

THERMALU®

Le chauffage électrique économique

**THERMALU® BICALENDAL®
DENEIGEMENT TROTTOIRS, RAMPES
D'ACCES DE GARAGES ET PARKINGS,
TERRASSES EN PIERRE ...**

**Le système de déneigement le plus
résistant et le plus sûr.**

NORMALU®
Route du Sipes
68680 KEMBS
Tél : 03.89.83.20.20
Fax : 03.89.48.43.44
www.normalu.com

THERMALU® SARL
Les Sablonnières
05120 L'ARGENTIERE LA BESSEE
Tél : 04.92.23.11.12
Fax : 04.92.23.03.04
www.thermalu.com

 **THERMALU®**
THERMALU® BICALENDAL® DENEIGEMENT TROTTOIRS, RAMPES D'ACCES DE
GARAGES ET PARKINGS, TERRASSES EN PIERRE ...

SOMMAIRE

A- INTRODUCTION.....p. 3

B- THERMALU[®] BICALENDAL[®] DENEIGEMENT.....p. 3

C- AVANTAGES

- 1- SÛR.....p. 4
- 2- ECONOMIQUE.....p. 4
- 3- ROBUSTE.....p. 4
- 4- SIMPLE DE MISE EN OEUVRE.....p. 4
- 5- SAIN.....p. 4

D- COMPOSITION

- 1- CABLE BICALENDAL.....p. 5
- 2- TRANSFORMATEUR TBTS THERMALU.....p. 5, 6
- 3- ARMOIRE DE COMMANDE.....p. 6
- 4- REGULATION.....p. 6
- 5- GARANTIE.....p. 6
- 6- REPARATION.....p. 6

E- DIFFERENTES MISES EN ŒUVRE

- 1- DANS DU GRAVIER ROULE, SABLE ROULE OU TOUT VENANT.....p. 7, 8
- 2- DANS DU BETON.....p. 8, 9

F- LES SERVICES THERMALU

- 1- ETUDE SUR PLANS.....p. 9
- 2- DEVIS.....p. 9
- 3- CALEPINAGE.....p. 9, 10

G- REALISATIONS.....p. 10



A- INTRODUCTION

En 1975, Fernand SCHERRER inventa le plafond tendu BARRISOL et en 1989, le THERMALU[®], chauffage électrique économique très basse tension de sécurité. Sous son impulsion, la société THERMALU[®], spécialiste de la fabrication de transformateurs et de planchers et plafonds rayonnants électriques, a développé des systèmes de planchers chauffants minces afin de pouvoir répondre à diverses contraintes rencontrées sur les chantiers.

Le système THERMALU[®] BICALENDAL[®] DENEIGEMENT TROTTOIRS, RAMPES D'ACCES DE GARAGES ET PARKINGS, TERRASSES EN PIERRE est désormais connu pour **sa robustesse, sa simplicité, sa fiabilité, sa faible consommation d'énergie** et reconnu comme tel par les experts.

Les systèmes BICALENDAL[®] ont été conçus par PECHINEY et fabriqués par JEUMONT-SCHNEIDER jusqu'à la disparition de SCHNEIDER Creusot. Ainsi, depuis 1970, des centaines de millions de mètres linéaires de câbles ont été posés.

B- THERMALU[®] BICALENDAL[®] DENEIGEMENT

Pour assurer le déneigement de vos descentes de garage, chemins d'accès, trottoirs, parkings etc., nous vous proposons notre solution de déneigement THERMALU[®] BICALENDAL[®] DENEIGEMENT TROTTOIRS, RAMPES D'ACCES DE GARAGES ET PARKINGS, TERRASSES EN PIERRE. 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 THERMALU[®] BICALENDAL[®] DENEIGEMENT TROTTOIRS, RAMPES D'ACCES DE GARAGES ET PARKINGS, TERRASSES EN PIERRE 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 4 à 12kVA pour les monophasés, et de 15 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

1) 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.

2) ECONOMIQUE :

- 1- Un entretien consistant **uniquement en une vérification annuelle**, pendant les **3 premières années**, des vis de serrage des cosses des câbles BICALENDAL® 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 la dalle de **14,4 cm²** par watt dissipé au lieu de **6,2 cm²** 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.

3) ROBUSTE :

Voir tableau comparatif page 14

4) SIMPLE DE MISE EN OEUVRE :

Se reporter aux différentes procédures de mise en œuvre page 8

5) SAIN :

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

D- COMPOSITION

Une installation de chauffage THERMALU® BICALENDAL® DENEIGEMENT TROTTOIRS, RAMPES D'ACCES DE GARAGES ET PARKINGS, TERRASSES EN PIERRE comprend :

1) CABLES BICALENDAL :

Les câbles BICALENDAL® sont constitués de câbles en aluminium massif torsadés de 25 mm² 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 $244.10^{-5} \Omega.m^{-1}$.

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 BICALENDAL® est de 35 Watts par mètres linéaires.

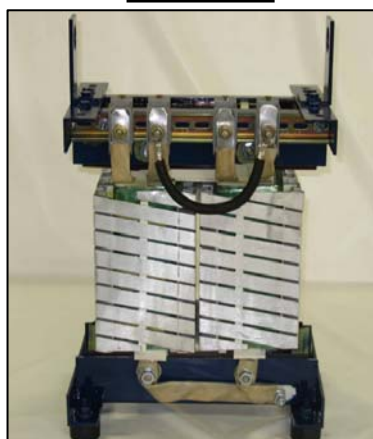
5- Température maximale supportée en continu par le câble BICALENDAL® à l'air libre sous une puissance de 35 W/m² : 90°C.



2) TRANSFORMATEUR TBTS THERMALU® :

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

TM 4



TM 12



TTEP 15



Caractéristique	TM 4	TM 12	TTEP 15
Puissance en kVa	4	12	15
Dimensions (LXPXH) en cm	35X25X50	48X25X64	66X25X64
Poids en kg	55	65	135
Tension Primaire en Volts	230 mono	230 mono	400 tri



THERMALU® BICALENDAL® DENEIGEMENT TROTTOIRS, RAMPES D'ACCES DE GARAGES ET PARKINGS, TERRASSES EN PIERRE ...

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® TM4, TM12 et TTEP 15, 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 puissance supérieure sont utilisés avec le BICAENDAL®. La gamme de puissance de ces transformateurs s'étend de 25KVA à 145KVA.



3)- 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.

4)- REGULATION :

La régulation du THERMALU® BICAENDAL® DENEIGEMENT est composée d'un thermostat 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.

5)- 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®.

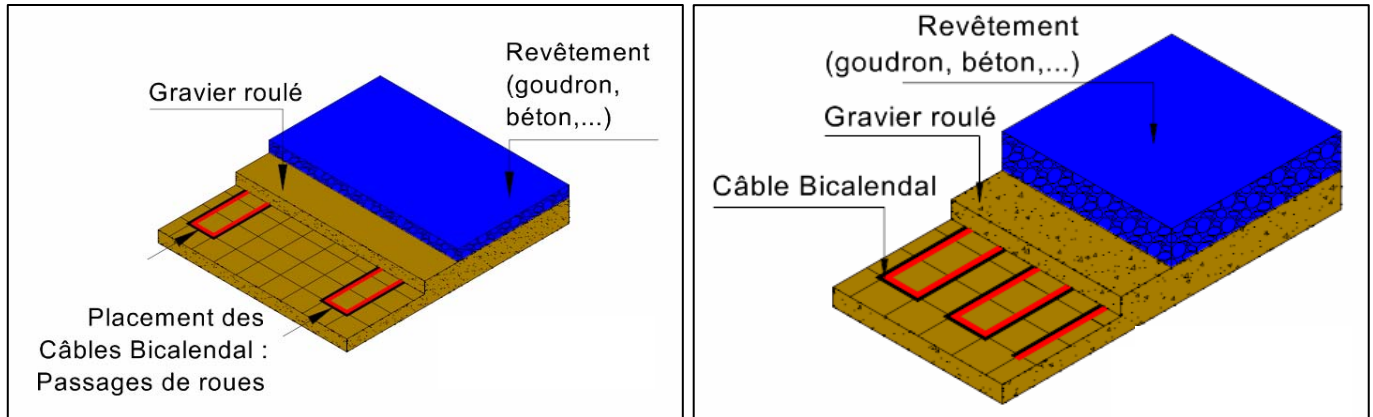
6)- REPARATIONS :

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 détecté par thermographie infrarouge.
- 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- DIFFERENTES MISES EN OEUVRE

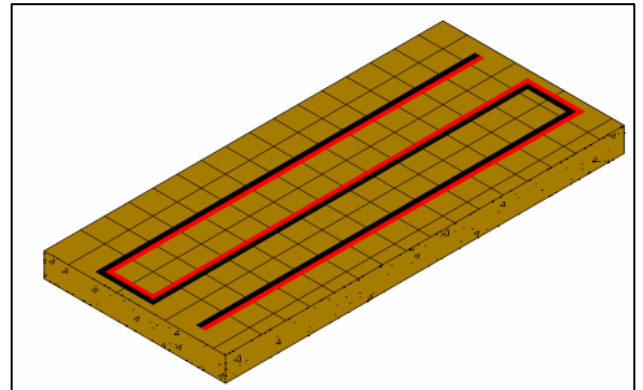
1)- Mise en œuvre du BICALENDAL[®] dans du gravier roulé, du sable roulé ou dans le tout venant :



Etape 1 : Mise en place d'un treillis soudé et du BICALENDAL[®] :

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. (Treillis soudé optionnel cf. étape suivante)

2- Fixation du BICALENDAL[®] sur le treillis soudé à l'aide de colliers plastiques ou fixation par des cavaliers dans le sol en respectant le schéma fourni par THERMALU[®].

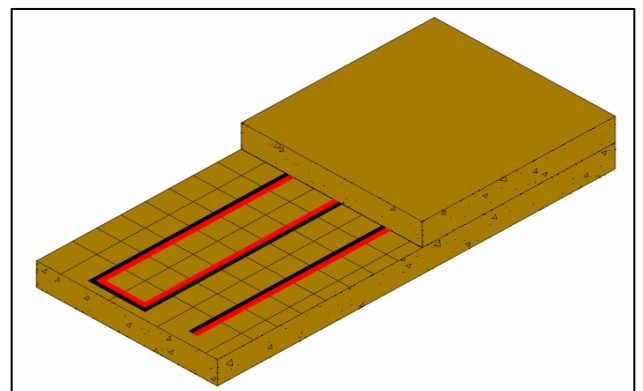


Etape 2 : Recouvrement du système :

1- Contrôle du passage du courant avant de recouvrir le câble BICALENDAL[®].

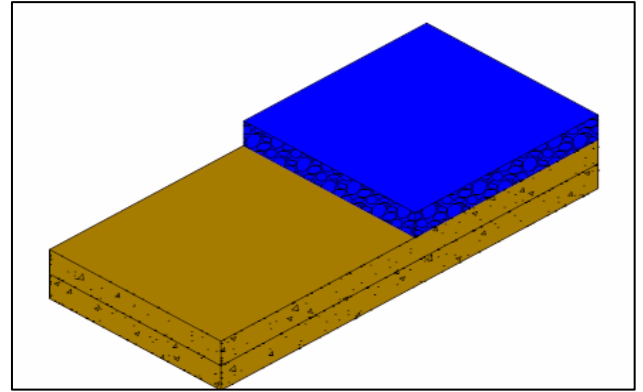
2- Raccordement des liaisons froides sur le ou les transformateurs en respectant le schéma fourni par THERMALU[®].

3- Recouvrement du système par une couche de gravier roulé type 4/12 ou 12/20.

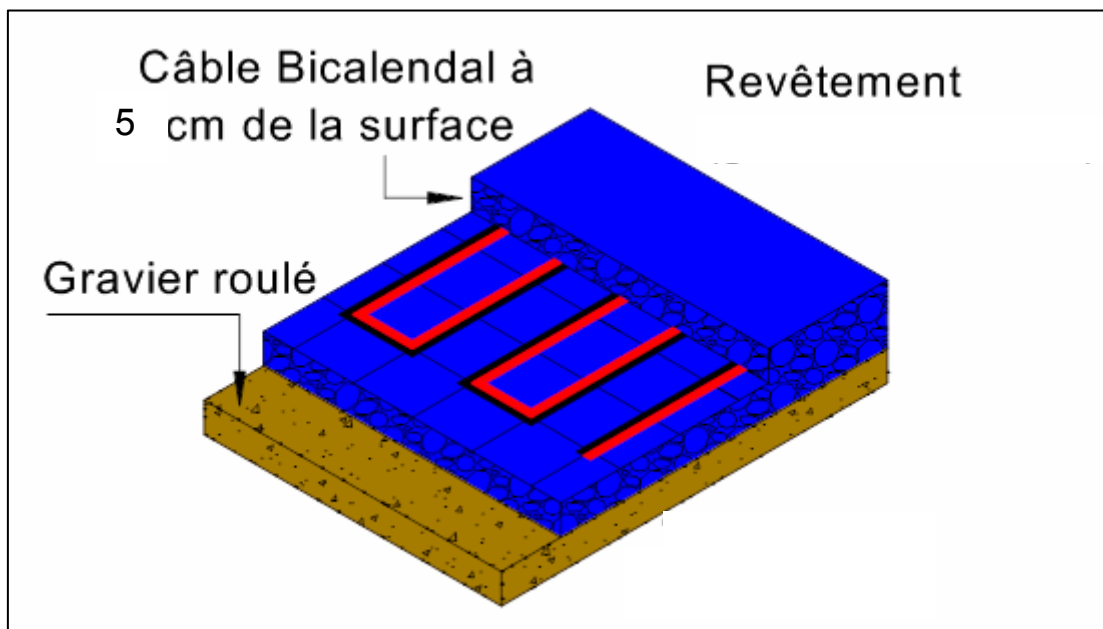


Etape 3 : Mise en œuvre du revêtement :

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

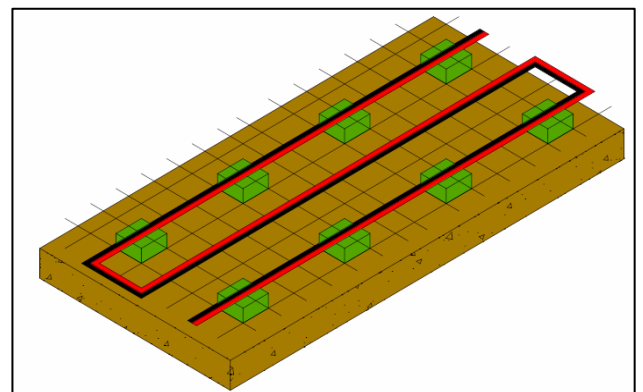


2)- Mise en œuvre du BICALENDAL[®] dans le béton :



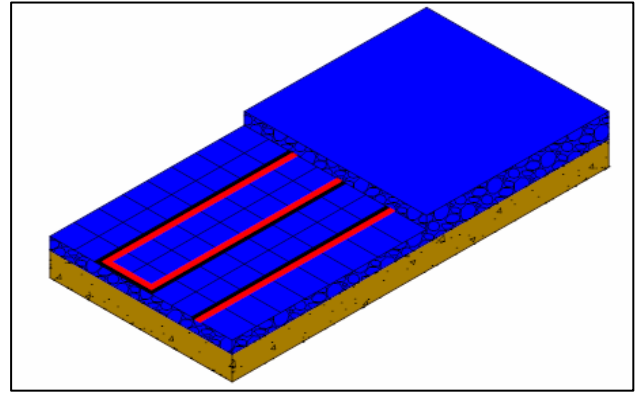
Etape 1 : Mise en place d'un treillis soudé et du BICALENDAL[®] :

1- Pose des calles plastiques (fournies par THERMALU[®]) de hauteur appropriée au chantier afin de surélever le treillis soudé.
2- Pose du treillis soudé sur les calles plastiques.
3- Fixation du BICALENDAL[®] sur le treillis à l'aide de colliers plastiques en respectant le schéma fourni par THERMALU[®].



Etape 2 : Mise en œuvre du revêtement :

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



F- LES SERVICES THERMALU

1)- ETUDE SUR PLAN :

La société THERMALU® 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.

2)- DEVIS :

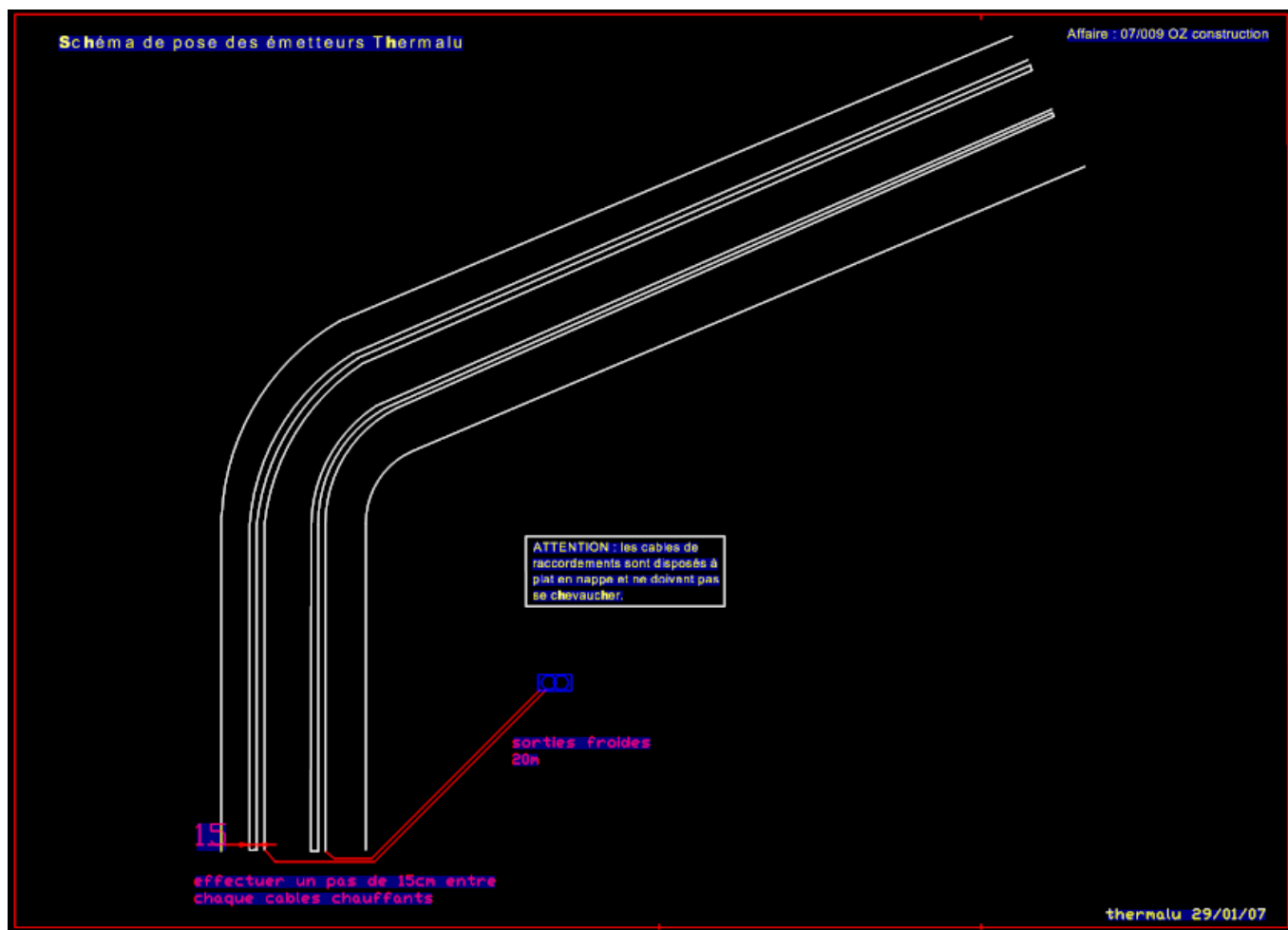
Un devis en fourniture seule, gratuit et sans engagement vous sera remis pour chaque étude réalisée.

Ce devis comprend :

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

3)- CALEPINAGE :

A réception des plans THERMALU® 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- REALISATIONS

Réalisation	m ²	KVa	Lieu
Parc	1300	80	TREMBLAY (93)
Place publique	760	250	ALBERTVILLE (73)
Terrasses Hôtel Rond Point des Pistes	760	224	VAL D'ISERE (73)
Place publique	1700	510	VAL D'ISERE (73)
Trottoirs	800	240	MERIBEL (73)
Terrasse Hôtel Byblos	112	38	COURCHEVEL (73)
Garages DDE	1100	127	VAL THORENS (73)
Accès télécabine	83	25	PUY ST VINCENT (05)
Trottoirs	413	124	COURCHEVEL (73)
Rampe d'accès véhicule	166	50	ST JEAN DE MAURIENNE (73)
Rampe d'accès Garage	150	30	GAP (05)