

Pour un programme de sécurité électrique (PSÉ) indispensable

Patricia Vega, ing. (ASFETM)

Dany de Chantal, ing. (APSAM)

Normand Lanthier, ing. (ASFETM)

ÉVÈNEMENT
VIRTUEL

Tous connectés
pour la prévention!

Les Grandes
RENCONTRES

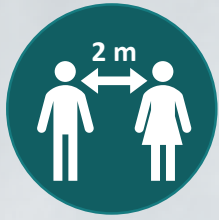
CNESST

Conférences
disponibles
48 heures

Inscrivez-
vous!

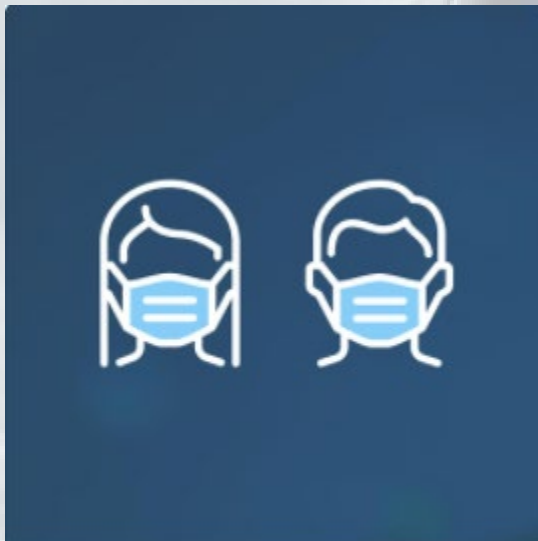
PRÉSENTÉES PAR : Le Grand
RENDEZ-VOUS ET **COLLOQUES**
SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL santé et sécurité du travail
RÉGIONAUX

La prévention en milieu de travail



Garder une distance de 2 mètres avec toute personne présente sur les lieux ET porter un masque médical en tout temps à l'intérieur

La CNESST exige le port du masque médical en continu à l'intérieur dans tous les lieux de travail :



à moins de 2 mètres



même à plus de 2 mètres de distance



Même derrière une barrière physique

La prévention en milieu de travail

Toujours baliser la zone des travaux afin d'éviter que des travailleurs non habilités entrent dans le périmètre d'accès limité ou d'éclat d'arc

La norme Z462-21 encadre les travaux lorsqu'il y a des risques de choc et d'éclat d'arc.



Sujets abordés

- Le programme de sécurité électrique
- La fiche de planification des travaux électriques
- Les changements 2021 à la norme CSA Z462 qui ont un impact

Le PSÉ

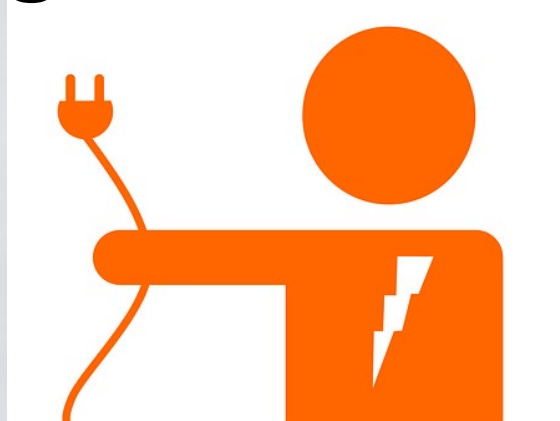


POURQUOI?

Rappel: Dangers électriques

Choc

- Par contact
- Résistance (ohms)
- Tension (volts)
- Courant (ampère)



Pixabay libre de droits

Éclat d'arc

- Dans l'air
- Source d'énergie (chaleur, bruit, lumière)
- Énergie incidente (cal/cm^2)



Comment un choc
peut-il se produire
dans vos activités?

Comment un arc
peut-il se produire
dans vos activités?

Les risques électriques

- L'employeur doit établir, mettre en place et contrôler les pratiques et les procédures sécuritaires de travail.



Un programme de prévention sur la sécurité électrique (PSÉ)

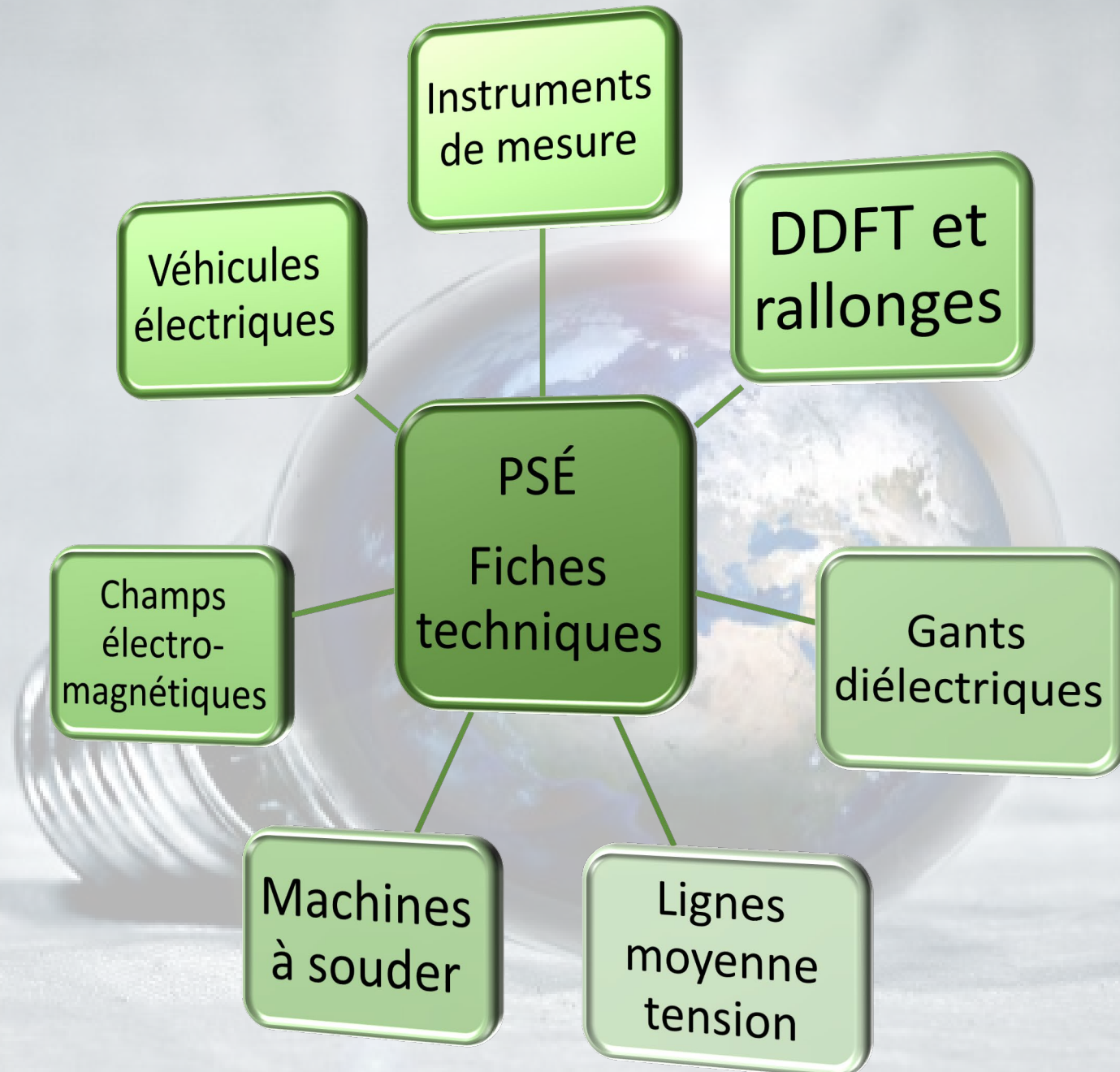
Programme de sécurité électrique (PSÉ)

- Prévention des risques électriques
 - Utile pour le terrain
 - Adaptable selon les travaux et les tâches

Programme de sécurité électrique (PSÉ)

Utilisation de fiches techniques simples

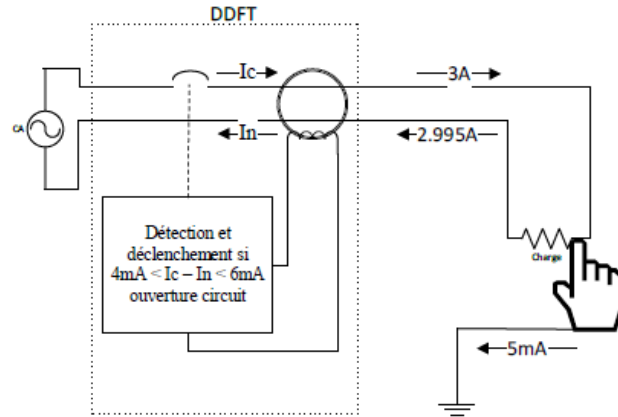
- Pratique : une fiche par sujet
- Facile à lire et à comprendre
- Réutilisable sur le terrain



FICHE TECHNIQUE DISJONCTEUR DIFFÉRENTIEL DE FUITE À LA TERRE (DDFT)

Qu'est-ce qu'un DDFT de classe A¹?

Un disjoncteur différentiel de fuite à la terre (DDFT) de classe A ou « *Ground Fault Circuit Interrupter (GFCI)* » est un dispositif de sécurité qui sert à limiter les chocs électriques entre la phase et la terre. Tous les dispositifs vendus avec cette fonctionnalité déclencheront s'il y a une fuite de courant à la terre entre 4 et 6mA et ce dans un intervalle de temps plus petit que 20msec. Voici une représentation simple du fonctionnement d'un DDFT.



Pourquoi les utiliser?

Le code électrique du bâtiment¹, rend obligatoire l'installation de dispositif fixe DDFT de classe A dans certain endroit et contexte. Depuis avril 2021, l'article 2.11.9 du Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC), oblige l'utilisation des DDFT de classe A. Cette obligation fait partie de la norme sur la sécurité électrique au travail CSA Z462 depuis plusieurs années. Elle a pour but de protéger les travailleurs lors des travaux d'entretien, de construction et démolition où ils utilisent des cordons amovibles (rallonges) ou de l'appareillage raccordé par cordon alimenté par des circuits de 125V, et de 15, 20 ou 30A. Si le travailleur se trouve dans un lieu de travail conducteur (présence d'eau, nettoyage à l'eau, exemple : à l'intérieur d'une cuve) ou à l'extérieur, cette même règle s'applique mais sans égard au type de travaux.

De quoi il ne protège pas.

Les DDFT ne protègent pas d'un choc entre la phase et le neutre ou phase-phase. Par exemple, si durant l'utilisation d'une perceuse, avec un mandrin en acier à double isolation connecté à

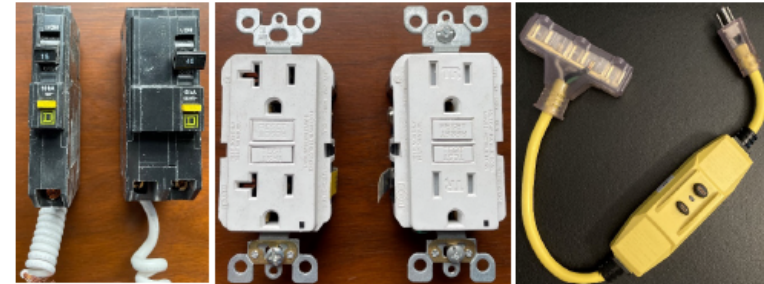
¹ CSA22.10-18 Code canadien de l'électricité, Première partie (23^{ème} édition), Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité, 2018

FICHE TECHNIQUE DISJONCTEUR DIFFÉRENTIEL DE FUITE À LA TERRE (DDFT)

une prise DDFT de classe A, la mèche entre en contact avec un câble sous tension, le DDFT n'ouvrira pas le circuit parce qu'il ne s'agit pas d'un déséquilibre de son circuit. Dans ce contexte, le travailleur pourrait subir une électrisation selon la situation de travail.¹

Type de DDFT

Il existe plusieurs types de DDFT de classe A. Ils peuvent être directement installés dans le panneau électrique, d'autre remplaceront des prises électriques standard et certains sont portables et devrait faire partie de tout coffre à outils.



Mise à l'Essais

La mise à l'essais des DDFT, conformément aux directives du fabricant, est essentiel afin de s'assurer de leur bon fonctionnement. Ceux-ci sont munis d'un bouton qui sert à simuler un courant de fuite. Lorsque ce bouton est actionné, le circuit doit ouvrir.

Ce n'est pas parce qu'un dispositif DDFT offre une méthode technique de maîtrise du risque que vous pouvez travailler sur un circuit protégé par DDFT. Rappelez-vous de ne jamais travailler sur des conducteurs à découvert sous tension.

¹ La norme UL 943 « *Ground-Fault Circuit Interrupters* » encadre les dispositifs de classe A. Ils sont conçus pour des tensions inférieures à 240V, afin de protéger les humains. Les DDFT de classe A doivent interrompre le courant entre 4 et 6mA. Il existe d'autres classe de DDFT qui ne sont pas abordés ici.

FICHE TECHNIQUE GANTS DIÉLECTRIQUES

Comment et quand inspecter les gants isolants en caoutchouc



L'essai diélectrique fait par un laboratoire agréé (vérifier date d'inspection sur les gants)

- Doivent être certifiés 1 an après la date d'achat et recertifier au moins tous les 6 mois par la suite
- Après toute réparation sur la manchette du gant
- Après avoir porté les gants isolants en caoutchouc sans sur gant en cuir par-dessus.
- On ne doit jamais utiliser un gant si la date d'inspection est échue.

Inspection visuelle avant de les utiliser

L'inspection visuelle de l'extérieur et de l'intérieur du gant est faite par l'utilisateur :

- Avant chaque utilisation
- Après chaque événement ayant pu les endommager
- Avant de les ranger dans le sac d'entreposage

L'inspection visuelle vise à détecter :

- Un trou, une perforation, une déchirure, une coupure, un fendillement, une marque de brûlure, une bulle d'air, des matières incrustées ou collées;
- Une altération de la texture : gonflée, ramollie, durcie, collante, rigide;
- Tout autre dommage pouvant affecter la capacité d'isolation des gants.

Comment faire l'inspection visuelle?

- Faire rouler le gant entre ses mains pour le gonfler (l'utilisation d'une pompe fabriquée pour cet usage peut être utile);
- Coller l'oreille sur le gant ainsi gonflé afin d'écouter s'il y a présence de fuites d'air;
- **Ne jamais gonfler plus de 1,25 fois la taille initiale du gant;**
- **Ne pas souffler dans les gants (humidité);**
- Tirer doucement sur le gant et vérifier qu'il n'y ait pas de craquelure, décoloration, pincement, déformation, etc.;
- Retourner le gant (face intérieure) et reprendre étape ci-haut.



FICHE TECHNIQUE GANTS DIÉLECTRIQUES



Comment les utiliser?

Pour bien se protéger d'une décharge électrique, enlever les bijoux (bague, montre, bracelet, etc. avant de mettre les gants isolants. Le gant de caoutchouc doit être recouvert d'un sur gant de cuir propre, sec, certifié et en bon état. Il est recommandé de recouvrir les mains de gants de coton sec à l'intérieur des gants de caoutchouc. Cela protège de l'humidité excessive et est plus hygiénique si les gants sont utilisés par plusieurs personnes. Bien les ranger dans leur sac, à l'abri du soleil, des zones de chaleur et des produits chimiques (incluant les produits pétroliers) après l'utilisation. Placer les gants de manière à ce qu'ils ne soient pas déformés, étirés, écrasés ou endommagés. Ne rien placer au-dessus qui puisse déformer les gants. S'il y a un besoin de les nettoyer, utiliser un savon doux et rincer abondamment pour enlever les traces de savon.

Inspection du sur gant en cuir

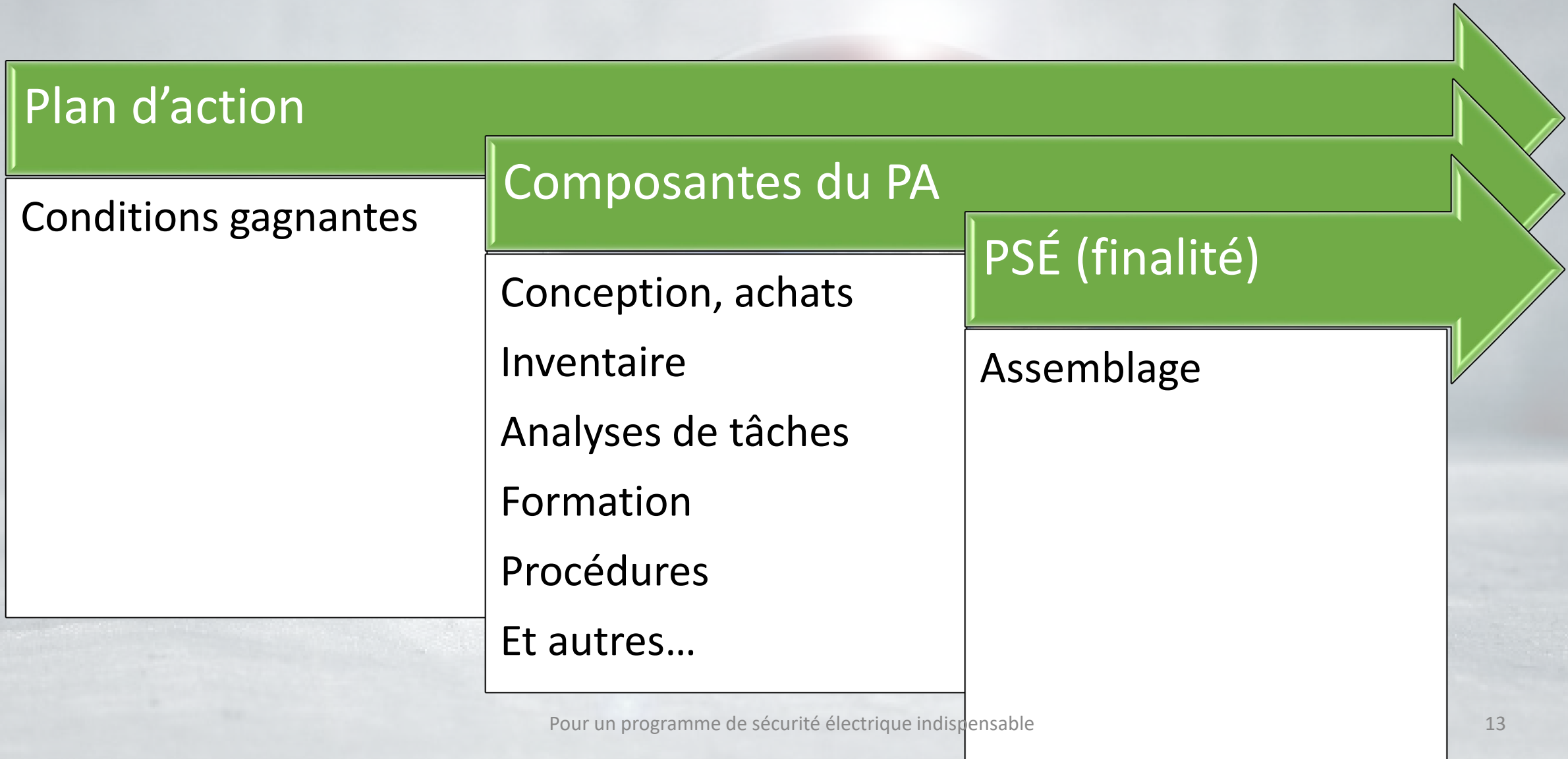
Être conforme à l'une ou l'autre des normes ASTM, F696-06 (2011) et EN 388:2016.

- Servir à protéger seulement le gant isolant;
- Être porté uniquement s'ils sont en parfait état, sans trous, déchirures, ou autre défaut affectant leur capacité à protéger les gants isolants;
- Être propre, sans trace d'huile, de graisse, de produit chimique, ou tout autre produit;
- Convenir par leur forme et leur taille à la taille des gants isolants afin de ne pas les déformer;
- Être plus court que les gants isolants en caoutchouc; la distance minimale recommandée entre les extrémités du sur gant en cuir et les extrémités du gant isolant est de 13 mm pour les classes 0 et 00.



Référence: ASTM F1236 « *Standard guide for visual inspection of electrical protective rubber product* »

Mise en place d'un PSÉ



Plan d'action – conditions gagnantes – 1

- **Volonté ferme de la direction**
 - Insère cette activité dans ses priorités SST
- **Comité de santé et sécurité (CSS) – (s'il existe)**
 - Est fonctionnel et d'accord avec la priorité accordée à cette activité
- **Implication des travailleurs**
 - Ce sont eux les experts sur le terrain!

Plan d'action – conditions gagnantes – 2

- **Diffusion de l'information**
 - Partager le plan d'action ainsi que son avancement
 - Informer les gestionnaires et travailleurs de l'implication attendue au moment opportun
- **Constance, de manière à éviter l'effet tablette**
 - Se doter d'actions réalistes et respecter les échéanciers

Plan d'action

Désigner une ***personne responsable (chargé de projet)***

- Possède un minimum de qualifications sur l'électricité
- Crédible et influente sur les décisions dans l'organisation

Mettre sur pied un *comité paritaire*

- Équipe de collaborateurs à l'implantation de ce plan d'action
- Formation technique pour les responsables de l'implantation
- Comité constitué de travailleurs et de gestionnaires
- Identification d'une personne-ressource en matière de sécurité électrique (fortement recommandée)

Rédiger une **politique** sur la sécurité électrique

- Signer cette politique et la diffuser à l'ensemble des travailleurs
 - Engagement de la direction, des gestionnaires, des travailleurs et des sous-traitants

Élaborer *une directive d'achat, de contrat et de gestion du changement*

- Le risque doit être réduit à la source
- La gestion du changement doit faire partie intégrante du processus de conception d'installations et d'appareillages électriques
- La directive d'achat doit aussi encadrer les instruments de mesure, les équipements de travail, les ÉPI, leur entretien et leur calibration lorsque requis

Faire l'*inventaire* des installations et appareillages

Les informations généralement recherchées portent sur :

- Les installations électriques
- Les machines et leurs panneaux de contrôle et de puissance
- Les bancs d'essais
- Les outils particuliers

Plan d'action – exemple d'inventaire

Localisation	Type d'équipement	Marque/modèle	Certification (CSA, cUL, etc.)	Année construction/installation	N° équipement	Prg. entretien (oui/non)	Environnement (ext., poussière, humidité, etc.)	Dossier d'équipement (techniques)
Toit	Appareillage CVCA	Lennox/Raider	CSA	2019	CVCA-01	Oui	Ext.	Oui, manque fiche cadenassage
Salle électrique RDC	Inst. élect. CCM	Square D/Model 6	CSA	2010	MCC-03	Non	Salle contrôlée	Oui
Salle électrique SS	Inst. élect. Transformateur	Bemag/423-9219-000	cUL	2018	TRA-02	Non	Salle contrôlée	Oui
Garage	Appareillage Outil	Ranger/R980AT	CSA	2020	OUT-23	Oui	Int.	Oui

Recenser les ***types de travaux et les tâches*** associées

Par exemple :

- Travaux à proximité de composantes sous-tension à découvert
 - Mesure de tension
- Travaux à proximité des lignes à moyennes et hautes tensions
 - Changements de luminaires sur la route

Recenser les ***types de travaux et les tâches*** associées

Par exemple :

- Excavation
- Travaux sur l'aqueduc
 - Changement d'une entrée de service

Recenser les ***types de travaux et les tâches*** associées

Par exemple :

- Travaux généraux
 - Utilisation de génératrice
 - Utilisation rallonge électrique
 - Utilisation chauffage d'appoint

Établir les *méthodes et techniques sécuritaires* de travail

- Planification et évaluation des risques avant travaux
- Travail hors tension
- Travail sous tension (diagnostic)
- Permis de travail sous tension (réparations, modifications ajustements)
- Procédures de travail particulières

Planification des *mesures d'urgence*

- Intervention proportionnelle au risque
 - Lieu isolé
 - Travail sous tension
 - Puits d'accès (espace clos)
- Les premiers secours
 - Formation particulière

Établir les *rôles et responsabilités*

- S'assurer que le PSÉ soit lié aux autres programmes de l'organisation (gestion, formation, audit, achat et contrat, etc.)
- Nommer un responsable (permanent) du PSÉ
- Définir pour la direction, les gestionnaires, les travailleurs, le conseiller RH/SST

Formation du personnel (qualifié et exposé)

- Dresser la liste des postes de l'organisation qui ont besoin de formation en lien avec l'électricité
- Établir, selon les postes, le parcours de formation à suivre

Assurer le *suivi et la mise à jour*

Par exemple :

- Audits du programme (PSÉ et cadencage)
- Audits du travail à pied d'œuvre
- Surveillance et mesures
- Non-conformités

Assurer le *suivi et la mise à jour*

Par exemple :

- Enquêtes d'incidents
- Gestion du changement
- Revue de la Direction

Rédiger le *programme*


Thèmes à couvrir :

- Inspection
- Entretien
- Sensibilisation et autodiscipline
- Principes du programme de sécurité électrique
- Contrôles du programme de sécurité électrique

Rédiger le *programme*

Thèmes à couvrir :

- Procédures du programme de sécurité électrique
- Procédure d'appréciation du risque
- Planification de la sécurité au travail et séance d'information
- Enquêtes sur les incidents
- Audits



Un PSÉ au quotidien

Et les changements CSA Z462-2021 en rouge

Dans les chaussures des travailleurs

1. Connaître les tâches
2. Reconnaître les risques
3. Connaître l'état de l'appareillage électrique
4. Savoir comment se protéger et comment protéger les autres

Fiche de planification = outil

Dans les chaussures des travailleurs

Connaître les tâches

- Qualifications selon la norme
- Autorisation selon Emploi-Québec, conventions collectives, etc.



Dans les chaussures des travailleurs

Reconnaître les risques

- Probabilité de choc (éléments exposés)
- Probabilité d'éclat d'arc (selon la tâche)
- Probabilité de ...

Dans les chaussures des travailleurs

Savoir comment se protéger et comment protéger les autres

- D'abord, appréciation du risque
- Équipements de protection individuels
- Distances d'approche / périmètres de sécurité
- Et les non électros?
- Et plus?

Appréciation du risque **de choc** (CSA Z462-2021)

- Selon la tension nominale (**classe de gants**)
 - > 30 volts courant alternatif
 - **> 60 volts courant continu**
- Selon les sources de tension secondaires (étrangères, ex.: génératrice)
- Selon l'énergie emmagasinée ou résiduelle (ex.: condensateur)

Appréciation du risque d'éclat d'arc (CSA Z462-2021)



Catégories d'ÉPI (CSA Z462-2021)

Catégories d'équipements de protection individuels contre les éclats d'arc

Cote anti-arcs d'au moins	Catégorie
4 cal/cm ²	1
8 cal/cm ²	2
25 cal/cm ²	3
40 cal/cm ²	4
75 cal/cm²	5

Applicable à :

- **Vêtements**
- « **Surcouche** »
- **Visière**
- **Harnais**
- **Vêtement haute visibilité**
- « **Sous-couche** »

Certifié selon ASTM F1506

Fiche de planification = outil

Fiche de planification de la sécurité - travaux de nature électrique					
Date:		Personne qualifiée:			
Équipement:		Travailleur 1	Travailleur 3		
Travailleur 2		Travailleur 4			
Tâche:					
État normal de l'appareillage?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	Commentaire Si réponse non :		
Tâche sous-tension ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Permis de travail sous tension requis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Fiche de cadenassage ?	<input type="checkbox"/> (existante)	<input type="checkbox"/> (à faire)	<input type="checkbox"/> (non requis)		
Surveillant requis?	<input type="checkbox"/> (qualifié)	<input type="checkbox"/> (non qualifié)	<input type="checkbox"/> (non requis)		
Communication (job briefing)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Moyen :			
Appréciation du risque de choc électrique					
Tension	Classe de gants	Périmètre d'accès Limité Restreint	ÉPI pour tâche		
Outils isolés					
Retour de courant possible					
Énergie emmagasinée?					
Appréciation du risque d'éclats d'arcs					
Si étude énergie incidente	Si méthode des tableaux	Si tableau annexe V	Périmètre d'éclats d'arcs		
Énergie (cal/cm ²)	Courant de défaut	Temps de coupure	Transfo/djsi/fusible		
			Valeur		
Autres dangers:	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 (encercler vos choix)				
Comment contrôler les autres dangers identifiés? (réferez à des procédures ou détailler les actions à prendre)					
Planification des mesures d'urgence					
Programme de gestion - amélioration continue (Proposition d'amélioration sur l'équipement, fiches de travail, procédure, etc.)					
État de l'appareillage					
État normal			État anormal		
Installé adéquatement			Pas installé selon code, norme et recommandations fabricant		
Entretenu adéquatement			Programme d'entretien pas établi ou pas respecté		
Utilisé selon le code électrique et fabricant					
Portes et couvercle fermés et fixés			Porte entrouverte, manque des vis		
Pas de signe de défaillance imminente			Odeur de brûlé, température anormale, dommage visible, etc.		
Description de tâche					
Tâches autorisées sous tension			Tâche interdite sous tension		
Dépannage			Réparation		
Mesure			Connection / déconnection		
Mise hors tension			Modification		
Mise sous tension			Nettoyage		
Vérification absence de tension					
MALT temporaire					
Appréciation du risque					
Risque faible électrisation si:			Risque faible éclat d'arc si:		
élément sous tension à découvert et tension nominale ≤ 30V AC ou 60 V DC			Énergie incidente <1.2 cal/cm ² (étiquette) ou tâche ne présentant pas de risque d'occurrence (tableau 2 - CSA Z462)		
Autres dangers					
1 - Mécanique (pièce mobile, entrainement)		13 - Équipement mobile (charriot élévateur, nacelle)			
2 - Chimique (gaz, vapeur, liquide, solide)		14 - Co activité (circulation, autres travaux)			
3 - Hydraulique (pression, liquide)		15 - Environnement de travail (encombrement)			
4 - Thermique (froid, chaleur)		16 - Feu (travail à chaud)			
5 - Pneumatique (air, boyau, projection)		17 - Pièce coupante (outils, équipement)			
6 - Gravité (charge suspendu, objet, trou)		18 - Instabilité (équipement, matériaux, support)			
7 - Hauteur (travail en hauteur)		19 - Biologique (produit, contact avec ...)			
8 - Bruit (équipement, bruit d'impact, alarme)		20 - Rayonnement (Laser, soudage, coupage)			
9 - Poussière (meulage, nettoyage)		21 - Luminosité (éclairage, ensoleillement)			
10 - Ergonomique (posture, vibration, manutention)		22 - Environnement extérieur (glace, eau, foudre)			
11 - Confinement (espace clos)		23 - Isolement (seul sur toit, terrain vague)			
12 - Espace restreint (entre-deux, en-dessous)					
Mesures d'urgence particulières					
Prévoir moyen de communication et qui contacter en cas d'incident					
Si évaluation du risque le requiert, travailler à 2					
Identifier point de coupure de l'énergie électrique en amont de l'équipement des travaux planifié					
Identifier contact externe et s'assurer de sa disponibilité si besoin					
Surveillant requis:					
Travail seul ou accompagné (en vertu du risque électrique seulement. Pour d'autres risques, des exigences supplémentaires pourraient être requises (ex : travail en espace clos).					
Tension	Risque d'arc	Type 1 (Sans danger)	Type 2 (VAT)	Type 3 (Mesures, essais)	Type 4 Permis requis :
30-120 V	n/a	Travail seul	Travail seul	Travail seul	Surveillant qualifié
208-300 V	non	Travail seul	Travail seul	Surveillant non qualifié	Surveillant qualifié
208-300 V	oui	Travail seul	Surveillant non qualifié	Surveillant qualifié	Surveillant qualifié
301-750	oui	Travail seul	Surveillant non qualifié	Surveillant qualifié	Surveillant qualifié
> 750 V	oui	Travail seul	Surveillant qualifié	Surveillant qualifié	Surveillant qualifié

Autres changements (CSA-Z462-2021)

- On a vu :
 - Nouvelle méthode de sélection des ÉPI (arc)
 - À partir de 60 volts pour courant continu
 - Nouvelle catégorie 5
 - Vêtements haute visibilité requis
- Mais également :
 - Chapitre 5 : exigences d'entretien
 - Annexe O : conception sécuritaire



**Éliminer les
dangers à
la source**

Chapitre 5 : exigences d'entretien (CSA-Z462-2021)

Préserver et restaurer

- État de l'appareillage électrique
- Ajustement et réglages
- Dessins et schéma unifilaire à jour
- Espace de travail
- Mise à la terre
- ...

**Impact direct :
analyse d'énergie
incidente**

CSA Z463-18 : Entretien des systèmes électriques

Annexe O : conception sécuritaire (CSA-Z462-2021)

Permettre de :

- Réduire la probabilité d'occurrence
 - ex.: IP20 « *finger safe* »
- Réduire la gravité des blessures
 - ex.: réduire l'énergie incidente
- Permettre le travail dans des conditions sans risque électrique
 - ex.: fenêtre pour thermographie

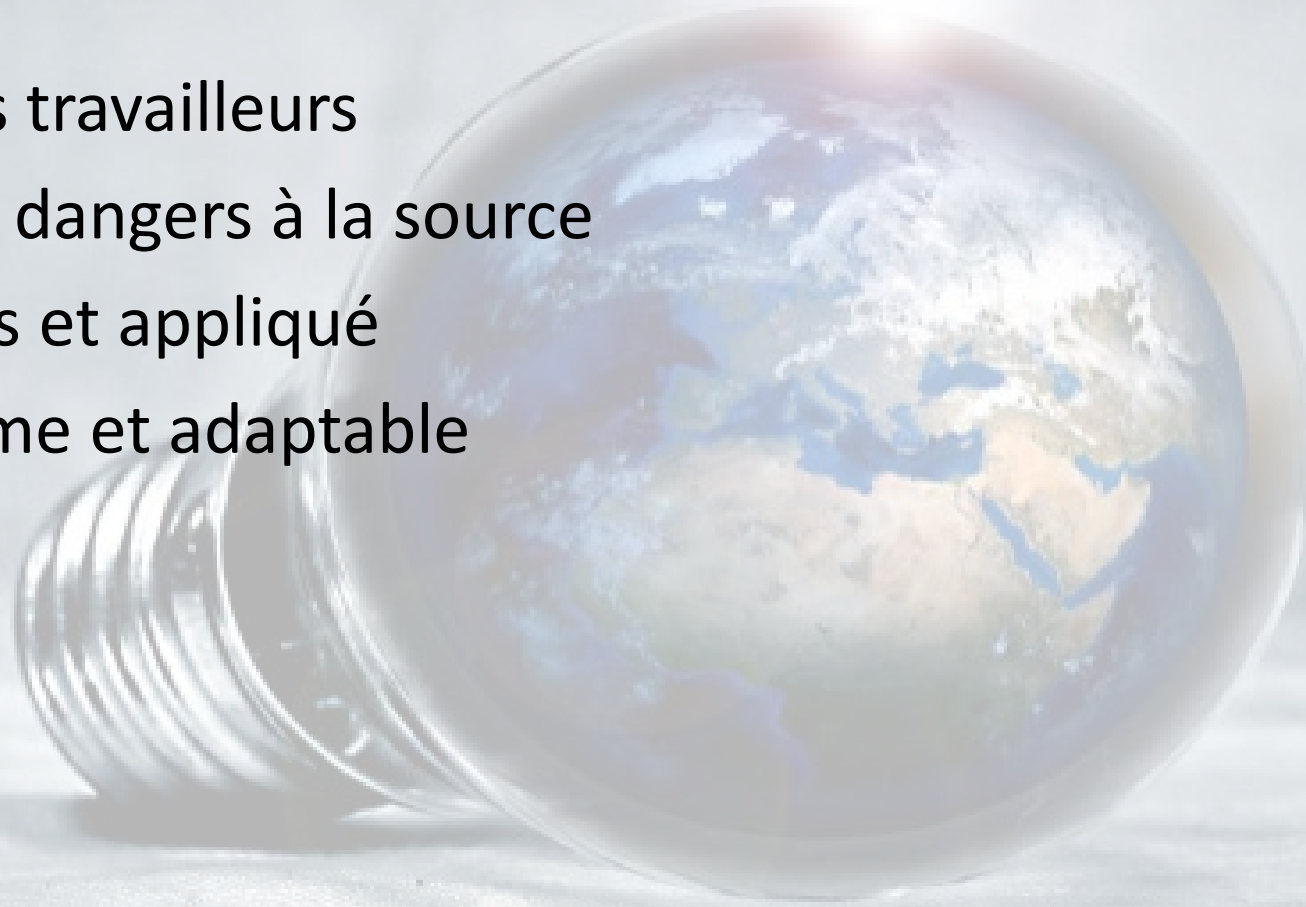
Et encore plus d'exemples...



En résumé

Un PSÉ indispensable...

- Protège les travailleurs
- Élimine les dangers à la source
- Est compris et appliqué
- Est conforme et adaptable





www.asfetm.com