

Travaux Sous Tension BT sur les Ouvrages

CONDITIONS D'EXECUTION DU TRAVAIL

Edition : 1^{er} janvier 2023

Ce document est réservé à un usage sur les réseaux publics de distribution d'énergie français. Son contenu est adapté aux structures et aux règles d'exploitation des réseaux français et il est interdit de l'utiliser, de le modifier ou de le transposer pour un autre réseau. Il ne peut pas être vendu.

Ces Conditions d'Exécution du Travail sont applicables à compter de la date d'édition.

1. GENERALITES

2. CONDITIONS PREALABLES

3. PREPARATION DU TRAVAIL

4. ORGANISATION DU TRAVAIL

5. DEROULEMENT DU TRAVAIL

6. TRAVAUX PARTICULIERS

Sommaire GENERALITES

	Page
1.1 DOMAINE D'APPLICATION	<u>16</u>
1.2 TERMINOLOGIE	<u>17</u>
1.2.1 Les acteurs	<u>17</u>
Opérateur	17
Chargé de préparation	17
Employeur	17
Chef d'établissement	17
1.2.2 Les processus	<u>17</u>
Instruction	17
Phase de travail	17
Phase de travail sous tension	17
Processus opératoire	17
Chantier TST	17
Communication répétée enregistrée (CRE)	17
1.2.3 Les concepts	<u>18</u>
Zone de travail	18
Zone d'évolution TST (ZE TST)	18
Distance Minimale d'Approche (DMA)	18
Electrisation	19
Court-circuit	19
Elément de protection	19
Potentiel de travail	19
Pièce conductrice à potentiel fixé	19
Pièce conductrice à potentiel flottant	19
Pièce nue / pièce isolée	19
Conducteur actif ou partie active	19
Masse	19
Terre	19
Travail au contact	20
Travail à distance	20
1.2.4 Les matériels	<u>20</u>
Outil TST	20
Dispositif de shuntage	20
Accessoire	20
Appareil	20

Sommaire CONDITIONS PREALABLES

Page

2.1	FORMATION / RECYCLAGE / HABILITATION	<u>22</u>
2.1.1	Formation initiale de l'opérateur	<u>22</u>
2.1.2	Recyclage périodique de l'opérateur.....	<u>22</u>
2.1.3	Compétences du chargé de préparation.....	<u>22</u>
2.1.4	Compétences du personnel d'encadrement	<u>22</u>
2.1.5	Habilitation	<u>23</u>
2.1.6	Partition des ouvrages	<u>23</u>
2.2	OUTILS TST	<u>25</u>
2.2.1	Généralités	<u>25</u>
2.2.2	Mise à disposition des outils	<u>25</u>
2.2.3	Utilisation des outils	<u>25</u>
2.2.4	Conservation et transport	<u>25</u>
2.2.5	Entretien courant	<u>26</u>
2.2.6	Contrôle périodique TST.....	<u>26</u>
2.2.6.1	Généralités	<u>26</u>
2.2.6.2	Périodicité des contrôles	<u>26</u>
2.2.6.3	Nature des contrôles périodiques TST et compétences associées	<u>26</u>
2.2.6.4	Sanction des contrôles périodiques TST	<u>27</u>
2.2.7	Réparation	<u>27</u>
2.2.8	Modification	<u>27</u>
2.3	EQUIPEMENTS DE L'OPERATEUR	<u>28</u>
2.3.1	Gants isolants	<u>28</u>
2.3.2	Protections thermiques	<u>28</u>
2.4	PARTICULARITES DES OUVRAGES EXISTANTS	<u>29</u>
2.4.1	Points douteux	<u>29</u>

Sommaire PREPARATION DU TRAVAIL

Page

3.1	DEROULEMENT DE LA PREPARATION DU TRAVAIL	<u>32</u>
3.1.1	Généralités	<u>32</u>
3.1.2	Dispositions communes aux préparations	<u>32</u>
3.1.3	Préparation de niveau 1	<u>33</u>
3.1.4	Préparation de niveau 2	<u>33</u>
3.2	CONNEXION – DECONNEXION	<u>35</u>
3.2.1	Généralités	<u>35</u>
3.2.2	Valeurs maximales du courant pouvant être établi ou interrompu sans interrupteur	<u>35</u>
3.3	ACCES A L'OUVRAGE - IDENTIFICATION – COORDINATION DES TRAVAUX	<u>37</u>
3.3.1	Préparation de l'accès à l'ouvrage.....	<u>37</u>
3.3.2	Préparation de l'identification de l'ouvrage	<u>37</u>
3.3.3	Coordination des travaux	<u>37</u>

ROLE DU CHARGE DE TRAVAUX

Edition : 1^{er} janvier 2023

	Page
4.5 DELIMITATION DES PHASES DE TRAVAIL SOUS TENSION	<u>49</u>
4.5.1 Généralités	<u>49</u>
4.5.2 Vérification de l'état de l'ouvrage	<u>49</u>
4.5.3 Travaux sur les conducteurs et sur les pièces	<u>49</u>
4.5.3.1 Travaux sur les conducteurs isolés	<u>49</u>
4.5.3.2 Travaux sur les conducteurs nus et sur les pièces nues	<u>49</u>
4.5.4 Travaux sur les canalisations en câbles	<u>50</u>
4.5.5 Travaux sur une armoire, un coffret ou un matériel électrique	<u>50</u>
4.5.6 Travaux sur les boîtes sous trottoir	<u>50</u>
4.6 AMENAGEMENT DU CHANTIER	<u>51</u>
4.6.1 Accès à la zone de travail	<u>51</u>
4.6.2 Positionnement des opérateurs	<u>51</u>
4.6.3 Voisinage de pièces nues sous tension	<u>51</u>
4.6.4 Emplacement des outils et matériels	<u>51</u>
4.6.5 Protection des outils et matériels	<u>51</u>
4.6.6 Eclairage du poste de travail	<u>51</u>
4.6.7 Ruissellement	<u>51</u>
4.7 VERIFICATION DE L'OUTILLAGE AVANT LE TRAVAIL	<u>52</u>
4.7.1 Outillage TST individuel et équipement de protection individuelle	<u>52</u>
4.7.2 Outillage TST collectif	<u>52</u>
4.7.3 Modalités de vérification	<u>52</u>
4.7.3.1 Parties isolantes ou isolées	<u>52</u>
4.7.3.2 Parties mécaniques	<u>52</u>
4.7.3.3 Liaisons électriques	<u>53</u>
4.7.3.4 Outil TST déjà positionné sur l'ouvrage avant le travail sous tension	<u>53</u>
4.7.4 Sanction de la vérification	<u>53</u>
4.8 CONDUITE DU CHANTIER	<u>54</u>
4.8.1 Information des opérateurs	<u>54</u>
4.8.2 En cas de changement	<u>54</u>
4.8.2.1 Changement impactant le déroulement du travail	<u>54</u>
4.8.2.2 Changement de chargé de travaux	<u>54</u>
4.8.3 Fin des travaux	<u>54</u>

	Page
4.9 LIMITATIONS RELATIVES AUX CONDITIONS ATMOSPHERIQUES	<u>55</u>
4.9.1 Limitations pour les travaux sous tension	<u>55</u>
4.9.2 Limitations pour le nettoyage sous tension	<u>56</u>
4.10 INTERRUPTION OU REPRISE DU TRAVAIL	<u>57</u>
4.10.1 Interruption du travail	<u>57</u>
4.10.2 Dispositions pour la reprise du travail	<u>57</u>
 ROLE DE L'OPERATEUR EXECUTANT	
4.11 ROLE DE L'OPERATEUR EXECUTANT	<u>58</u>

Sommaire DEROULEMENT DU TRAVAIL

ROLE DU CHARGE DE TRAVAUX	Page
5.1 SURVEILLANCE ET COORDINATION	<u>60</u>
5.1.1 Surveillance des phases de travail sous tension	<u>60</u>
5.1.2 Désignation d'une personne pour seconder le chargé de travaux ...	<u>60</u>
5.1.3 Utilisation d'une plate-forme élévatrice mobile de personnel	<u>60</u>
5.1.4 Participation du chargé de travaux à une phase de TST	<u>61</u>
5.1.5 Réalisation d'une phase de TST par le chargé de travaux, se substituant à un exécutant	<u>61</u>
5.1.6 Chargé de travaux travaillant seul	<u>61</u>
ROLE DE L'OPERATEUR	
5.2 PRINCIPES DE GESTION DES RISQUES	<u>62</u>
5.2.1 Maitrise du risque d'électrification.....	<u>63</u>
5.2.1.1 Méthode de travail au contact – Cas A.....	<u>64</u>
5.2.1.2 Méthode de travail au contact – Cas B.....	<u>65</u>
5.2.1.3 Méthode de travail au contact – Cas C.....	<u>66</u>
5.2.1.4 Méthode de travail à distance – Cas D.....	<u>67</u>
5.2.2 Maitrise du risque de court-circuit.....	<u>68</u>
5.2.2.1 Risque de contact direct.....	<u>69</u>
5.2.2.2 Risque de contact indirect.....	<u>70</u>
5.2.2.3 Risque lors d'une connexion.....	<u>71</u>
DISPOSITIONS COMMUNES AU CHARGE DE TRAVAUX ET A L'OPERATEUR	
5.3 CONNEXION ET DECONNEXION D'UN CIRCUIT	<u>72</u>
5.3.1 Conditions communes aux connexions et déconnexions de circuits	<u>72</u>
5.3.1.1 Généralités	<u>72</u>
5.3.1.2 Connexion ou déconnexion hors charge	<u>73</u>
5.3.1.3 Connexion ou déconnexion en charge	<u>73</u>
5.3.1.3.1 Dans les limites de grandeur de courant autorisées	<u>73</u>
5.3.1.3.2 Au-delà des limites de grandeur de courant autorisées	<u>73</u>
5.3.2 Conditions spécifiques aux connexions de circuits	<u>73</u>
5.3.2.1 Opérations préliminaires	<u>74</u>
5.3.2.2 Connexion du conducteur de neutre	<u>74</u>
5.3.2.3 Processus de connexion	<u>74</u>
5.3.3 Conditions spécifiques aux déconnexions de circuits.....	<u>74</u>
5.3.3.1 Emplacement du point de déconnexion	<u>74</u>
5.3.3.2 Ouverture du conducteur de neutre	<u>74</u>
5.3.3.3 Processus de déconnexion	<u>74</u>

	Page
5.4 SHUNTAGE ET DESHUNTAGE	<u>75</u>
5.4.1 Généralités	<u>75</u>
5.4.2 Fermeture du dispositif de shuntage	<u>75</u>
5.4.3 Ouverture du dispositif de shuntage	<u>75</u>

Sommaire TRAVAUX PARTICULIERS

	Page
6.1 DEPLACEMENT DE CONDUCTEURS AERIENS NUS	<u>78</u>
6.1.1 Généralités	<u>78</u>
6.1.2 Conducteurs en ancrage	<u>78</u>
6.1.3 Transfert des conducteurs	<u>78</u>
6.1.4 Précautions particulières	<u>78</u>
6.1.5 Mise hors tension	<u>79</u>
6.1.6 Dépose des conducteurs	<u>79</u>
6.2 TRAVAIL SUR SUPPORT MIXTE BT ET HTA	<u>80</u>
6.2.1 Généralités	<u>80</u>
6.2.2 Vérification préalable de l'ouvrage HTA	<u>80</u>
6.2.3 Respect de la DMA du domaine HTA	<u>81</u>
6.3 TRAVAIL SUR UNE CANALISATION ELECTRIQUE SOUTERRAINE	<u>82</u>
6.3.1 Généralités	<u>82</u>
6.3.2 Maitrise du risque d'électrisation	<u>82</u>
6.3.3 Maitrise du risque de court-circuit	<u>83</u>
6.4 TRAVAIL SUR UNE ENVELOPPE DE MATERIEL ELECTRIQUE (ARMOIRE, COFFRET) ET SUR UN APPAREIL	<u>85</u>
6.4.1 Travail sur une enveloppe de matériel électrique	<u>85</u>
6.4.1.1 Vérification de l'état apparent	<u>85</u>
6.4.1.2 Ouverture de l'enveloppe de matériel électrique	<u>85</u>
6.4.2 Travail sur un appareil électrique	<u>85</u>
6.4.2.1 Vérification de l'état apparent	<u>85</u>
6.4.2.2 Ouverture d'un capot	<u>85</u>
6.4.2.3 Vérification de l'état intérieur	<u>86</u>
6.4.2.4 Efforts mécaniques sur les conducteurs et les bornes	<u>86</u>
6.4.2.5 Isolation des extrémités des conducteurs	<u>86</u>
6.4.2.6 Remplacement d'un appareil ou élément d'appareil	<u>86</u>
6.5 TRAVAIL SUR UN CIRCUIT TERMINAL DE BRANCHEMENT	<u>87</u>
6.5.1 Généralités	<u>87</u>
6.5.2 Processus opératoire applicable au remplacement d'un compteur...	<u>87</u>
6.5.3 Processus opératoire applicable au remplacement d'un disjoncteur	<u>89</u>

	Page
6.6 TRAVAIL SUR BATTERIE D'ACCUMULATEURS	<u>90</u>
6.6.1 Domaine d'application	<u>90</u>
6.6.2 Conditions atmosphériques sur le lieu de travail	<u>90</u>
6.6.3 Exécution du travail	<u>90</u>
6.6.4 Dispositions à prendre pour se prémunir des risques spécifiques aux batteries	<u>91</u>
6.6.4.1 Prévention des risques d'électrisation et de court-circuit	<u>91</u>
6.6.4.2 Prévention du risque d'explosion	<u>91</u>
6.6.4.3 Prévention du risque chimique	<u>91</u>
6.6.5 Dispositions à prendre lors de travaux de nettoyage	<u>91</u>
6.7 TRAVAUX DE NETTOYAGE	<u>92</u>
6.7.1 Méthode de nettoyage	<u>92</u>
6.7.2 Maintien des pièces à nettoyer	<u>92</u>
6.7.3 Matériel, outillage, produits de nettoyage	<u>92</u>

Partie 1

GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

Les présentes Conditions d'Exécution du Travail (CET) sont les règles à respecter pour réaliser des Travaux Sous Tension (TST) et du nettoyage sous tension sur les ouvrages, en application du décret 82-167 du 16 février 1982 et du recueil d'instructions de sécurité électrique pour les ouvrages UTE C 18-510-1.

Elles sont établies en vue d'assurer la sécurité des personnes contre les dangers d'origine électrique lors de la réalisation de travaux sous tension et de nettoyages sous tension.

Elles doivent être utilisées en cohérence avec la recommandation du comité des TST aux employeurs de personnels qui travaillent sous tension en Basse Tension (BT) sur les ouvrages.

Ouvrages concernés

Les CET BT s'appliquent sur les ouvrages de distribution et leurs annexes ainsi que sur les annexes des ouvrages de transport.

Elles permettent de travailler et de nettoyer sous tension sur les types d'ouvrages suivants :

- Aérien (symbole AER)
- Souterrain (symbole SOU)
- Terminal (symbole TER)
- Emergence (symbole EME)
- Contrôle Commande et Annexes d'ouvrages (symbole CCA)
- Batterie (symbole BAT)

Elles ne s'appliquent pas sur les installations électriques, telles que définies par la NFC 18-510.

Domaine de tension et nature du courant concernés

Les CET BT s'appliquent sur les ouvrages de distribution et leurs annexes ainsi que sur les annexes des ouvrages de transport, des domaines de tension TBT et BT, jusqu'à 500 V en courant alternatif et jusqu'à 750 V en courant continu.

Elles ne s'appliquent pas aux annexes d'ouvrages du domaine de tension TBT :

- utilisant des tensions n'excédant pas 100 V et réalisées en technique téléphonique avec des conducteurs de section inférieure ou égale à 0,9 mm²,
- réalisées en TBTS ou TBTP.

Méthodes de travail

Les CET BT autorisent le travail sous tension selon les méthodes de travail :

- à distance
- au contact

Les CET BT doivent être utilisées en association avec :

- les Fiches Techniques BT (FT BT) qui définissent les types d'outils agréés,
- les textes réglementaires en vigueur, notamment ceux concernant le travail en hauteur ou le port des protections individuelles,
- les prescriptions de sécurité établies par l'employeur.

Commentaire : les normes citées dans les présentes CET BT ne sont mentionnées qu'à titre indicatif. Si une version plus récente existe, cette dernière s'applique.

1.2 Terminologie

La terminologie ci-après est un complément, lorsque c'est nécessaire, des définitions figurant dans le **recueil d'instructions de sécurité électrique UTE C 18-510-1**. Elle s'applique dans le seul cadre des présentes CET BT.

1.2.1 Les acteurs

Opérateur

Le terme opérateur peut être utilisé indifféremment pour désigner le chargé de travaux ou l'exécutant. Dans le cadre des CET BT il désigne la personne titulaire d'une habilitation d'indice « T » qui exécute un travail sous tension, ou titulaire d'une habilitation d'indice « N » qui exécute un nettoyage sous tension.

Chargé de préparation

Personne désignée par son employeur pour réaliser la préparation d'un travail sous tension.

Employeur

Personne physique qui emploie du personnel et a autorité sur lui. Dans le cadre des CET BT, c'est la personne qui confie le soin de préparer et de réaliser un travail sous tension ou un nettoyage sous tension au personnel qu'il emploie.

Chef d'établissement

Personne physique qui assume la responsabilité d'une entreprise qui exploite les ouvrages. Dans le cadre des CET BT, il est représenté par le chargé d'exploitation pour la gestion des accès aux ouvrages.

1.2.2 Les processus

Instruction

Elle peut être permanente ou particulière. Elle doit être communiquée aux intéressés sous une forme écrite et commentée. Elle est élaborée sous l'autorité de l'employeur et prend en compte les prescriptions du chef d'établissement.

Phase de travail

Une phase de travail est constituée de l'enchaînement des gestes élémentaires (exemples de gestes élémentaires : serrage d'un connecteur, habillage d'une pièce nue, dénudage d'un conducteur, etc.) qui nécessitent la mise en œuvre des outils et des matériels sur l'ouvrage et qui produisent une modification de l'état de l'ouvrage.

Elle a un objectif prédéfini. Elle démarre et s'achève sur un état stable, mécanique et électrique, de l'ouvrage.

Phase de travail sous tension

Une phase de travail sous tension est une phase de travail qui contient a minima un geste élémentaire nécessitant qu'un opérateur entre en contact, volontairement, directement ou par l'intermédiaire d'un outil, avec une pièce sous tension, en champ libre ou par entaille ou perforation de l'isolant.

Processus opératoire

Un processus opératoire est constitué de l'enchaînement de phases de travail. Il peut être constitué de l'enchaînement de plusieurs phases de travail sous tension, ou constitué d'une succession de phases de travail sous tension et de travail non TST, de vérifications, de mesurages, de manœuvres.

Il est partagé avec le ou les opérateurs avant le démarrage du travail.

Chantier TST

Est considéré comme un chantier TST, tout chantier dont le processus opératoire contient a minima une phase de travail sous tension.

Communication répétée enregistrée (CRE)

C'est une communication orale répétée par le correspondant récepteur pour contrôle de la bonne compréhension, et **tracée par écrit ou par tout autre moyen équivalent** par les deux correspondants et comportant la date et l'heure.

1.2.3 Les concepts

Zone de travail

Zone située sur un ouvrage et dans son environnement, dans laquelle le ou les opérateurs sont amenés à évoluer avec les outils et matériels. Elle est définie lors de la préparation du travail et délimitée.

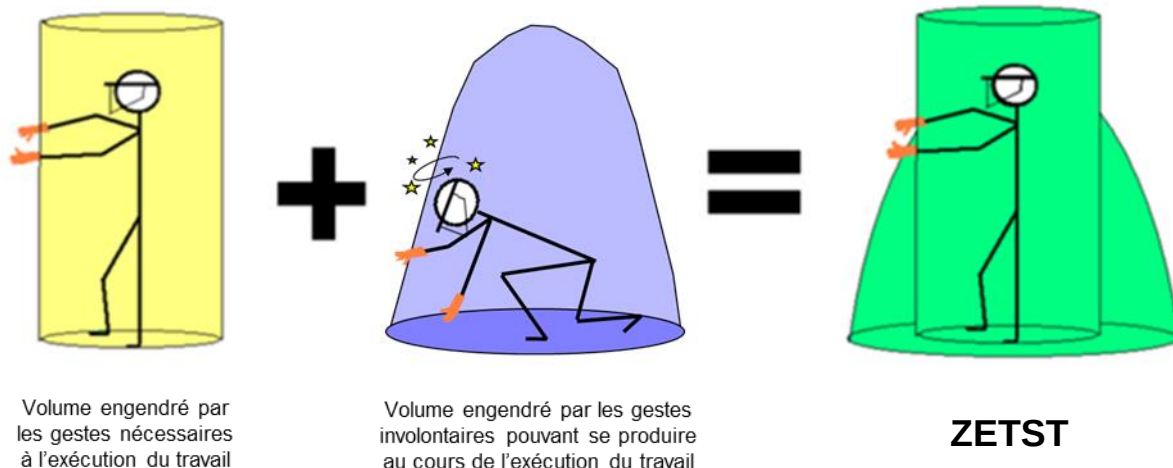
Zone d'évolution TST (ZETST)

La zone d'évolution TST est définie par l'opérateur préalablement au démarrage d'une phase de travail sous tension. Elle représente l'espace dans lequel l'opérateur sera amené à évoluer durant la réalisation de la phase de TST. Elle permet de déterminer les mesures de protection à mettre en œuvre pour maîtriser le risque d'électrification.

Elle est constituée de la réunion des deux volumes suivants :

- le volume engendré par les gestes des parties non protégées du corps de l'opérateur nécessaires à l'exécution du travail.
- le volume engendré par les gestes des parties non protégées du corps de l'opérateur susceptibles de se produire de manière involontaire au cours de l'exécution du travail.

On considère comme parties non protégées du corps de l'opérateur, toutes les parties non recouvertes par les gants isolants référencés en FT BT.



La ZETST est propre à chaque opérateur : elle est fonction de son positionnement de travail, de sa taille et de l'amplitude de ses mouvements. Elle inclut les éventuelles pièces conductrices manipulées par l'opérateur, et se trouvant en contact avec des parties non protégées de son corps (par exemple la plateforme de travail d'une PEMP).

Tout opérateur pénétrant dans la ZETST d'un opérateur travaillant sous tension, doit se considérer comme prenant part lui-même au travail sous tension et doit par conséquent se conformer aux règles des travaux sous tension. Dès lors, la ZETST évolue pour devenir commune aux deux opérateurs.

Distance Minimale d'Approche (DMA)

La distance minimale d'approche est la distance en dessous de laquelle un opérateur ne doit pas s'approcher d'une pièce nue sous tension, sans mettre en œuvre les mesures particulières de protection précisées dans les CET BT.

Elle est de 30 cm pour les domaines de tension BT et TBT.

Electrification

Une électrification se produit lorsqu'un opérateur se trouve à un potentiel fixé et est soumis à un potentiel différent du sien.

Court-circuit

Un court-circuit est provoqué par le contact entre deux pièces à potentiels fixés différents. Le contact peut être direct entre les deux pièces ou indirect par l'intermédiaire d'une pièce ou d'un outil conducteurs.

Commentaire : un court-circuit peut être provoqué par la connexion d'un ouvrage ou d'un équipement défaillant.

Elément de protection (EP)

Un élément de protection est un moyen isolant qui prémunit l'opérateur du risque d'électrification et/ou du risque de court-circuit. Il peut être constitué par une distance d'air ou par un outil isolant référencé en FT BT.

Sauf cas particulier précisé dans sa fiche technique, un outil TST ayant une fonction d'élément de protection ne peut être mis en œuvre et pris en compte comme élément de protection, que par un opérateur habilité aux travaux sous tension.

Potentiel de travail

Le potentiel de travail est le potentiel de la pièce sous tension sur laquelle un opérateur travaille. Il constitue la référence nécessaire à l'identification des circuits d'électrification et de court-circuit dans lesquels l'opérateur doit insérer un élément de protection.

Pièce conductrice à potentiel fixé

Une pièce conductrice à potentiel fixé est une pièce reliée électriquement soit au potentiel de la terre, soit au potentiel d'un conducteur actif.

Pour l'application des présentes CET BT, on considère notamment comme pièces conductrices au potentiel fixé de la terre :

- les supports des lignes aériennes, quelle que soit leur nature,
- les canalisations métalliques (eau, gaz, chauffage, etc.),
- les sols et les murs, quelle que soit leur nature,
- les armoires ou coffrets métalliques,
- les huisseries métalliques,

ainsi que toutes les pièces conductrices en contact avec ces éléments.

Pièce conductrice à potentiel flottant

Une pièce conductrice à potentiel flottant est une pièce sans contact électrique avec une pièce à potentiel fixé.

Pièce nue / pièce isolée

Une pièce nue est une pièce conductrice non recouverte d'un isolant, ou dont l'isolation est insuffisante, défectueuse ou douteuse.

Lorsqu'elle est recouverte par habillage au moyen d'un dispositif isolant agréé, une pièce nue est considérée comme isolée pour la durée du travail.

Une pièce nue non accessible est assimilée à une pièce isolée. En BT une pièce nue est considérée comme non accessible si son degré de protection est égal ou supérieur à l'indice IP2X défini par la norme NF EN 60-529.

Conducteur actif ou partie active

Conducteur ou partie conductrice destiné à être mis sous tension en service normal, y compris le conducteur de neutre.

Masse

On entend par « masse », l'ensemble des parties conductrices d'une ossature, d'un support ou d'un châssis par exemple, reliées entre elles par construction dans le but de maintenir une équipotentialité entre toutes ces parties métalliques, et raccordées effectivement à un circuit d'écoulement à la terre.

Terre

On entend par « terre », l'ensemble des circuits conducteurs spécialement réalisés dans le but d'écouler un courant dans le sol, en cas de défaut.

Elle se compose :

- de circuits nus enfouis dans le sol et assurant une liaison électrique avec celui-ci.
- de circuits d'écoulement nus ou isolés, reliés aux circuits enterrés.

Travail au contact

L'opérateur travaille en contact direct avec une pièce sous tension en se protégeant à l'aide de gants isolants référencés en FT BT.

Il garantit l'impossibilité d'un contact entre les parties non protégées de son corps et les pièces nues sous tension, en maintenant une distance d'air suffisante, et/ou en procédant à l'habillage et/ou au nappage des pièces à l'aide d'éléments de protection référencés en FT BT.

Il limite autant que possible le contact direct des gants isolants avec la pièce sous tension en privilégiant l'utilisation d'outils référencés en FT BT.

Travail à distance

L'opérateur travaille sur une pièce nue sous tension à l'aide d'outils fixés à l'extrémité de perches isolantes référencées en FT BT.

Il garantit l'impossibilité d'un contact entre toute partie de son corps et les pièces nues sous tension, en maintenant une distance d'air suffisante et/ou en ayant préalablement procédé à un habillage et/ou nappage à l'aide d'éléments de protection référencés en FT BT.

1.2.4 Les matériels**Outil TST**

Un outil TST est un outil qui a été spécialement conçu ou adapté, essayé et entretenu pour être utilisé lors de travaux sous tension. Il satisfait aux exigences d'une fiche technique approuvée par le Comité des Travaux Sous Tension.

Dispositif de shuntage

Dispositif qui, une fois raccordé de part et d'autre d'une portion d'ouvrage (appareil, fusible, barrette, conducteur), se substitue à cette portion d'ouvrage en vue d'en permettre le remplacement, sans interrompre le transit du courant.

Accessoire

Matériel de raccordement des canalisations en câbles isolés tel que boîte de jonction, de dérivation ou d'extrémité.

Appareil

Matériel entrant dans la composition d'un ouvrage tel que par exemple, grille de raccordement, distributeur, compteur, panneau de comptage.

Partie 2

CONDITIONS PREALABLES

2.1 Formation, recyclage, habilitation

Cette CET BT précise les conditions à respecter par l'employeur préalablement à toute habilitation de son personnel aux travaux sous tension.

Ces différents points sont explicités dans la recommandation du Comité des Travaux Sous Tension, disponible sur le site internet du Comité des Travaux Sous Tension (www.comite-tst.fr).

2.1.1 Formation initiale de l'opérateur

L'employeur s'assure que le personnel appelé à effectuer des travaux sous tension sur les ouvrages, a suivi le cursus de formation correspondant au type d'ouvrage concerné par les travaux.

Les cursus de formation aux travaux sous tension sont définis par le Comité des Travaux Sous Tension. La formation doit être dispensée par un organisme dûment agréé par le Comité des Travaux Sous Tension.

La description des cursus de formation ainsi que la liste des organismes de formation agréés sont disponibles sur le site internet du Comité des Travaux Sous Tension.

2.1.2 Recyclage périodique de l'opérateur

L'employeur s'assure que le personnel appelé à effectuer des travaux sous tension sur les ouvrages suit périodiquement une session de recyclage correspondant au type d'ouvrage concerné par les travaux.

La recommandation du Comité des Travaux Sous Tension fixe les modalités de mise en œuvre du recyclage (évaluation de la pratique de l'opérateur, périodicité de recyclage, traitement d'une interruption de pratique, ...).

La session de recyclage doit être dispensée par un organisme dûment agréé par le Comité des Travaux Sous Tension.

2.1.3 Compétences du chargé de préparation

L'employeur s'assure que le chargé de préparation a les compétences indispensables pour préparer le chantier TST qui lui est confié. Sans nécessairement être habilité d'indice T, le chargé de préparation doit connaître la réglementation des travaux sous tension, les procédures d'accès au réseau et les documents associés (OTST, processus opératoire, ...).

Ces compétences peuvent par exemple avoir été acquises en ayant pratiqué les TST, notamment en qualité de chargé de travaux, ou en ayant suivi un parcours de professionnalisation adapté.

L'employeur veille au maintien de ces compétences dans la durée.

2.1.4 Compétences du personnel d'encadrement

Le personnel qui encadre des opérateurs TST BT est un élément essentiel pour sécuriser la mise en œuvre des TST et contribuer au maintien des opérateurs à un haut niveau de professionnalisme. Sans nécessairement être habilité d'indice T, il supervise la préparation du travail et sa réalisation par les équipes opérationnelles. Il est en capacité d'évaluer le professionnalisme des opérateurs en situation réelle de travail sous tension.

L'employeur s'assure que le personnel d'encadrement a les compétences requises et veille à leur maintien dans la durée. La recommandation du Comité des Travaux Sous Tension fixe les modalités de mise en œuvre de ce dispositif (objectifs, périodicité, ...).

2.1.5 Habilitation

Le titre d'habilitation doit être délivré conformément à l'UTE C 18-510-1.

L'employeur doit veiller à ce que le périmètre couvert par l'habilitation d'indice T ou N qu'il délivre corresponde au périmètre couvert par les formations suivies par l'opérateur (formations initiales puis recyclages périodiques).

Chaque employeur peut limiter le champ d'application du titre d'habilitation au(x) type(s) d'ouvrage(s) sur le(s)quel(s) l'opérateur est autorisé à travailler sous tension, en correspondance avec la partition des ouvrages définie dans la CET 2.1.6.

2.1.6 Partition des ouvrages

Type d'ouvrage	Symbole	Description
Aérien	AER	Conducteurs aériens, sur supports ou façade, avec leurs matériels de raccordement, y compris les conducteurs d'éclairage public inclus dans ces ouvrages.
Souterrain	SOU	Câbles enterrés, en caniveaux ou en galerie et leurs accessoires, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.
Emergence	EME	Extrémités de câbles et leurs matériels de raccordement, y compris les postes de transformation.
Terminal	TER	Conducteurs des circuits terminaux de réseau ainsi que leurs matériels de raccordement. Conducteurs des circuits terminaux de branchement ainsi que leurs matériels de raccordement. Comptages directs et comptages sur réducteurs.
Contrôle, Commande et Annexes d'ouvrages	CCA	Equipements électriques ou leurs sources d'alimentation en annexe des ouvrages.
Batterie	BAT	Accumulateurs et batteries d'accumulateurs en annexe des ouvrages.

Le schéma illustre la configuration électrique d'un ouvrage souterrain (SOU) et d'un ouvrage aérien (AER). À gauche, le **Terminal (TER)** est représenté par un rectangle jaune contenant des symboles pour des bâtiments et des équipements. À droite, l'**Ouvrage aérien (AER)** est un rectangle bleu. Le **Ouvrage souterrain (SOU)** est une zone orange située entre les deux. Une bande verte, l'**Emergence (EME)**, sépare le SOU de l'AER. Des lignes de connexion relient les équipements du TER aux branchements du SOU et de l'AER. Les branchements du SOU sont étiquetés : **Branchement souterrain individuel**, **Branchement souterrain collectif**, et **Branchement Aéro-souterrain**. Les branchements de l'AER sont : **Branchement Aérien** et **Foyer Eclairage Public**. Des symboles de protection (CCPI, REMBT, REMBT ou FC, RAS) sont placés le long des lignes de distribution. Un **Poste HTA/BT** est visible en bas à gauche.

CCPI : Coupe Circuit Principal Individuel
CCPC : Coupe Circuit Principal Collectif
REMBT : Raccordement Emergent Modulaire Basse Tension
FC : grille de Fausse Coupure
RAS : Remontée Aéro-Souterraine

Note : les types d'ouvrages « Batteries » et « Contrôle, Commande et Annexes d'ouvrages » ne sont pas représentés sur le schéma ci-dessus.

2.2 Outils TST

2.2.1 Généralités

Cette CET BT définit les prescriptions générales relatives à la mise à disposition, l'utilisation, la conservation et le transport, l'entretien courant, le contrôle périodique, la réparation et la modification des outils TST.

Les éventuelles prescriptions particulières propres à chaque outil sont définies dans les Fiches Techniques TST (FT) en complément des notices d'instructions des fabricants et des notices de mise en œuvre des employeurs.

Commentaire : le terme « notices » sera utilisé dans la suite du document pour englober ces deux types de notices.

Les prescriptions relatives à la vérification des outils avant le travail sont définies dans la CET 4.7.

2.2.2 Mise à disposition des outils

L'employeur doit mettre à disposition des opérateurs des outils TST conformes aux exigences définies dans les FT BT et adaptés aux types de travaux à réaliser.

L'employeur doit prendre les mesures nécessaires afin d'éviter toute confusion entre des outils TST et des outils non TST.

Commentaire : une différenciation explicite et durable peut être obtenue par un marquage ou une couleur d'outil.

2.2.3 Utilisation des outils

Les outils TST doivent être mis en œuvre par des opérateurs habilités aux TST, conformément à leurs FT ainsi qu'à leurs notices.

En dehors de la zone des travaux sous tension, les outils TST peuvent être manutentionnés ou préparés par du personnel averti et désigné par son employeur. Ce personnel doit être informé des conditions de manipulation des outils et des risques liés à leur dégradation.

Commentaire : il peut s'agir par exemple d'un personnel non habilité d'indice T intervenant comme aide pour contribuer à la préparation des outils.

En dehors d'un travail sous tension, les outils TST peuvent être utilisés dans le respect des conditions d'utilisation définies dans les FT, soit par un opérateur habilité aux TST, soit par du personnel averti et désigné par son employeur. Ce personnel doit être informé des conditions de manipulation des outils et des risques liés à leur dégradation.

2.2.4 Conservation et transport

Les outils TST doivent être :

- conservés de façon à éviter toute détérioration dans un local dédié ou un emplacement prévu à cet effet. Ils doivent être rangés soigneusement et maintenus propres et secs,
- transportés correctement immobilisés. Ils ne doivent pas entrer en contact avec d'autres outils comportant des parties métalliques tranchantes.

Lorsqu'un outil TST comporte :

- des mâchoires, celles-ci doivent être fermées,
- un filetage, celui-ci doit être protégé contre les chocs.

2.2.5 Entretien courant

Les outils TST doivent être maintenus propres, secs et en bon état de fonctionnement. Une attention particulière doit être portée aux parties isolantes.

Si un nettoyage s'avère nécessaire, l'outil TST doit être nettoyé avec un produit défini dans la notice d'instruction du fabricant ou, en l'absence de prescriptions du fabricant, avec un produit de nettoyage défini en FT.

Les parties filetées et les parties tournantes ou coulissantes doivent être lubrifiées avec un produit défini dans la notice d'instructions du fabricant ou, en l'absence de prescriptions du fabricant, avec un lubrifiant neutre.

Les surfaces de contact électrique des outils conducteurs doivent être entretenues de manière à assurer la qualité de la continuité électrique en cours d'utilisation.

2.2.6 Contrôle périodique TST

2.2.6.1 Généralités

Le contrôle périodique TST a pour objet de vérifier le bon état de conservation et déceler toute détérioration susceptible d'être à l'origine de situations dangereuses pouvant générer un risque d'électrisation et/ou de court-circuit.

Commentaire : ce contrôle est effectué en complément des éventuels contrôles définis dans les notices et des éventuelles vérifications périodiques réglementaires auxquelles doivent satisfaire les outils.

L'employeur doit assurer le suivi et la traçabilité des contrôles périodiques TST.

Le recueil de Fiches Techniques définit le contrôle périodique TST pour chaque outil TST.

Chaque outil TST soumis à un contrôle périodique TST doit être propre, sec et exempt de tout élément étranger susceptible de masquer une détérioration.

Commentaire : les Fiches Techniques peuvent définir des dispositions particulières en termes notamment de périodicité ou de réalisation du contrôle périodique TST.

2.2.6.2 Périodicité des contrôles

Chaque outil TST relevant d'un contrôle périodique TST doit avoir fait l'objet d'un contrôle périodique TST depuis moins de 12 mois au moment de son utilisation.

Dans le cas particulier d'outils TST ayant satisfait au contrôle périodique TST et immédiatement stockés à l'issue de ce contrôle dans le respect des règles définies au paragraphe « Conservation-Transport », ces outils doivent faire l'objet d'un contrôle périodique au maximum douze mois après leur sortie de stock.

2.2.6.3 Nature des contrôles périodiques TST et compétences associées

Un contrôle périodique TST est constitué d'un ou plusieurs types de contrôles ou d'essais définis dans le recueil de Fiches Techniques. Il est composé :

- soit de contrôles ou d'essais réalisés selon le cas :
 - par un laboratoire de contrôle périodique agréé par le Comité des TST,
 - par une personne qualifiée dans le cadre d'arrêtés liés à la réglementation générale,
 - par un laboratoire de métrologie dont les étalons sont raccordés au Système International d'unités (SI).
- soit d'un examen visuel et fonctionnel réalisé par une personne informée et désignée par l'employeur ou par un laboratoire agréé par le Comité des TST.

L'examen visuel et fonctionnel a pour objet de vérifier l'absence de détérioration telle que déformation, cassure, rupture, oxydation, point dur, dysfonctionnement ou autres limites d'emploi précisées par la notice d'instructions du fabricant susceptibles d'être à l'origine de situations dangereuses.

Pour les outils comportant des parties isolantes, cet examen a également pour objet de vérifier l'absence sur ces parties de toute détérioration telle que :

- leur décoloration,
- une fragilité liée à des chocs, des rayures profondes, des fissures ou des détériorations des joints de colle,
- des traces d'amorçage.

2.2.6.4 Sanction des contrôles périodiques TST

L'employeur doit s'assurer du retrait des outils TST n'ayant pas satisfait aux contrôles périodiques TST.

Commentaire : pour éviter toute confusion, conformément à la [CET 2.2.2](#) ci-avant, les outils qui ne satisfont pas au contrôle périodique et qui sont maintenus en service pour une utilisation autre que TST doivent être identifiés par un marquage explicite et durable.

A l'issue du contrôle périodique, si un outil TST a fait l'objet d'une réparation, selon les règles définies au paragraphe relatif à la réparation des outils TST, il peut être réutilisé.

2.2.7 Réparation

La réparation de l'outil TST doit être faite par un réparateur compétent dans le respect d'éventuelles dispositions particulières définies dans les notices.

Commentaire :

L'employeur peut se rapprocher du fabricant de l'outil ou du distributeur pour déterminer le réparateur compétent à effectuer la réparation.

Les notices peuvent préciser les conditions de réparation et le cas échéant :

- que l'outil ne doit pas être réparé,
- que certains remplacements de pièces peuvent être effectués sous certaines conditions par l'utilisateur.

Pour être remis en service, l'employeur doit s'assurer que l'outil TST est bien en mesure d'accomplir la fonction requise.

Commentaire :

L'employeur peut s'appuyer sur les spécifications et essais définis dans les documents de référence propre à l'outil et mentionnés dans sa FT pour établir sa demande de réparation auprès du réparateur.

L'employeur peut demander au réparateur à l'issue de la prestation un rapport de réparation et ou un rapport de contrôle.

2.2.8 Modification

Un outil TST ne doit pas être modifié.

Dans le cadre de la traçabilité des outils, l'intégration d'un dispositif de marquage supplémentaire est admise. Il ne doit pas remettre en cause la conformité de l'outil aux exigences définies dans sa Fiche Technique.

Commentaire : l'employeur peut se rapprocher du fabricant pour définir des modalités de marquage.

2.3 Equipements de l'opérateur

Cette CET BT spécifie les équipements de protection individuelle (EPI) définis en FT BT que l'opérateur doit porter lorsqu'il travaille sous tension, en plus des équipements qui peuvent être nécessaires à d'autres titres.

2.3.1 Gants isolants

Lorsqu'il travaille par la méthode au contact, l'opérateur doit porter des gants isolants référencés en FT BT.

Commentaire : les gants isolants doivent faire l'objet d'un contrôle périodique réalisé conformément aux prescriptions de la CET 2.2 et aux spécifications des FT BT. Ils doivent de plus faire l'objet d'une vérification avant chaque utilisation réalisée conformément aux prescriptions de la CET 4.7 et aux spécifications des FT BT.

2.3.2 Protections thermiques

La protection contre les effets d'un arc électrique n'étant pas spécifique aux travaux sous tension, ce paragraphe reprend les prescriptions générales dans le domaine du risque d'exposition à l'arc électrique.

L'opérateur doit porter des équipements contribuant à le protéger des effets d'un éventuel court-circuit dans la zone de travail.

- un vêtement de travail adapté,
- un casque adapté, porté conformément à sa notice d'utilisation, correctement ajusté et maintenu par sa jugulaire,
- un écran facial adapté,
- des gants isolants référencés en FT BT dans le cadre du travail au contact.

Commentaire : les équipements de protection sont portés de manière à ce que leur association couvre la surface pouvant potentiellement être exposée à un arc électrique, notamment le col du vêtement de travail remonte à minima jusqu'à la base de l'écran facial, afin de protéger le cou.

Tout équipement porté sur le vêtement de travail adapté ne doit pas s'enflammer ni continuer de brûler lorsqu'il est exposé à une source de chaleur.

Commentaires :

La norme NF EN 61482-2 traite des vêtements de protection contre les dangers thermiques d'un arc électrique.

La norme NF EN 397 traite des casques de protection pour l'industrie et définit les essais associés.

La norme NF EN 166 traite de la protection individuelle de l'œil.

La norme NF EN ISO 14116 traite de la protection contre la chaleur et la flamme des vêtements de protection.

2.4 Particularités des ouvrages existants

La connaissance de risques particuliers, de points douteux, relatifs aux ouvrages sur lesquels des travaux sous tension pourraient être réalisés, doit conduire l'employeur à établir une instruction de sécurité à l'usage de son personnel.

2.4.1 Points douteux

Un élément constitutif d'un ouvrage est considéré comme un point douteux si ses caractéristiques initiales sont réduites au point de ne plus garantir l'état de stabilité, mécanique et électrique, indispensable à la réalisation de travaux sous tension.

Les points douteux sont identifiés par :

- les CET BT pour les cas généraux,
- le chargé d'exploitation électrique, suite aux incidents, réparations, retours d'expériences sur le comportement des matériels,
- le chargé de travaux suite aux retours d'expériences sur les chantiers.

Le chef d'établissement communique aux employeurs ses prescriptions relatives aux particularités des ouvrages existants.

Sur la base de ces prescriptions, les employeurs établissent les instructions de sécurité à destination de leurs salariés.

PREPARATION DU TRAVAIL

3.1 Déroulement de la préparation du travail

Cette CET BT définit les conditions auxquelles doit satisfaire la préparation du travail.

3.1.1 Généralités

La préparation du travail est un préalable à la réalisation de tous les travaux sous tension. Elle doit être réalisée pour chaque chantier par une personne désignée par un responsable hiérarchique.

L'employeur s'assure que les procédures de préparation du travail définies dans les présentes CET BT sont mises en œuvre au sein de son entité. Il définit notamment les modalités de désignation des chargés de préparation et veille à la qualité des préparations.

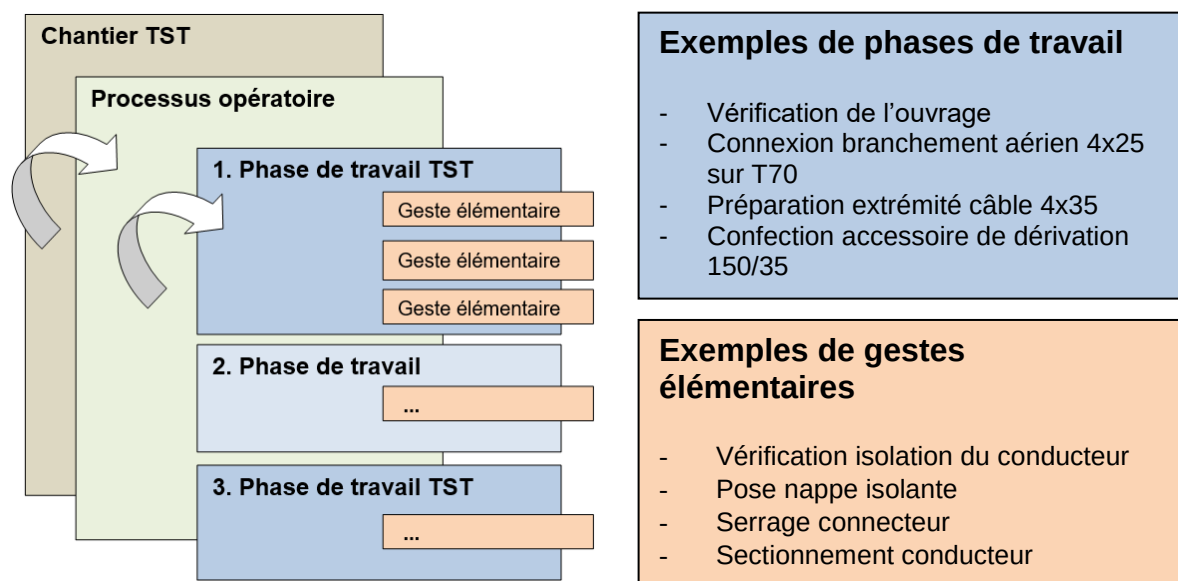
Commentaire : la préparation peut s'appuyer sur un guide de préparation élaboré par l'employeur et ou le chef d'établissement.

3.1.2 Dispositions communes aux préparations

Chaque préparation doit aboutir à l'élaboration d'un processus opératoire, duquel découleront les gestes élémentaires nécessaires à l'exécution du travail.

Un processus opératoire est constitué de l'enchaînement des opérations nécessaires à la réalisation du travail (phases de TST, phases de travail non TST, manœuvres, mesurages, vérifications). Il distingue les phases de TST des autres opérations.

Commentaire :



Lors de la préparation, il convient de s'assurer du bon état électrique et mécanique de l'ouvrage concerné par le travail, et de vérifier l'absence de point douteux pouvant faire l'objet d'une instruction de sécurité.

L'opération qui consiste à vérifier l'état réel de l'ouvrage doit impérativement figurer dans le processus opératoire.

Le choix de la méthode de travail doit être défini lors de la préparation. Dans la mesure où elle est techniquement applicable, la méthode de travail à distance doit être privilégiée pour les opérations réalisées sur les réseaux aériens en conducteurs nus.

Lors de la préparation, il convient d'identifier les risques dus au voisinage des pièces nues, de tous niveaux de tension, sur lesquelles n'a pas lieu directement le travail et de définir les dispositions à prendre pour les éliminer. Ces dispositions doivent être intégrées dans le processus opératoire.

Commentaire : lorsqu'une entité prestataire travaille pour le compte d'un donneur d'ordres, la préparation du travail sous tension incombe à l'entité prestataire.

On distingue deux niveaux de préparation :

- Préparation de niveau 1, si l'accès au réseau est associé à une Instruction de Travail Sous Tension (ITST).
- Préparation de niveau 2, si l'accès au réseau est associé à une Autorisation de Travail Sous Tension (ATST).

3.1.3 Préparation de niveau 1

Les travaux associés à des ITST sont des travaux répétitifs pour lesquels il n'y a pas de modification du schéma d'exploitation de l'ouvrage.

Cette préparation peut être réalisée sur place par le chargé de travaux.

Une préparation de niveau 1 est constituée des éléments relatifs à l'étude de faisabilité, complétés par :

- le choix de la méthode de travail.
- la description des travaux à réaliser éventuellement complétée par des photos ou schémas.
- la désignation du poste HTA/BT concerné.
- les éléments qui permettent d'identifier l'ouvrage concerné par le travail.
- la référence du document d'accès au réseau.
- les besoins minima, en terme de compétence et/ou moyen de positionnement.
- le cas échéant, les observations ou risques particuliers identifiés.

Pour la partie terminale d'un branchement, en aval d'un Coupe Circuit Principal Individuel (CCPI), l'information peut se limiter aux références du comptage et au travail à réaliser.

La **délivrance** de l'ordre de travail implique que :

- soit la préparation du travail a été réalisée et explicitée au chargé de travaux.
- soit la préparation du travail sera à réaliser sur place par le chargé de travaux, auquel cas il convient de le préciser au chargé de travaux.

Sur cette base, conformément au § 4.4.2, le chargé de travaux vérifie l'adéquation entre les informations en sa possession et le constat fait sur place, puis élabore le processus opératoire.

3.1.4 Préparation de niveau 2

Les travaux réalisés dans le cadre des ATST sont des travaux définis dans des conditions précises de date et de lieu en précisant, le cas échéant, les dispositions particulières d'exploitation notamment la durée prévisible.

Dans ce cas, une **préparation réalisée en amont du chantier** est nécessaire.

En plus des éléments nécessaires à une préparation de niveau 1, le chargé de préparation :

- rédige le processus opératoire en veillant à distinguer les phases de TST des autres phases de travail,
- transmet les éléments permettant au chargé d'exploitation électrique de délivrer une ATST,
- précise la localisation et l'accessibilité du poste HTA/BT concerné ainsi que le(s) départ(s) intéressé(s) par le travail.

Commentaire : si le chantier comprend une alternance de travaux sous tension et de travaux hors tension, nécessitant plusieurs accès au réseau, le chargé de préparation rédige une chronologie des opérations.

La **délivrance** de l'ordre de travail implique que :

- la préparation du travail a été réalisée,
- le processus opératoire a été explicité au chargé de travaux.

Sur cette base, conformément au § 4.4.3, le chargé de travaux vérifie l'adéquation entre les informations en sa possession et le constat fait sur place, puis **confirme** le processus opératoire ainsi que, le cas échéant, la chronologie des opérations.

3.2 Connexion / Déconnexion

Cette CET BT définit les conditions relatives aux connexions et déconnexions de circuits dont il convient de tenir compte lors de la préparation du travail.

Commentaire : les conditions relatives à la réalisation de connexions et de déconnexions sont définies dans la [CET 5.3](#).

3.2.1 Généralités

Si le travail à réaliser comprend une opération de connexion ou de déconnexion, il convient de tenir compte des conditions définies au [§ 3.2.2](#) de la présente CET lors de la définition du processus opératoire.

Dans le cas de connexion ou de déconnexion sur une ligne aérienne en conducteurs nus, il convient de privilégier la méthode de travail à distance.

3.2.2 Valeurs maximales du courant pouvant être établi ou interrompu sans interrupteur

Les limites autorisées pour connecter ou déconnecter un circuit sont définies, selon le type de l'ouvrage, dans le tableau ci-après.

En courant alternatif, les valeurs indiquées dans le tableau ci-après sont valables pour les ouvrages 230/410 V avec neutre à la terre. Ces valeurs sont également applicables aux ouvrages résiduels diphasés 230 V et triphasés en couplage triangle 230 V.

Type d'ouvrage	Valeur maximale du courant	
	pouvant être interrompu	pouvant être établi
Aérien (AER) en conducteurs isolés torsadés	90 A Par sectionnement	0 A Par mise en place de connecteurs à perforation d'isolant, sauf si le matériel ou le dispositif est conçu et marqué pour une valeur supérieure.
	0 A Par déconnexion	
Aérien (AER) en conducteurs nus	90 A Par sectionnement, par mise en place ou retrait de connecteur.	
Terminal (TER)	60 A Par sectionnement	60 A Par déconnexion ou connexion de conducteurs en fils isolés sur des bornes nécessitant le dénudage des conducteurs.
	60 A Par déconnexion ou connexion de conducteurs en fils isolés sur des bornes nécessitant le dénudage des conducteurs.	
	0 A Par déconnexion ou connexion de conducteurs en fils isolés sur des bornes à perforation d'isolant.	
Souterrain (SOU)	0 A Par sectionnement, par mise en place ou retrait de matériel de connexion, sauf si le matériel est conçu et marqué pour une valeur supérieure.	
Emergence (EME)	60 A Par sectionnement	60 A Par déconnexion ou connexion de conducteurs en fils isolés de section inférieure ou égale à 35 mm², sur des bornes nécessitant le dénudage des conducteurs.
	60 A Par déconnexion ou connexion de conducteurs en fils isolés de section inférieure ou égale à 35 mm², sur des bornes nécessitant le dénudage des conducteurs.	
	0 A Par mise en place ou retrait de matériel de connexion, sauf si le matériel est conçu et marqué pour une valeur supérieure.	
Contrôle-commande et annexe d'ouvrage (CCA)	Par sectionnement, par déconnexion ou connexion de conducteurs en fils isolés : 20 A en courant continu du domaine de tension TBT. 30 A en courant alternatif.	
Batterie (BAT)	0 A L'interruption ou l'établissement de l'alimentation de la carte électronique pouvant équiper le circuit de commande d'un appareil est autorisé.	

3.3 Accès à l'ouvrage, identification de l'ouvrage, coordination des travaux

Cette CET BT définit les conditions préalables à la délivrance d'un accès au réseau dont il convient de tenir compte lors de la préparation du travail.

3.3.1 Préparation de l'accès à l'ouvrage

A l'issue de la préparation du travail, le chargé d'exploitation électrique doit être en possession des informations nécessaires à la délivrance de l'accès au réseau.

Les modalités de transmission de ces informations sont définies par le chef d'établissement.

3.3.2 Préparation de l'identification de l'ouvrage

A l'issue de la préparation, le chargé de travaux doit disposer des informations nécessaires à l'identification de l'ouvrage sur lequel doit avoir lieu le travail.

L'identification d'un ouvrage souterrain est de la responsabilité du chargé d'exploitation électrique, ou de la personne qu'il a mandatée à cet effet, sur la base des modalités définies par le chef d'établissement.

3.3.3 Coordination des travaux

Dans le cas de chantiers simultanés avec présence de plusieurs chargés de travaux sur un même ouvrage, une coordination relative à la sécurité électrique doit être définie dès la préparation du travail.

Elle sera mise en œuvre soit par le chargé d'exploitation électrique, soit par un chargé de travaux coordonnateur désigné à cet effet.

Partie 4

ORGANISATION DU TRAVAIL

4.1 Ordre de travail et conditions d'accès à l'ouvrage

Cette CET BT définit les conditions à respecter relatives à la transmission de l'ordre de travail et aux conditions d'accès à l'ouvrage.

4.1.1 Ordre de Travail Sous Tension (OTST)

Avant d'entreprendre un travail, le chargé de travaux doit être en possession d'un Ordre de Travail Sous Tension (OTST) formalisé, dans lequel il a été désigné par son employeur ou son représentant.

L'OTST doit préciser au chargé de travaux les informations nécessaires à l'exécution du travail et les risques associés. Ces informations, résultant de la préparation du travail, précisent notamment la nature des travaux à réaliser, les particularités d'exécution, les données nécessaires à l'identification de l'ouvrage concerné.

Tous les moyens de transmission peuvent être utilisés (papier, message collationné, message télétransmis, ...) dans la mesure où la traçabilité et la sûreté des échanges sont assurées en termes de qualité du contenu et de fiabilité de la communication.

Dans le cas de travaux groupés d'une même catégorie (ensemble de reprises de branchements par exemple), l'ordre de travail sous tension peut être commun.

4.1.2 Conditions d'accès à l'ouvrage

Un travail sous tension ne peut être entrepris que si le chargé de travaux est en possession :

- soit d'une Autorisation de Travail Sous Tension (ATST)
- soit d'une Instruction de Travail Sous Tension (ITST)

Le chef d'établissement définit les procédures d'accès aux ouvrages propres à son exploitation. Elles précisent notamment la nature des travaux qui sont autorisés sous tension sous ITST ainsi que les modes de communication à privilégier.

4.1.2.1 L'ATST

Elle est délivrée par le chargé d'exploitation électrique et doit être :

- soit remise directement au chargé de travaux,
- soit mise en vigueur par message collationné,
- soit mise en vigueur par un autre moyen de transmission, garantissant la traçabilité et la sûreté des échanges en termes de qualité du contenu et de fiabilité de la communication.

A la fin des travaux, l'ATST est complétée par l'avis de fin de travail que le chargé de travaux remet au chargé d'exploitation électrique par l'un des modes de communication cités ci-avant.

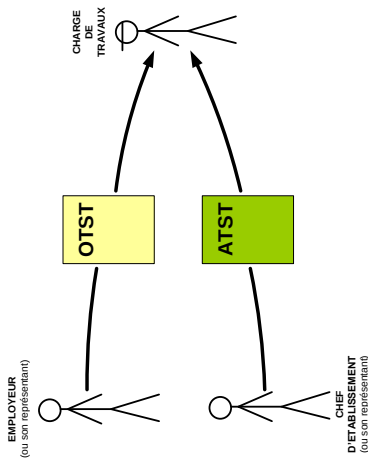
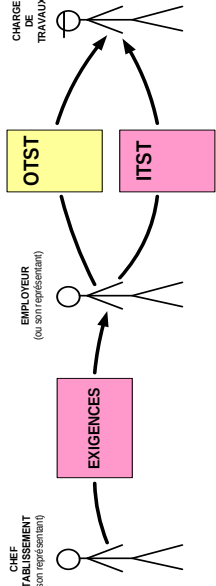
4.1.2.2 L'ITST

Elle est rédigée et signée par l'employeur qui la remet au chargé de travaux. Elle est établie pour répondre à des besoins répétitifs sur la base des exigences du chef d'établissement.

Avant de lui attribuer une ITST, l'employeur s'assure que le chargé de travaux maîtrise pleinement l'élaboration et la mise en œuvre des processus opératoires relatifs aux opérations entrant dans le champ d'application de cette ITST.

L'ITST peut remplacer, en tout ou en partie, la demande de travaux sous tension, l'OTST et l'ATST. Le cas échéant elle doit répondre à tous les besoins satisfaits par les documents qu'elle remplace.

Commentaire : différentes possibilités d'association d'un ordre de travail sous tension et d'un accès à l'ouvrage :

ACCES A L'OUVRAGE		ORDRE DE TRAVAIL SOUS TENSION	
ACCES A L'OUVRAGE	PONCTUEL	PONCTUEL	PERMANENT
	PERMANENT	 Le chargé de travaux est en possession d'un ordre de travail sous tension et d'une ATST.	 Le chargé de travaux est en possession d'un ordre de travail sous tension et d'une ITST, laquelle est établie conformément aux exigences du chef d'établissement.
		L'ATST nécessite une préparation de niveau 2, laquelle requiert une validation hiérarchique, ce qui est incompatible avec un ordre de travail sous tension permanent.	Le chargé de travaux est en possession d'une ITST qui : - est établie conformément aux exigences du chef d'établissement, - inclut les éléments figurant habituellement sur l'OTST, notamment la nature des travaux, la partie d'ouvrage concernée, les particularités d'exécution résultant de la préparation du travail, - doit être complétée par un programme ou une fiche de travail.

Lorsque les travaux sont exécutés dans le cadre d'une ITST, et si le chargé de travaux n'est pas sous la dépendance hiérarchique du chargé d'exploitation électrique ou travaille pour le compte d'une entreprise extérieure, le chargé de travaux doit prévenir le chargé d'exploitation électrique du début et de la fin des travaux suivant l'une des trois formes ci-dessous :

- information directe : par Communication Répétée Enregistrée (CRE) ou tout autre moyen équivalent, au début et à la fin du travail sous tension (pour un travail dont la durée n'excède pas la demi-journée, il est admis de n'informer le chargé d'exploitation qu'au début du travail sous tension, en précisant sa durée). Utilisation possible dans tous les cas et notamment pour des travaux non programmés à l'avance.
- information active : par diffusion d'un planning précis à la demi-journée.
- information passive : subordonnée à l'existence d'une instruction de l'employeur établie au regard des exigences du chef d'établissement.

Les modalités d'information retenues doivent être précisées dans l'ITST.

4.2 Relations avec le chargé d'exploitation électrique

Cette CET BT définit les conditions relatives aux relations entre le chargé de travaux et le chargé d'exploitation électrique au cours de l'exécution du travail.

4.2.1 Incident ou perturbation sur le chantier

Le chargé de travaux doit immédiatement prévenir le chargé d'exploitation électrique en cas d'incident sur le chantier.

Quand une difficulté surgit et nécessite une interruption ou un déroulement du travail différent de celui initialement prévu, le chargé de travaux doit faire connaître ses nouvelles décisions, conformément aux § 4.4.3 et § 4.4.5.

4.2.2 Remplacement du chargé de travaux

Lors d'un changement de chargé de travaux, le remplaçant doit en aviser le chargé d'exploitation électrique. Cette information sera formalisée par la signature du document d'accès à l'ouvrage, par un message collationné ou par un autre moyen de transmission, garantissant la traçabilité et la sûreté des échanges en termes de qualité du contenu et de fiabilité de la communication.

4.2.3 Modification du schéma d'exploitation

Sauf ordre du chargé d'exploitation électrique, le chargé de travaux doit remettre l'ouvrage dans son schéma d'exploitation initial.

Toute modification du schéma d'exploitation d'un ouvrage, devant être réalisée au cours des travaux, doit avoir reçu, au préalable, l'accord du chargé d'exploitation électrique.

Commentaire : l'accord ou l'ordre peut être, soit un écrit formalisé dans le cadre de la délivrance de l'accès au réseau, soit une communication répétée enregistrée.

4.3 Identification et vérification de l'ouvrage

Cette CET BT définit les conditions à respecter relatives à l'identification et à la vérification de l'ouvrage.

4.3.1 Identification de l'ouvrage

A son arrivée sur le lieu du chantier, le chargé de travaux doit identifier ou reconnaître l'identification de l'ouvrage sur lequel doit avoir lieu le travail.

L'identification d'un ouvrage souterrain doit être certaine et matérialisée sur le lieu de travail de façon durable par tout dispositif adapté. **Le dispositif doit être maintenu et doit rester visible durant le travail sous tension.**

En cas d'utilisation d'un appareil d'identification, ce dernier doit être conforme à la FT BT concernée.

4.3.2 Vérification de l'ouvrage

4.3.2.1 Généralités

A son arrivée sur le chantier, le chargé de travaux vérifie si l'ouvrage sur lequel il doit travailler est concerné par une instruction de sécurité établie par son employeur.

Avant de réaliser des travaux sous tension, et plus particulièrement lorsque ceux-ci risquent de générer des contraintes mécaniques supplémentaires, le chargé de travaux examine l'état de l'ouvrage concerné par le travail.

Le contrôle visuel peut être complété par une manipulation pour vérifier l'intégrité physique et électrique du matériel.

Il porte **notamment** une attention particulière à l'état :

- des supports et de leur implantation,
- des armements, isolateurs et fixations,
- des conducteurs et manchons,
- de l'isolant des conducteurs et des connecteurs,
- des câbles et des accessoires,
- des matériels électriques et coffrets,
- des connexions.

4.3.2.2 Interdiction de travailler sous tension

Les TST sont interdits :

- en présence de traces de détérioration, d'échauffement excessif ou de bruit anormal,
- sur un appareil participant à la consignation d'un ouvrage,
- dans les zones où existe un danger d'explosion,
- sur les organes de contrôle ou de commande d'un ouvrage HT en Régime Spécial d'Exploitation.

4.3.2.3 Responsabilité de la vérification de l'ouvrage

Le chargé de travaux peut déléguer tout ou partie de cet examen à un opérateur, notamment lorsque la vérification ne peut se faire qu'à partir d'une plate-forme élévatrice mobile de personnel (PEMP) ou d'un support, néanmoins il en garde la responsabilité.

L'opérateur chargé de réaliser la vérification rend compte de ses observations au chargé de travaux.

4.3.2.4 Vérifications complémentaires à mettre en œuvre pour certains types d'ouvrages

4.3.2.4.1 Réseau aérien isolé

Un conducteur isolé, un connecteur ou un manchon déjà présent sur l'ouvrage doit impérativement faire l'objet d'une **vérification**, pour s'assurer de sa capacité de protection et, si nécessaire, compléter les mesures de protection à mettre en œuvre.

Commentaire : un matériel que l'on vient de poser, conformément à la notice du fabricant, peut être considéré comme assurant une protection suffisante.

4.3.2.4.2 Réseau aérien nu

Les travaux sous tension engendrant des contraintes mécaniques sont interdits sur les ouvrages dont les conducteurs ont les caractéristiques suivantes :

- fil de cuivre de diamètre inférieur à 4 mm **ou de section inférieure à 12 mm²**,
- câble de cuivre de section inférieure à 14 mm²,
- autres natures de câbles de section inférieure à 22 mm²,
- conducteurs composés de moins de 19 brins présentant une blessure, épissure, trace d'amorçage, autre détérioration mécanique ou rupture d'un brin,
- conducteurs composés de 19 brins et plus présentant une blessure, épissure ou rupture d'un nombre de brins strictement supérieur à 2.

Sur ces ouvrages, seules les opérations de connexions, déconnexions et sectionnements sont autorisées, sauf si ces opérations requièrent un habillage générant des contraintes mécaniques supplémentaires sur l'ouvrage.

Commentaire : on considère qu'un habillage, limité à la durée du travail et mis en œuvre conformément aux règles de l'art en vue de réaliser une opération de connexion, déconnexion ou sectionnement, ne génère pas de contrainte mécanique sur l'ouvrage.

Commentaire : caractéristiques des principaux conducteurs nus :

Caractéristiques des conducteurs aériens nus	Section (mm ²)	Nombre de brins
Alliage d'aluminium (Aster)	34,4	7
	54,6	7
	75,5	19
Cuivre	29,3	19
	38,2	19
	48,3	19

4.3.2.4.3 Canalisations souterraines et leurs accessoires

Il convient de s'assurer du bon état apparent du câble et des accessoires. Intégrité de l'enveloppe extérieure (gaine pour les câbles à isolation synthétique et présence des feuillets métalliques pour les câbles à isolation au papier imprégné), absence de traces d'agressions de tiers, respect du rayon de courbure, intégrité de l'isolant des conducteurs dans le cas d'une extrémité.

Le démontage d'un accessoire, quelle que soit la nature de la matière isolante, est interdit sous tension.

4.3.2.4.4 Coffrets, armoires, enveloppes de matériel électrique, panneaux ou capots d'appareils

Il convient de s'assurer qu'aucun élément constitutif de l'ouvrage ou objet étranger à celui-ci ne risque, par son déplacement ou sa chute, de provoquer un court-circuit.

Le travail sous tension est interdit sur un appareil dont la stabilité mécanique n'est pas assurée.

Commentaire : c'est le cas, par exemple, d'un CCPI positionné sur un panneau de comptage et qui est uniquement maintenu par les conducteurs.

Les parties actives de l'ouvrage n'étant généralement pas visibles, certaines vérifications ne sont réalisables qu'au fur et à mesure de l'avancement du travail, elles sont définies dans la CET 6.4.

4.3.2.4.5 Support mixte BT et HTA dont la ligne HTA est maintenue sous tension

Voir la CET 6.2.

4.4 Validation de la préparation et du processus opératoire

Cette CET BT définit les conditions à respecter par le chargé de travaux lors de son analyse, préalablement au démarrage du chantier.

Rappel : un processus opératoire est constitué de la succession des phases de travail nécessaires à la réalisation du travail.

4.4.1 Généralités

A son arrivée sur le lieu du chantier, le chargé de travaux s'assure de la faisabilité du travail. Il vérifie l'adéquation entre les informations en sa possession et le constat fait sur place.

Il doit analyser le travail à réaliser et identifier les risques associés en tenant compte :

- de la préparation réalisée en amont,
- de l'opération à réaliser,
- des caractéristiques de l'ouvrage,
- de l'environnement,
- des moyens dont il dispose.

4.4.2 Suite à une préparation de niveau 1

Sur la base des éléments dont il dispose, le chargé de travaux :

- élabore le processus opératoire,
- délimite les différentes phases de travail sous tension, identifie pour chacune d'entre elles les risques d'électrisation et de court-circuit puis détermine les moyens de prévention à mettre en œuvre pour les maîtriser.

4.4.3 Suite à une préparation de niveau 2

Sur la base des éléments dont il dispose, le chargé de travaux :

- confirme le processus opératoire établi lors de la préparation, identifie pour chaque phase de travail sous tension les risques d'électrisation et de court-circuit puis détermine les moyens de prévention à mettre en œuvre pour les maîtriser,
- adapte si nécessaire le processus opératoire. Le cas échéant :
 - il note les modifications apportées,
 - il en informe son encadrant, a minima a posteriori, de manière à contribuer à la boucle d'amélioration des préparations,
 - il fait valider le nouveau processus opératoire par son encadrant et par le chargé d'exploitation électrique si les modifications remettent en cause les conditions initiales d'accès au réseau.

Si le chantier comprend une alternance de travaux sous tension et de travaux hors tension nécessitant plusieurs accès au réseau, le chargé de travaux confirme la chronologie des opérations rédigée lors de la préparation du travail.

4.4.4 Préparation d'un travail réalisé dans la continuité d'une recherche de défaut

A l'issue d'un diagnostic ayant permis de déterminer l'origine du défaut (vérifications, mesurages, manœuvres), lorsque la réparation nécessite un travail sous tension, le chargé de travaux recueille lui-même, sur place, les informations relevées habituellement lors d'une préparation.

Il procède lui-même à la préparation, telle que définie dans la partie 3 des présentes CET, puis la fait valider suivant les modalités définies par son employeur.

Préalablement au démarrage du travail, il met en œuvre les prescriptions de la CET 4.4.2 si le travail est associé à une ITST ou de la CET 4.4.3 si le travail est associé à une ATST.

4.4.5 Impossibilité de travailler sous tension

La décision de principe de travailler sous tension est prise par le chargé d'exploitation électrique en fonction des éléments qui lui ont été communiqués lors de la préparation du travail.

La décision effective de travailler sous tension appartient au chargé de travaux. Si le travail ne peut être réalisé sous tension, le chargé de travaux rend compte, au chargé d'exploitation électrique et à son encadrant, des difficultés rencontrées.

4.5 Délimitation des phases de travail sous tension

Cette CET BT définit le début et la fin d'une phase de travail sous tension, selon le type d'ouvrage sur lequel a lieu le travail.

4.5.1 Généralités

Le conducteur de neutre est un conducteur actif et doit être considéré comme un conducteur sous tension.

Une phase de travail sous tension est constituée de l'enchaînement des gestes élémentaires nécessaires à la mise en œuvre des outils et des matériels sur l'ouvrage. Elle a un objectif prédéfini. Elle démarre et s'achève sur des états stables, mécaniques et électriques, de l'ouvrage.

Le chargé de travaux garantit qu'une nouvelle phase de travail sous tension ne peut être engagée que si la précédente est terminée.

Rappel : l'enchaînement des phases de travail constitue un processus opératoire.

4.5.2 Vérification de l'état de l'ouvrage

La vérification de l'état de l'ouvrage fait partie intégrante du processus opératoire de travail sous tension. C'est une phase de travail sous tension dès lors qu'elle nécessite de s'approcher à moins de 30 cm d'un ouvrage réputé isolé avant que l'intégrité de l'isolement n'ait été vérifiée et pouvant par conséquent comporter des parties actives sous tension mises à nu.

La fin de la phase de travail sous tension est l'instant où l'intégrité de l'isolement de l'ouvrage est avérée, où lorsque l'opérateur s'éloigne de plus de 30 cm de l'ouvrage.

4.5.3 Travaux sur les conducteurs et sur les pièces

4.5.3.1 Travaux sur les conducteurs isolés

Le début d'une phase de travail sous tension est l'instant où l'opérateur entame ou perfore l'isolant d'un conducteur sous tension.

La fin d'une phase de travail sous tension est l'instant où l'opérateur a terminé de reconstituer l'isolant du dernier conducteur ou du dernier raccord qui lui est associé.

4.5.3.2 Travaux sur les conducteurs nus et sur les pièces nues

Le début d'une phase de travail sous tension est l'instant où l'opérateur s'approche, avec un outil, à moins de 30 cm des conducteurs et pièces nus sous tension en vue d'y effectuer un travail.

La fin d'une phase de travail sous tension est l'instant où, l'opération étant achevée, l'opérateur s'éloigne de plus de 30 cm des conducteurs et pièces nus sous tension.

4.5.4 Travaux sur les canalisations en câbles

La préparation d'un câble BT sous tension est considérée dans sa globalité comme une phase de travail sous tension.

Le début d'une phase de travail sous tension est l'instant où l'opérateur entaille la surface extérieure du câble (enveloppe, gaine, feuillard, ...).

Lorsqu'elle est réalisée avant d'entailler la surface extérieure d'un câble à isolation synthétique, l'abrasion de l'enveloppe extérieure du câble ne fait pas partie de la phase de travail sous tension.

La fin d'une phase de travail sous tension est l'instant où l'opérateur a terminé la confection de l'accessoire (y compris, dans les cas prévus, le raccordement d'un kit de mise à la terre du neutre).

La mise en œuvre de la matière de remplissage ne fait pas partie de la phase de travail sous tension.

4.5.5 Travaux sur une armoire, un coffret ou un matériel électrique

Le début d'une phase de travail sous tension est l'instant où l'opérateur, pour réaliser son travail, ouvre une armoire, un coffret ou une enveloppe de matériel électrique, donnant accès à des pièces nues sous tension.

La fin d'une phase de travail sous tension est l'instant où, le dernier geste élémentaire étant achevé, l'opérateur n'a plus accès aux pièces nues sous tension.

4.5.6 Travaux sur les boîtes sous trottoir

Le début d'une phase de travail sous tension est l'instant où l'opérateur procède à l'ouverture du couvercle donnant accès à des pièces nues sous tension, pour mettre en place des protections isolantes en vue de manœuvrer des barrettes de coupure et lorsque ce travail nécessite l'utilisation d'outils et de protections conformes aux FT BT.

La fin d'une phase de travail sous tension est l'instant où, l'opération étant achevée, l'opérateur n'a plus accès aux pièces nues sous tension.

4.6 Aménagement du chantier

Cette CET BT définit les conditions à respecter par le chargé de travaux, relatives à l'aménagement du chantier.

4.6.1 Accès à la zone de travail

Le chargé de travaux doit prendre les dispositions qui s'imposent pour interdire l'accès de la zone de travail aux tiers, en mettant en place les éléments de balisage qu'il estime nécessaires.

4.6.2 Positionnement des opérateurs

Le chargé de travaux doit s'assurer que les opérateurs disposent, au cours de leur travail, d'un appui solide leur assurant une position stable.

4.6.3 Voisinage de pièces nues sous tension

Le chargé de travaux doit prendre les dispositions nécessaires pour éliminer les risques dus au voisinage renforcé des pièces nues sous tension, de tous niveaux de tension, non concernées directement par le travail. Ces dispositions consistent par exemple à mettre hors de portée les pièces nues sous tension par éloignement, par interposition d'écrans, par nappage ou par isolation.

4.6.4 Emplacement des outils et matériels

Le chargé de travaux doit déterminer l'emplacement des outils et matériels nécessaires au déroulement correct du chantier. Il précise notamment la position des moyens d'accès au poste de travail et des véhicules, de manière à faciliter les déplacements dans l'environnement du chantier.

4.6.5 Protection des outils et matériels

Le chargé de travaux doit faire disposer, sur le sol, une nappe ou une bâche de propreté, pour y entreposer les outils et matériels, afin de les préserver des salissures et de la détérioration de leur revêtement isolant.

4.6.6 Eclairage du poste de travail

Le chargé de travaux doit s'assurer de la mise en œuvre d'un éclairage d'appoint, si l'éclairage du poste de travail risque d'être interrompu ou ne permet pas à l'opérateur d'exercer avec précision l'enchaînement des gestes élémentaires et au chargé de travaux de surveiller le déroulement du travail.

4.6.7 Ruissellement

Le chargé de travaux doit prendre les dispositions nécessaires pour protéger la zone d'évolution TST des eaux de ruissellement pouvant perturber le bon déroulement du travail (conditions atmosphériques, fuite, etc.).

4.7 Vérification de l'outillage avant le travail

Cette CET BT définit les modalités de vérification des outils TST avant le travail. Ces modalités sont complétées, le cas échéant, par des dispositions particulières précisées dans les fiches techniques. Les notices d'instructions des fabricants ou les notices de mise en œuvre des employeurs peuvent également apporter des compléments.

4.7.1 Outillage TST individuel et équipement de protection individuelle

Le chargé de travaux s'assure que chaque opérateur procède à la vérification de son outillage et de ses équipements de protection individuelle.

4.7.2 Outillage TST collectif

La vérification de l'outillage collectif est menée sous la responsabilité du chargé de travaux.

4.7.3 Modalités de vérification

La vérification vise à détecter les détériorations des outils TST.
Avant tout travail, la vérification des outils est menée selon les modalités indiquées ci-dessous.

4.7.3.1 Parties isolantes ou isolées

Les parties isolantes ou isolées des outils, propres, sèches et exemptes de tout élément étranger susceptible de masquer une détérioration, sont vérifiées visuellement sur le chantier.

Sont recherchées notamment :

- les traces de cheminement électrique ou d'amorçage.
- les rayures profondes ayant pour conséquences la mise à nu du métal ou l'apparition de la couche d'isolement inférieure d'un outil isolé.
- les coupures et craquelures sur les outils en élastomère ou en matériau synthétique rigide.
- les perforations ou déchirures affectant la totalité de l'épaisseur des matériels isolants épais, souples ou rigides.
Commentaire : des rayures superficielles n'empêchent pas un matériau isolant épais de jouer son rôle d'isolant (par exemple une nappe en caoutchouc).
- les fissurations de joints et les fibres arrachées.

4.7.3.2 Parties mécaniques

Les parties mécaniques sont vérifiées visuellement sur le chantier.

Sont recherchées notamment :

- les détériorations apparentes telles que fissures, déformations, décollements d'embouts, glissements de goupilles, fissurations de soudures, coutures décousues.
- les défauts de fixation des pièces assemblées.
- les jeux excessifs des mécanismes.
- le matage des pièces soumises au frottement.
- les ruptures de torons, de brins ou de gaines des cordes et cravates.

4.7.3.3 Liaisons électriques

Les outils dont la fonction est de transiter un courant électrique sont vérifiés visuellement sur le chantier afin de rechercher les éventuelles ruptures de continuité électrique au niveau des contacts et liaisons.

Une attention particulière est portée sur le repérage des tenants et aboutissants des conducteurs (câbles de liaison des groupes électrogènes, dispositifs de shuntage).

4.7.3.4 Outil TST déjà positionné sur l'ouvrage avant le travail sous tension

Les outils déjà positionnés sur le réseau avant le travail sous tension sont considérés comme isolants pour la poursuite du travail si :

- la fiche technique prévoit les conditions de positionnement.
- les outils ont satisfait à la vérification d'un bon état apparent.

4.7.4 Sanction de la vérification

Les outils et les équipements de protection individuelle n'ayant pas satisfait à la vérification doivent être :

- immédiatement retirés de l'outillage TST.
- réparés, éliminés ou maintenus en service pour une utilisation autre que TST, conformément aux prescriptions de la CET 2.2.

Commentaire : pour éviter toute confusion, les outils qui ne satisfont pas à la vérification et qui sont maintenus en service pour une utilisation autre que TST doivent être identifiés par un marquage explicite et durable.

4.8 Conduite du chantier

Cette CET BT définit les conditions à respecter par le chargé de travaux, relatives à la conduite du chantier.

4.8.1 Information des opérateurs

Avant tout commencement ou reprise du travail, le chargé de travaux doit réunir tous les opérateurs concernés par le chantier et les associer à l'identification des risques potentiellement présents sur le chantier ainsi qu'à la définition des mesures de prévention à mettre en œuvre pour les maîtriser.

Dans la continuité de cette analyse, il doit leur préciser :

- les limites de la zone de travail.
- le processus opératoire qui va être mis en œuvre, en précisant les phases de travail sous tension,
- les conditions de mise en œuvre des outils et matériels qui vont être utilisés.
- la conduite à tenir en cas d'évènement électrique sur le chantier.

Le chargé de travaux doit s'assurer que chaque membre de son équipe a bien compris son rôle et la façon dont il s'intègre dans le chantier.

Commentaire : si le chantier comprend une alternance de travaux sous tension et de travaux hors tension, nécessitant par conséquent des accès au réseau distincts, le chargé de travaux précise la chronologie des opérations aux opérateurs.

4.8.2 En cas de changement

4.8.2.1 Changement impactant le déroulement du travail

Le chargé de travaux doit, pendant toute la durée du chantier, prendre en considération toutes les évolutions pouvant modifier le déroulement du travail tel qu'il était prévu initialement.

Quand une difficulté surgit et nécessite un déroulement du travail différent de celui initialement prévu, le chargé de travaux doit :

- faire interrompre momentanément le travail en cours.
- procéder à une nouvelle analyse et amender le processus opératoire en conséquence.
- faire connaître ses nouvelles décisions, lesquelles sont prises, si nécessaire, en accord avec le chargé d'exploitation électrique, conformément à la CET 4.2.

4.8.2.2 Changement de chargé de travaux

S'il y a changement de chargé de travaux, le nouveau chargé de travaux doit :

- informer les opérateurs.
- prendre connaissance du chantier avant de reprendre celui-ci.
- en aviser le chargé d'exploitation électrique, conformément à la CET 4.2.

4.8.3 Fin des travaux

A la fin des travaux, le chargé de travaux rassemble les membres de son équipe, vérifie la bonne exécution du travail et les informe de la fin des travaux.

4.9 Limitations en fonction des conditions atmosphériques

4.9.1 Limitations pour les travaux sous tension

LIMITATIONS APPORTEES AUX TRAVAUX SOUS TENSION EN BASSE TENSION EN FONCTION DES CONDITIONS ATMOSPHERIQUES			Ouvrages aériens situés à l'extérieur	Emergences, Terminal.	Ouvrages souterrains, Ouvrages situés à l'intérieur de bâtiments.
Précipitations atmosphériques peu importantes	Les précipitations sont dites peu importantes lorsqu'elles ne gênent pas la vision du chargé de travaux et qu'elles n'empêchent pas l'opérateur de mettre en œuvre les gestes élémentaires avec la précision désirable.		Le travail peut être entrepris et achevé		Le travail ne peut être entrepris ou achevé que si le chantier : - est abrité des précipitations, - est abrité des ruissellements, - est suffisamment éclairé.
	Précipitations atmosphériques importantes	Les précipitations sont dites importantes lorsqu'elles gênent la vision du chargé de travaux ou qu'elles empêchent l'opérateur de mettre en œuvre les gestes élémentaires avec la précision désirable.	Le travail ne doit pas être entrepris mais la phase de travail en cours peut être achevée		
Brouillard épais	Le brouillard est dit épais lorsqu'il gêne la vision du chargé de travaux ou de l'opérateur.		Le travail ne doit pas être entrepris mais la phase de travail en cours peut être achevée		Le travail ne peut être entrepris ou achevé que si le chantier est suffisamment éclairé
Vent violent	Le vent est dit violent lorsqu'il empêche l'opérateur de mettre en œuvre les gestes élémentaires avec la précision désirable, ou remet en cause sa stabilité.		Le travail ne doit être ni entrepris ni achevé		Le travail peut être entrepris et achevé
Orage	On considère qu'il y a orage en cas d'apparition d'éclairs ou de perception de tonnerre		Le travail ne doit être ni entrepris ni achevé		Le travail ne doit être ni entrepris ni achevé sauf si les ouvrages sur lesquels sont effectués les travaux ne sont reliés qu'à des réseaux BT et HTA entièrement souterrains.
	Incidence de la température		Aux basses ou hautes températures, l'opérateur doit tenir compte de la fragilisation possible de certains isolants, qui peut conduire à considérer les pièces ou conducteurs isolés comme des pièces douteuses.		

4.9.2 Limitations pour le nettoyage

LIMITATIONS APPORTÉES AUX TRAVAUX DE NETTOYAGE SOUS TENSION EN BASSE TENSION EN FONCTION DES CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES				
Ouvrages situés à l'extérieur		Ouvrages situés à l'intérieur de bâtiments		
Précipitations atmosphériques	Brouillard épais	Le travail ne doit être ni entrepris ni achevé		
	Vent violent	Le travail peut être entrepris et achevé		
	Orage	Le travail ne doit être ni entrepris ni achevé sauf si les ouvrages sur lesquels sont effectués les travaux ne sont reliés qu'à des réseaux BT et HTA entièrement souterrains.		
Incidence de la température		Aux basses ou hautes températures, l'opérateur doit tenir compte de la fragilisation possible de certains isolants, qui peut conduire à considérer les pièces ou conducteurs isolés comme des pièces douteuses.		

4.10 Interruption ou reprise du travail

Cette CET BT définit les conditions à respecter par le chargé de travaux en cas d'interruption ou de reprise du travail.

4.10.1 Interruption du travail

Lorsqu'un chantier doit être interrompu de manière durable et imprévue, le chargé de travaux doit :

- en aviser le chargé d'exploitation électrique (conformément à la [CET 4.2](#)).
- vérifier que les pièces conductrices nues sous tension sont maintenues à des distances suffisantes des autres pièces nues à potentiels fixés différents.
- vérifier, s'il en a été fait usage, que les dispositifs d'isolement par habillage et les dispositifs de shuntage sont bien fixés.
- protéger, si nécessaire, l'ouvrage des eaux de ruissellement.
- évacuer du chantier les outils dont la présence n'est pas nécessaire.

De plus, en cas d'interruption nécessitant l'abandon du chantier, le chargé de travaux doit :

- faire terminer la phase de travail en cours.
- prendre les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité du chantier vis-à-vis des tiers.

4.10.2 Dispositions pour la reprise du travail

Avant la reprise du travail suite à une interruption, le chargé de travaux doit analyser le chantier à reprendre au même titre qu'un nouveau chantier et s'assurer que le processus opératoire initial est toujours adapté à la situation.

Il doit notamment s'assurer :

- que les dispositions prises pour l'aménagement du chantier conviennent encore.
- que les pièces conductrices nues sont toujours maintenues aux distances suffisantes.
- que les dispositifs d'isolement par habillage et les dispositifs de shuntage éventuellement déjà en place sont toujours efficaces et correctement maintenus.

Le chargé de travaux donne ensuite aux membres de son équipe toutes les informations et directives nécessaires à la reprise du travail.

4.11 Rôle de l'opérateur exécutant

Cette CET BT définit les conditions à respecter par l'opérateur, relatives à son rôle d'exécutant sur le chantier.

Tout exécutant, quel que soit son rôle sur le chantier :

- veille à sa propre sécurité,
- porte les équipements de protection adaptés aux risques auxquels il peut être exposé,
- applique les instructions reçues du chargé de travaux,
- met en œuvre les gestes élémentaires et les enchaîne afin d'appliquer le processus opératoire précisé par le chargé de travaux,
- utilise les outils et matériels appropriés au travail à réaliser,
- concentre toute son attention sur la phase de travail en cours, notamment l'usage du téléphone lui est interdit pendant une phase de travail sous tension,
- s'informe des intentions des autres opérateurs et leur communique les siennes,
- participe à l'identification des risques au démarrage du chantier, puis alerte le chargé de travaux en cas de détection d'un risque non pris en compte,
- informe le chargé de travaux en cas de difficulté.

DEROULEMENT DU TRAVAIL

5.1 Surveillance et coordination

Cette CET BT définit les conditions à respecter par le chargé de travaux, relatives à la surveillance et à la coordination lors de l'exécution du travail.

5.1.1 Surveillance des phases de travail sous tension

Le chargé de travaux doit assurer la surveillance permanente du ou des opérateurs pendant la réalisation d'une phase de travail sous tension.

Il définit son emplacement et garantit sa disponibilité pour assurer cette surveillance.

Le chargé de travaux assure la coordination des actions des opérateurs, en s'assurant que ces personnes :

- ont bien compris leur rôle.
- respectent les ordres qui les concernent.
- s'informent mutuellement de leurs intentions. Le chargé de travaux veille en particulier à ce que les opérateurs n'exécutent un travail sur une pièce sous tension et ne changent de poste de travail qu'après avoir averti leurs coéquipiers directs de leur intention.

Si le chargé de travaux doit interrompre momentanément sa surveillance, quelle que soit la durée de l'interruption, il doit préalablement :

- faire suspendre la phase de travail sous tension en cours.
- s'assurer que la ZETST de l'opérateur ne chevauche pas une pièce nue sous tension, par éloignement ou par mise en place d'un élément de protection.

Le chargé de travaux veille à ce que tout acteur du chantier, y compris lui-même, s'approchant d'un opérateur travaillant sous tension, porte les protections individuelles adaptées à la nature des risques.

5.1.2 Désignation d'une personne pour seconder le chargé de travaux

Le chargé de travaux peut désigner une personne pour le seconder si l'étendue des travaux ne lui permet pas d'en assurer personnellement la surveillance totale.

Pour assurer cette surveillance, la personne désignée pour le seconder a, comme le chargé de travaux, le libre choix de son emplacement.

Cette personne devra être habilitée sur le type d'ouvrage concerné par les travaux, a minima B2N lorsque la surveillance s'exerce dans la zone de travail sous tension pour le nettoyage, et B2T pour les autres travaux.

5.1.3 Utilisation d'une plate-forme élévatrice mobile de personnel

En cas d'utilisation d'une plate-forme élévatrice mobile de personnel (PEMP), tout déplacement de la plate-forme de travail n'est autorisé qu'après accord du chargé de travaux et réalisé sous sa surveillance.

Avant et durant toute manœuvre, le chargé de travaux s'assure de l'absence de personnes pouvant se trouver en contact avec l'engin ou avec son véhicule porteur. La PEMP est considérée dans son ensemble comme un outil conducteur.

La manœuvre est effectuée depuis la plate-forme par un seul opérateur qui :

- maîtrise le déplacement de la structure extensible et de la plate-forme de travail,
- limite ses propres mouvements à ceux strictement nécessaires à la manœuvre et à la surveillance du déplacement,
- maintient une distance d'air suffisante pour garantir l'absence de chevauchement entre sa Zone d'Evolution TST et toute pièce nue sous tension,
- évite tout contact de la structure extensible et de la plate-forme avec des éléments de protection en place.

Le chargé de travaux s'assure que le positionnement final au poste de travail est conforme à celui prévu.

Commentaire : dans le cas exceptionnel où le chargé de travaux se substitue à l'opérateur, conformément au § 5.1.5, la surveillance du déplacement de la plate-forme de travail est confiée à ce dernier.

5.1.4 Participation du chargé de travaux à une phase de travail sous tension

Le chargé de travaux peut participer, si besoin est, simultanément avec un autre opérateur, à certaines phases de travail sous tension, lorsque le travail à effectuer se situe dans une même zone d'évolution et que celle-ci est réduite.

5.1.5 Réalisation d'une phase de travail sous tension par le chargé de travaux, se substituant à un exécutant

Afin d'assurer pleinement et efficacement son rôle, le chargé de travaux ne doit pas se substituer à un opérateur exécutant de manière durable.

Il est admis qu'exceptionnellement et de manière ponctuelle, le chargé de travaux puisse réaliser lui-même une phase de travail sous tension, en remplacement de l'opérateur exécutant, lorsque ce dernier se trouve en difficulté.

Le cas échéant et si le travail est exécuté sur un ouvrage aérien en conducteurs nus, le chargé de travaux doit confier le soin de suivre ses mouvements dans l'environnement des conducteurs nus sous tension à une personne habilitée au moins B1T sur le type d'ouvrage « Aérien » en conducteurs nus.

5.1.6 Chargé de travaux travaillant seul

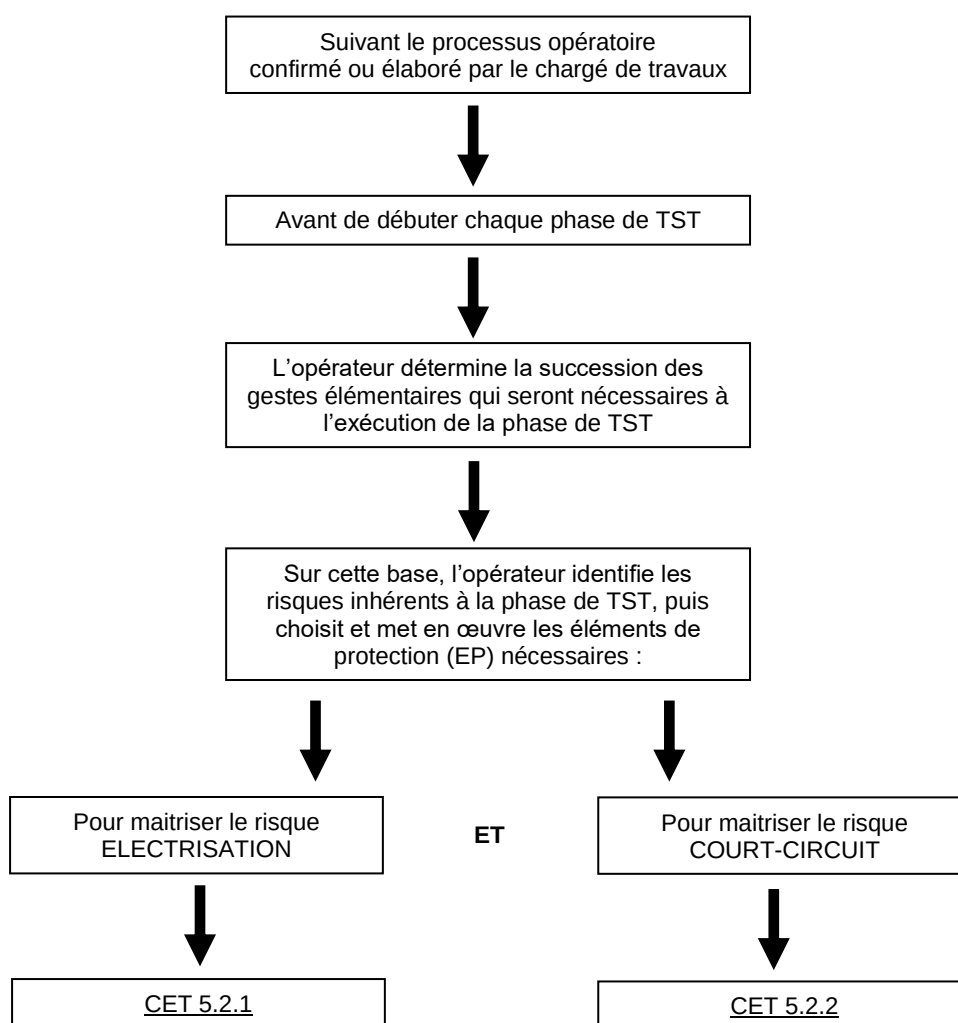
Un opérateur travaillant seul assure le rôle de chargé de travaux, il doit respecter l'ensemble des conditions dévolues au chargé de travaux.

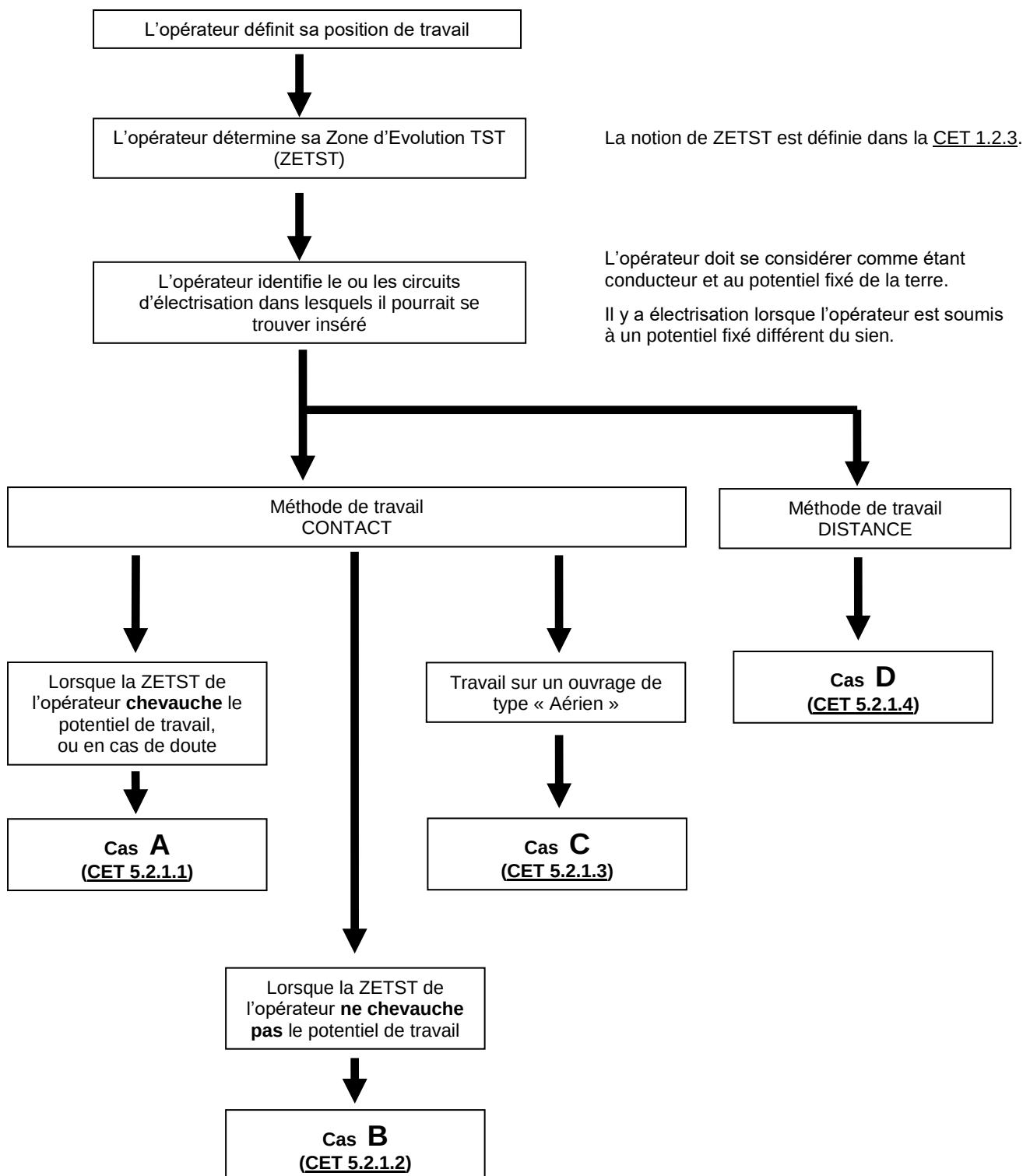
5.2 Principes de gestion des risques d'électrification et de court-circuit

Cette CET BT définit les conditions à respecter par l'opérateur lors de l'exécution d'une phase de travail sous tension, pour maîtriser les deux risques inhérents aux TST BT : l'électrification et le court-circuit.

Rappel : une phase de TST démarre et s'achève sur des états stables, mécaniques et électriques, de l'ouvrage.

L'opérateur met en œuvre la démarche suivante :

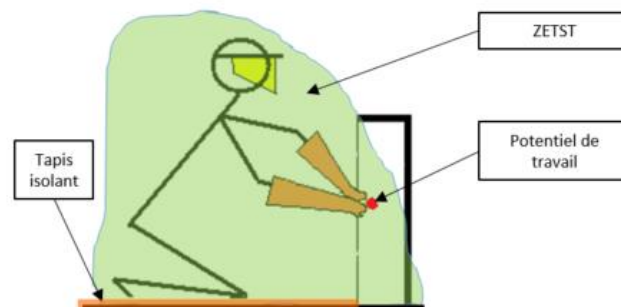


5.2.1 Maitrise du risque d'électrisation

5.2.1.1 Méthode de travail au contact – Cas A

Lorsque la ZETST de l'opérateur chevauche le potentiel de travail ou en cas de doute :

Exemple de situation où il existe un chevauchement entre la ZETST de l'opérateur et le potentiel de travail.



Actions de l'opérateur :

- ⇒ Il porte des gants isolants référencés en FT BT.
- ⇒ Il maintient une distance d'air d'au moins 30 cm (équivalent à un EP) entre les parties non protégées de son corps et son potentiel de travail.
- ⇒ Les autres potentiels accessibles sont habillés à l'aide d'un élément de protection référencé en FT BT.

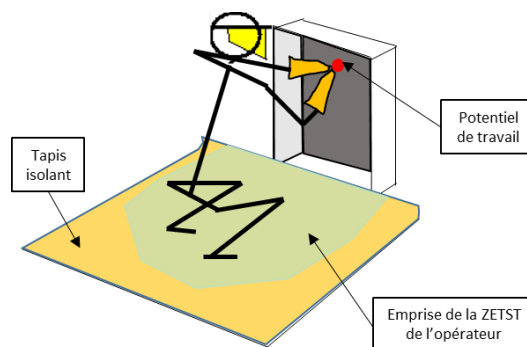
En cas de geste involontaire, la possibilité d'un contact simultané entre une partie non protégée du corps de l'opérateur et le potentiel de travail reste présente. Par conséquent, pour se prémunir d'une électrisation, l'opérateur complète les actions citées ci-avant par :

- ⇒ un habillage de tous les potentiels fixés « Terre » qui sont situés dans l'emprise de sa ZETST.

Cette dernière action est facultative dans les cas où le potentiel de travail ne présente pas de partie active nue accessible à l'opérateur (par exemple : borne de raccordement de GE équipant certains tableaux BT de type TIPI).

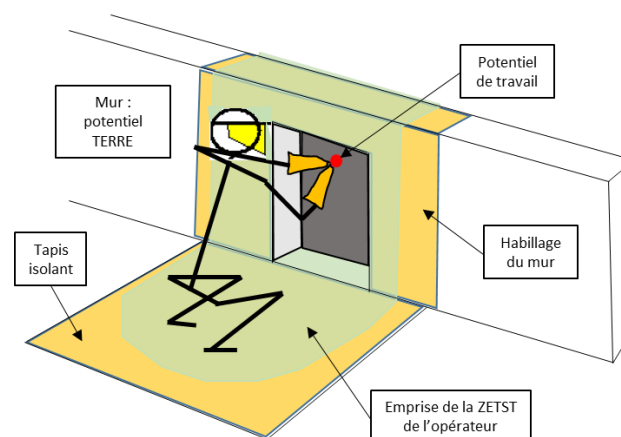
Exemple 1 :

Positionnement sur un tapis isolant pour s'isoler du sol. Les dimensions de cet EP devront a minima couvrir l'emprise au sol de la ZETST. Au besoin, plusieurs EP peuvent être associés pour étendre la surface de protection, c'est le cas notamment pour le travail dans une fouille (les FT BT précisent les règles d'utilisation des EP).



Exemple 2 :

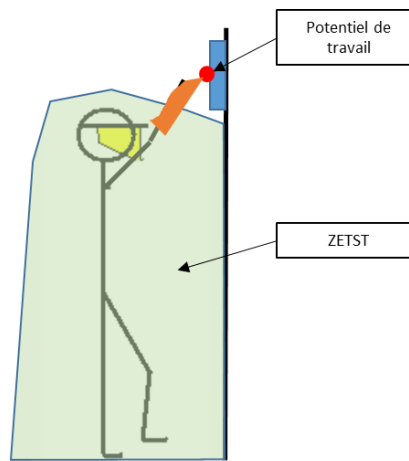
Isolation par habillage ou nappage des parties conductrices à potentiel fixé situées dans l'emprise de la ZETST (mur, muret, lampadaire, ...)



5.2.1.2 Méthode de travail au contact – Cas B

Lorsque la ZETST de l'opérateur ne chevauche pas le potentiel de travail :

Exemple de situation où il n'existe pas de chevauchement entre la ZETST de l'opérateur et le potentiel de travail.



Actions de l'opérateur :

⇒ Il porte des gants isolants référencés en FT BT.

L'absence de chevauchement entre la ZETST et le potentiel de travail garantit le maintien d'une distance d'air d'au moins 30 cm (équivalent à un EP) entre les parties non protégées du corps de l'opérateur et son potentiel de travail.

Ceci implique qu'en aucun cas, y compris en cas de geste involontaire, une partie non protégée du corps de l'opérateur ne pourra entrer en contact avec le potentiel de travail. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de compléter la mesure citée ci-avant.

Commentaire : cette situation est relativement peu fréquente et conduit généralement l'opérateur à adopter un positionnement différent, plus confortable et plus à même de lui permettre une bonne maîtrise de ses gestes (ramenant au cas A).

5.2.1.3 Méthode de travail au contact – Cas C

Lorsque le travail est réalisé sur un ouvrage de type « Aérien » :

Actions de l'opérateur :

- ⇒ Il porte des gants isolants référencés en FT BT.
- ⇒ Il se positionne de manière à maintenir une distance d'air suffisante pour garantir l'absence de chevauchement entre sa ZETST et son potentiel de travail (Figure 1).

Ce faisant il garantit qu'à aucun moment, y compris en cas de geste involontaire, une partie non protégée de son corps ne peut entrer en contact avec le potentiel de travail.

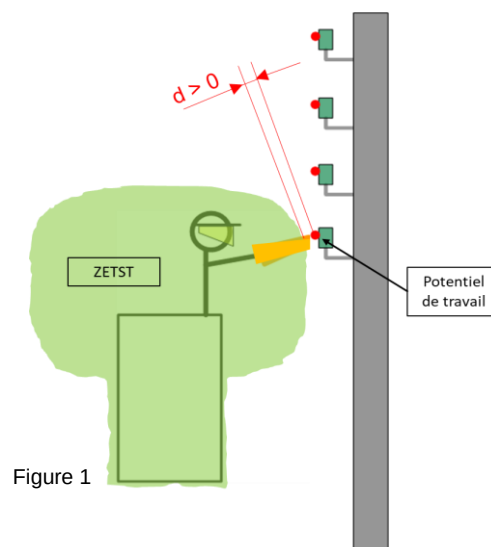


Figure 1

- ⇒ Il garantit l'absence de chevauchement entre sa ZETST et les autres pièces nues sous tension, en maintenant une distance d'air suffisante (Figure 2) et/ou en ayant procédé à un habillage (Figure 3).

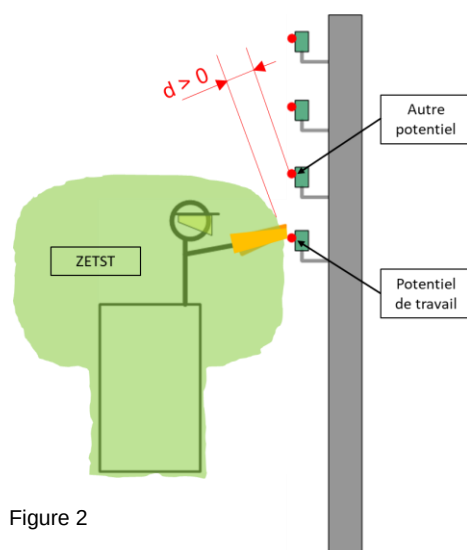


Figure 2

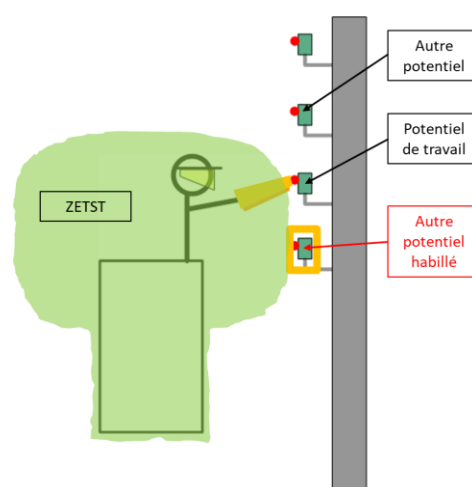


Figure 3

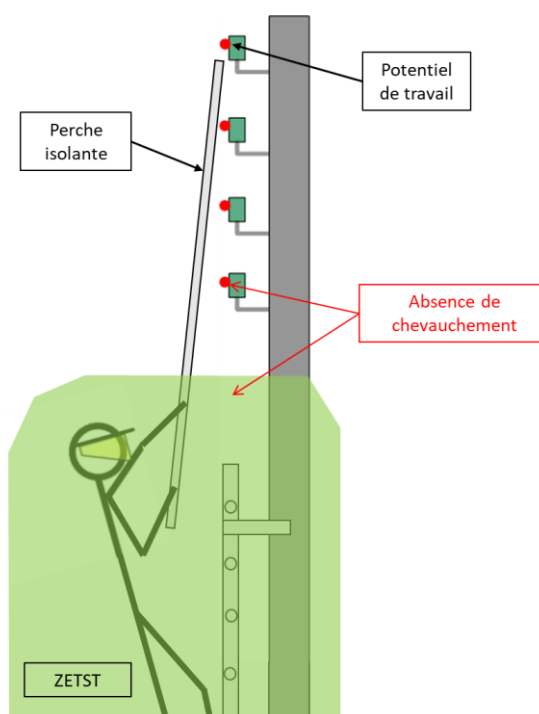
5.2.1.4 Méthode de travail à distance – Cas D

Cette méthode de travail est applicable sur un ouvrage de type « Aérien ».

Actions de l'opérateur :

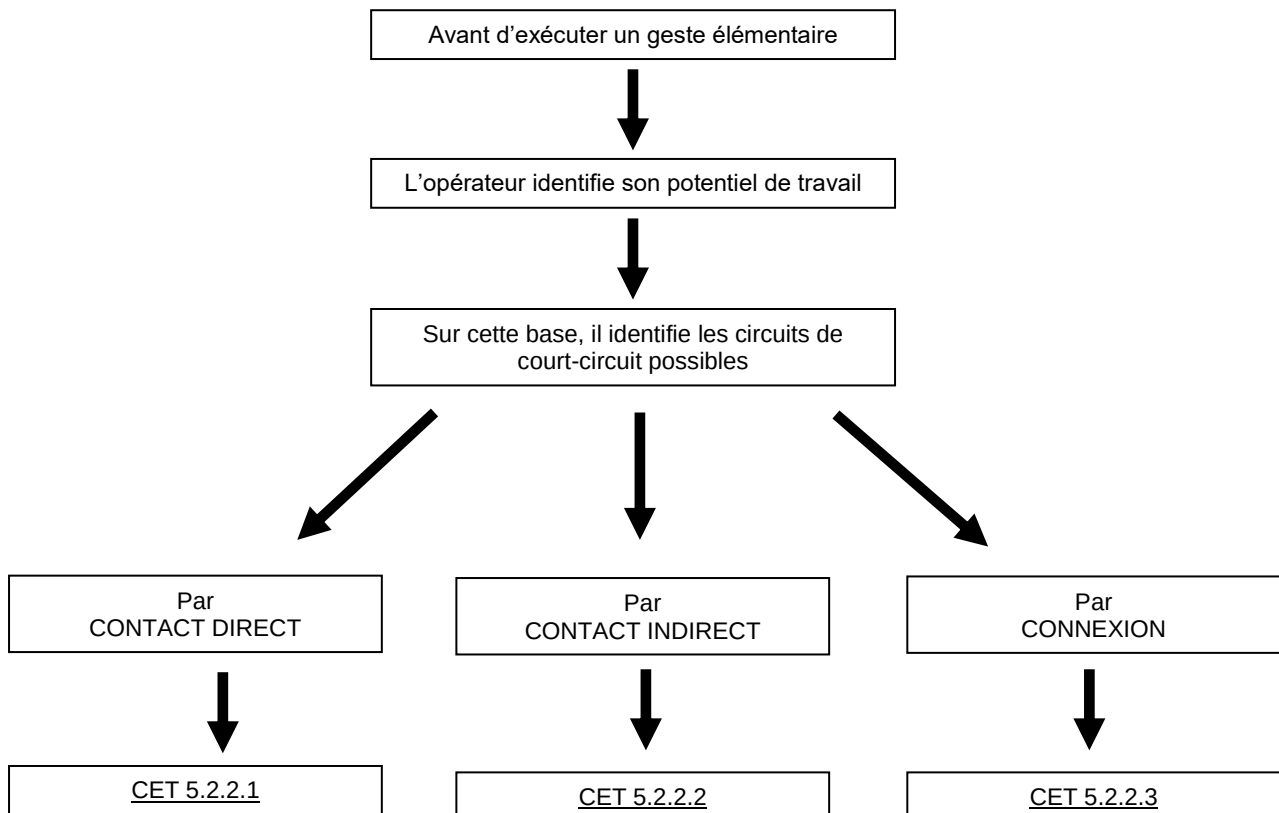
- ⇒ Il travaille avec des outils fixés à l'extrémité de perches isolantes référencées en FT BT.
- ⇒ Il garantit l'absence de chevauchement entre sa ZETST et toute pièce nue sous tension, en maintenant une distance d'air suffisante ou, le cas échéant, en ayant préalablement procédé à un habillage.

Ce faisant il garantit qu'à aucun moment, y compris en cas de geste involontaire, une partie de son corps ne pourra entrer en contact avec une pièce nue sous tension.



5.2.2 Maitrise du risque de court-circuit

Un court-circuit est provoqué par le contact entre deux pièces à potentiels fixés différents, par exemple contact entre deux phases, entre phase et neutre, entre phase et masse, entre neutre et masse.



5.2.2.1 Risque de contact direct

Il s'agit du contact direct entre 2 pièces nues, à des potentiels fixés différents.

Actions de l'opérateur :

Avant de libérer un conducteur, l'opérateur :

- conduit sa réflexion jusqu'à l'état stable suivant.
- vérifie que le conducteur ne peut pas matériellement entrer en contact avec une pièce à potentiel fixé différent.

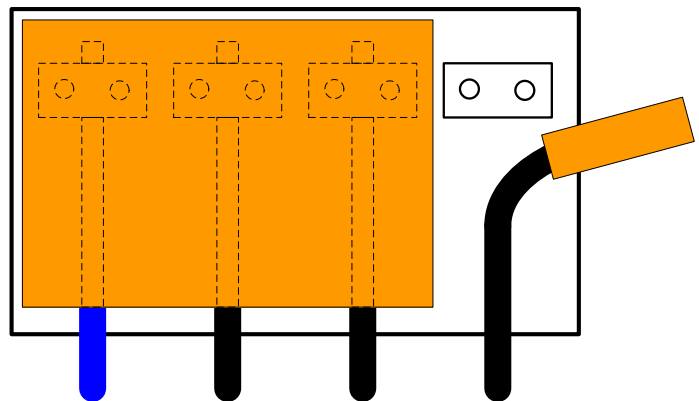
Dans le cas contraire ou si le doute existe, il insère un EP dans le circuit (pose d'un capuchon isolant sur l'extrémité d'un conducteur, pose d'une nappe isolante sur le ou les potentiels différents apparents).

Exemple 1 :

Avant de procéder à la déconnexion du conducteur phase 3, l'opérateur identifie la possibilité d'un contact direct entre l'extrémité déconnectée et les bornes voisines, à des potentiels différents.

Par conséquent, il insère un EP dans les circuits identifiés : habillage des bornes voisines avec un matériel isolant référencé en FT BT.

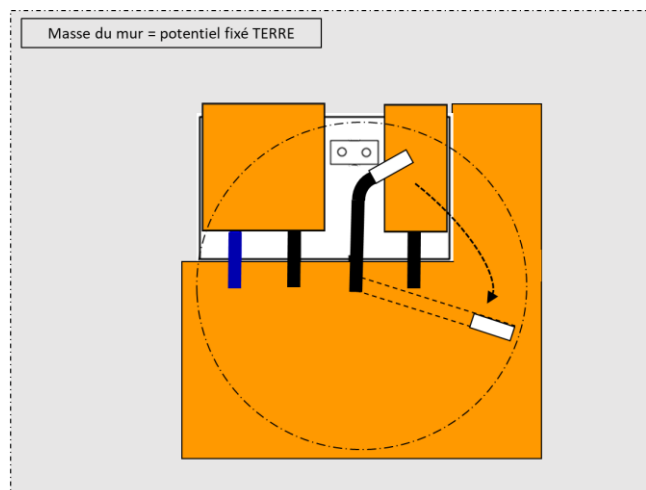
A noter que conformément à la CET 5.3, il procède immédiatement à l'isolation de l'extrémité du conducteur qu'il vient de déconnecter.



Exemple 2 :

Avant de procéder à la déconnexion du conducteur phase 2, l'opérateur identifie la possibilité d'un contact direct entre l'extrémité déconnectée et la masse du mur, au potentiel fixé de la terre.

Par conséquent, il insère un EP dans le circuit de court-circuit identifié : habillage du mur couvrant à minima le périmètre de déplacement possible de l'extrémité du conducteur.



 = élément de protection (EP)
référéncé en FT BT

5.2.2.2 Risque de contact indirect

Il s'agit du contact entre deux pièces nues à des potentiels différents, par l'intermédiaire d'un outil conducteur ou d'une pièce conductrice à potentiel flottant.

Actions de l'opérateur :

Avant de déplacer une pièce conductrice (élément d'outil ou pièce), l'opérateur s'assure que celle-ci ne pourra pas générer de court-circuit, en vérifiant que l'amplitude maximale de la pièce conductrice est inférieure à la distance entre 2 potentiels fixés différents.

- si cette condition n'est pas respectée ou dans le doute, il insère un EP dans le circuit.
- si l'état de pièce conductrice à potentiel flottant n'est pas avéré, elle est considérée comme étant à un potentiel fixé différent du potentiel de travail. En conséquence, les principes de gestion du risque de court-circuit s'appliquent.

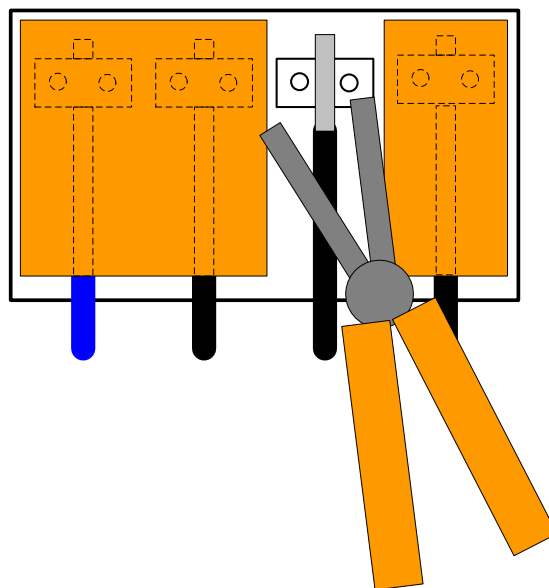
L'opérateur privilégie autant que possible l'emploi d'outils isolants ou hybrides plutôt que d'outils isolés.

Exemple :

Avant de procéder à la déconnexion du conducteur phase 2, l'opérateur identifie la possibilité d'un contact indirect, entre la phase 2 et les bornes voisines, par l'intermédiaire de l'outil qu'il projette d'utiliser. Il s'agit d'une pince partiellement isolée, dont la partie active est conductrice et dont l'amplitude maximale est suffisante pour entrer simultanément en contact avec 2 potentiels fixés différents.

Par conséquent il insère un EP dans les circuits identifiés : habillage des bornes voisines avec un matériel isolant référencé en FT BT.

A noter que dans l'exemple, l'habillage mis en œuvre pour se prémunir du risque de contact direct, permet également de se prémunir du risque de contact indirect.



5.2.2.3 Risque lors d'une connexion

On distingue 2 cas :

Connexion d'une partie d'ouvrage à potentiel flottant :

Il s'agit de raccorder un ouvrage dont les conducteurs ne sont pas reliés électriquement à un potentiel fixé, par exemple un nouveau branchement.

Actions de l'opérateur :

Avant de connecter une partie d'ouvrage, l'opérateur s'assure que cette partie d'ouvrage ne sera pas à l'origine d'un court-circuit. Il recherche par un mesurage l'absence de continuité entre les différents conducteurs de la partie d'ouvrage à raccorder.

Ce mesurage peut être remplacé par un contrôle visuel dans le seul cas de modification d'un ouvrage existant, pour lequel l'état stable initial est identique à l'état stable final. Par exemple la déconnexion d'un branchement en vue du remplacement du CCPI, suivie de la reconnexion du branchement.

Connexion de 2 parties d'ouvrages à potentiels fixés :

Il s'agit de raccorder 2 ouvrages dont les conducteurs sont reliés électriquement à des potentiels fixés, par exemple la fermeture d'une boucle sur un ouvrage aérien.

Actions de l'opérateur :

Avant de connecter les 2 parties d'ouvrages, l'opérateur réalise un contrôle par mesurage, dont les exigences sont fixées par le chef d'établissement.

5.3 Connexion et déconnexion d'un circuit

Cette CET BT définit les conditions à respecter lors de la connexion ou de la déconnexion d'un circuit.

5.3.1 Conditions communes applicables aux connexions et déconnexions de circuits

5.3.1.1 Généralités

Avant de réaliser la connexion ou la déconnexion d'un circuit, le chargé de travaux doit s'assurer que celui-ci ne se situe pas dans un local présentant des risques d'explosion ou d'inflammation.

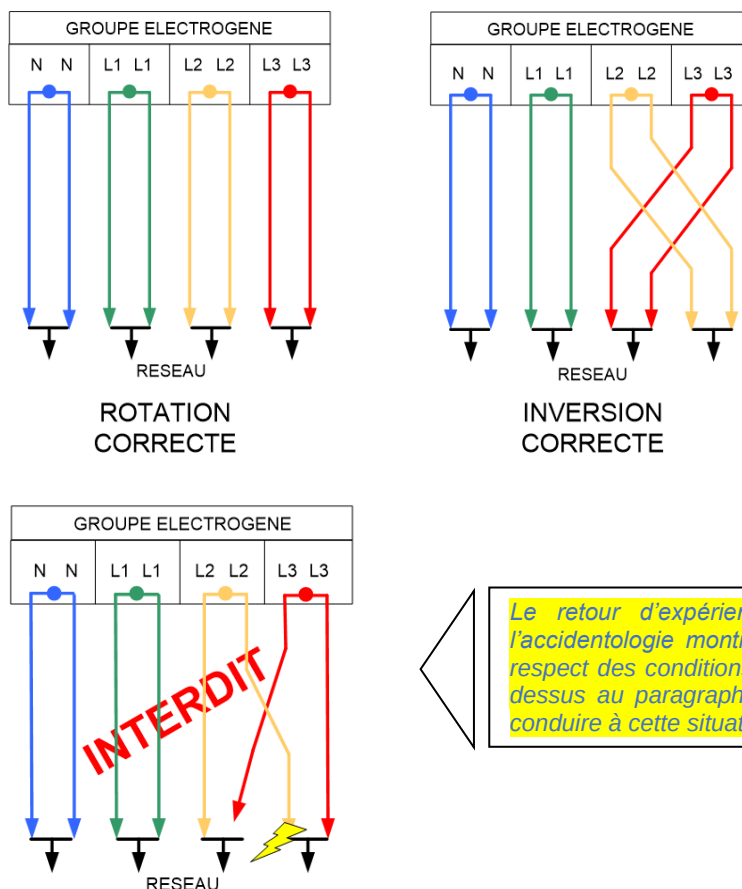
Les extrémités de tous les conducteurs, à potentiel fixé ou flottant non avéré, laissées en attente **et non stables mécaniquement**, doivent être isolées au moyen d'un dispositif référencé en FT BT ou normalisé.

Dans le cas particulier d'une liaison en câbles multiples, le raccordement ou le déraccordement :

- débute par la connexion ou la déconnexion du 1^{er} conducteur sur un potentiel fixé,
- se termine lorsque tous les conducteurs de ce même potentiel fixé sont connectés ou déconnectés.

Il est interdit de débiter la connexion ou déconnexion sur un autre potentiel tant que la précédente n'est pas terminée.

Commentaire : c'est le cas notamment du raccordement d'un groupe électrogène lorsque plusieurs conducteurs sont utilisés pour un même potentiel.



5.3.1.2 Connexions ou déconnexions hors charge

La connexion ou la déconnexion d'un circuit hors charge ne nécessite pas que le circuit soit protégé contre les court-circuits par un dispositif tel que fusible ou disjoncteur.

5.3.1.3 Connexions ou déconnexions en charge

5.3.1.3.1 Dans les limites de grandeur de courant autorisées

La connexion ou la déconnexion d'un circuit en charge doit être réalisée sur un circuit protégé contre les court-circuits et dans la limite de grandeur de courant autorisée dans la CET 3.2.

Le chargé de travaux doit s'assurer que le circuit est protégé par un dispositif tel que fusible ou disjoncteur. Il doit également s'assurer de l'ordre de grandeur des courants à établir ou à interrompre, soit en déterminant les puissances en aval du point de raccordement, soit en mesurant la valeur du courant à interrompre.

Les connexions et les déconnexions de circuit en charge sur les câbles souterrains, ailleurs que dans les appareillages ou matériels conçus à cet effet, sont interdites.

5.3.1.3.2 Au-delà des limites de grandeur de courant autorisées

Dans le cas où le courant à établir ou à interrompre dépasse les valeurs indiquées dans la CET 3.2, la connexion ou la déconnexion d'un circuit en charge doit être réalisée après shuntage au moyen d'un interrupteur.

Conditions auxquelles doivent satisfaire les matériels utilisés :

- pour éviter l'ouverture intempestive du circuit durant la manœuvre, il est interdit d'utiliser un disjoncteur ou des fusibles.
- les câbles raccordant l'interrupteur au circuit à connecter ou à déconnecter doivent être équipés de dispositifs de connexion provisoire référencés en FT BT ou faire eux-mêmes l'objet d'une FT BT. Ils doivent être dimensionnés pour assurer le transit permanent du courant pendant toute la durée de l'opération.
- les borniers amont et aval de l'interrupteur doivent être conçus de manière à permettre le raccordement de dispositifs de connexion provisoires agréés.
- l'interrupteur doit être équipé de bornes de contrôle de tension ou de concordance de phase sur les borniers amont et aval.
- l'interrupteur doit être condamnable en position d'ouverture ou de fermeture de manière à interdire :
 - toute manœuvre, intentionnelle ou non, pendant les phases de connexion ou de déconnexion des conducteurs.
 - toute manœuvre non ordonnée par le chargé d'exploitation électrique lorsqu'il reste en place sur le réseau.

5.3.2 Conditions spécifiques aux connexions de circuits

La connexion d'un circuit s'effectue par fermeture ou branchement d'un conducteur, d'un pont ou par pose de barrettes ou fusibles.

Commentaire : le remplacement d'un fusible fondu d'un type autre que HPC, réalisé dans le cadre d'un travail sous tension, doit être précédé de son shuntage, au moyen d'un dispositif référencé en FT BT assurant une protection équivalente.

5.3.2.1 Opérations préliminaires

Dans tous les cas de connexion, le chargé de travaux doit s'assurer qu'en fermant le ou les circuits à connecter, aucun court-circuit ne puisse se produire.

Il peut s'en assurer soit par des mesurages, soit visuellement dans les conditions définies au § 5.2.2.3.

5.3.2.2 Connexion du conducteur de neutre

Si la connexion n'est pas établie simultanément pour l'ensemble des conducteurs d'un circuit, la connexion du conducteur de neutre doit être effectuée avant celle de tous les conducteurs de phases du circuit.

5.3.2.3 Processus de connexion

Pour effectuer la connexion d'un circuit, l'opérateur doit :

- soit rapprocher rapidement l'une de l'autre les deux parties à connecter, jusqu'à ce qu'elles soient en contact, et maintenir fermement ce contact provisoire, jusqu'à ce que le contact permanent soit assuré.
- soit utiliser les connecteurs ou dispositifs adaptés au type de réseau concerné, en respectant la mise en œuvre préconisée par le fabricant.
- soit mettre en œuvre un dispositif de shuntage référencé en FT BT entre les deux parties à connecter.

5.3.3 Conditions spécifiques aux déconnexions de circuits

La déconnexion d'un circuit s'effectue par débranchement, ouverture ou sectionnement d'un conducteur, d'un pont ou par dépose de barrettes ou fusibles.

Il est interdit d'ouvrir des circuits alimentés par le secondaire d'un transformateur de courant dont le primaire est sous tension ou susceptible de l'être (courant induit, etc.). Si l'ouverture des circuits s'avère nécessaire, les bornes secondaires du transformateur doivent être préalablement court-circuitées par un dispositif approprié (un shunt référencé en FT BT d'intensité adéquate constitue un dispositif approprié).

5.3.3.1 Emplacement du point de déconnexion

Lorsque l'emplacement du point de déconnexion n'est pas imposé par la disposition de l'ouvrage, il doit être choisi à une distance suffisante des autres pièces à potentiel fixé différent, de manière à faciliter le contrôle du mouvement des pièces libérées mécaniquement, et la reconstitution de l'isolement des extrémités créées par la déconnexion.

5.3.3.2 Ouverture du conducteur de neutre

Si le courant n'est pas interrompu simultanément dans l'ensemble des conducteurs d'un circuit, la déconnexion ou le sectionnement du conducteur de neutre ne doit être effectuée qu'après celui de tous les conducteurs de phases du circuit.

Un neutre de protection (PEN) c'est-à-dire assurant à la fois les fonctions de conducteur de neutre et de conducteur de protection, ne doit jamais être ouvert.

5.3.3.3 Processus de déconnexion

Pour effectuer une déconnexion, l'opérateur doit :

- éloigner rapidement l'une de l'autre les deux parties à déconnecter,
- maîtriser les mouvements des conducteurs,
- prendre les dispositions nécessaires pour qu'aucune pièce conductrice nue ne se trouve sur le trajet de l'arc susceptible de se produire à la déconnexion.

5.4 Shuntage et déshuntage

Cette CET BT définit les conditions à respecter lors du shuntage ou du déshuntage d'une partie d'ouvrage.

5.4.1 Généralités

Le chargé de travaux doit s'assurer que le dispositif de shuntage possède des caractéristiques suffisantes pour garantir le transit de courant pendant toute la durée du shuntage.

Si le chargé de travaux doit shunter un appareil de protection, fusible ou disjoncteur, le dispositif de shuntage doit comporter une protection équivalente.

5.4.2 Fermeture du dispositif de shuntage

Avant de fermer un dispositif de shuntage, le chargé de travaux doit s'assurer que les pièces réunies par ce dispositif sont au même potentiel et sont en phase ou de la même polarité s'il s'agit de courant continu.

Il peut s'en assurer :

- soit visuellement si le tronçon à shunter est entièrement visible et peut être repéré,
- soit par mesurage.

5.4.3 Ouverture du dispositif de shuntage

Avant d'ouvrir un dispositif de shuntage, le chargé de travaux doit s'assurer de la continuité du circuit shunté.

Il peut s'en assurer :

- soit visuellement si le circuit shunté est entièrement visible et repérable,
- soit par mesurage des courants circulant dans le dispositif de shuntage ou dans le circuit shunté.

TRAVAUX PARTICULIERS

6.1 Déplacement de conducteurs aériens nus

Les règles complémentaires énoncées dans cette CET se rapportent à certains travaux sous tension particuliers, elles doivent obligatoirement être associées aux règles générales définies dans les présentes CET BT.

6.1.1 Généralités

Le déplacement d'un conducteur aérien nu, sous tension électrique et mécanique, impose d'être maître, à chaque instant et avec précision, des mouvements de celui-ci.

6.1.2 Conducteurs en ancrage

Avant de libérer un conducteur de sa fixation initiale, il faut reprendre sa traction mécanique à l'aide d'un dispositif d'amarrage provisoire et prendre les dispositions nécessaires pour parer au risque de court-circuit.

Pour limiter autant que possible l'augmentation de la tension mécanique dans le conducteur ainsi que son déplacement, il convient de positionner le dispositif d'amarrage provisoire au plus proche du point de fixation initial du conducteur.

La fixation mécanique initiale ne doit être supprimée que lorsque le dispositif d'amarrage provisoire a repris la totalité des efforts.

6.1.3 Transfert des conducteurs

Avant de commencer le transfert d'un conducteur d'une position à une autre, il faut :

- s'assurer qu'aucun obstacle n'est placé sur la trajectoire,
- prendre toutes dispositions nécessaires pour parer au risque de court-circuit.

Pour transférer un conducteur d'une position à une autre, il faut le déplacer lentement et sans à-coup.

Pour déplacer plusieurs conducteurs d'une même portée, le premier conducteur à déplacer est celui qui, au cours de l'opération, s'éloignera le plus des autres conducteurs. Il ne s'agit pas forcément du conducteur le plus bas.

Avant de fixer définitivement un conducteur, on doit le mettre en attente, dans une position très proche de sa position définitive.

Commentaire : les outils utilisés pour le transfert envisagé doivent permettre d'assurer cette opération jusqu'à son aboutissement (course disponible des palans, par exemple). Il est parfois nécessaire de décomposer une opération de transfert en plusieurs opérations de transfert effectuées successivement. La longueur des éventuels shunts doit être déterminée pour ne pas entraver le déroulement de l'opération.

6.1.4 Précautions particulières

Dans le cas de déplacement de conducteurs aériens sous tension électrique et de réfection d'attaches, les stationnements et déplacements des personnes, sous les conducteurs et au pied des supports, doivent être limités au strict nécessaire.

6.1.5 Mise hors tension

La mise hors tension électrique d'un conducteur n'implique pas sa mise à la terre. L'opérateur doit alors travailler en considérant ce conducteur sous tension.

Commentaire : cette condition a pour but de mettre à potentiel flottant la partie du conducteur séparée du réseau, avant de le déplacer. Dans ce cas, au cours du déplacement, si le conducteur est nu, un contact involontaire avec une pièce à potentiel fixé, conducteur ou masse, sera sans conséquence.

Si l'on doit mettre hors tension électrique et **hors tension** mécanique un conducteur aérien nu, la mise hors tension électrique doit précéder la mise hors tension mécanique.

Inversement, la fixation mécanique d'un conducteur au point le plus proche de son raccordement électrique doit précéder sa mise sous tension électrique.

6.1.6 Dépose des conducteurs

Dans le cas de dépose d'un ensemble de conducteurs, en règle générale, la dépose du premier d'entre eux doit être précédée :

- de la mise hors tension de tous les conducteurs,

Toutefois, si la mise hors tension des conducteurs nécessite leur mise en attente (absence d'isolateurs d'arrêt et de ponts) et si cette opération est jugée, par le chargé de travaux, trop complexe et comme présentant, en elle-même, des risques de court-circuit entre conducteurs, on pourra déposer les conducteurs les uns après les autres, au fur et à mesure de leur sectionnement et mise en attente.

Ces opérations sont alors impérativement effectuées dans l'ordre des conducteurs, depuis le niveau inférieur jusqu'au niveau supérieur, en éliminant toute possibilité de contact intempestif d'un conducteur hors tension avec une partie sous tension.

- de l'élimination de toute possibilité d'alimentation par une autre source ou par retour de courant au travers de l'installation d'un client.

Commentaire : pour éviter le retour de courant, on peut, par exemple, retirer les fusibles principaux du branchement ou déconnecter les conducteurs de phase

6.2 Travail sur support mixte BT et HTA

Les règles complémentaires énoncées dans cette CET se rapportent à certains travaux sous tension particuliers, elles doivent obligatoirement être associées aux règles générales définies dans les présentes CET BT.

Cette CET BT précise les conditions d'un travail sur la partie BT d'un support mixte HTA-BT dont la ligne HTA est maintenue sous tension.

6.2.1 Généralités

Un support mixte HTA-BT est un support qui comporte : des lignes HTA en conducteurs isolés ou en conducteurs nus et éventuellement de l'appareillage (interrupteurs, parafoudres, transformateurs, etc...), ainsi que des lignes BT en conducteurs isolés ou en conducteurs nus et éventuellement de l'appareillage (disjoncteurs, parafoudres, etc...).

En application des règles de l'UTE C 18-510-1 :

- Les opérateurs qui sont amenés à travailler sur un support mixte HTA-BT doivent appliquer les prescriptions propres à l'environnement des ouvrages HTA concernés. Notamment, s'ils travaillent sur un support comportant des parties actives HTA nues et qu'ils sont susceptibles de pénétrer dans la zone de voisinage renforcé, ils doivent être habilités et appliquer les règles relatives à cette zone.
- Outre l'accès à l'ouvrage BT autorisant le travail sous tension, le chargé de travaux doit être en possession d'une autorisation délivrée sous la responsabilité du chargé d'exploitation électrique, autorisant l'accès à la zone d'environnement concernée.

6.2.2 Vérification préalable de l'ouvrage HTA

Le travail sous tension sur la partie BT d'un support mixte est autorisé à la condition d'avoir vérifié au préalable les points suivants :

- le support ne doit comporter sur sa partie HTA ni isolateur en mauvais état apparent, ni éclateur visiblement pollué ou recouvert par un corps étranger, ni parafoudre dont le conducteur de mise à la terre est déconnecté.

Commentaires : un isolateur est en mauvais état apparent s'il présente une détérioration visible ou est fortement pollué. Cependant, une chaîne d'isolateurs en verre trempé n'est pas considérée comme étant en mauvais état si les isolateurs sains qui subsistent correspondent à l'isolement normal de la ligne. Pour mémoire, 2 éléments sains en 20 kV.

Certains parafoudres comportent un dispositif qui déconnecte leur liaison avec la terre en cas de défaut interne.

- si le support comporte un ou plusieurs câbles isolés HTA, le bon état apparent des câbles et des éclateurs ou parafoudres éventuellement situés à leurs extrémités doit être vérifié comme indiqué ci-dessus.

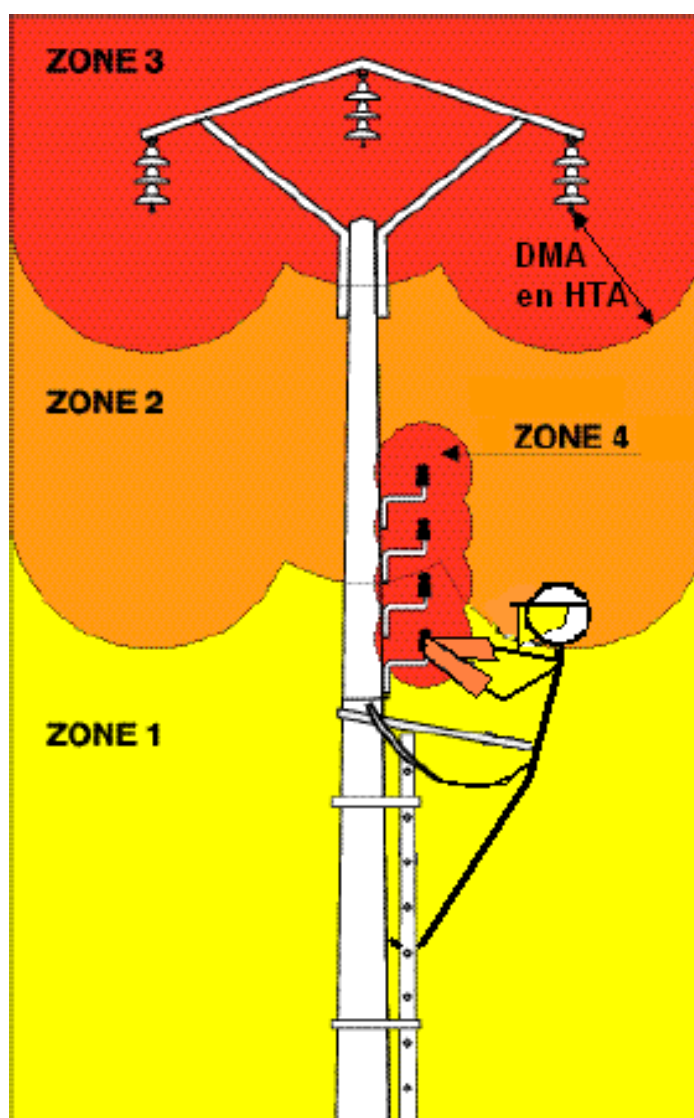
Commentaire : l'existence et l'emplacement éventuels d'éclateurs ou parafoudres non visibles du chantier sont signalés par le chargé d'exploitation électrique.

6.2.3 Respect de la DMA du domaine HTA

L'opérateur doit maintenir, au cours de son travail ou de ses déplacements, une distance au moins égale à la distance minimale d'approche (DMA) HTA entre toute partie de son corps, ainsi que toute pièce qu'il manipule, et les conducteurs nus ou pièces nues HTA, ou toute pièce non isolante en contact avec eux.

La surveillance permanente de l'opérateur est obligatoire afin d'interdire le franchissement de la DMA HTA.

Aucune condition de distance n'est à respecter par rapport au câble isolé HTA.



Zone 1	Zone de voisinage simple
Zone 2	Zone de voisinage renforcé HTA
Zone 3	Zone des travaux sous tension HTA
Zone 4	Zone de voisinage renforcé Basse Tension

6.3 Travail sur une canalisation électrique souterraine

Les règles complémentaires énoncées dans cette CET se rapportent à certains travaux sous tension particuliers, elles doivent obligatoirement être associées aux règles générales définies dans les présentes CET BT.

Cette CET BT précise les conditions particulières du travail sous tension sur les ouvrages du type « Souterrain ».

6.3.1 Généralités

Rappel : conformément à la CET 4.5, le début d'une phase de travail sous tension sur un câble est l'instant où l'opérateur entaille la surface extérieure du câble (enveloppe, gaine, feuillard, ...). A condition qu'elle soit réalisée avant d'entailler la surface extérieure du câble, l'abrasion de l'enveloppe extérieure d'un câble à isolation synthétique n'est pas considérée comme une opération de travail sous tension.

La fin d'une phase de travail sous tension est l'instant où l'opérateur a terminé la confection de l'accessoire (y compris, dans les cas prévus, le raccordement d'un kit de mise à la terre du neutre).

La mise en œuvre de la matière de remplissage ne fait pas partie de la phase de travail sous tension.

Le démontage d'un accessoire, quelle que soit la nature de la matière isolante, est interdit sous tension.

6.3.2 Maîtrise du risque d'électrisation

L'opérateur est positionné dans une fouille, généralement en surplomb de l'ouvrage sur lequel il intervient, de ce fait sa ZETST chevauche le potentiel de travail. Par conséquent il adopte les mesures de protection correspondant au « Cas A » de la CET 5.2.1.1.

Actions de l'opérateur :

- ⇒ Il procède à l'habillage de toutes les masses au potentiel fixé de la terre qui sont situées dans l'emprise de sa ZETST :
 - habillage de la fouille couvrant a minima l'emprise de la ZETST (les modalités d'habillage d'une fouille sont décrites ci-après)
 - habillage de tous les éléments conducteurs pouvant traverser la fouille (canalisations, circuits de terre, ...)

Commentaire : cette action vise à protéger l'opérateur en cas de geste involontaire. Si une partie non protégée du corps de l'opérateur entre en contact avec le potentiel de travail, ce contact sera sans conséquences, l'opérateur ne pouvant pas se trouver simultanément au contact d'une masse au potentiel de la terre.

- ⇒ Il porte des gants isolants référencés en FT BT.
- ⇒ Il maintient en situation de travail une distance d'air d'au moins 30 cm entre les parties non protégées de son corps et son potentiel de travail.
- ⇒ Il veille à ce qu'un seul potentiel soit accessible. Les autres potentiels sont soit isolés de par la mise en œuvre d'un élément constitutif de l'accessoire, soit habillés à l'aide d'un élément de protection référencé en FT BT.

L'habillage de la fouille doit être réalisé comme suit :

1^{ère} étape : pose de tapis isolants électriques (FT BT 420) de manière à recouvrir le sol et les parois de la fouille non traversées par des canalisations.

Commentaire : les tapis isolants couramment utilisés ont une largeur n'excédant pas 1 mètre, par conséquent il convient d'en utiliser au moins deux pour bien ajuster la couverture à la longueur de la fouille, tout en veillant à maintenir un recouvrement d'au moins 5 cm entre deux tapis.

2^{ème} étape : pose de nappes isolantes électriques à franges (FT BT 416) sur les parois traversées par les canalisations. Les extrémités des franges doivent reposer sur les tapis isolant électrique posés au sol.

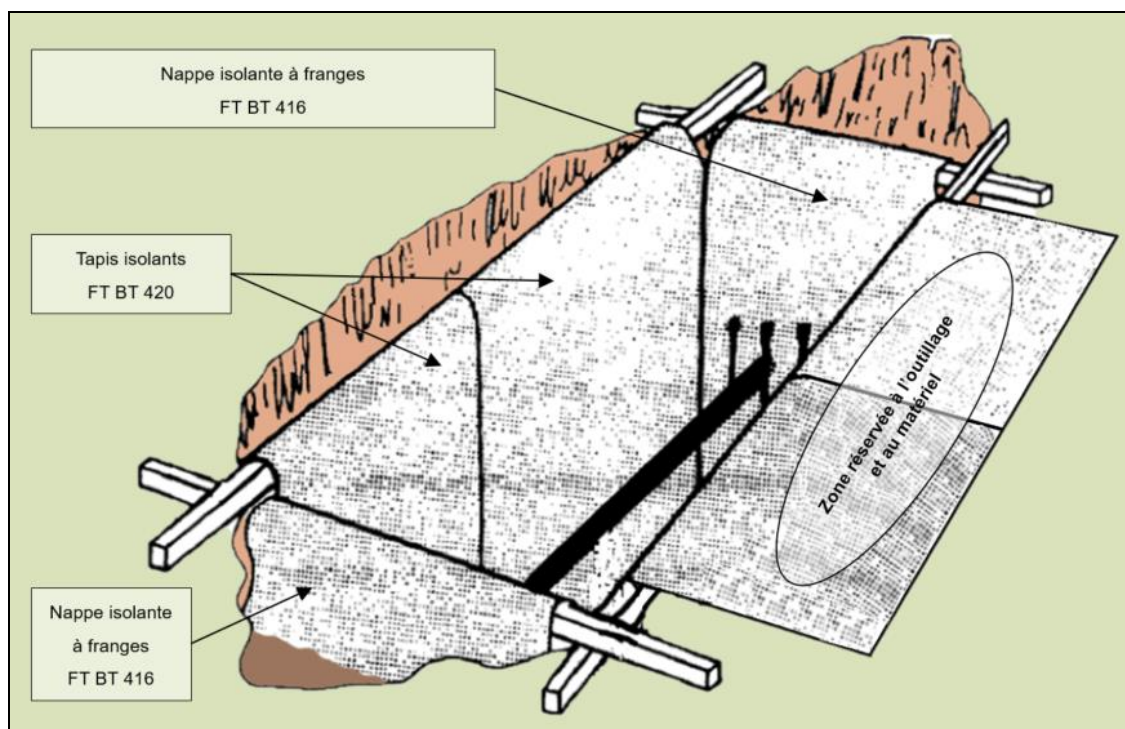
Commentaire : si les dimensions de la fouille permettent la pose d'un nombre suffisant de tapis isolants FT 420 pour couvrir l'emprise de la ZETST de l'opérateur et ainsi éliminer toute possibilité de contact de l'opérateur avec une masse au potentiel de la terre (par exemple cas d'une longue fouille), cette deuxième étape est facultative.

3^{ème} étape : si une possibilité de marcher sur les franges existe, elles doivent être protégées par la pose en fond de fouille d'un tapis isolant (FT BT 420) supplémentaire.

4^{ème} étape : compléter l'habillage avec de la nappe isolante électrique (FT BT 415) pour habiller les éventuelles zones des parois verticales non couvertes par les tapis isolants électriques (FT BT 420) et les nappes isolantes électriques à franges (FT BT 416).

Les associations de tapis isolants (FT BT 420), de nappes à franges (FT BT 416) et de nappes isolantes (FT BT 415) doivent comprendre une zone de recouvrement d'au moins 5 cm pour garantir un chevauchement pendant la durée des travaux.

Exemple d'habillage d'une fouille avec mise en œuvre d'un cadre d'habillage :



6.3.3 Maîtrise du risque de court-circuit

L'opérateur veille à ce qu'à tout moment, un seul potentiel fixé soit accessible.

En fonction des dimensions et des possibilités de déplacement des pièces nues manipulées, et en tenant compte des parties non isolées des outils, l'opérateur isole par habillage, les masses au potentiel fixé de la terre. L'habillage mis en œuvre pour se protéger du risque d'électrisation peut assurer cette protection.

Commentaire : les feuillards et la gaine plomb d'un câble à isolation au papier imprégné ainsi que les écrans métalliques d'un câble à isolation synthétique sont des pièces nues à potentiel fixé.

L'opérateur utilise les outils référencés en FT BT et applique les modes opératoires relatifs à la préparation des câbles. L'usage du couteau pour préparer un câble est interdit. L'emploi d'un coupe-câble à crémaillère doté d'une lame circulaire est également interdit, seul le coupe-câble à crémaillère coupant en bout, référencé en FT BT, associé à un coin écarteur à gorge, référencé en FT BT, est autorisé.

Pour se prémunir du risque lié à la connexion d'un nouvel ouvrage potentiellement défaillant, l'opérateur applique les prescriptions de la CET 5.2.2.3.

6.4 Travail sur une enveloppe de matériel électrique (armoire, coffret, etc.) et sur un appareil

Les règles complémentaires énoncées dans cette CET se rapportent à certains travaux sous tension particuliers, elles doivent obligatoirement être associées aux règles générales définies dans les présentes CET BT.

Cette CET BT précise les conditions de travail sur les enveloppes de matériel électrique et les appareils. Elle complète notamment les conditions définies dans la [CET 4.3](#), relatives à la vérification de l'ouvrage, lorsque l'ensemble des parties actives d'un matériel électrique n'est pas visible, nécessitant que la vérification de l'état de l'ouvrage **se poursuive** au fur et à mesure de l'avancement du travail.

Rappel : dans le cadre des CET BT, la vérification de l'état d'un ouvrage est à considérer comme une phase de travail sous tension dès lors qu'elle nécessite de s'approcher à moins de 30 cm d'un ouvrage réputé isolé avant que l'intégrité de l'isolement n'ait été vérifiée et pouvant par conséquent comporter des parties actives sous tension mises à nu.

6.4.1 Travail sur une enveloppe de matériel électrique

6.4.1.1 Vérification de l'état apparent

Avant de procéder à son ouverture, l'opérateur examine l'état de l'enveloppe de matériel électrique.

6.4.1.2 Ouverture de l'enveloppe de matériel électrique

Si l'enveloppe est en bon état apparent, c'est-à-dire qu'elle ne présente pas de traces de détérioration et qu'on ne constate pas d'échauffement excessif ou de bruit anormal, l'opérateur peut procéder à son ouverture et vérifier l'état des appareils qu'elle contient.

Si l'enveloppe n'est pas en bon état apparent ou a manifestement subi un choc :

- soit son état permet l'ouverture sans mouvement de la partie fixe de l'enveloppe. Dans ce cas l'opérateur peut procéder précautionneusement à l'ouverture de l'enveloppe, après s'être assuré qu'aucun objet ne risque, par sa chute éventuelle, de provoquer un court-circuit. Il vérifie ensuite l'état des parties actives et/ou des appareils qu'elle contient en respectant les conditions du [§ 6.4.2](#) ci-après.
- soit son état nécessite de déplacer la partie fixe de l'enveloppe pour accéder aux parties actives. Dans ce cas les travaux sous tension sont interdits.

Lorsque l'état apparent des parties actives et/ou des appareils contenus dans l'enveloppe n'est pas satisfaisant, douteux ou non vérifiable, les travaux sous tension sont interdits.

6.4.2 Travail sur un appareil électrique

6.4.2.1 Vérification de l'état apparent

Le travail sous tension est autorisé uniquement si l'appareil est en bon état apparent, c'est-à-dire s'il ne présente pas de traces de détérioration et si l'on ne constate pas d'échauffement excessif ou de bruit anormal. Une attention particulière sera également apportée à la stabilité mécanique de l'appareil, notamment à sa fixation.

6.4.2.2 Ouverture d'un capot

Avant de démonter le capot d'un appareil donnant accès à des pièces sous tension, l'opérateur doit s'assurer qu'aucun objet ne risque, par sa chute éventuelle, de provoquer un court-circuit. Lors du démontage, il convient d'éviter tout mouvement brusque.

Commentaire : une vigilance particulière sera portée sur les coupe-circuits anciens équipés de capots métalliques, dont les séparateurs isolants sont défectueux voire inexistantes et les isolants des conducteurs fragilisés.

6.4.2.3 Vérification de l'état intérieur

Dès l'ouverture du capot de l'appareil, l'opérateur doit s'assurer que la disposition et le bon état du matériel permettent le travail sous tension. Il porte une vigilance particulière à l'état des parties actives apparentes, à l'état et à la présence des écrans isolants, à l'état des isolants des conducteurs.

Il doit en outre vérifier le bon état de stabilité mécanique **de l'appareil**.

6.4.2.4 Efforts mécaniques sur les conducteurs et les bornes

Avant de libérer un appareil ou un élément d'appareil de sa fixation, l'opérateur doit s'assurer que les efforts occasionnés sur les conducteurs et les bornes de raccordement ne risquent pas de provoquer un court-circuit à la suite d'une rupture.

L'opérateur doit déconnecter les conducteurs avant de libérer l'appareil de sa fixation, de même il doit fixer l'appareil avant de raccorder les conducteurs.

6.4.2.5 Isolation des extrémités des conducteurs

L'opérateur doit isoler les extrémités de tous les conducteurs, à potentiel fixé ou flottant non avéré, dès que celles-ci sont libérées de leur fixation.

6.4.2.6 Remplacement d'un appareil ou élément d'appareil

Pour remplacer un élément d'appareil, la fixation de l'élément à remplacer doit être visible et accessible.

De plus, le remplacement d'un élément d'appareil ne doit pas libérer la fixation des pièces isolantes intercalaires. S'il n'en est pas ainsi, les pièces sous tension voisines de ces pièces isolantes intercalaires doivent être habillées avant le travail.

6.5 Travail sur un circuit terminal de branchement

Les règles complémentaires énoncées dans cette CET se rapportent à certains travaux sous tension particuliers, elles doivent obligatoirement être associées aux règles générales définies dans les présentes CET BT.

Cette CET BT précise les conditions de travail sur un circuit terminal de branchement, en aval du Coupe Circuit Principal Individuel (CCPI), dans le cas particulier du remplacement d'un appareil, lorsque le conducteur de neutre n'est pas **séparable** au niveau du CCPI.

6.5.1 Généralités

L'objet de cette CET BT est d'ordonner dans un même processus opératoire de travail sous tension les opérations qui consistent à :

- déconnecter puis connecter sous tension le conducteur de neutre au niveau du bornier d'un appareil, en maîtrisant notamment le risque de court-circuit avec le(s) conducteur(s) voisin(s).
- déconnecter puis connecter hors tension les conducteurs voisins en vue du remplacement de l'appareil.

La vérification de l'ouvrage doit impérativement être réalisée au début du travail (état et fixation des appareils) et poursuivie au fil de la réalisation (état des conducteurs, des bornes d'appareils, compréhension du câblage existant, etc.) dans le but de détecter toute anomalie susceptible de perturber voire de rendre impossible la poursuite du travail sous tension.

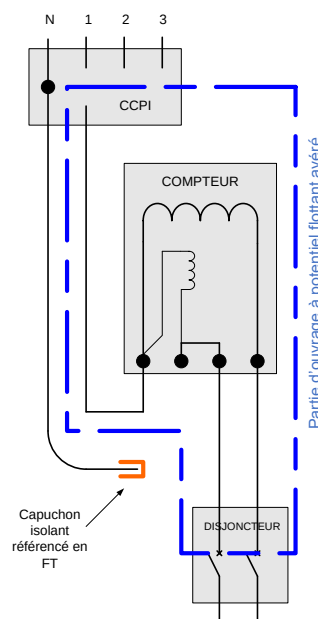
6.5.2 Processus opératoire applicable au remplacement d'un compteur

La mise en œuvre de ce processus opératoire nécessite que l'opérateur ait un accès au disjoncteur.

L'opérateur réalise, dans l'ordre, la totalité des opérations listées dans le processus opératoire ci-après.

Ordre	TST	Opération à réaliser
1		Vérification de l'état de l'ouvrage
2		Vérification de Présence de Tension (VPT), repérage de la position du neutre et au besoin prise du champ tournant sur les bornes amont du disjoncteur
3		Ouverture du disjoncteur et condamnation
4		VPT et repérage de la position du neutre au niveau du CCPI et au niveau de l'appareil à remplacer.
5		Séparation du ou des conducteur(s) de phase par retrait de fusible(s) accompagnement disjoncteur (AD) au niveau du CCPI
6		Condamnation du CCPI
7		Vérification de l'absence de différence de potentiel entre les bornes de l'appareil à remplacer valant identification de l'ouvrage
8	X	Déconnexion du neutre au niveau de l'appareil à remplacer (potentiel fixé)
9	X	Isolation de l'extrémité du conducteur de neutre précédemment déconnecté (potentiel fixé)
10		VAT sur les bornes de l'appareil à remplacer
11		Déconnexion des autres conducteurs
12		Remplacement de l'appareil
13		Connexion des autres conducteurs
14	X	Connexion du neutre (potentiel fixé)
15		Décondamnation du CCPI
16		Mise sous tension par remise en place de fusible(s) AD au niveau du CCPI
17		VPT, vérification de la position du neutre et au besoin du champ tournant sur les bornes amont du disjoncteur
18		Décondamnation puis fermeture du disjoncteur

Commentaires



Etapes 2 à 10 : leur réalisation permet d'obtenir un état dit de « potentiel flottant avéré » du compteur et des conducteurs encore raccordés sur son bornier (zone entourée en trait interrompu bleu de la figure ci-dessus).

Si un doute existe quant à une possible inversion entrée/sortie du conducteur de neutre au niveau du compteur à remplacer, l'opérateur répète les gestes élémentaires 8 et 9 pour la déconnexion, puis 14 pour la connexion, avec le second conducteur de neutre.

Etape 10 : pour réaliser la VAT entre chacun des conducteurs actifs et la terre, à défaut de référentiel terre accessible, le potentiel neutre pourra être pris comme référence, soit au niveau du CCPI, soit à l'emplacement du compteur par l'intermédiaire d'un dispositif de prise de potentiel référencé en FT BT.

On considère qu'une partie d'ouvrage est à potentiel flottant avéré lorsqu'on s'est assuré par différentes actions qu'elle était bien à potentiel flottant et qu'elle le resterait pendant la durée voulue.

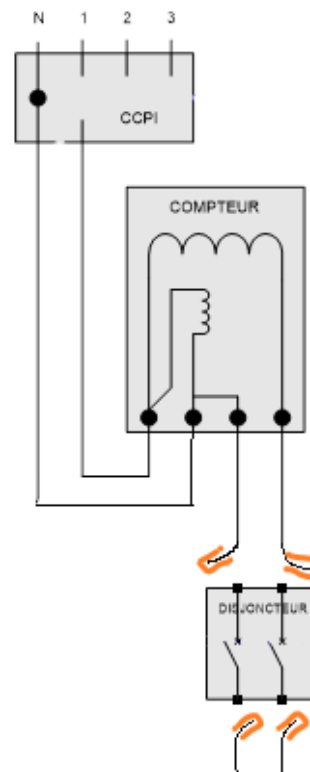
L'état de potentiel flottant avéré, autorise l'opérateur à procéder à la déconnexion des conducteurs, au remplacement du compteur puis à la reconnexion des conducteurs (étapes 11, 12 et 13) sans que ces opérations ne soient considérées comme des phases de TST.

Commentaire : lorsque le disjoncteur n'est pas accessible, il reste possible de remplacer le compteur dans le cadre d'un travail sous tension, en appliquant les règles générales des CET. Dans ce cas, afin de contribuer à la maîtrise du risque de court-circuit lors de la déconnexion du conducteur de neutre sur le bornier du compteur, il sera préalablement procédé à la séparation du ou des conducteurs de phase(s) par retrait des fusibles AD au niveau du CCPI. Chacun des conducteurs (entrée et sortie du compteur) sera isolé immédiatement après sa déconnexion.

6.5.3 Processus opératoire applicable au remplacement d'un disjoncteur

Ordre	TST	Opération à réaliser
1		Vérification de l'état de l'ouvrage
2		Ouverture du disjoncteur
3		Vérification de Présence de Tension (VPT), repérage de la position du neutre et au besoin prise du champ tournant sur les bornes amont du disjoncteur
4		VAT sur les bornes aval du disjoncteur
5		VPT et position du neutre au niveau du CCPI
6		Séparation du ou des conducteur(s) de phase par retrait de fusible(s) accompagnement disjoncteur (AD) au niveau du CCPI
7		Condamnation du CCPI
8		Vérification de l'absence de différence de potentiel sur les bornes amont du disjoncteur valant identification de l'ouvrage
9	X	Déconnexion du neutre sur le bornier amont du disjoncteur
10	X	Isolation de l'extrémité du conducteur de neutre précédemment déconnecté
11	X	Déconnexion phase(s) sur le bornier amont du disjoncteur
12	X	Isolation extrémité(s) phase(s) précédemment déconnectée(s)
13	X	Déconnexion phase(s) sur le bornier aval du disjoncteur
14	X	Isolation extrémité(s) phase(s) précédemment déconnectée(s)
15	X	Déconnexion neutre sur le bornier aval du disjoncteur
16	X	Isolation extrémité neutre précédemment déconnecté
17		Remplacement de l'appareil
18	X	Connexion neutre sur le bornier aval du disjoncteur
19	X	Connexion phase(s) sur le bornier aval du disjoncteur
20	X	Connexion phase(s) sur le bornier amont du disjoncteur
21	X	Connexion du neutre sur le bornier amont du disjoncteur
22		Décondamnation du CCPI
23		Mise sous tension par remise en place de fusible(s) AD au niveau du CCPI
24		VPT, vérification de la position du neutre et au besoin du champ tournant sur les bornes amont du disjoncteur
25		Fermeture du disjoncteur

Commentaires



Etape 4 : pour réaliser la VAT entre chacun des conducteurs actifs et la terre, à défaut de référentiel terre accessible, le conducteur de neutre en entrée de disjoncteur pourra être pris comme référence.

Etapes 12 à 15 et 17, 18 : ces opérations sont des opérations sous tension du fait d'un possible retour de tension via l'installation située en aval du disjoncteur.

6.6 Travail sur batterie d'accumulateurs

Les règles complémentaires énoncées dans cette CET se rapportent à certains travaux sous tension particuliers, elles doivent obligatoirement être associées aux règles générales définies dans les présentes CET BT.

6.6.1 Domaine d'application

Les opérations de connexion ou de déconnexion sur une batterie ainsi que sur les câbles de liaison qui lui sont associés jusqu'au premier point de séparation doivent être réalisées dans les conditions définies par la présente CET BT :

- pour une batterie de type « ouverte », si la tension nominale de la batterie est supérieure à 35 V en courant continu,
- pour une batterie de type « étanche », si la tension nominale de la batterie est supérieure à 60 V en courant continu ou si la capacité nominale de la batterie est supérieure à 275 A.h.

Commentaires :

Les batteries de type « ouverte » sont des batteries pour lesquelles l'hydrogène formé est directement évacué à l'extérieur de la batterie. Les couvercles sont munis de bouchons comportant un évent par lequel les gaz produits par électrolyse peuvent s'échapper. Pour ce type de batterie, la pression interne est toujours égale à la pression externe.

Exemple de batterie de type « ouverte » : batterie plomb avec électrolyte liquide.

Les batteries de type « étanche » sont des batteries munies de soupape ne laissant évacuer le gaz formé qu'en cas de situation anormale générant une surpression à l'intérieur de la batterie. Sont considérées comme « étanche » les batteries ayant un taux de recombinaison des gaz supérieur ou égal à 95 %.

Par exemple, les technologies de batteries suivantes, parfois appelées VRLA (Valve Regulated Lead-Acid), sont de type « étanche » :

- batteries plomb de type AGM (Absorbent Glass Mat),
- batteries plomb avec électrolyte gel.

6.6.2 Conditions atmosphériques sur le lieu de travail

Les limitations apportées aux travaux sous tension sur une batterie en fonction des conditions atmosphériques sont identiques aux limitations définies pour « Ouvrages souterrains, ouvrages situés à l'intérieur de bâtiments » dans le tableau de la CET 4.9.

6.6.3 Exécution du travail

Le circuit dans lequel est insérée une batterie d'accumulateurs est considéré en charge tant qu'un point d'ouverture n'est pas assuré physiquement dans ce circuit.

Les dispositions suivantes permettent de maîtriser les conditions d'ouverture et de fermeture des circuits :

Toute connexion-déconnexion d'un accumulateur ou d'une batterie d'accumulateurs est réalisée en circuit ouvert, après ouverture d'un organe de coupure existant ou à intégrer préalablement dans le circuit.

Toute connexion-déconnexion d'un câble de liaison d'une batterie est réalisée :

- soit en circuit ouvert après ouverture d'un organe de coupure existant,
 - soit après shuntage du câble de liaison.
- Rappel : les conditions relatives au shuntage et déshuntage sont définies dans la CET 5.4.

6.6.4 Dispositions à prendre pour se prémunir des risques spécifiques aux batteries

Les mesures de prévention et de protection définies dans le carnet de prescriptions et dans les notices d'utilisation s'appliquent.

6.6.4.1 Prévention des risques d'électrisation et de court-circuit

Les dispositions à prendre pour éviter les électrisations définies dans la [CET 5.2.1](#) s'appliquent.

Les dispositions à prendre pour éviter les courts-circuits définies dans la [CET 5.2.2](#) s'appliquent.

6.6.4.2 Prévention du risque d'explosion

Pour prévenir le risque d'explosion dû au dégagement gazeux de la batterie, l'opérateur doit :

- s'assurer de la bonne ventilation du local,
- évacuer sa charge électrostatique, avant puis régulièrement pendant le travail, par exemple en entrant en contact avec une masse métallique reliée à la terre et située hors du local,
- limiter les frottements et frictions des outils sur la batterie, sources d'électricité statique et pouvant créer une étincelle,
- s'assurer que les nappes isolantes posées pour isoler les pièces nues sous tension ne créent pas une atmosphère confinée potentiellement explosive.

6.6.4.3 Prévention du risque chimique

L'opérateur porte, selon la nature des travaux et l'état apparent de la batterie, des équipements de protection chimique complémentaires.

6.6.5 Dispositions à prendre lors de travaux de nettoyage

Les batteries concernées sont celles qui répondent aux caractéristiques définies ci-avant dans la [CET 6.6.1](#).

En complément de la [CET 6.7](#) « Travaux de nettoyage » et afin de limiter le risque d'explosion, il convient d'utiliser des chiffons légèrement humidifiés pour nettoyer les corps des éléments d'une batterie d'accumulateurs.

Toute utilisation de produit solvant est à proscrire.

6.7 Travaux de nettoyage

Les règles complémentaires énoncées dans cette CET doivent obligatoirement être associées aux règles générales définies dans les présentes CET BT et à la prise en compte des risques autres qu'électriques (par exemple risque chimique dans le cas d'une batterie d'accumulateurs).

6.7.1 Méthode de nettoyage

Les travaux de nettoyage sous tension sont effectués par :

- aspiration,
- soufflage,
- brossage,
- lavage par produit nettoyant agréé,
- cryogénie.

Il est strictement interdit d'utiliser de l'eau.

6.7.2 Maintien des pièces à nettoyer

Le nettoyage ne doit pas provoquer le déplacement des pièces composant les appareils à nettoyer.

6.7.3 Matériel, outillage, produits de nettoyage

Les matériels, outillages et produits de nettoyage spécifiques doivent être agréés et faire l'objet d'une FT BT.