Samperio

Alles rund um Strom



L'expértise suisse en électrotechnique

Protection | Connexion | Distribution | Mise à terre



LE PROGRAMME

- **CADWELD : la soudure exothermique**
  - Présentation du procédé CADWELD PLUS
  - Atelier Pratique
- **Mise à la terre:**
  - Equipotentialité des masses et des prises de terre.
  - Importance de la Mise à la Terre.
  - Electrodes de terre.
  - Amélioration des sols et des prises de terre.

DEUX SOLUTIONS POUR LA MISE À LA TERRE

Pour assurer une connexion fiable et durable au système de terre, deux approches principales existent :

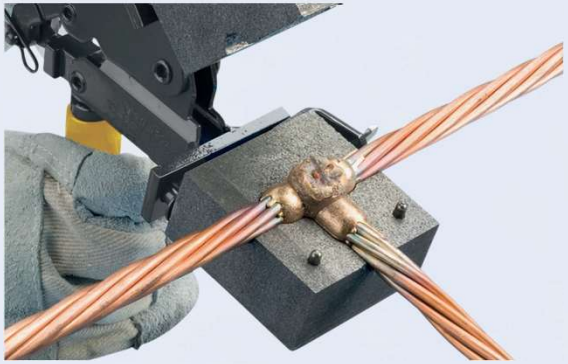
1 Les connecteurs

Des solutions mécaniques permettant de relier les conducteurs et les électrodes de terre.



2 CADWELD®

La solution de soudure exothermique offrant une connexion moléculaire, permanente et hautement fiable.



Samperio
Alles rund um Strom

Présentation de la gamme

CADWELD®

Solutions de mise à la terre



CADWELD® PLUS ET CADWELD® MULTI

Deux solutions complémentaires pour des connexions exothermiques fiables

CADWELD® PLUS

Un système de soudure exothermique simplifié

- Kit de matériau de soudage intégré
- Code en couleurs par taille pour faciliter l'identification
- Allumage électronique
- Aucune poudre d'allumage requise
- Mélange principalement composé d'oxyde de cuivre et d'aluminium
- Non explosif et n'est pas sujet à un allumage spontané
- Utilisé principalement dans les applications de mise à la terre et de métallisation



PLUS
=
Simplifier le processus de soudure

MULTI
=
Plus de polyvalence pour vos connexions

CADWELD® MULTI

Un moule polyvalent pour différentes connexions

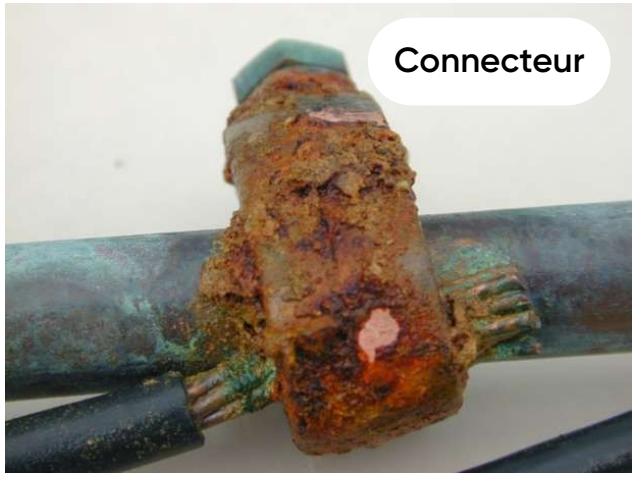


- Le moule polyvalent produit un éventail de connexions diverses
- Système auto-étanche breveté pour prévenir les fuites de métal de soudure
- La structure de compression compacte permet d'aligner facilement les conducteurs
- Guide d'instructions en images
- Le système facile à utiliser permet de réaliser des soudures en quelques secondes

La grande différence avec CADWELD®
c'est la longévité

CONNEXIONS – COMPARAISON APRES 10 ANS

CADWELD - La meilleure des connexions électriques







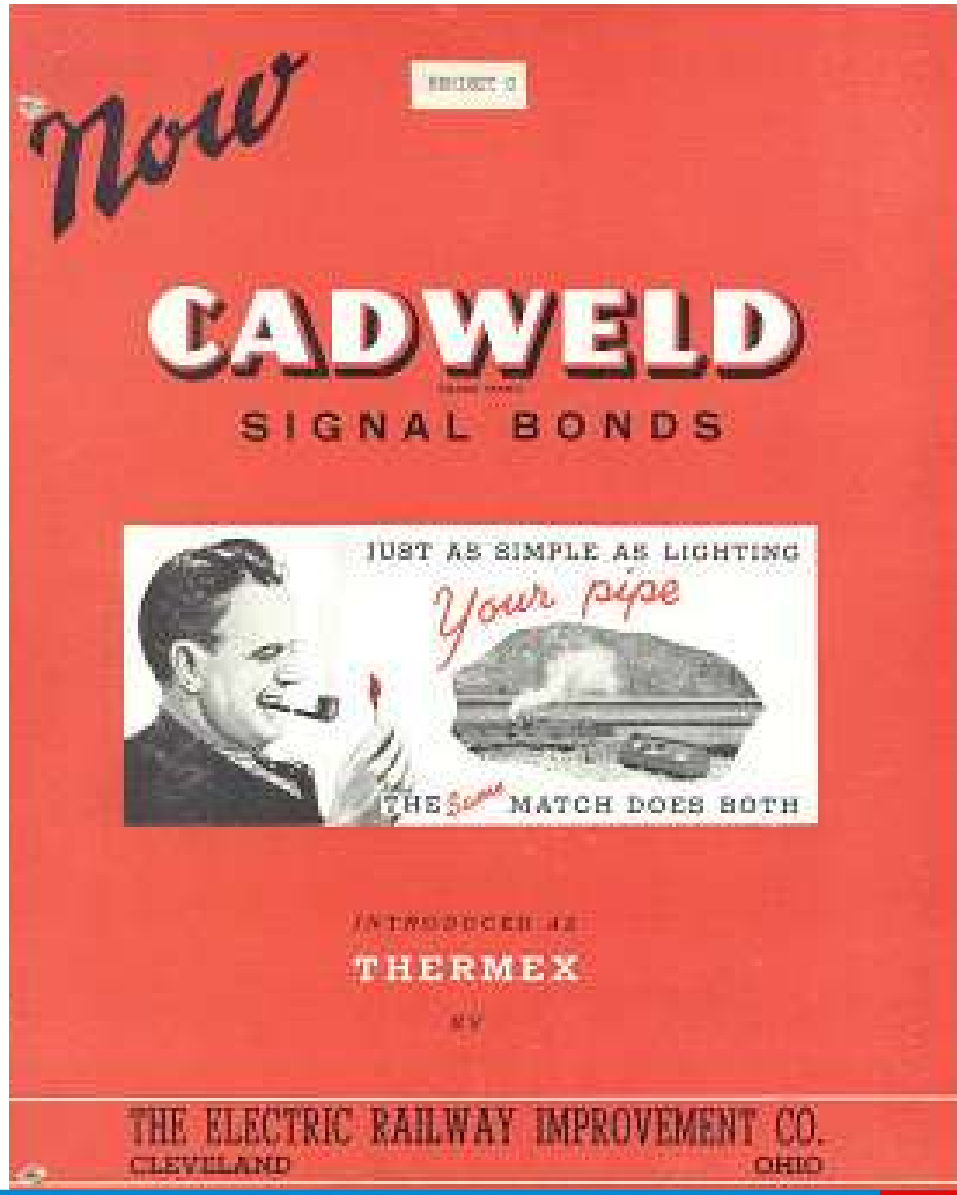


CONNEXIONS - CADWELD

Les connexions électriques par le procédé de soudure exothermique a été inventé en 1938 by Dr. Charles Cadwell.

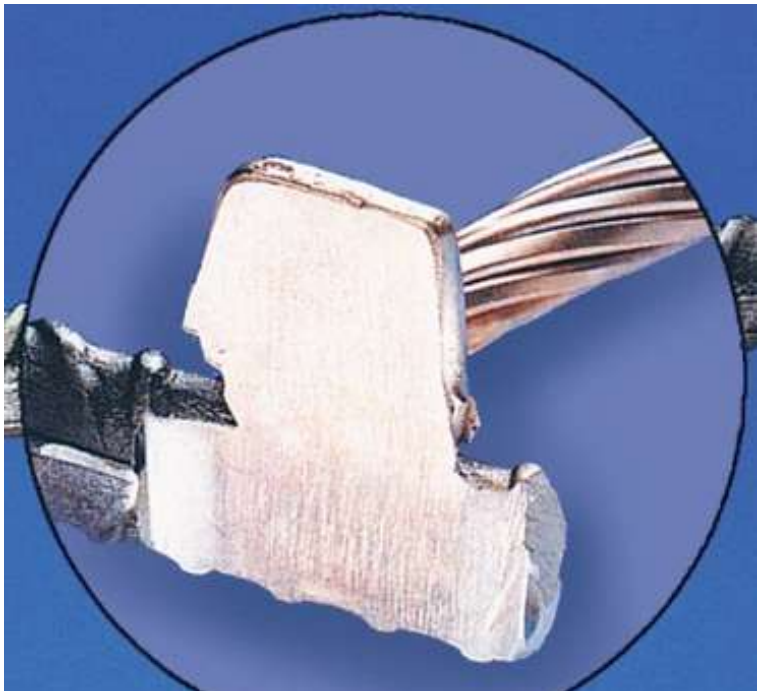


ERICO – L'inventeur de l'aluminothermie sur les circuits de terre



CONNEXIONS - CADWELD

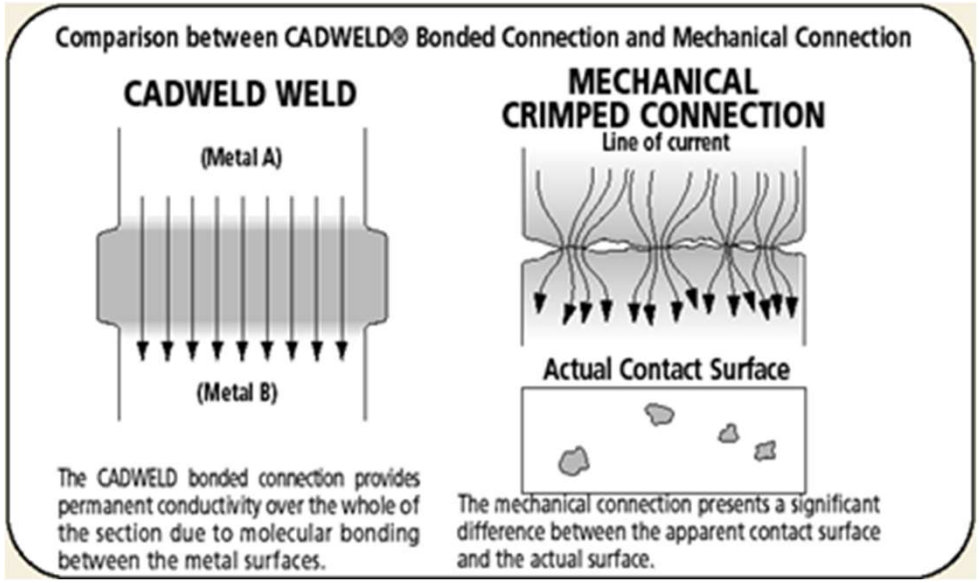
- **Quest-ce qu'une connexion exothermique?**
  - Lors d'une soudure CADWELD, l'aluminium reduit l'oxyde de cuivre, pour obtenir:
    - Cuivre
    - Oxyde d'aluminium (scories)
    - Chaleur
  - $3Cu2O + 2Al \longrightarrow 6Cu + Al2O3 + Chaleur$
  - Température de la reaction : 2500°





CONNEXIONS - CADWELD

- **Liaison moléculaire des conducteurs:**
  - Excellente conductivité.
  - Permanent.
  - Pas de source extérieure de chaleur.
  - Contrôle visuel de la qualité de la soudure.
  - Testé et Certifié par des laboratoires Indépendants.







DIFFÉRENTES POSSIBILITÉS DE SOUDURE

Les systèmes CADWELD® permettent de réaliser une large gamme de connexions en fonction des matériaux et des configurations de conducteurs.

Matériaux

Des connexions fiables entre différents matériaux conducteurs.



Cuivre



Aluminum



Acier

Types de conducteurs

Les connexions peuvent être réalisées avec des conducteurs ronds, plats ou une combinaison des deux.



Conducteur rond



Conducteur plat



Combinaison rond / plat

Exemples de connexions

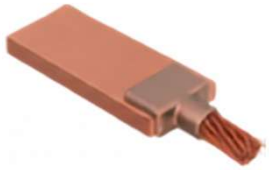
De nombreuses configurations sont possibles selon vos besoins d'installation.



Câble à câble (rond - rond)



Câble à piquet de terre ou autre conducteur rond



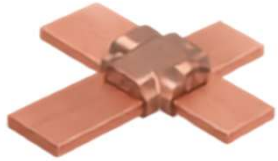
Câble à cosse ou barre (plat - rond)



Câble à armature (fer à béton)



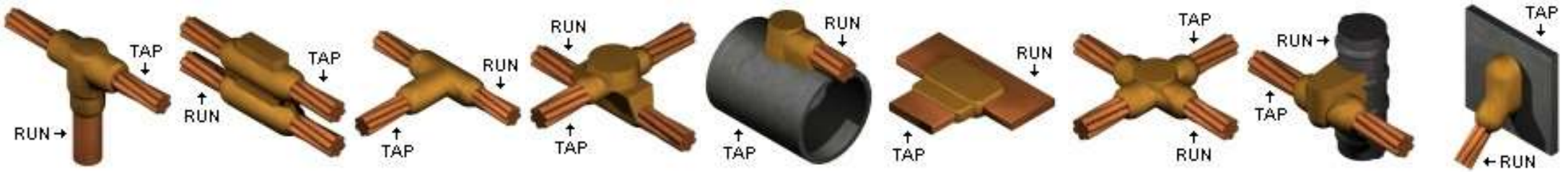
Câble à acier



Barre à barre (plat - plat)

CADWELD - APPLICATIONS

Plus de 100 millions de fois CADWELD® garantissent le plus haut niveau de sécurité dans le monde







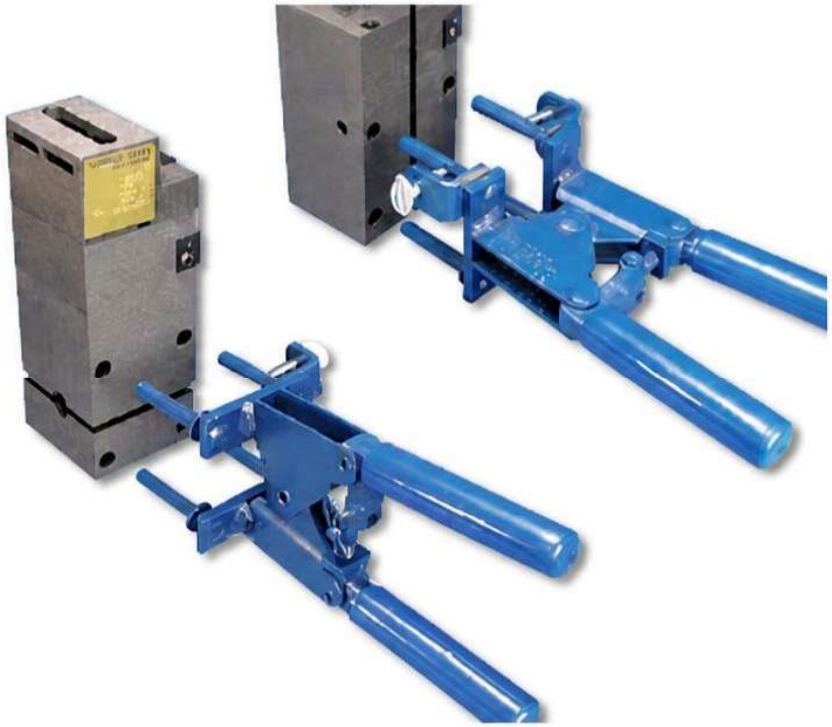






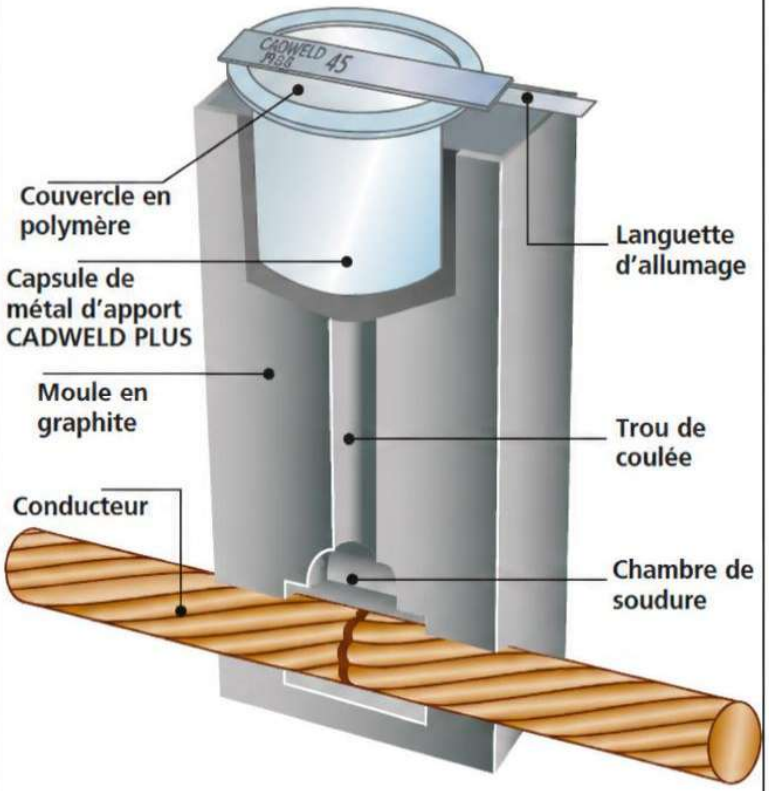
CADWELD PLUS





1 MOULE GRAPHITE POUR 50 SOUDURES

MOULE CADWELD® UTILISANT CADWELD PLUS



CADWELD PLUS

1 Sécher et nettoyer les conducteurs



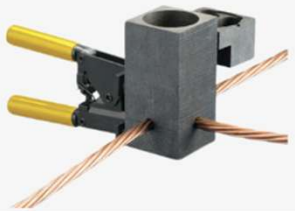
2 Brosser les conducteurs



3 Insérer les conducteurs



4 Fermer l'attache



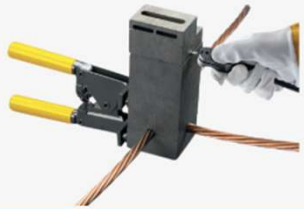
5 Prendre la capsule



6 Placer la capsule dans le moule



7 Connecter le boîtier de commande



8 Fermer le couvercle



9 Déclencher la réaction



10 Retirer le connecteur et le gobelet



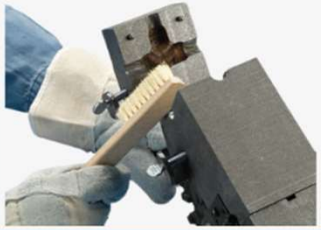
11 Ouvrir le moule



12 Connexion terminée



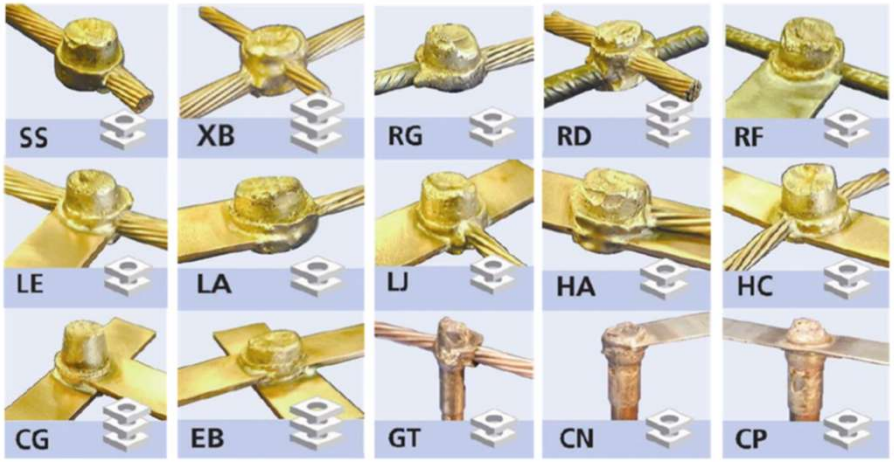
13 Nettoyer le moule



14 Prêt pour une nouvelle connexion

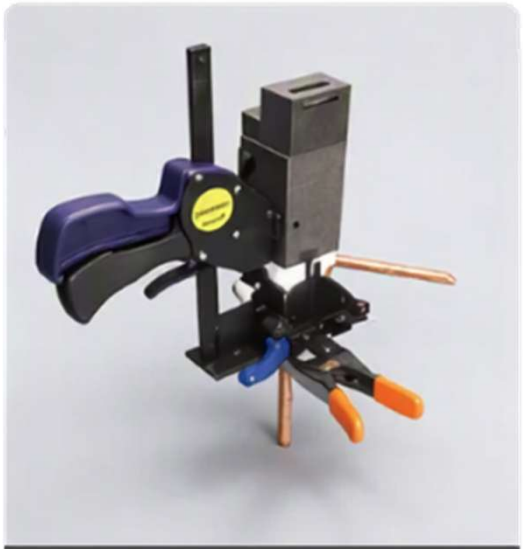


KIT CADWELD MULTI



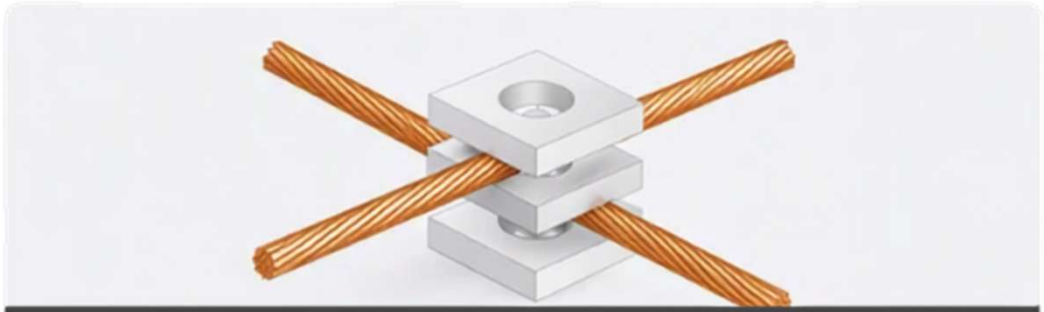


CONTENU DU KIT



OUTIL CADWELD





PRINCIPE DE CONNEXION MULTI

CADWELD MULTI - DÉMONSTRATION



Amperio
Alles rund um Strom

Equipotentialités des masses métalliques & les mises à la terre

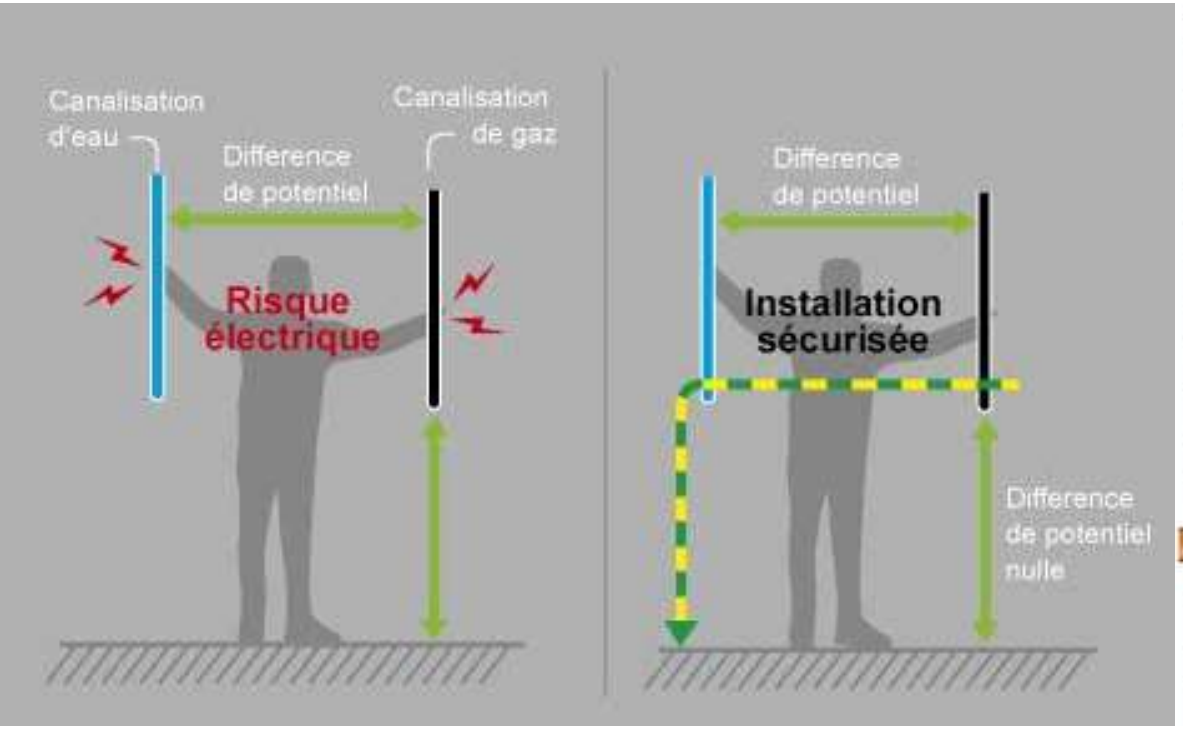


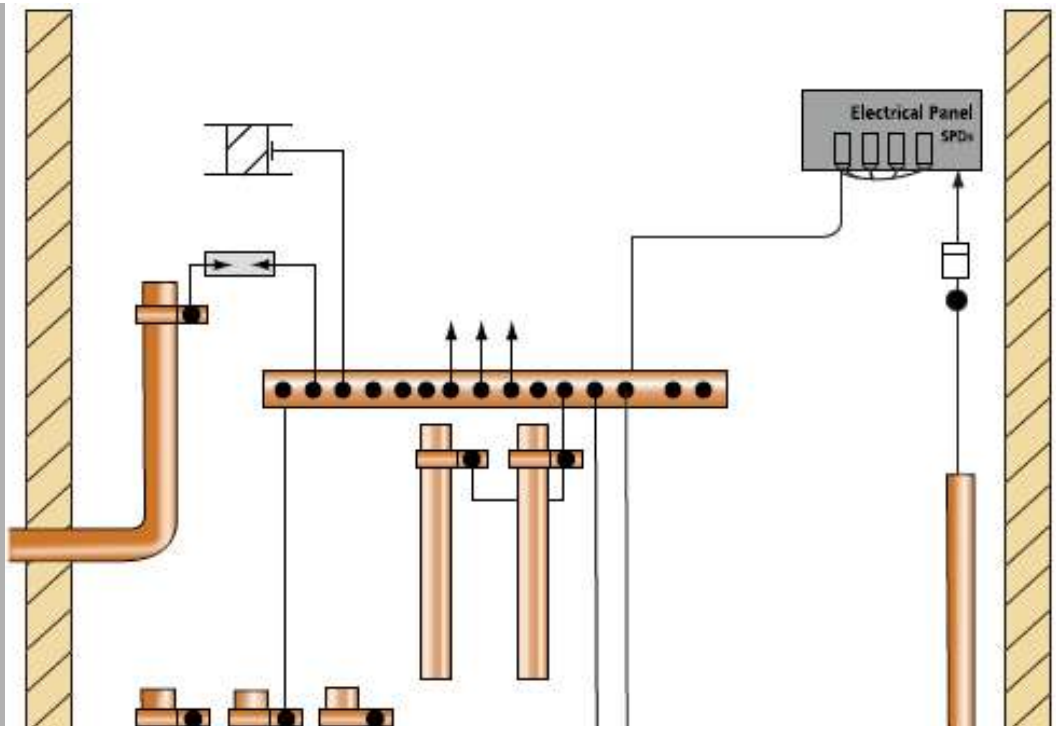
Amperio, votre spécialiste dans l'industrie électrotechnique en Suisse

EQUIPOTENTIALITE DES MASSES ET DES TERRES

Liaison équipotentielle de toutes les masses et de toutes les terres

⟶ Eliminer les différences de potentiel qui peuvent être dangereuses

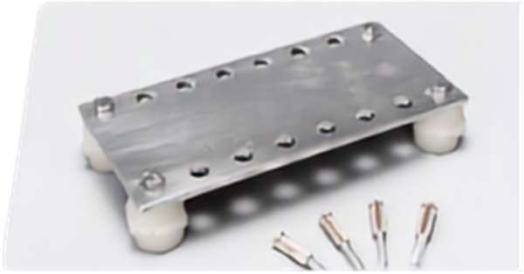




EQUIPOTENTIALITÉ: RÉPARTITEURS-COLLECTEURS DE TERRE









STRUCTURES METALIQUES, PIPE-RACKS, TUYAUX



- Shunts-tresses préfabriqués
- en cuivre étamé
- ou en acier Inox 316L



Conçues pour les brides des installations industrielles.

Durable en extérieur, en milieu salin et en environnements corrosifs.



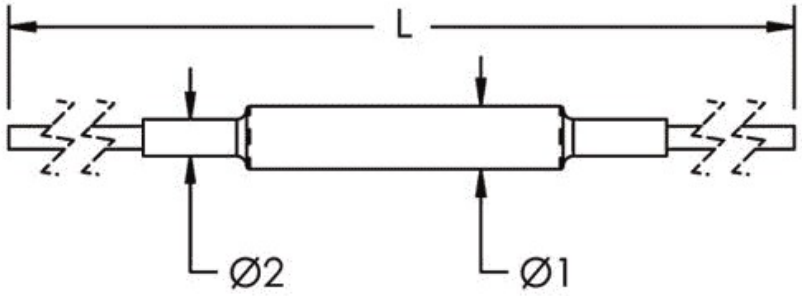




ECLATEUR À GAZ

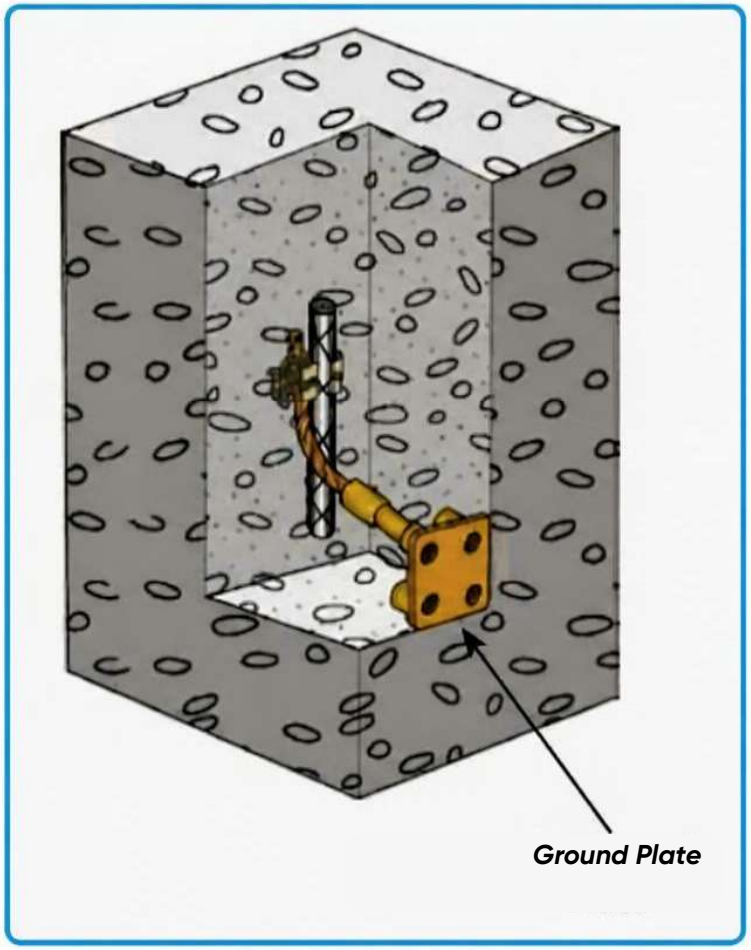
- Protection des joints isolants et des remontées de courant de fuite:
- AMSG 50: éclateur à gaz Atex

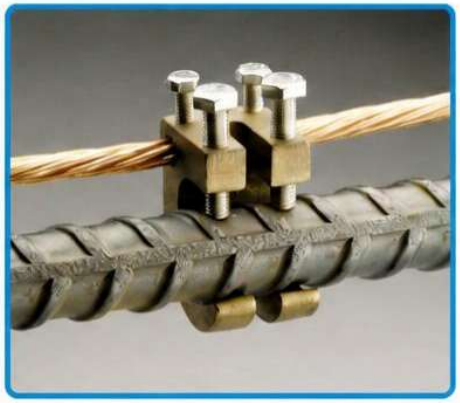






EQUIPOTENTIALITÉS – FERS D'ARMATURE DU BÉTON





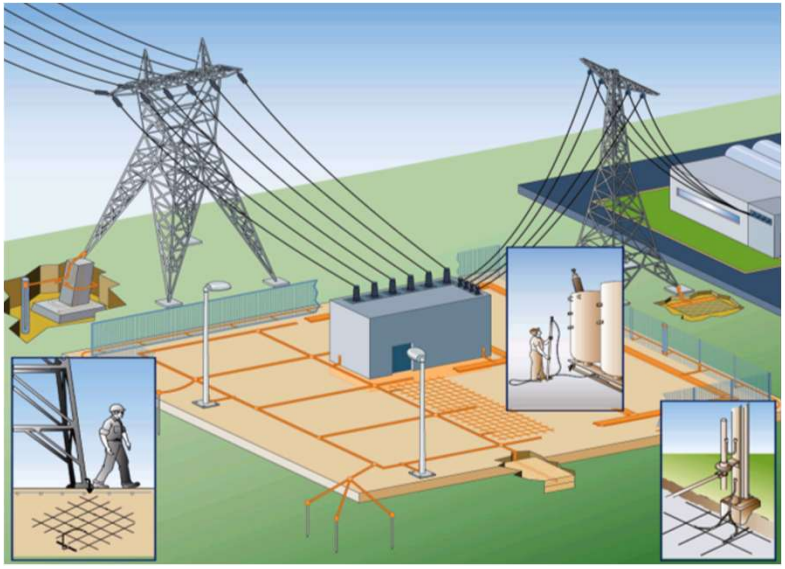




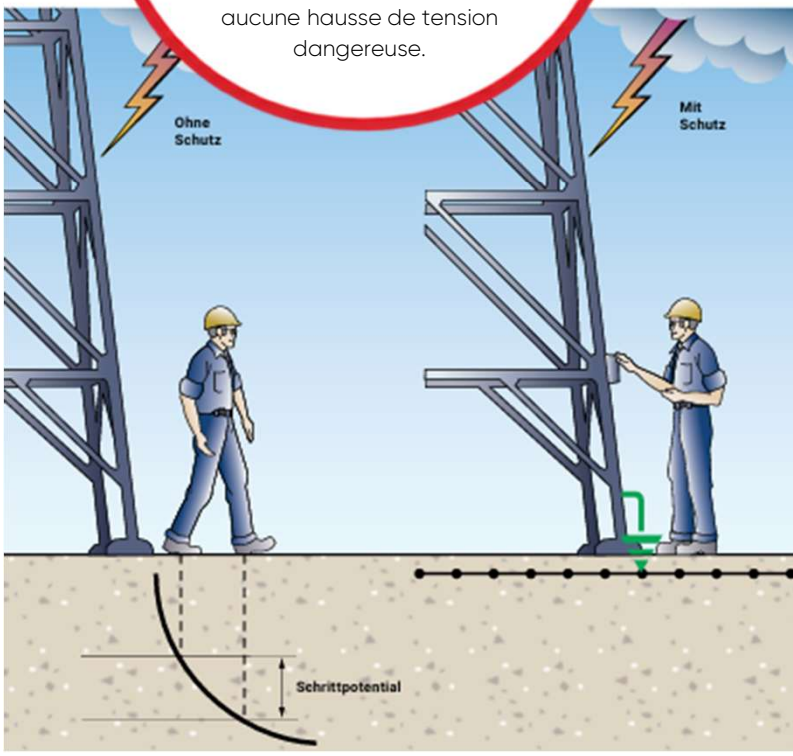


IMPORTANCE DE LA MISE A LA TERRE

- Sécurité des personnes
- Ecoulement des courants de défaut, de foudre…
- Valeur des prises de terre:
  - Disjoncteur Diff. 500mA : 100 Ω
  - Prise de terre foudre foudre: 10 Ω
  - Prise de terre Telecom: 5 Ω
  - Production d'énergie: 1 Ω

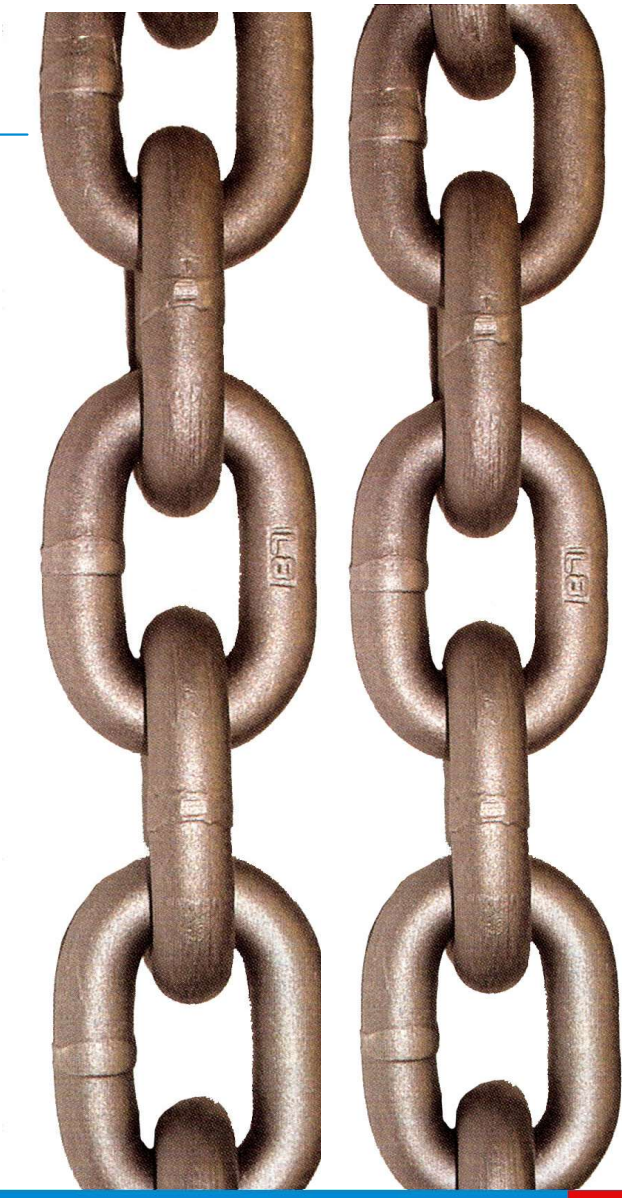


Évitez les dangers liés aux tensions de pas et de contact (choic) voire la mort en assurant la mise à la terre et la liaison électrique à faible impédance entre les équipements métalliques, le châssis, la tuyauterie et les autres objets conducteurs. Ainsi, les courants dus aux défauts n'entraineront aucune hausse de tension dangereuse.



MISE A LA TERRE: UNE CHAINE – UN POINT D'ENTRÉE

- Conducteur de terre
- Connexion sur le circuit de terre
- Electrode de terre
- Contact entre l'électrode de terre et le sol
- Le sol



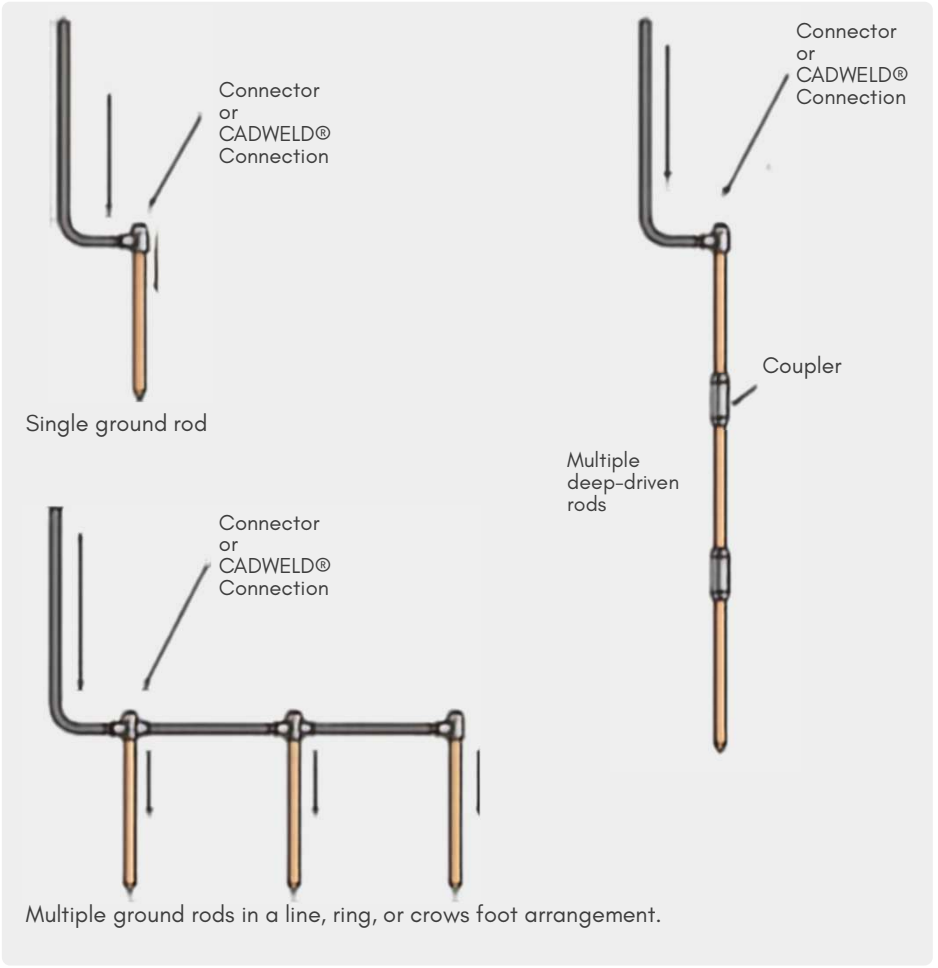
RESISTANCE DE LA PRISE DE TERRE

⟶ La résistance de mise à la terre doit être la plus faible possible. La résistance de la prise de terre dépend:

- De sa forme,
- De ses dimensions,
- De la résistivité du terrain dans lequel elle est établie.

⟶ Le gel et la sécheresse augmente la résistivité du terrain jusqu'à plus de 2m

Constitution de la prise de terre	***Calcul***	***Définitions des grandeurs***
Conducteurs enfouis horizontalement	$R = \frac{2.\rho}{L}$	L : Longueur de la tranchée À : Résistivité du terrain
Piquets verticaux	$R = \frac{\rho}{L}$	L : Partie enterrée du piquet À : Résistivité du terrain

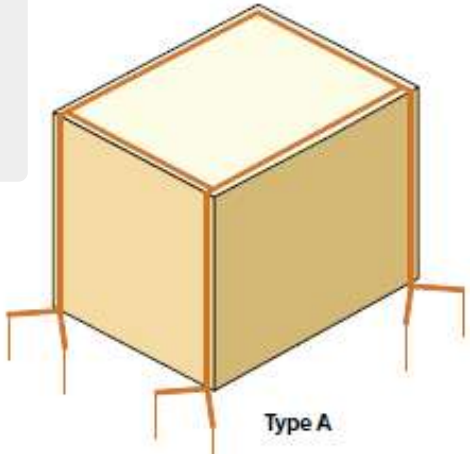


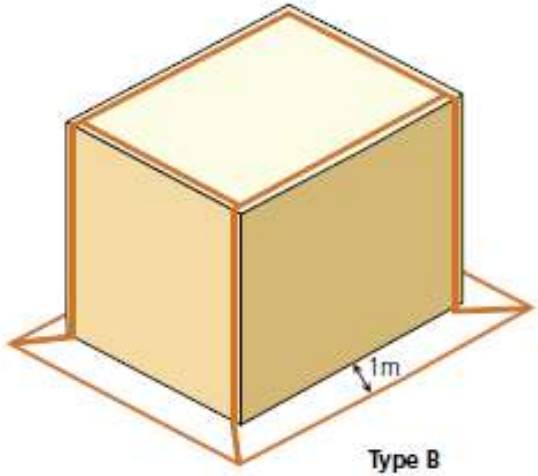
LES ELECTRODES DE TERRE



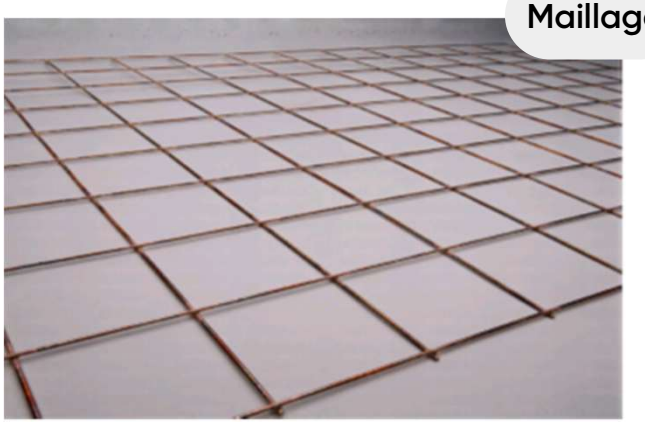
ELECTRODES DE TERRE – EN PRATIQUE

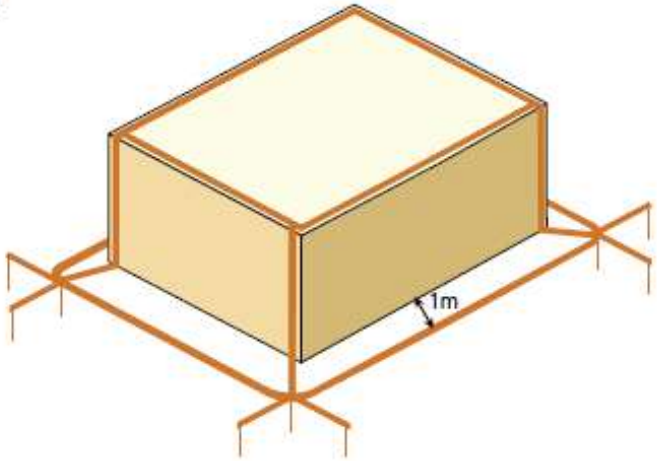
- Boucle du conducteur en fond de fouille
- Piquet de terres
- Solution mixtes





Maillage





ELECTRODES DE TERRE – LES CONDUCTEURS



Conducteurs classiques







Conducteurs Anti-vol



Piquets de terre



Produit d'amélioration des terres



Conducteur acier cuivré

PIQUETS DE TERRE- ACIER CUIVRE



- Acier cuivré 254µ
- Liaison moléculaire
- Intégrité de la couche de cuivre
- Capacité à évacuer des courants de fortes intensités
- Excellentes caractéristiques mécaniques









COMPARATIF PIQUET ACIER GALVANISÉ ET ACIER CUIVRÉ

Après 10 ans



DURÉE DE VIE DES PIQUETS DE TERRE :

Étude à long terme sur la mise à la terre : de 1992 à 2003
NEGRP : Projet national de recherche sur la mise à la terre électrique

États-Unis

Projet national de recherche sur la mise à la terre électrique – Exhumation du site de Pawnee

Le NEGRP a été lancé en 1992 afin de comparer les performances à long terme de différents types d'électrodes de mise à la terre. En 2003, l'un des sites d'origine (Pawnee) a été excavé et les électrodes en forme de piquet ont été retirées.
Des échantillons de piquets en acier cuivré (copperbonded) de 5/8" et de piquets galvanisés de 3/4" ont été exhumés. Les résultats ont été sans équivoque. Le piquet en acier cuivré de 5/8" était pratiquement exempt de corrosion, tandis que le piquet galvanisé de 3/4" présentait une détérioration importante (voir les photos).



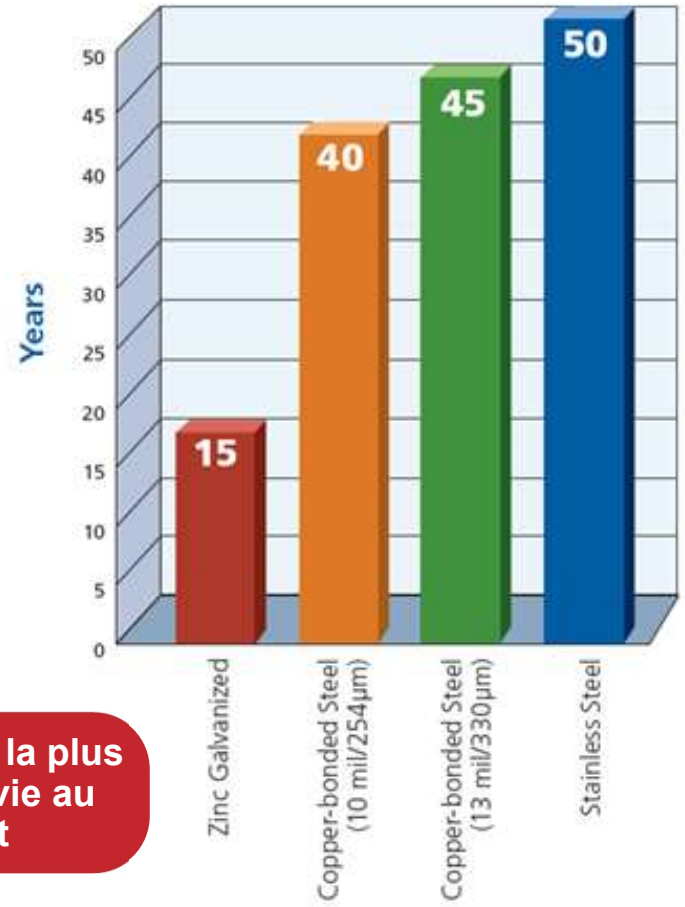




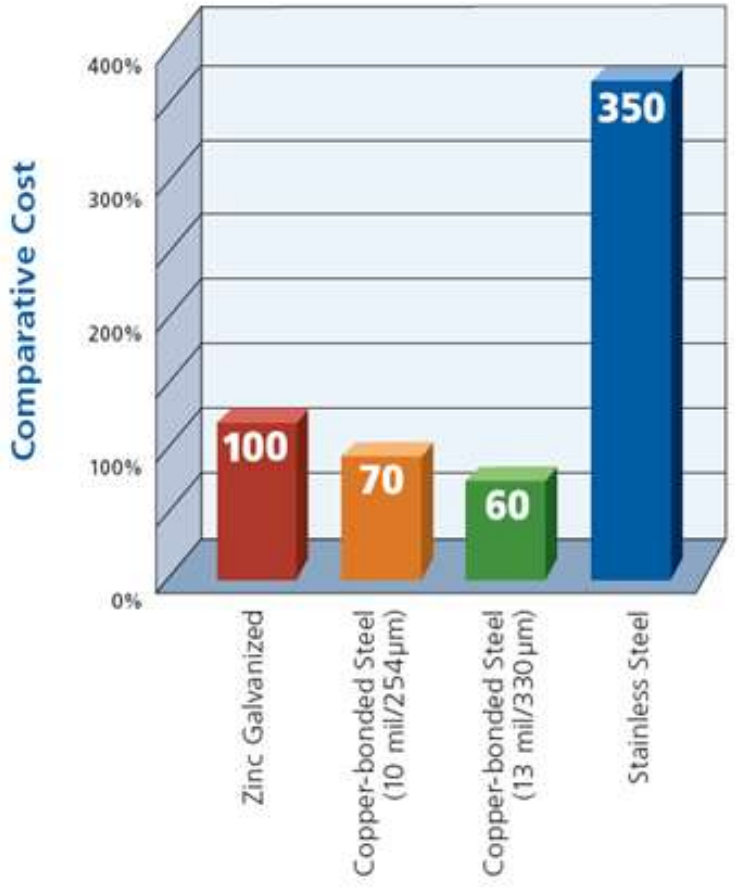


DUREE DE VIE DES PIQUETS DE TERRE- COÛT ANNUEL

Durée de vie des piquets de mise à la terre



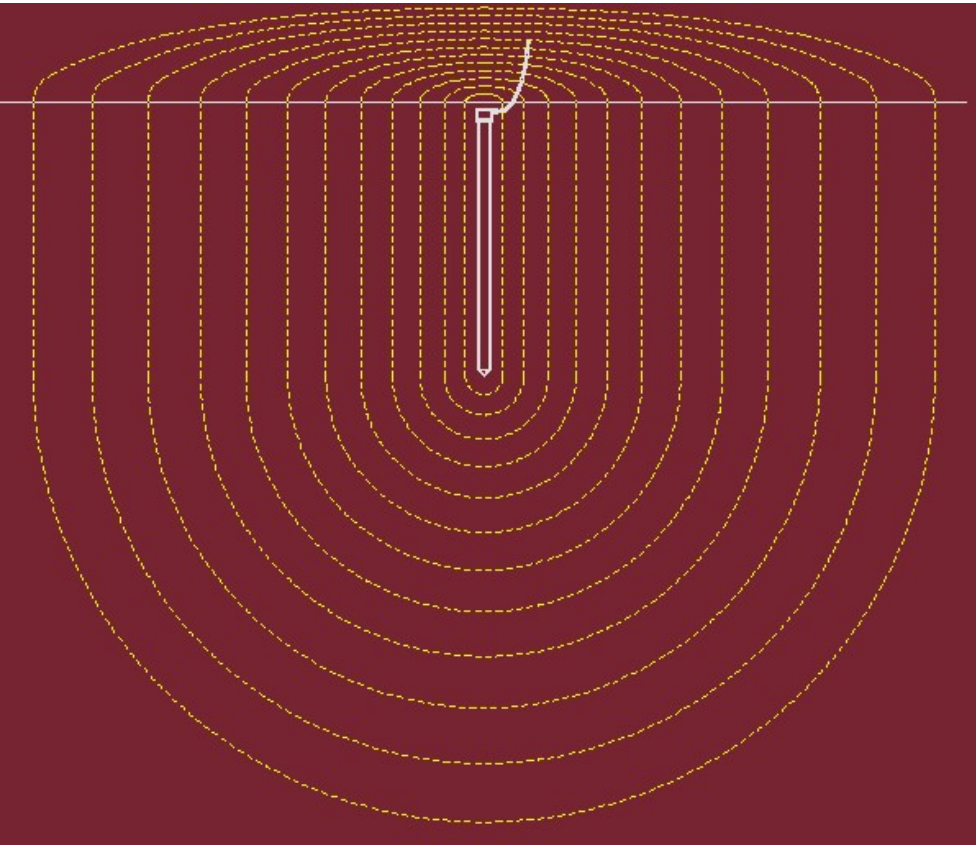
Coût annuel d'un piquet de mise à la terre



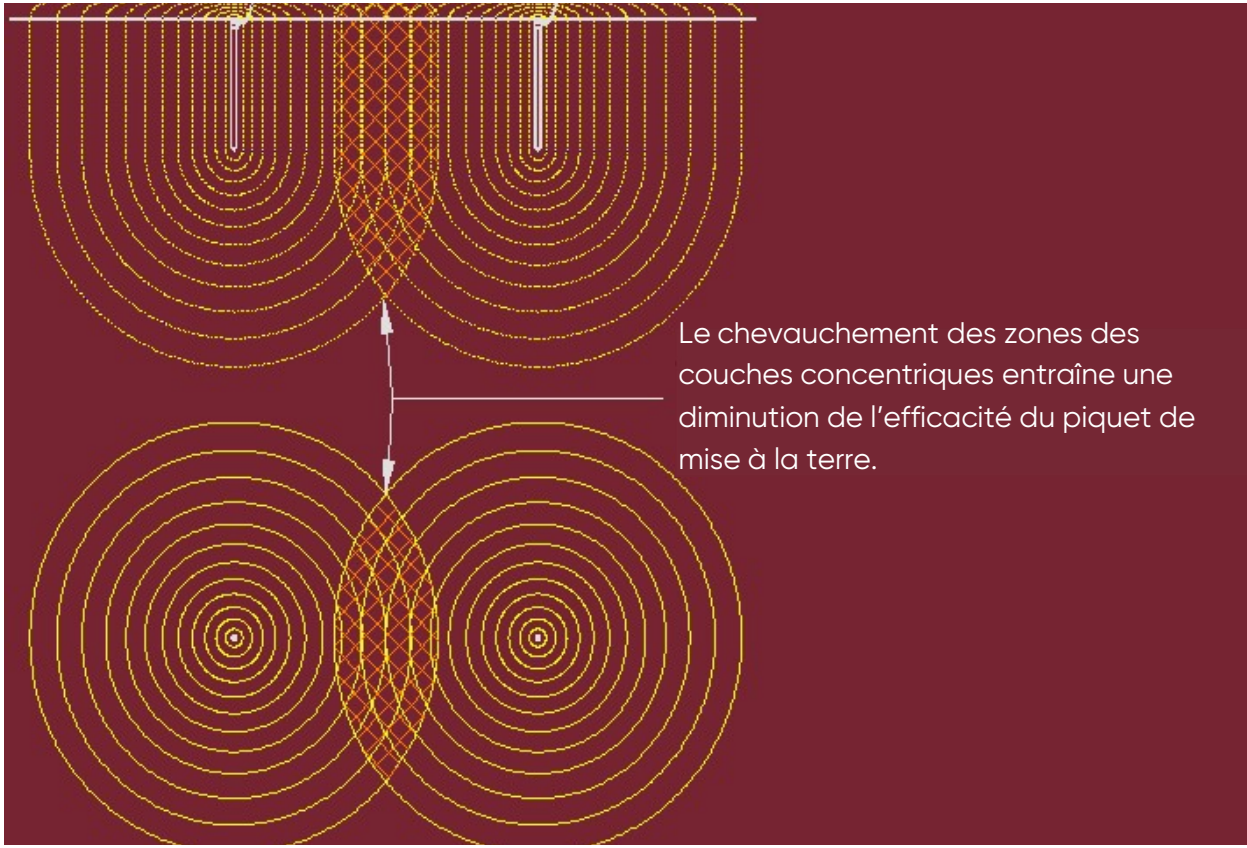
L'acier cuivré offre la plus longue durée de vie au meilleur coût

PIQUETS DE TERRE: REGLES D'IMPLANTATION

Dissipation autour d'un piquets

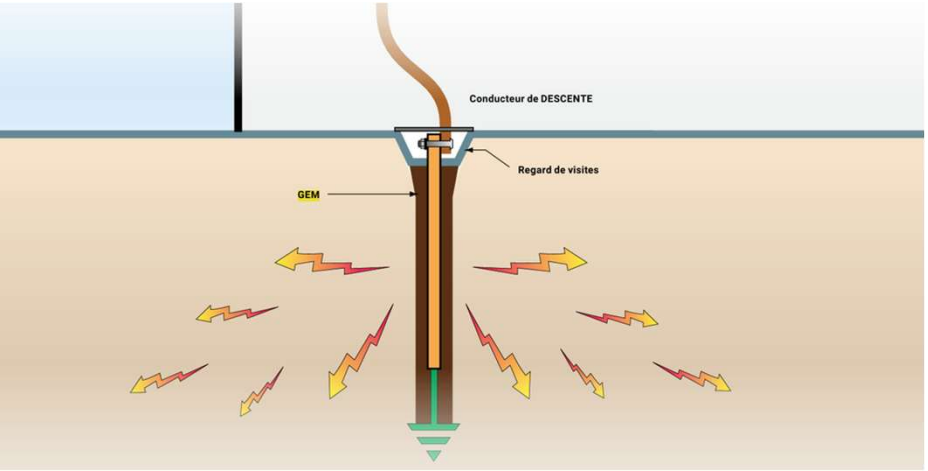


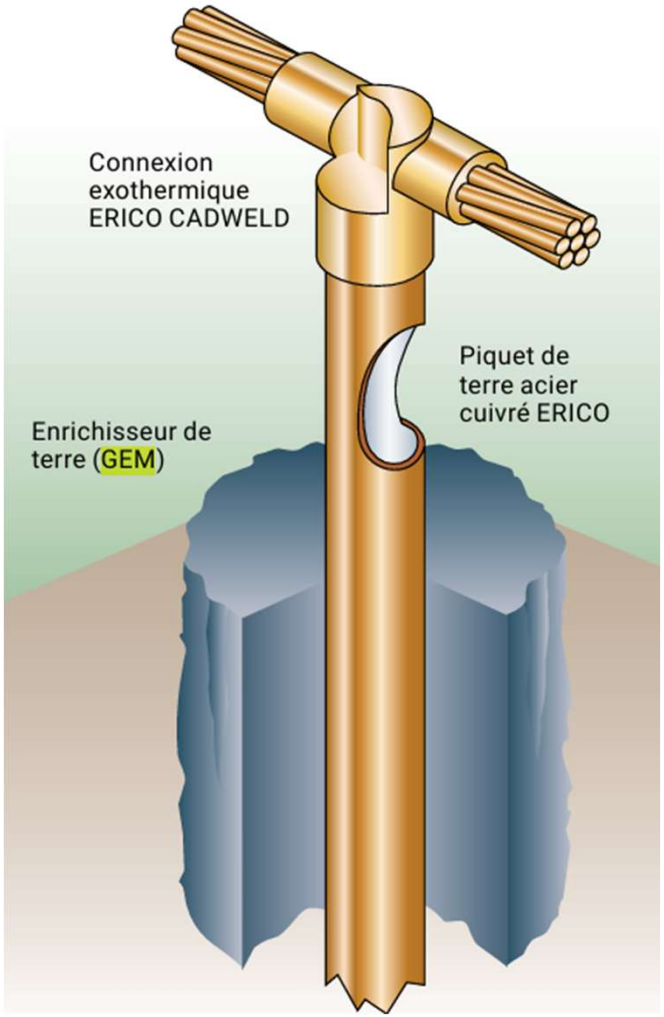
Piquets multiples D> 1,5 à 2 L



GEM : ENRICHISSEUR DE TERRE

- Très faible résistivité 2 Ω – cm
- Améliore l'efficacité de la prise de terre
- Augmente le section du conducteur de terre
- Stable
- Permanent
- Conforme à la norme IEC 62561-7
- Non Polluant – Non corrosif
- Logiciel de calcul









Les Normes



MISE A LA TERRE – LES PRINCIPAUX STANDARDS

- **NIBT 2025**
- **BS 7430:2011** – Mise à la terre des installations électriques
- **NFC15-100** – Installations électriques basse tension
- **IEC 60364-5-54** - Installations de mise à la terre et conducteurs de protection
- **IEEE 837:2014** – Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding
- **IEEE 80-2012** - Guide de mise à la terre pour la sécurité électrique dans les sous-stations.
- **IEC 62561-2/EN 50164-2** – Composants de protection contre la foudre – Part 2: Exigeances pour les conducteurs et les électrodes de terre

Questions & Discussion



Merci