

Avis Technique 14/09-1504

*Plancher chauffant
électrique
Electric Underfloor Heating
Elektrische
Fussbodenheizung*

Plancher chauffant électrique

Ecofilm^{Set}

Titulaire : FLEXEL International Ltd
Queensway Industrial Estate
Glenrothes
Fife KY7 5QF
Ecosse

Tél : 44 1592 757313
Fax : 44 1592 754535
E-mail : sales@flexel.co.uk
Web : www.flexel.co.uk

Distributeur : TRESKO
675 rue Louis Breguet
ZAC Marcel Doret
BP 119
FR-62102 Calais Cedex

Tél. : 03 21 97 31 77
Fax : 03 21 97 82 11
Email : info@tresco.fr
Web : www.tresco.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires

Vu pour enregistrement le 15 janvier 2010



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n°14 « Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 7 octobre 2009 le plancher chauffant électrique « Ecofilm^{Set} » présenté par la société FLEXEL International Ltd. Il a été formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

1.2 Description

Le procédé « Ecofilm^{Set} » est un procédé de chauffage par le sol fonctionnant sur une alimentation électrique de 230 volts.

Ce système est conçu pour être utilisé sous les revêtements de sol stratifiés flottants, tels que définis au paragraphe 2.5 du Dossier Technique.

Le procédé « Ecofilm^{Set} » est livré sous forme de kit comprenant :

- une sous-couche « Ecomax-Lite »,
- un film chauffant « Flexel SAR » ou « Flexel MK STD »,
- un film polyester pare-vapeur,
- une sonde de sol,
- un thermostat,
- des connecteurs à levier,
- du ruban adhésif.

1.3 Identification

Le nom du fabricant, la référence du film chauffant, la température maximale d'utilisation de l'unité chauffante (80°C), la tension nominale, la puissance par unité de surface utile exprimée en W/m², le courant admissible dans les électrodes d'alimentation, sont imprimés en continu, au pas de 50 cm environ en cours de fabrication sur les bandes neutres des films chauffants.

Sur chaque unité chauffante « Flexel SAR » ou « Flexel MK STD », est apposée une étiquette reprenant les caractéristiques dimensionnelles et électriques comme indiqué au Dossier Technique du demandeur.

Le procédé « Ecofilm^{Set} » est livré accompagné d'une notice d'installation.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

Le procédé « Ecofilm^{Set} » est destiné au chauffage des maisons individuelles. Il doit être installé sur un support neuf isolé conformément à la réglementation thermique en vigueur relative « aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments ». Ce procédé ne doit pas être installé dans les pièces humides.

Les supports visés sont les supports tels que définis aux paragraphes 5.1. et 5.2 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution « Systèmes de revêtements de sol stratifiés posés flottants » (e-cahier du CSTB – Cahier n°3642 de septembre 2008).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur

Thermique

Limitation de température

Moyennant une puissance surfacique maximale de 85 W/m², le procédé « Ecofilm^{Set} » permet de respecter les dispositions de l'article 35.2 de l'arrêté du 23 juin 1978 qui limite à 28°C la température du sol.

Sécurité électrique

Les unités chauffantes « FLEXEL MK STD » et « FLEXEL SAR » conformes aux normes NF EN 60335-1 et NF EN 60335-2-96, permettent de réaliser des installations conformes aux prescriptions de la norme NF C 15-100.

Sécurité contre l'incendie

Les installations équipées du procédé « Ecofilm^{Set} », mises en œuvre conformément au Dossier Technique du demandeur, ne s'opposent pas au respect des exigences de l'arrêté relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

2.22 Aptitude à l'emploi

La sous-couche « Ecomax-Lite » satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1606 (essai de fluage).

2.23 Autres informations techniques

Les revêtements de sol stratifiés flottants utilisés sont les revêtements « Small », « Visual 4 » et « Clip 400 » de la société EPI bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour emploi en plancher chauffant électrique. L'épaisseur de ces revêtements est de 8 mm et leur résistance thermique inférieure ou égale à 0,13 m².K/W. Dans ce cas particulier, ils sont posés, avec l'accord du fabricant, sans avoir recours à leur sous-couche associée.

2.24 Durabilité

La nature propre des différents constituants du plancher chauffant électrique et leur compatibilité permettent d'apprécier favorablement la durabilité du procédé « Ecofilm^{Set} » sous réserve des dispositions du Dossier Technique.

2.25 Fabrication

La fabrication des différents constituants du procédé « Ecofilm^{Set} » relève de techniques classiques et fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication permettant d'assurer la constance de qualité.

2.26 Mise en œuvre du procédé

La mise en œuvre des différents constituants du procédé, réalisée conformément au Dossier Technique, ne pose pas de difficulté particulière aux installateurs électriciens.

La pose des revêtements de sol visés ne pose pas de difficulté particulière : elle suppose le respect des Avis Techniques et du Cahier des Prescriptions Techniques communes correspondant.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Mise en œuvre

Le Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution « Systèmes de revêtements de sol stratifiés posés flottants » ainsi que les prescriptions définies dans le Dossier Technique du demandeur doivent être respectés.

Une attention particulière doit être portée à la réception du support : la planéité du support doit présenter une tolérance de 5 mm sous une règle de 2 m.

2.32 Régulation – programmation

Les dispositifs de régulation et de programmation doivent contribuer au respect des exigences telles que définies dans la réglementation thermique en vigueur relative aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.

2.33 Assistance technique

Les sociétés Flexel et Tresco sont tenues d'apporter leur assistance technique à toute entreprise installant le procédé qui en fera la demande.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé « Ecofilm^{Set} » dans le domaine d'emploi accepté, fait l'objet d'une appréciation favorable.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2012.

Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
Alain DUIGOU

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les revêtements de sol stratifiés flottants utilisés pour le procédé « Ecofilm^{Set} » sont les revêtements « Small », « Visual 4 » et « Clip 400 » de la société EPI bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour emploi en plancher chauffant électrique. L'épaisseur de ces revêtements est de 8 mm et leur résistance thermique inférieure ou égale à 0,13 m².K/W. Dans ce cas particulier, ils sont posés, avec l'accord du fabricant, sans avoir recours à leur sous-couche associée

Ce dossier a fait l'objet d'un examen complémentaire par le Groupe Spécialisé n°12 « Revêtements de sol et produits connexes ».

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°14
Nadège BLANCHARD

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Procédé de chauffage Ecofilm^{Set}

1.1 Description

Le procédé « Ecofilm^{Set} » est un procédé de chauffage par le sol fonctionnant sur une alimentation électrique de 230 volts.

Ce système est conçu pour être utilisé sous les revêtements de sol stratifiés flottants tels que définis au paragraphe 2.5.

Le procédé « Ecofilm^{Set} » est livré sous forme de kit comprenant :

- une sous-couche « Ecomax-Lite »,
- un film chauffant « Flexel SAR » ou « Flexel MK STD »,
- un film polyester pare-vapeur,
- une sonde de sol,
- un thermostat,
- des connecteurs à levier,
- du ruban adhésif.

1.2 Domaine d'emploi

Le procédé « Ecofilm^{Set} » est destiné au chauffage des maisons individuelles. Il doit être installé sur un support neuf isolé conformément à la réglementation thermique en vigueur relative « aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments ». Ce procédé ne doit pas être installé dans les pièces humides.

Les supports visés sont les supports tels que définis aux paragraphes 5.1. et 5.2 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution « Systèmes de revêtements de sol stratifiés posés flottants ».

2. Matériaux

2.1 Sous-couche « Ecomax-Lite »

La sous-couche « Ecomax-Lite » est un polystyrène extrudé ayant les caractéristiques suivantes :

- Epaisseur : 6 mm.
- Dimensions : 1250 mm x 800 mm.
- Masse volumique : 33 kg/m³.
- Résistance thermique : 0,17 m².K/W.

2.2 Unité chauffante

Les unités chauffantes utilisées pour le procédé « Ecofilm^{Set} » sont constituées des films « Flexel SAR » ou « Flexel MK STD » équipés de leurs liaisons froides. Ces films chauffants se présentent sous la forme d'un réseau de résistances élémentaires en parallèle alimentées par deux électrodes en pâte d'argent renforcées par une bande de cuivre.

Ces unités sont disponibles en longueurs standard de 2,0 m à 8,0 m par incréments de 0,5 m. Un motif indiquant le sens de pose des unités chauffantes est imprimé sur les unités.

Toutes les connexions électriques sont réalisées en usine.

La puissance surfacique des unités chauffantes est de 85 W/m².

2.3 Film polyester pare-vapeur

Le film polyester pare-vapeur (code PVB25) est disponible en rouleaux de 1 m x 25 m et ses caractéristiques sont les suivantes :

- Epaisseur : 100 µm,
- Perméance : 1,55 mg/(m².h.mm Hg).

Il permet de couvrir une surface de 20 m² et d'assurer une protection optimale contre l'humidité et une protection mécanique supplémentaire.

2.4 Ruban adhésif

Le ruban adhésif (code ADT50) doit être utilisé pour l'installation de la sous-couche « Ecomax-Lite », des unités chauffantes et du film polyester pare-vapeur.

2.5 Revêtements de sol

Le procédé « Ecofilm^{Se} » est utilisé avec les revêtements de sol stratifiés flottants « Small », « Visual 4 » et « Clip 400 » de la société EPI bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour emploi en plancher chauffant électrique. L'épaisseur de ces revêtements est de 8 mm et leur résistance thermique inférieure ou égale à 0,13 m².K/W.

2.6 Connecteur à levier

Les connecteurs à levier (voir *figure 1*) permettent de connecter les unités chauffantes entre elles. Une paire de connecteurs permet de connecter quatre unités chauffantes.

2.7 Thermostat

Le procédé « Ecofilm^{Set} » est régulé par la gamme de thermostats d'ambiance prescrite par Flexel : EB100 (puissance maximale 2700 W) et TH132AF (puissance maximale de 3450 W).

3. Fabrication et contrôle en usine des unités chauffantes

3.1 Film chauffant

La fabrication du film chauffant « Flexel SAR » ou « Flexel MK STD » est réalisée par FLEXEL International LTD dans son usine de Glenrothes – Fife en Ecosse.

3.1.1 Fabrication

La fabrication du film chauffant est entièrement automatisée et comprend les phases suivantes :

- Impression d'un mélange spécifique d'encre de polymères thermoplastiques chargée en carbone sur un film polyester de 100 µm d'épaisseur, à l'aide d'un cylindre rotatif. Cette impression est réalisée de façon à obtenir un réseau de résistances parallèles équidistantes séparées par une zone neutre.
- Cet ensemble ainsi obtenu traverse un tunnel à air chaud dont la température est régulée à 150 °C.
- A la sortie de ce premier tunnel des bandes d'argent sont déposées de part et d'autre du film à chaque extrémité des résistances élémentaires.
- Cette opération effectuée, les bandes de cuivre sont apposées sur ces bandes d'argent.
- Dès l'apposition des bandes de cuivre, un second film composé de polyester et de polyéthylène de 125 µm d'épaisseur est thermosoudé en continu sur le premier complexe après passage dans un second tunnel dont la température est également régulée à 150 °C.
- Le complexe ainsi obtenu est découpé à largeur voulue après avoir reçu l'estampillage définissant les caractéristiques spécifiques du produit ainsi manufacturé. Cet estampillage (tension, puissance, température d'utilisation) est effectué par sérigraphie.
- Les rouleaux ainsi obtenus sont débités à longueur maximale de 100 mètres.

3.1.2 Contrôle en usine

3.1.2.1 Avant lancement du process

- Contrôle des épaisseurs des films de polyester,
- Contrôle de la qualité et de la viscosité de l'enduction et de ses composants,
- Contrôle de la pâte d'argent,
- Contrôle dimensionnel des électrodes en cuivre,
- Vérification de la température du premier tunnel.

3.122 En cours de fabrication

S'agissant d'une fabrication en continu, les paramètres suivants sont contrôlés en permanence :

- Vitesse de défilement,
- Tension du film,
- Pression de complexage,
- Température des tunnels,
- Résistance des éléments conducteurs élémentaires à l'entrée et à la sortie du premier tunnel.

Sont également contrôlés visuellement et en continu :

- L'aspect de l'enduction,
- L'aspect des électrodes d'argent,
- La mise en place des électrodes en cuivre,
- L'aspect de la feuille chauffante après complexage.

3.123 Sur le film terminé

Recherche de défauts sur le film terminé par filtrage de la lumière.

Prélèvement d'échantillon pour :

- Tests de rigidité diélectrique sous une tension de 2500 volts,
- Contrôle de la résistance de contact des électrodes d'alimentation,
- Essais de pliage et d'endurance sur machine automatique.

Les résultats des contrôles ainsi que les incidents éventuels de production sont répertoriés et classés dans un fichier.

3.2 Unités chauffantes

3.21 Confection des unités chauffantes

Les unités chauffantes « Flexel SAR » ou « Flexel MK STD » sont réalisées conformément à la norme NF EN 60335-2-96.

Le mode opératoire est le suivant :

- Découpe à longueur voulue du film,
- Préparation des sorties froides : coupe du câble, dénudage des extrémités,
- Etamage des extrémités dénudées,
- Décapage à chaud du film polyester au droit de l'électrode en cuivre,
- Soudure à l'étain des liaisons froides sur les électrodes de cuivre,
- Isolation des extrémités libres et des soudures des liaisons froides pour assurer l'isolation électrique à l'aide de l'un des rubans adhésifs,
- Etiquetage de l'unité chauffante,
- Emballage et conditionnement.

3.22 Contrôle en usine

- Contrôle de la résistance à froid du film découpé avant la mise en place des liaisons froides,
- Contrôle de la résistance à froid de l'unité chauffante terminée.

Les valeurs des résistances à froid des unités chauffantes terminées sont consignées sur un document récapitulatif accompagnant la livraison ; un exemplaire de ce document est conservé à l'usine.

4. Mise en œuvre

4.1 Généralités

Ce procédé est distribué auprès de réseau d'électriciens professionnels. Après réception des schémas d'implantation, Tresco établit le plan de calepinage par rapport à la surface à chauffer, définit les fournitures à livrer et met à disposition le nombre d'unités chauffantes nécessaires à l'installation.

4.2 Critères d'acceptation du support

Le support doit être conforme aux exigences du paragraphe 5.1.2 du Cahier des Prescriptions d'exécution « Systèmes de revêtements de sol stratifiés posés flottants ». Le support doit présenter un écart maximum de planéité de 5 mm sous la règle de 2 m.

4.3 Préparation du support

La préparation du support doit être effectuée conformément au chapitre 6 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution « Systèmes de revêtements de sol stratifiés posés flottants ».

4.4 Installation de la sonde de sol

La sonde de sol est insérée dans la gaine de protection en plastique fournie et placée suivant les indications ci-dessous, sous et au centre de l'une des unités chauffantes, à une distance d'environ 0,5 m du mur (voir *figure 2*).

Creuser une rainure de 13 mm de large et de 6-7 mm de profondeur dans le support pour y loger la gaine de la sonde de façon à ce que le haut de la gaine une fois installée soit de niveau avec la surface supérieure de la sous-couche « Ecomax-Lite ». Fixer l'extrémité de la gaine avec un petit morceau de ruban adhésif. Placer la gaine dans la rainure et faire passer son extrémité dans la boîte de jonction. Glisser la sonde dans la gaine jusqu'à ce que sa partie renflée atteigne l'extrémité fixée. Enrouler un morceau de ruban adhésif autour de la gaine et du fil du de la sonde pour éviter de tirer accidentellement sur la sonde. Utiliser le ruban adhésif pour maintenir la gaine en place dans la rainure.

4.5 Mise en place de la sous-couche « Ecomax-Lite »

La mise en place de la sous-couche est effectuée par l'électricien.

La sous-couche « Ecomax-Lite » est déroulée sur le support selon un motif de briquetage comme illustré en *figure 3*. La totalité de la surface du sol doit être recouverte par la sous-couche, même les parties non chauffées. Coller du ruban adhésif le long des bords (20 m² d'« Ecomax-Lite » nécessite environ 35 m de ruban adhésif). Découper avec précaution une rainure dans la sous-couche à l'emplacement de la gaine de la sonde de sol, en utilisant un couteau pointu et à lame droite. Fixer la gaine à l'aide du ruban adhésif.

4.6 Installation des unités chauffantes

Les unités chauffantes ne doivent pas être installées sous des éléments fixes tels que meubles massifs, placards, garde-rous, etc., car il pourrait y avoir une augmentation locale de température.

En suivant le plan de calepinage et en commençant d'un côté, dérouler la première unité, côté cuivre vers le bas avec les câbles de connexion le plus près possible du thermostat et à une distance minimale de 50 mm des murs.

Appuyer légèrement avec les doigts sur les couvre-connecteurs pour laisser une empreinte sur la sous-couche « Ecomax-Lite », déplacer l'élément pour ne pas l'endommager et découper la sous-couche « Ecomax-Lite » à l'aide d'un couteau pointu pour permettre au couvre-connecteur de s'encastrer et se positionner de niveau avec la surface de la sous-couche (voir *figure 4*).

Coller du ruban adhésif le long des bords des unités chauffantes en veillant à ne pas les endommager (20 m² d'unités chauffantes nécessite environ 40 m de ruban adhésif).

Une boîte de jonction double, d'au moins 25 mm de profondeur est nécessaire pour collecter les câbles de connexion de 5 m de long des unités chauffantes. Elle doit être placée près du thermostat et dans une position telle que tous les câbles et la gaine de la sonde de sol puissent pénétrer aisément dans la boîte.

En utilisant un couteau pointu, découper une rainure dans la sous-couche « Ecomax-Lite » le long du câble de connexion au thermostat côté mur pour y loger les fils de raccordement (voir *figure 5*). Faire courir les fils dans la rainure jusqu'à la boîte de jonction et les recouvrir de ruban adhésif.

4.7 Installation du film pare-vapeur

Recouvrir la totalité de la surface du sol de pare-vapeur, même les parties non chauffées. Dérouler le pare-vapeur, couper à la longueur désirée et effectuer un recouvrement longitudinal d'au moins 100 mm. Coller du ruban adhésif sur toute la longueur du recouvrement (1 rouleau de pare-vapeur nécessite environ 25 m de ruban adhésif).

4.8 Pose des revêtements de sol

Il faut veiller à ce que les unités chauffantes ne soient pas endommagées pendant l'installation. Le revêtement de sol doit être posé immédiatement après l'installation du film pare-vapeur.

Le revêtement de sol stratifié doit être stocké, dans son emballage initial, en position horizontale et de façon à ne subir aucune déformation. Il doit être isolé du sol. Il doit être placé à l'abri des intempéries, rester propre, il ne doit pas être sujet aux condensations de vapeur d'eau ou à des remontées d'humidité et dans des conditions de température et d'hygrométrie ambiantes comparables aux conditions de pose.

Le revêtement de sol stratifié doit être posé conformément au paragraphe 7.4 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution « Systèmes de revêtements de sol stratifiés posés flottants » sans toutefois avoir recours à une sous-couche. Les lames sont posées perpendiculairement aux unités chauffantes.

5. Sécurité électrique

5.1 Raccordement électrique

Les raccordements électriques doivent être réalisés par un électricien qualifié.

En utilisant le papier quadrillé fourni, dessiner une esquisse montrant la position, la largeur et la longueur approximatives de chaque unité chauffante, ainsi que l'emplacement de la sonde de sol et numéroté chaque élément du dessin.

Les unités chauffantes sont connectées entre elles à l'aide d'un connecteur à levier. Un autre connecteur est utilisé pour les connexions de la phase et du neutre. Une seule paire de connecteurs permet de raccorder 4 unités chauffantes à la sortie du thermostat (voir *figure 6*). Pour raccorder jusqu'à 7 éléments, il faut 2 paires de connecteurs, chaque paire étant raccordée par un fil adapté (fil à âme massive de 2,5 mm² au maximum ou fil à brins fins jusqu'à 4 mm²).

Couper les câbles des éléments à l'intérieur de la boîte de jonction à environ 100 mm. Dénuder avec précaution les fils sur 10 mm, en prenant soin d'enlever entièrement l'enveloppe isolante interne.

5.2 Sécurité électrique

Le système de chauffage par le sol « Ecofilm^{Set} » doit être protégé par un dispositif différentiel à courant résiduel de 30 mA.

Des tapis épais, des couvertures pour chien, etc., ne doivent pas être posés sur le sol chauffé, car cela peut provoquer une surchauffe localisée et endommager le revêtement de sol.

La présence d'unités chauffantes sous le revêtement de sol nécessite d'éviter toute intervention telle que percement, ... postérieure à la mise en œuvre, au risque de détériorer les unités chauffantes.

Il est donc nécessaire pour éviter ces risques, de fixer à demeure un marquage constitué d'une plaque métallique ou en matière plastique, fourni par le titulaire de l'Avis Technique, à proximité immédiate du ou des dispositifs de commande des installations, de telle façon qu'il ne puisse être soustrait à la vue des occupants par suite d'aménagements mobiliers ou décoratifs. Ce marquage devra porter l'inscription indélébile suivante :

Attention !

Chauffage électrique par plancher - Ne pas percer - Ne pas recouvrir - Laisser un espace libre d'au moins 3 cm entre tout élément mobilier et le sol.

5.3 Contrôles et vérifications

Mesurer et noter sur la feuille de tests, la résistance de chaque unité et insérer avec précaution tous les câbles bleus et marron dans des bornes de connexion séparées. Un fil adapté (maximum 2,5 mm² pour fil à âme pleine) est nécessaire pour raccorder les bornes de connexion à la sortie du thermostat.

Si la charge installée dépasse le pouvoir de coupure du thermostat, il faut utiliser un contacteur adapté.

La mesure de la résistance d'isolement doit être effectuée avant la pose du revêtement de sol, pour s'assurer que les unités chauffantes n'ont subi aucun dommage pendant l'installation, et après la pose du revêtement de sol. Les deux mesures doivent être d'au moins 10 MΩ.

Compléter la feuille de tests et le certificat de garantie en s'assurant que toutes les mesures ont été correctement notées et laisser l'ensemble de la documentation, y compris les instructions pour le thermostat, près du tableau de distribution électrique.

6. Régulation – Première mise en température

Le système de chauffage par le sol « Ecofilm^{Set} » est conçu pour être régulé par les thermostats tels que définis au paragraphe 2.7. Si la charge installée dépasse le pouvoir de coupure du thermostat, un contacteur adapté doit être installé par l'électricien.

Le thermostat doit être placé à une hauteur d'environ 1,5 m du sol dans une zone hors courants d'air, non exposée directement aux rayons du soleil et près d'une alimentation électrique. Tous les thermostats du procédé « Ecofilm^{Set} » sont équipés d'une sonde de sol. Une boîte d'encastrement simple d'une profondeur d'au moins 25 mm (35 mm de préférence) est nécessaire pour le thermostat. Le thermostat doit être installé conformément aux instructions du fabricant et un test de fonctionnement doit être effectué, en prenant le temps de vérifier et d'ajuster la température limitante de la sonde de sol si nécessaire.

La première mise en température doit être effectuée 24 heures après la pose du revêtement de sol.

7. Assistance technique

La société Tresco assure la formation et/ou l'assistance technique au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande afin de préciser les dispositions de mise en œuvre du procédé.

Note : l'assistance technique ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

B. Résultats expérimentaux

Essais de sécurité électrique

Les essais ont été réalisés par le laboratoire Nemko A/S conformément aux exigences des normes NF EN 60335-1 et NF EN 60335-2-96 (Rapport d'essais n°59632 du 1^{er} août 2006).

Propriétés mécaniques de la sous-couche « Ecomax-Lite »

Rapport d'essais n°HO 09-08140 du CSTB concernant la détermination des propriétés mécaniques de la sous-couche « Ecomax-Lite » en date du 25 mai 2009.

C. Références

Le procédé « Ecofilm^{Set} » a été installé au Royaume-Uni, en Norvège, Suède, Finlande, Allemagne, République tchèque, Espagne et Italie. Ces installations représentent des centaines de milliers de m² et sont posées depuis 15 ans.

Figures du Dossier Technique

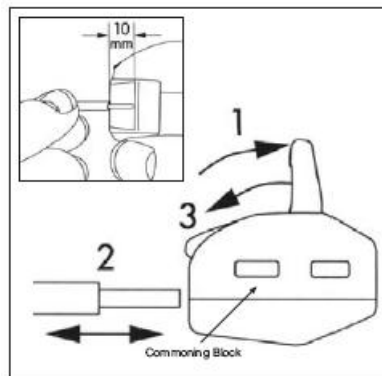


Figure 1 – Schéma d'un connecteur à levier

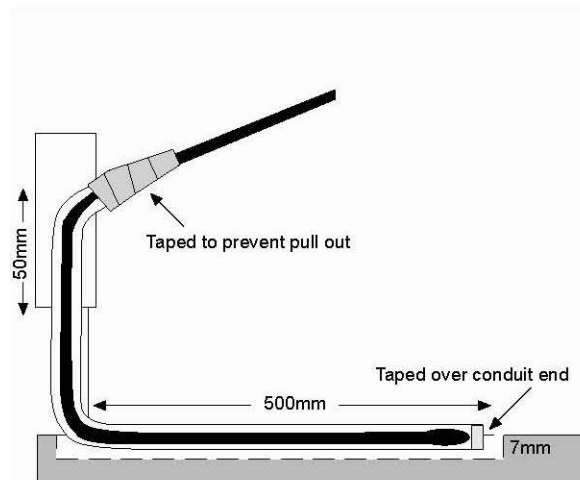


Figure 2 – Installation de la sonde de sol

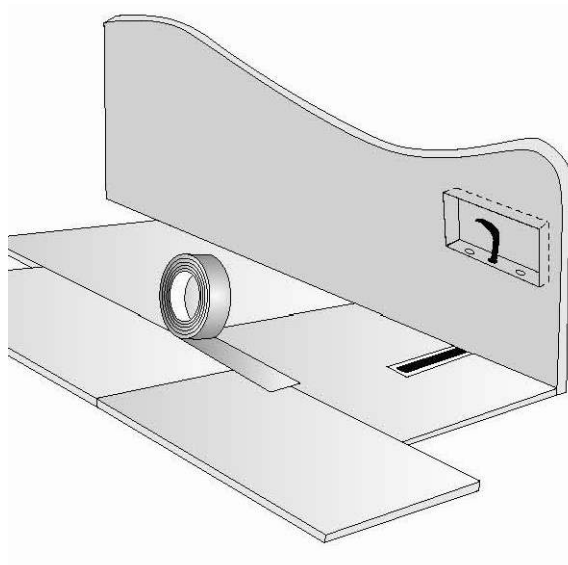


Figure 3 – Pose de la sous-couche « Ecomax-Lite »

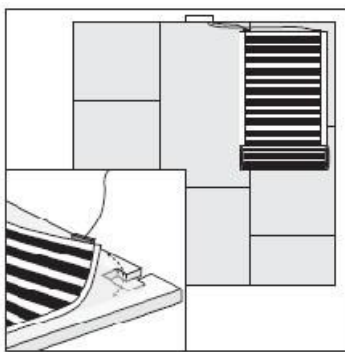


Figure 4 – Pose des unités chauffantes

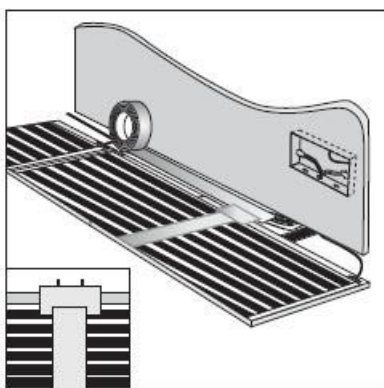


Figure 5 – Localisation des fils de raccordement

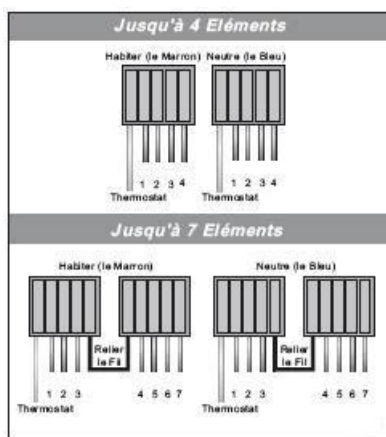


Figure 6 – Raccordement électrique