

EFFICACITE DES DISPOSITIFS DE PROTECTION CLIMATIQUE DES PELOUSES AU COURS DE L'HIVER 2011 / 2012

INFORMATIONS SUR L'EVOLUTION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION THERMIQUE

Commission des stades et équipements
Août 2012





Remerciements

Nous tenons particulièrement à remercier les clubs qui nous ont aidés en contribuant à la collecte d'informations et de données relatives aux moyens de lutte contre les conditions météorologiques difficiles de ce début d'année :

- AJ Auxerre (M. Jérôme Gudin)
- Dijon FCO (M. Gérard Pastor) – Service des Sports de la Mairie de Dijon
- Olympique Lyonnais (M. Fabrice Blès-Gagnaire)
- AS Saint-Etienne – Saint-Etienne Métropole (MM. Christophe Chavanne - Jean-Jacques Fradin)
- Valenciennes FC (MM. Régis Vercruysse, Jean Michel Hurlus – Prestataire pelouse VAFC)
- AS Nancy-Lorraine (M. Nabil El Yaagoubi)
- Stade Rennais FC (M. Karim Houari)

Nos remerciements vont également aux fournisseurs et installateurs qui sont venus présenter leurs différents systèmes de protection climatique des terrains de sports :

- ALMA – DRTP (MM. Christian Damoiseau, Gérard Moutin, Jean Claude Beisser et Alain Malettras)
- EQUIP'ELEC (M. Fabrice Zimmermann)
- REHAU (M. Philippe Tottoli)
- THERMALU (MM. Fernand, Jean Paul et Aurélien Scherrer)



SOMMAIRE

Introduction	4
1. Typologie des procédés de protection climatique existants	5
2. Protection par bâchage associée au chauffage par air pulsé	6
3. Réseau chauffant intégré au sol	9
Annexe 1 : Synthèse du nombre de report de matchs de 2002 à 2012	16
Annexe 2 : Fournisseurs/Installateurs de systèmes chauffants intégrés .	17



Introduction

Suite à la vague de froid qui a sévi sur la France en ce début d'année 2012, et qui a perturbé le déroulement normal du calendrier des rencontres (voir tableau ci-joint en Annexe 1, transmis par le service compétitions de la LFP), la Commission des stades a missionné le groupe de travail « pelouses », constitué d'experts des sols sportifs FFF/LFP, MM. Claude Cudey, Raymond Chapelon, Bernard Bourgoïn et Patrice Therre, pour conduire une analyse sur les dispositifs de mise hors gel des pelouses.

La démarche, sous forme d'un forum de réflexion, a été tout d'abord de recueillir en retour d'expérience l'avis des gestionnaires des stades (clubs ou/et collectivités) équipés de dispositifs de couverture thermique ou de chauffage intégré au sol. Après réponse à un questionnaire adressé le 15 mars, l'ensemble des clubs a été réuni le 5 avril 2012 pour une séance de travail interactive. Ont participé, l'Olympique Lyonnais, Valenciennes FC, l'AS Saint-Etienne et la collectivité gestionnaire du stade, l'AJ Auxerre, le Dijon Football Côte d'Or et la collectivité gestionnaire, le Stade Rennais FC et l'AS Nancy-Lorraine.

Ensuite, le groupe de travail a souhaité rencontrer l'ensemble des fabricants/installateurs de dispositifs de chauffage présents sur le marché français. Cette réunion de travail s'est tenue le 4 mai 2012, en présence des sociétés DRTP-ALMA, EQUIP'ELEC, REHAU et THERMALU.

Le présent document présente la synthèse des informations recueillies au cours de ces auditions et enquêtes.



1. Typologie des procédés de protection climatique existants

Deux principaux modes de protection :

- Système par bâchage du gazon
- Système intégré au sol :
 - Par effet joule (électrique)
 - Par fluide caloporteur (hydraulique)

Actions stratégiques :

- Protection :
 - Contre les précipitations : pluie, neige, grêle
 - A l'égard du gel (Mise hors gel)
- Régulation thermique continue pour maintenir le gazon en croissance active permanente

Objectifs généraux :

- Respect du calendrier sportif
- Maintien du couvert végétal et prolongement de la période de croissance du gazon
- Sécurité des joueurs
- Qualité des performances sportives

2. Protection par bâchage associée au chauffage par air pulsé

Repères historiques :

- 2003** - Voyage technique de la LFP en Angleterre (Ipswich-Chelsea) pour une analyse la plus exhaustive possible sur les dispositifs de protection des pelouses par bâchage associé au chauffage aérien.
 - Tests sur 4 sites « pilotes » (Clubs d'Auxerre, Lens, Metz et Strasbourg).
- 2004** - Instauration par la LFP d'un dispositif d'aide financière pour acquisition de protection par bâche.
- 2005** - Journée technique à Metz à l'attention des clubs pour vulgarisation technique.
 - Instauration d'une obligation réglementaire de protection climatique des pelouses afin de garantir le respect du calendrier sportif (Article 333 du Règlement de la LFP)
 - Création d'une cellule de suivi météorologique par la LFP, activée chaque année du 15 novembre jusqu'à fin mars.
- 2006** - Séminaire organisé à Auxerre pour sensibiliser les clubs aux obligations réglementaires.
- 2007** - 27 clubs de Ligue 1/Ligue 2 sont équipés de dispositifs de bâchage.
A titre indicatif, 34 clubs (dont 3 en cours d'acquisition) étaient équipés d'une bâche de protection lors de l'exercice 2011/2012.

Principe :

La pelouse est intégralement protégée par une bâche composite assemblée par raccordement de lès lors de sa mise en place. Par sécurité, la bâche est nécessairement arrimée et lestée en rive du terrain.

A un premier niveau, la bâche est une protection climatique contre les excès de précipitations et contre les froids de faible intensité (jusqu'à -5°C sur une courte période). Dans cette configuration, une ventilation dynamique est nécessaire pour éviter les maladies cryptogamiques induites par la condensation de l'air.

Le plus généralement, en période de froid plus intense et prolongé, ce dispositif est complété par un chauffage aérien qui pulse sous la bâche de l'air chaud, si possible régulé en température afin d'éviter les brûlures du gazon.



Installation d'un système de protection climatique par bâche au Stadium (TOULOUSE)



Air chaud pulsé sous bâche de protection au Stade Gaston Gérard (DIJON)

Atouts spécifiques :

- Protection contre les chutes de pluie importantes
- Protection dans le cas de chutes de neige
- Facilité de déneigement (bâche à plat et bien tendue)



Protection contre la pluie au Stade Nungesser
(VALENCIENNES)



Protection contre la neige au Stade Gaston
Gérard (DIJON)

Limites du bâchage :

- Nécessite des moyens humains importants
- Faible efficacité thermique :
 - Forte déperdition calorifique car la bâche n'est pas isolante et la chaleur est diffusée vers le haut avec une très faible restitution au sol (celui-ci est maintenu hors gel, à environ 1-2°C).
 - Risque élevé de réapparition du gel durant le délai de retrait de bâche et en cours de match.
- Condensation en sous face de la bâche rendant quasi indispensable une ventilation afin de réduire les risques suivants :
 - Formation d'une pellicule de glace à laquelle se collent les brins de gazon.
 - Développement de maladies cryptogamiques sous la bâche (nécessité de pratiquer des traitements antifongiques préventifs).
- Fragments de glace à éliminer (nettoyage du terrain avec traîne ou souffleur)
- Problèmes de stockage et d'évacuation de la neige
- Contrainte de stockage de la bâche

Coûts d'investissement (prix indicatifs moyens T.T.C.) :

- | | |
|---|-------------------|
| → Bâche : | 60 000 € |
| → Caisson de ventilation (25 000 m ³ /H) : | 16 000 € |
| → Générateur d'air chaud : | 8 à 11 000 € |
| → Enroulement automatique hors sol : | 150 000 € |
| → Enroulement semi-automatique : | 25 000 € |
| → Location générateurs complémentaires : | 120 à 150 € /Jour |

Coûts de fonctionnement :

A titre d'exemple, le tableau ci-dessous établit les coûts d'exploitation de protection par bâche et de chauffage par air pulsé sur la pelouse du stade de Dijon sur la période triennale 2009/2012.

DIJON (Stade G. Gérard) - Coûts d'exploitation de la protection par bâche sur 3 saisons (Prix TTC en €)								
Saison	Division	Jours bâchage	Jours chauffage	Litres fioul	Coût fioul	Coût total (personnel + matériel)	Coût total	Coût journalier
2009/2010	Ligue 2	37	6	1 519	1 063	22 473	23 536	607
2010/2011	Ligue 2	11	2	425	349	5 604	5 953	541
2011/2012	Ligue 1	30	16	11 398	11 242	48 229	59 471	1 982

Source : Division technique - service des sports de la Mairie de Dijon

En situation extrême, à plus haute altitude, dans le cas du stade Geoffroy Guichard, la consommation pour une séquence de bâchage peut atteindre 2 500 € TTC par jour (hiver 2011/2012).

Conclusion :

Les dispositifs de protection par bâchage ont permis à de multiples occasions de préserver la praticabilité du terrain. Néanmoins, l'interruption de la protection après dépose de la bâche peut conduire à l'annulation de match pour cause de terrain gelé malgré la maintenance d'une protection thermique les jours précédents la rencontre.

Ainsi, sur la saison 2011/2012, quinze rencontres de football ont été reportées pour raison de gel malgré les actions de protection climatiques engagées, ainsi qu'une rencontre majeure de rugby au Stade de France.

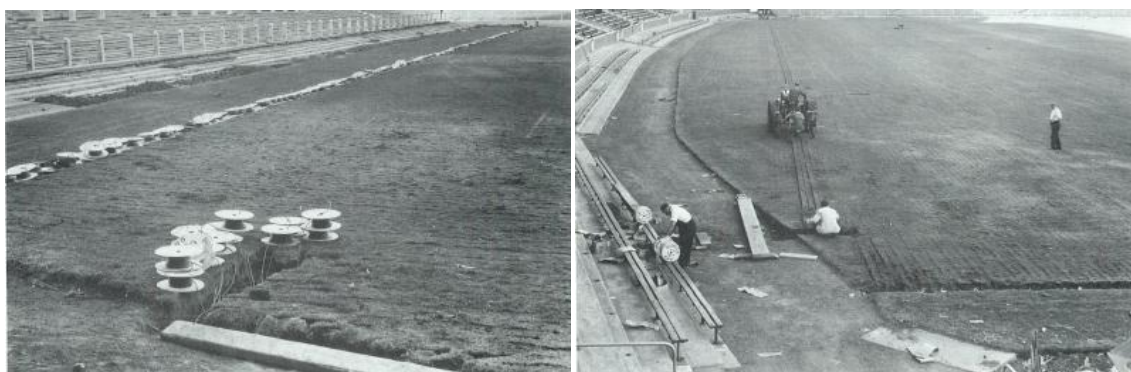
Par ailleurs, il faut d'ores et déjà signaler que tous les matchs programmés à domicile, en période de gel intense, sur terrains équipés de système de chauffage intégré au sol de conception récente, se sont déroulés convenablement.

3. Réseau chauffant intégré au sol

3.1. Données de base

Repères historiques :

- 1959** - Installation d'un dispositif de chauffage intégré au sol lors de la construction de la pelouse du Stade de Murrayfield.
- 1972** - Installation au Parc des Princes d'un chauffage électrique intégré au sol, peu utilisé (inertie thermique excessive et consommation trop coûteuse).
- 1996** - Installation du premier dispositif de chauffage par eau chaude (Société Réhau) en République Tchèque (Stade Jablonec).
- 1998** - Est rendue obligatoire pour les stades de la Bundesliga l'installation d'un système de chauffage des pelouses.
- 1999** - Installation au Stade Bonal (Sochaux) du premier système de chauffage électrique fonctionnel basse tension intégré au sol.
- 2009** - Est rendue obligatoire pour les stades de la Pro League (1^{ère} division belge) l'installation d'un chauffage intégré au sol.
- 2010** - Mise en place d'un chauffage électrique dans la pelouse existante du stade Gerland et lors de la reconstruction de la pelouse du stade Abbé Deschamps (ISS Espaces Verts).
- 2011** - Le Stade du Hainaut (Valenciennes) est construit avec un chauffage électrique intégré au substrat.
- 2012** - Les Grands Stades du Havre et de Lille sont aménagés avec un dispositif de chauffage électrique intégré au sol.
Plusieurs projets sont à l'étude sur terrains d'honneur et d'entraînement.



1959 : Installation d'un réseau chauffant électrique intégré au sol (Scottish Rugby Football Union - Murrayfield) – in « Winter Games Pitches », Edited by R.D.C. EVANS BSc and Published by STRI

Dimensionnement d'une installation :

→ Trois phases :

- Calcul des déperditions spécifiques aux sujétions du site,
- Détermination des puissances à fournir,
- Détermination des puissances à installer (puissance de chauffage).

→ La puissance installée permet de comparer la capacité de chauffage, exprimée soit de façon globale, soit par unité de surface :

- La puissance unitaire varie usuellement de 50 à 150 W/m²,
- La puissance globale oscille entre 300 et 750 kW (Pour référence, en région parisienne la puissance nécessaire est de l'ordre de 320 à 400 kW).

→ Recommandations :

- Maintenir une humidité suffisante dans le sol pour favoriser la conductivité thermique.
- La conductivité du substrat est un facteur important à prendre en compte.
- Attention aux sites ventés (ex : terrain d'entraînement sur site dégagé) car la perte calorifique s'accroît considérablement et le système atteint rapidement ses limites en cas de sous-dimensionnement.
- L'installation doit générer des températures les plus homogènes possibles au niveau du système racinaire avec de faibles écarts entre les points extrêmes du terrain.
- L'inertie de chauffage varie selon chaque procédé et installation mais elle reste dans tous les cas élevée : un terrain nécessitera de l'ordre de 2 à 3 jours de chauffage avant d'atteindre la température de consigne en surface du gazon.



Le dimensionnement de l'installation est une étape essentielle sur le plan technique et économique qui mobilise de nombreux paramètres :

- Caractéristiques climatiques du site
- Nature du substrat
- Température de consigne
- Homogénéité de chauffage recherchée
- Surface chauffée
- Fonctionnement continu ou intermittent
- Distance entre circuit primaire et surface de jeu
- Etc. ...

Mode de gestion technique :

→ **En continu** : Rôle de protection thermique et d'activation agronomique du gazon

→ **Par intermittence** : Uniquement rôle de protection thermique contre le gel et déneigement. Il est alors important de bien maîtriser l'inertie thermique du système.

Installations :

- Idéalement, déployer le réseau de chauffage lors d'une remise en état intégrale de la couche de jeu et de l'infrastructure du terrain.
- Tous les systèmes offrent la possibilité d'installation dans une pelouse existantes par passage en force mais la régularité de chauffage est moins bonne ce qui peut impacter sur l'aspect esthétique et l'état agronomique du gazon.
- Durée d'installation : 3 semaines à 1 mois ½ selon le procédé.



ACM – Centro Sportivo (MILAN)
Enfouissement de câbles dans substrat en place



Allianz Arena (MUNICH)
Pose de canalisations sur couche drainante

3.2. Réseau chauffant électrique

Principe de fonctionnement :

Un réseau d'émetteurs thermiques constitué de câbles électrique émet de la chaleur par effet joules qui se propage dans l'épaisseur du substrat. À partir de sondes implantées dans le substrat, un système de régulation maintient la température de consigne et sécurise le dispositif. Le système est équipé de tableaux de protection pour la sécurité électrique.

Types d'installation :

Deux types de dispositifs sont actuellement proposés sur le marché :

- **Très Basse Tension de Sécurité (TBTS)** : tension inférieure à 50 Volts.
 - Présence de transformateur obligatoirement à proximité du terrain (un transformateur par zone, 3 à 6 zones).
 - Indépendance des câbles entre eux
 - Possibilité de gestion à distance par internet
 - Facilité de réparation (neutralisation d'un seul élément du système)
 - Possibilité de faire varier la puissance
- **Basse Tension** : tension inférieure à 400 Volts.
 - Absence d'armoires de transformation
 - Encombrement réduit
 - Maintenance limitée

Architecture d'une installation :

- Emetteurs thermiques :
 - Câbles positionnés sous le gazon entre 25 et 30 cm de profondeur, espacés de 25 à 30 cm
 - Répartis en plusieurs secteurs de chauffage (généralement 3 à 6)
 - Orientation des compartiments de chauffage fonction de la configuration du stade, de la position des zones ombragées, etc. ...
- Sondes de régulations
- Distribution par liaisons froides ou chaudes (selon nature du conducteur) : grande vigilance sur leur positionnement à proximité du terrain car risque d'échauffement localisé, de perturbation des sondes de régulation, etc.
- Tableaux de commande et de régulation
- Tableau(x) de protection
- Source électrique

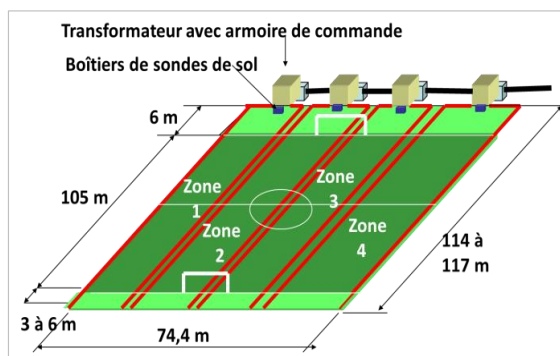


Schéma de principe d'un système TBTS (50 V)

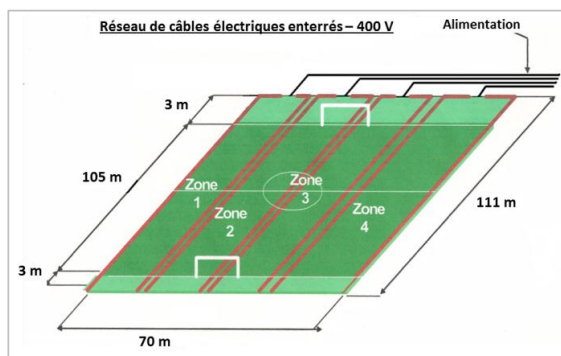


Schéma de principe d'un système BT (400V)

Gestion technique :

- Outils de suivi :
 - Implantation d'un boîtier de sondes par compartiment
 - Trois sondes par boîtier situés à trois hauteurs dans le sol
 - Un système de commande et de régulation
 - Une station météorologique in situ est vivement recommandée
- Paramètres de contrôle :
 - T° à la surface du sol (2° à 5°C)
 - T° au niveau racinaire (environ 8°C pour assurer la croissance du gazon)
 - T° normale au niveau câble
 - T° maximale au niveau câble
 - Humidité du substrat



La plupart des stades anglais et allemands sont équipés d'une station météorologique permettant d'enregistrer plusieurs paramètres en continue :

- Température de l'air
- Température en surface du gazon
- Température du sol à plusieurs profondeurs
- Humidité du substrat
- Humidité relative de l'air
- Point de rosée
- Eclairage incident
- Vitesse du vent

En France, ces outils de gestion de maintenance font cruellement défauts aux intendants de terrains...

→ **Recommandations :**

- Une étude d'éclairage de la pelouse est un préalable indispensable pour définir la configuration technique de l'installation
- La position des sondes est prépondérante pour l'efficacité du système (privilégier les points les plus éloignés des alimentations, les zones les plus froides)
- Il faut être très exigeant sur l'homogénéité de chauffage à l'intérieur de l'aire de jeu mais il ne faut surtout pas négliger les abords (zones de liaison).
- Chaque compartiment de chauffe doit avoir son boîtier de sondes de régulation.
- Sondes d'ambiances extérieures... installation d'une station météorologique digne de ce nom !
- L'association du chauffage de sol à un dispositif de compensation photosynthétique par éclairage artificiel décuple le potentiel de régénération de la pelouse en période hivernale.
- En guise de repère, une puissance installée de 100 W/m² permet de faire fondre une épaisseur de 1 cm de neige en 1 heure.

Données économiques (chiffres indicatifs moyens) :

- Coût d'installation : 230 à 320 000 € HT
- Coûts de fonctionnement : Très variables – De l'ordre de 20 à 70 000 € H.T. / an en fonctionnement continu pour gestion agronomique.

VALENCIENNES (Stade du Hainaut) - Coûts d'exploitation du réseau chauffant électrique						
Saison 2011/2012	Nb de matchs	Consommation mensuelle	Coût mensuel H.T. ¹	Coût journalier moyen H.T.	Prix moyen KWh	Ratio/consom. globale
		kWh	€	€	€	%
Novembre	2	0	-		-	-
Décembre	2	90 951	8 833	285	0,097	29
Janvier	1	160 000	14 596	471	0,091	44
Février	3	271 173	23 586	842	0,087	53

¹ Tenant compte des "Heures de pointe", "Heures pleines" et "Heures creuses"

Source : Relevé Société TERENVI – Prestataire pelouse Valenciennes FC

Limites et contraintes du système :

- Faire fondre la neige coûte cher : en cas d'annonce de grands froids ou de précipitations neigeuses importantes, la combinaison du chauffage avec une protection par bâche peut constituer une solution judicieuse sur le plan technique et économique.
- La sécurisation des accès au stade par temps hivernal difficile est parfois le critère d'annulation d'un match, même si la pelouse est jouable.
- L'inertie de chauffage impose une anticipation adaptée
- Aucune action de protection contre la pluie
- Respect des normes et agrément de l'installation par un contrôleur technique



3.3. Réseau chauffant par fluide caloporteur

Ce système est très répandu en Allemagne et dans les pays d'Europe de l'Est (près de 200 références connues à ce jour dans le monde, mais aucune en France)

Principe de fonctionnement :

La diffusion de calories dans le sol se fait à partir d'un réseau de tuyaux enterrés, dans lesquels passe un fluide caloporteur. C'est le principe des planchers chauffants du bâtiment appliqué aux terrains de sports en gazon naturel, ou en gazon synthétique.

Architecture d'une installation :

→ Emetteurs thermiques :

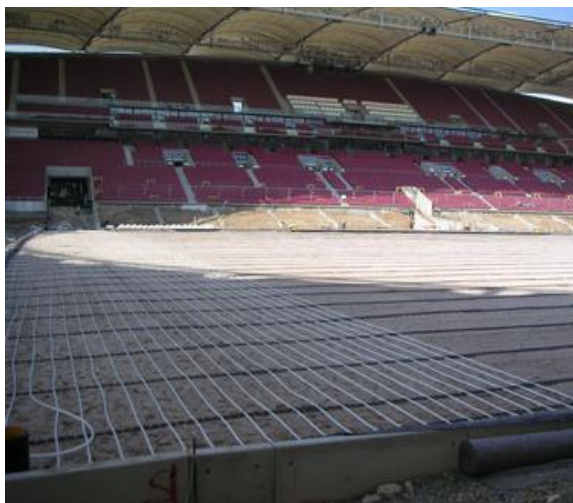
- La distribution de la chaleur sous la pelouse est assurée par des boucles transversales de tubes en polyéthylène réticulé de 2,5 mm d'épaisseur et de 25 mm de diamètre.
- L'écartement des tubes est donné par des rails crantés, caractérisée par un pas de 30 cm pour un gazon naturel.
- La profondeur par rapport à la surface en gazon est de 30 cm afin de garantir une répartition homogène de la chaleur (celle-ci doit en effet, être très homogène pour éviter un zonage lors du dégel ou de la fonte de la neige).
- La structure en polyéthylène réticulé confère une bonne tenue à la charge, sans risque d'écrasement, quel que soit le matériau entourant le tube.

→ Distribution :

- L'arrivée et le retour du fluide se font par des tubes en acier isolé, gainé polyéthylène, de diamètre 150/250 mm, posés dans la grande longueur du terrain.
- La nourrice alimente les boucles, et le retour se fait sur un collecteur, faisant lui aussi une boucle le long du terrain. Ces 3 tubes parallèles sont l'application du principe de Tichelmann (quel que soit le tuyau emprunté, le fluide parcourt la même distance entre l'entrée et la sortie du terrain).
- Le fluide caloporteur comprend 30% de glycol et transite sous une pression de 2 bars. En cas de rupture de canalisation, la chute de pression arrête instantanément le circuit.

→ Régulation :

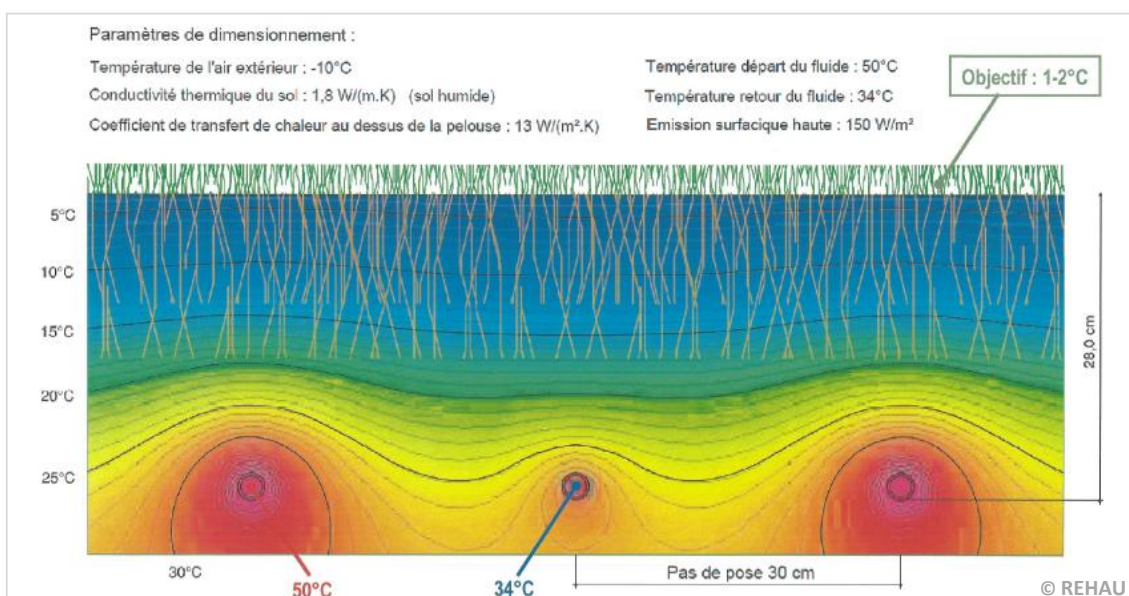
- Des capteurs sont installés pour réguler la température à partir de 3 paramètres observés :
 - Température de la pelouse
 - Température de départ du fluide au générateur de puissance
 - Température au niveau des racines (protection de surchauffe pour éviter leur assèchement)
- La régulation se fait par vanne 3 voies
- Objectifs usuels :
 - Température en surface du sol : 2°C
 - Température d'arrivée d'eau sur le terrain : 50°C
 - Température de retour : 34°C
- Autorégulation : possibilité de réduire la température de chauffe en cas d'apport extérieur (soleil, ...)



Mercede-Benz Arena (STUTT GART)
Pose des canalisations sur la couche drainante



Commerzbank-Arena (FRANCFORT)
Mise en place du substrat sur les canalisations



Données économiques :

→ Coûts d'équipement (données indicatives moyennes) :

- Fournitures : 130 000 € HT
- Installation : 40 000 € HT
- Source de chaleur :
 - Chaudière autonome : 100 000 € HT
 - Dans le cas d'un réseau de chauffage urbain, il est juste nécessaire de prévoir un raccordement et une station d'échange thermique.

→ Consommation :

- En mode continu : 40 à 50 000 € HT par an
- En mode intermittent : 20 à 30 000 € HT par an

Annexe 1 : Synthèse du nombre de report de matchs de 2002 à 2012 ¹

¹ Source : LFP / Service Compétitions

Caractérisation des reports de matchs de Ligue 1 et Ligue 2 sur la période 2002 à 2012					
Saison	Intempéries		Autres motifs		Total
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre
2002/2003	30	100			30
2003/2004	7	100			7
2004/2005	15	94	1	6	16
2005/2006	14	93	1	7	15
2006/2007	2	67	1	33	3
2007/2008	5	100			5
2008/2009	9	100			9
2009/2010	9	43	12	57	21
2010/2011	11	65	6	35	17
2011/2012	17	65	9	35	26

Annexe 2 : Fournisseurs/Installateurs de systèmes chauffants intégrés

Liste non-exhaustive

Tableau de synthèse des fournisseurs et installateurs			
Principe du dispositif de chauffage	Fournisseur et/ou Installateur	Puissance	Références
Système par câbles électriques très basse tension 48 Volts	EQUIP'ELEC	100 W/m ² 6 transformateurs de 100 KWA soit 600 KWA	- Stade Gerland (Lyon) - Stade d'entraînement OL - Stade du Hainaut (Valenciennes)
	THERMALU	Puissance variable 200 à 700 KWA	- Stade Bonal (Sochaux) - Italie/Belgique (soit 8 stades en EU)
Système par câbles électriques basse tension 400 Volts	ALMA-DRTP	51 à 80 W/m ² de 320 à 560 KWA	- Abbé Deschamps (Auxerre) - Grand Stade du Havre - Grand Stade de Lille
	EQUIP'ELEC	Proposition d'un système optionnel en 400 Volts	/
Système par fluide caloporteur	REHAU	100 à 120W/m ² selon température extérieure	- Tous les stades de la Bundesliga en Allemagne (180 références dans le monde)

Coordonnées des fournisseurs et installateurs			
Société	Adresse	Mail /Site	Tél.
ALMA-DRTP	MM. G. Moutin et A. Maletas 45 rue Faubourg du pont 89 600 SAINT- FLORANTIN	drtp@drtp.fr	03 86 35 24 24
EQUIP'ELEC	M. Fabrice Zimmermann ZA La Justice - Atelier N°7 05 000 GAP	equip.elec@orange.fr	04 92 56 16 76
REHAU	M. Philippe Tottoli Place Cisse 57 343 MORHANGE	www.rehau.fr philippe.tottoli@rehau.fr	03 87 05 57 02
TECHNI-ARENA	M. Robert Jobard BP 6, Rue du stade 85 250 SAINT-FULGENT	sportingsols@groupe-papin.fr	02 51 43 82 16
THERMALU	M. Paul Scherrer ZA des Sablonnières 05 120 L'ARGENTIERE LA BESSEE	www.thermalu.com	04 92 23 11 12
TERENVI Espaces Verts	M. Jean-Michel HURLUS Le Zand Put Houck 59 670 WINNEZELE	www.terenvi.com jmhurlus@terenvi.com	03 28 42 97 40