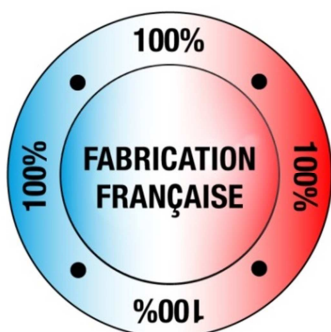
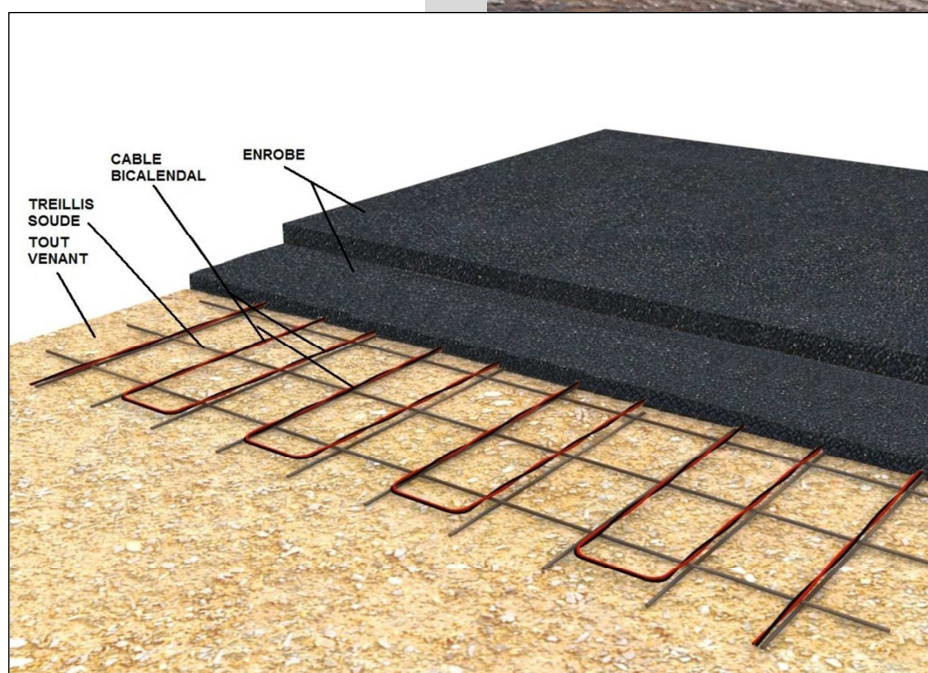




Thermalu Entreprise

CABLE BICAENDAL DENEIGEMENT

Le câble de déneigement le plus résistant et le plus sûr.



Thermalu entreprise
ZA les Sablonnières
05120 L'Argentière la Bessée
Tel 04 92 49 30 16
Contact : contact@thermalu.eu
Site : www.thermalu.eu

A) Introduction

Les câbles CALENDAL puis BICALENDAL ont été conçus par PECHINEY dans les années 1970 et fabriqués en partenariat avec JEUMONT SCHNEIDER pour les transformateurs jusqu'à la disparition de SCHNEIDER Creusot. Ainsi, depuis 1970, des millions de mètres linéaires de câbles ont été posés.

THERMALU puis maintenant Thermalu Entreprise reste le leader des solutions de déneigement avec les différents produits qui sont mis aux points. Les Films THERMALU TERRASSES pour le maintien hors gel et hors neige des terrasses extérieurs bois graviers ou sur plots, Films de chauffage THERMALU SCENE pour les scènes de spectacles.

Le système BICALENDAL DENEIGEMENT pour les TROTTOIRS, PARKINGS, Voies D'ACCES, TERRASSES est reconnu pour sa robustesse, sa simplicité, sa fiabilité, sa faible consommation d'énergie et reconnu comme tel par les experts.

C'est le produit le plus adapté aux conditions sévères des climats de montagne.

B) Câble BICALENDAL DENEIGEMENT

Pour assurer le déneigement de vos descentes de garage, chemins d'accès, trottoirs, parkings, etc., nous vous proposons notre solution de déneigement BICALENDAL DENEIGEMENT. Ce système **SIMPLE, ROBUSTE et EFFICACE** vous permet une montée en température rapide grâce à une grande surface d'échange thermique et reste très simple de mise en œuvre. Il est garanti **SANS CHAMP MAGNETIQUE** et s'intègre dans tout type de revêtement (bétons, enrobés, terre végétale, sable roulé etc).

Le BICALENDAL DENEIGEMENT TROTTOIRS, est composé de câbles BICALENDAL, alimentés en **Très Basse Tension de Sécurité** (0 à 48 Volts), fournie par des transformateurs THERMALU.

Nos transformateurs de sécurité de faible encombrement peuvent être alimentés soit par une tension monophasée de 230 Volts, soit triphasée de 400 Volts. Les puissances disponibles vont de 2 à 12kVA pour les monophasés, et de 6 à 145 kVa pour les triphasés.

Le système BICALENDAL présente l'avantage de pouvoir à **tout moment de son existence** permettre une **diminution ou une augmentation de la puissance installée**.

C) Avantages

a. Sûr

- 1- Leur fonctionnement en Très Basse Tension de Sécurité (TBTS), moins de 48 Volts ne présente aucun danger d'électrocution.
- 2- Une température de fonctionnement du câble de 18°C à 35°C au lieu de 60°C pour les systèmes de câbles alimentés en tension 230 volts.
- 3- L'utilisation des transformateurs THERMALU® permet, après mise en route de l'installation, à tout moment un ajustement de la puissance installée en fonction des conditions réelles d'exploitation.

b. Economique

- 1- Un entretien consistant uniquement en une vérification annuelle, pendant les 3 premières années, des vis de serrage des cosses des câbles BICAENDAL sur les barres des transformateurs THERMALU à l'aide d'une clé dynamométrique.
- 2- Possibilité de régler la puissance installée après la mise en route de l'installation.
- 3- Surface d'échange thermique avec l'environnement de $14,4 \text{ cm}^2$ par watt dissipé au lieu de $6,2 \text{ cm}^2$ pour les systèmes de câbles alimentés en tension 230 Volts ou 400 Volts.
- 4- Rapidité de montée en température due à sa grande surface d'échange thermique.

c. Robuste

Ne craint pas les mouvements de terrains,
Aucun défaut d'isolement ce qui garantit une continuité de service

d. Simple de mise en œuvre

Se reporter aux différentes procédures de mise en œuvre page 5

e. Sain

Absence de champ magnétique grâce au torsadage des câbles qui crée une cage de Faraday.

D) Composition

Une installation de chauffage BICAENDAL DENEIGEMENT comprend :

a. Câbles BICAENDAL

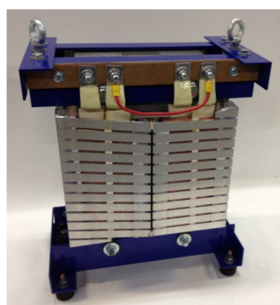
Les câbles de déneigement BICAENDAL sont constitués de câbles en aluminium massif torsadés de 25 mm^2 chacun formant une cage de FARADAY annulant les champs magnétiques.



- 1- La masse linéique est d'environ 63 grammes par mètre linéaire.
- 2- La résistance linéique à 20°C est de $244.10^{-5} \Omega \cdot \text{m}^{-1}$.
- 3- Chaque câble de 25 mm est enveloppé dans une isolation périphérique en PRC (polyéthylène réticulé chimiquement) de 1 mm d'épaisseur.
- 4- L'émission linéique admissible du câble BICAENDAL est de 35 Watts par mètres linéaires.
- 5- Température maximale supportée en continu par le câble BICAENDAL à l'air libre sous une puissance de 35 W/m^2 : 90°C .

b. Transformateurs TBTS Thermalu

Les câbles BICAENDAL sont alimentés en tension électrique TBTS, par des transformateurs, de faible encombrement, monophasés ou triphasés de puissance et dimension appropriées.



Transformateur Thermalu Monophasé TM4

Transformateur Thermalu Monophasé TM9

Transformateur Thermalu Triphasé TTEP15

Caractéristique	TM 6	TM 12	TTEP 15
Puissance en kVa	6	12	15
Dimensions (LXPXH) en cm	35X20X43	48X24X62	64X25X59
Poids en kg	56	65	139
Tension Primaire en Volts	230 mono	230 mono	400 tri

Les transformateurs de sécurité THERMALU® délivrent des tensions d'alimentation aux câbles BICAENDAL inférieures ou égales à 48 Volts conformément à l'article 411-1-1 de la norme NF C 15-100.

Les transformateurs THERMALU Monophasé TM2, TM4, TM6, TM9, TM12 et Triphasé TTEP6, TTEP10, TTEP 15 et TTEP18, offrent l'avantage exceptionnel et indéniable de permettre à l'installateur un réglage fin de la puissance électrique installée après la mise en service de l'installation par une variation de la tension Volt par Volt grâce aux nombreuses prises de réglage de l'enroulement électrique secondaire.



Des transformateurs triphasés de puissances supérieures sont utilisés avec le BICAENDAL. La gamme de puissance de ces transformateurs s'étend de 25KVA à 145KVA.

c. Armoire de commande

L'armoire électrique dont la forme et les dimensions sont appropriées à la puissance à installer se compose de tous les dispositifs de commande et de contrôle, des disjoncteurs courbes D, des contacteurs de puissance et des protections des lignes de Thermostat, de gradateurs le cas échéant pour limiter les puissances d'appel lors de la mise en route.

d. Régulation

La régulation du Câble BICAENDAL DENEIGEMENT est composée d'un régulateur de déneigement avec une sonde de température et une sonde d'humidité. D'autres possibilités peuvent être mises en œuvre avec l'ajout de contacteur heure creuse, horloge, etc.

e. Garantie

Les câbles BICAENDAL et les transformateurs sont garantis 10 ans après réception par THERMALU du bordereau de contrôle de l'installation et sous condition d'être en conformité avec le plan de pose et les schémas de raccordement fournis à la livraison du matériel par Thermalu Entreprise.

f. Réparations

Au cas où le câble aurait été détérioré, malgré sa grande résistance, lors de la pose sans que l'installateur s'en soit rendu compte, une réparation est toujours possible. Il suffit :

- 1- D'ouvrir le plancher au niveau du sinistre.
- 2- Mise en place d'un manchon thermo rétractable sur l'une des parties du câble à réparer.
- 3- Souder au TIG sur place un manchon de câble BICAENDAL entre les câbles cisailés.
- 4- D'isoler électriquement en ramenant le manchon thermo rétractable sur les parties dénudées du câble.
- 5- Chauffer avec un décapeur le manchon thermo rétractable jusqu'à ce qu'il prenne la forme du câble.

E) Différentes mises en œuvre

a. Mise en œuvre du Câble de Déneigement BICAENDAL dans du gravier roulé, du sable roulé ou dans le tout-venant :

Etape1: Mise en place d'un treillis soudé et du Câble BICAENDAL

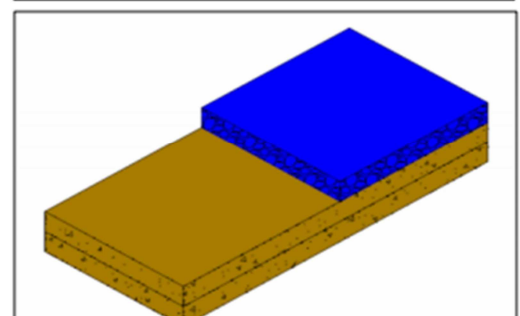
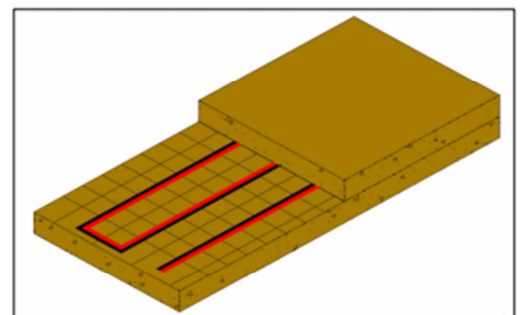
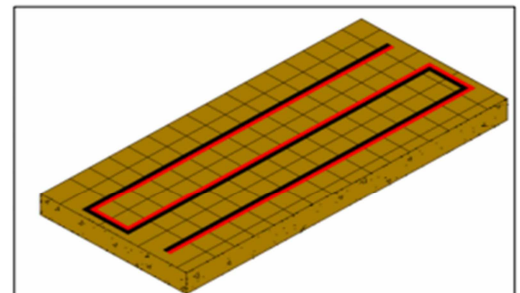
- 1- Mise en place d'un treillis soudé sur toute la surface à équiper en le posant sur un lit de sable roulé, de gravier roulé type 4/12 ou 12/20 ou directement sur le tout-venant.
- 2- Fixation du BICAENDAL sur le treillis soudé à l'aide de colliers plastiques ou fixation par des cavaliers dans le sol en respectant le plan fourni par Thermalu Entreprise.

Etape2: Recouvrement du système

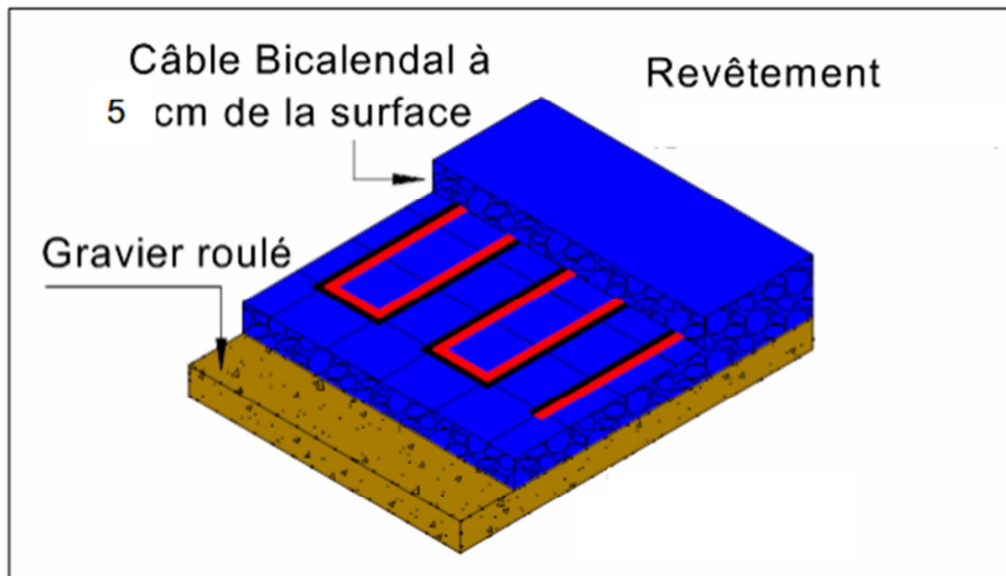
- 1- Contrôle des continuités avant de recouvrir les câbles BICAENDAL.
- 2- Raccordement des liaisons froides sur le ou les transformateurs en respectant le schéma fourni par Thermalu Entreprise.
- 3- Recouvrement du système par une couche de gravier goudron à froid ou à chaud répartie manuellement.

Etape3: Mise en œuvre du revêtement

- 1- Mise en place du béton, de l'enrobé, de la grave concassée, etc

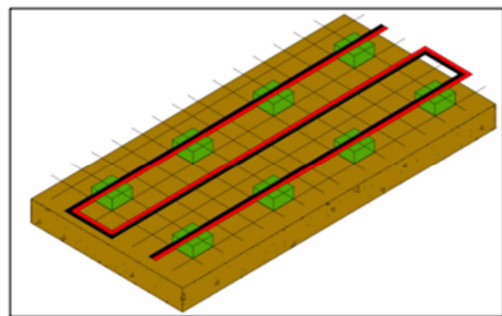


b. Mise en œuvre du Câble BICAENDAL dans le béton



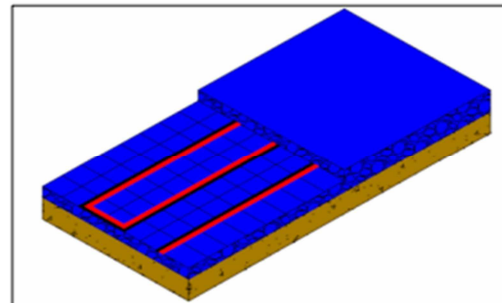
Etape1: Mise en place d'un treillis soudés et du Bicalendal®

- 1- Pose des écarteurs de hauteur appropriée au chantier afin de surélever le treillis soudé.
- 2- Pose du treillis soudé sur les écarteurs.
- 3- Fixation du Câble de déneigement BICAENDAL sur le treillis à l'aide de colliers plastiques en respectant le schéma fourni par Thermalu Entreprise.



Etape2: Mise en œuvre du revêtement

- 1- Contrôle des continuités avant la mise en place du revêtement.
- 2- Raccordement des liaisons froides sur le ou les transformateurs en respectant le schéma fourni par Thermalu Entreprise.
- 3- Mise en place du Béton.



F) Les services Thermalu Entreprise

a. Etude sur plan

La société Thermalu Entreprise propose une étude sur plan pour chacun de vos chantiers.

Les documents, à fournir par le prescripteur, nécessaires pour réaliser une étude précise sont :

- ▣ plans métrés de la surface à déneiger.
- ▣ le type d'application de déneigement utilisé.
- ▣ le type de terrain existant.

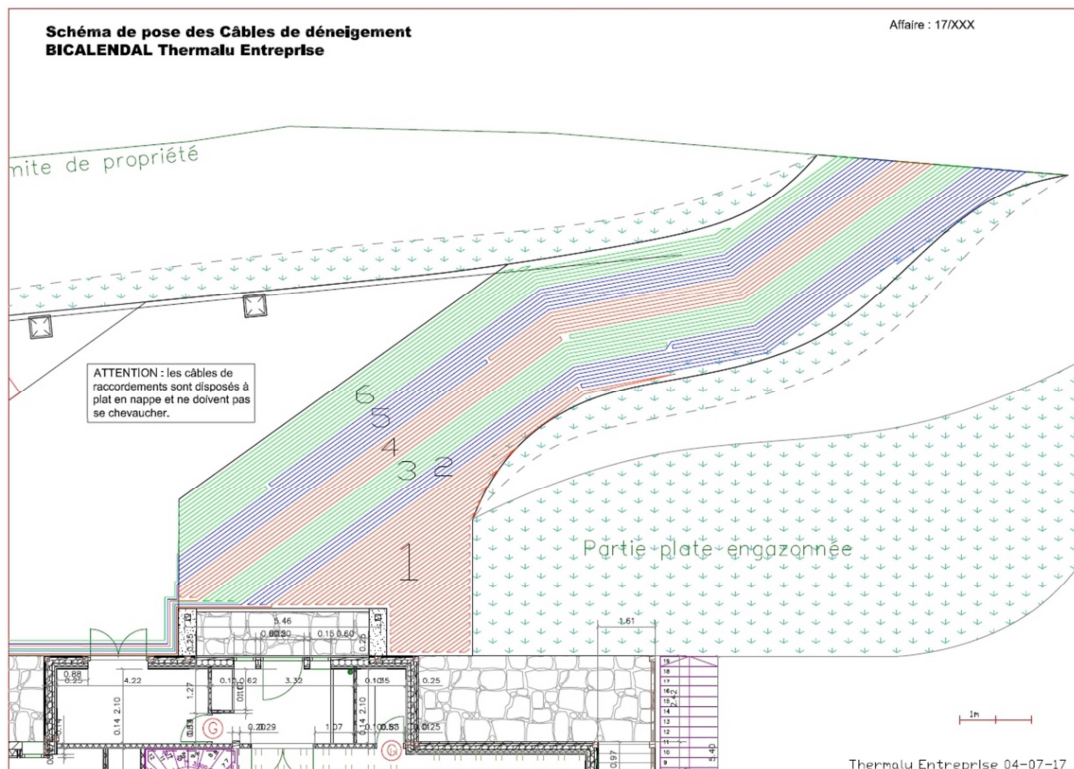
b. Devis

Un devis en fourniture seule, gratuit et sans engagement vous sera remis pour chaque étude réalisée. Ce devis comprend :

- ▣ le coût des fournitures départ usine.
- ▣ le listing du matériel, de l'armoire électrique à fournir par l'installateur.

c. Calepinage

A réception des plans Thermalu Entreprise réalise des plans de calepinage qui permettent d'optimiser l'implantation des câbles et des transformateurs et de définir précisément le matériel nécessaire pour l'installation.



G) Réalisations



