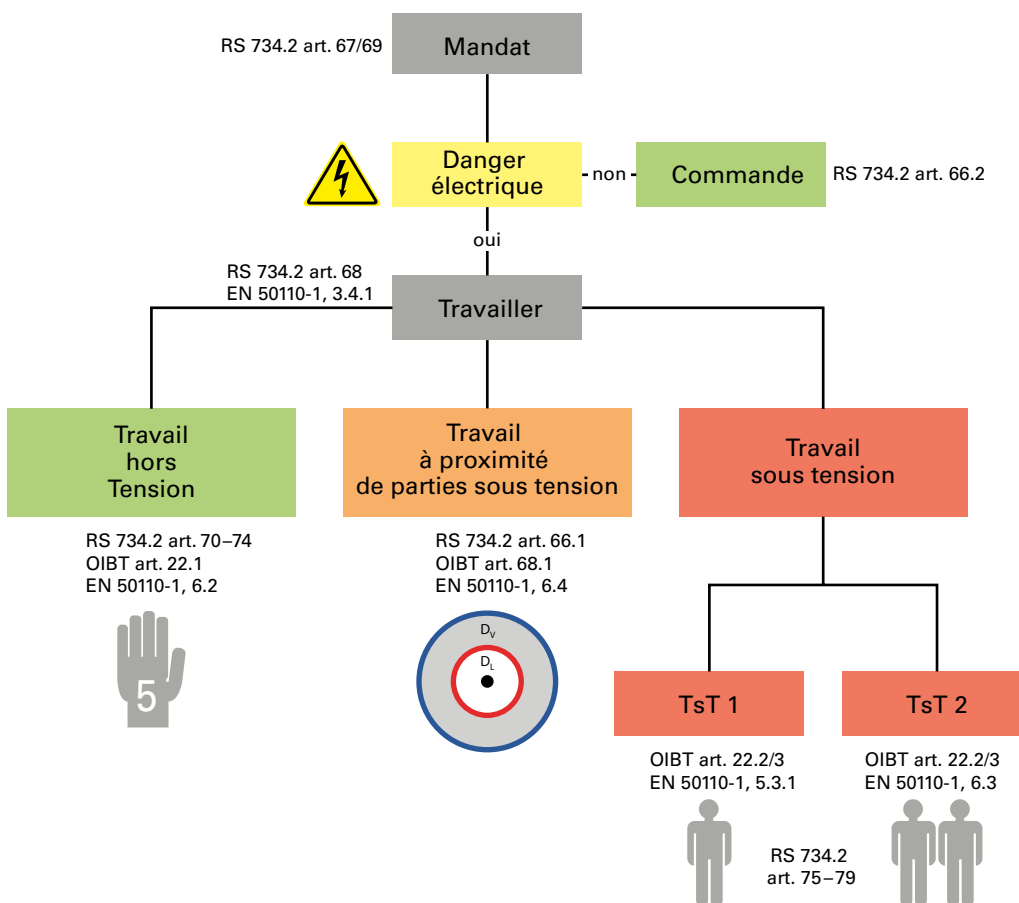


Figure 16: TsT 2
(source: directive n° 407 de l'ESTI / version 0720)

