

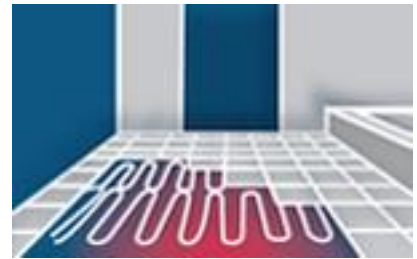


Chauffages au sol électriques

Date:

26 octobre 2016

Les chauffages au sol électriques sont constitués de câbles ou de films chauffants placés dans le sol et recouverts d'une dalle de protection. Le courant engendre de la chaleur en circulant dans les éléments chauffants et, dans certains cas, induit des champs magnétiques basse fréquence, dont l'intensité varie selon la qualité des éléments.



Les planchers chauffants électriques qui bénéficient des dernières avancées technologiques ne créent aucun champ magnétique significatif. Dans les câbles de chauffage à fil double (bifilaire, à double conducteur, dipolaire), les champs magnétiques des conducteurs aller et retour situés l'un à côté de l'autre s'annulent réciproquement. En revanche, pour les chauffages au sol équipés de câbles à un seul fil, des champs magnétiques de basse fréquence peuvent survenir lors de la phase de chauffage, les conducteurs aller et retour étant éloignés l'un de l'autre.

Les champs magnétiques dégagés par **les chauffages au sol à double fil** ne posent pas de problèmes sanitaires.

Chauffages au sol électriques à un fil: Les conséquences pour la santé de l'exposition à long terme aux champs magnétiques basse fréquence ne peuvent pas encore être déterminées avec certitude. A court terme, les rayonnements basse fréquence émis par les chauffages au sol électriques ne devraient cependant pas avoir d'effets négatifs sur la santé. Pour réduire les champs magnétiques produits par les chauffages au sol électriques à un fil, vous pouvez suivre les recommandations suivantes:

- Chauffer les pièces lorsque personne ne s'y trouve, dans la mesure du possible ;
- Ne pas poser matelas et sommier à même le sol, mais utiliser un cadre de lit. L'effet du champ magnétique est réduit grâce à la distance ainsi créée avec le sol.
- Des prescriptions cantonales spéciales peuvent s'appliquer aux chauffages au sol électriques. Avant d'installer un tel appareil, consulter les services cantonaux compétents



1 Données techniques

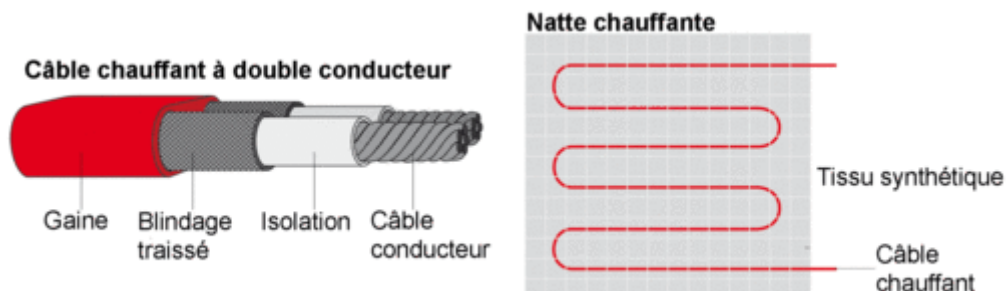
Tension:	230 V / 400 V
Puissance par superficie de sol :	maillage de câbles 60 - 300 W/m ² , films chauffants 100 - 250 W/m ² [1]
Fréquence:	50 Hz

Des câbles chauffants sont disposés dans le sol sous forme de **boucles de chauffage ou de maillages de câbles** pour créer un flux de chaleur. Le cœur du câble chauffant est formé le plus souvent d'un cordon flexible (fil de Litz) présentant une résistance ohmique. Lors de la mise sous tension, le cordon, en résistant au passage du courant, transforme l'énergie électrique en énergie thermique. La résistance du cordon est choisie en fonction de ses dimensions et propriétés électriques lui permettant d'atteindre la puissance de chauffage souhaitée sous des tensions de 230 ou 400 volts. Des conducteurs froids sont utilisés pour le retour du courant, pour les connexions non chauffées et les branchements, car leur résistance, plus faible, génère moins de chaleur que les câbles chauffants.

Lorsque le câble chauffant est raccordé au réseau électrique, la tension appliquée crée un champ électrique. En plus de leur gaine isolante, les câbles de chauffage peuvent être entourés d'une tresse de protection, reliée à un disjoncteur. Cette tresse de protection améliore la sécurité électrique en cas d'incident et protège, en outre, des champs électriques.

Lorsque le mécanisme se met à chauffer, le courant circulant crée un champ magnétique autour des conducteurs. L'intensité du champ magnétique dépend du type de câble de chauffage :

- Dans les câbles de chauffage à deux fils (bifilaires) créant de faibles champs magnétiques, les conducteurs aller et retour sont situés côte à côte et sont traversés par le courant dans des directions opposées. De par cette disposition qui fait qu'ils se trouvent dirigés l'un contre l'autre, les champs magnétiques des deux conducteurs se compensent dans leur majeure partie.
- Avec les câbles de chauffage à un fil, les conducteurs aller et retour du chauffage au sol se retrouvent parfois éloignés l'un de l'autre. Les champs magnétiques de ces conducteurs ne peuvent alors plus se compenser complètement, si bien que persiste un champ magnétique résiduel.





Les **films chauffants** sont composés de deux films polyester collés l'un à l'autre. Un conducteur chauffant s'étend sur la surface, rattaché soit à l'un des deux films, soit à une trame faisant office de support. Ce conducteur consiste en un mélange de suie et/ou de graphite. Les bandes de contact placées en bordure du film sont reliées aux conducteurs aller et retour. En circulant à travers le conducteur de chauffage, le courant crée un champ magnétique de basse fréquence, tandis qu'un rayonnement thermique se produit sur toute la surface du film.

Les chauffages au sol électriques peuvent être utilisés comme chauffage à accumulation ou comme chauffage direct.

- Dans les câbles de chauffage à deux fils (bifilaires) créant de faibles champs magnétiques, les conducteurs aller et retour sont situés côte à côte et sont traversés par le courant dans des directions opposées. De par cette disposition qui fait qu'ils se trouvent dirigés l'un contre l'autre, les champs magnétiques des deux conducteurs se compensent dans leur majeure partie.
- Avec les câbles de chauffage à un fil, les conducteurs aller et retour du chauffage au sol se retrouvent parfois éloignés l'un de l'autre. Les champs magnétiques de ces conducteurs ne peuvent alors plus se compenser complètement, si bien que persiste un champ magnétique résiduel.

2 Expositions aux champs magnétiques basse fréquence

Sur mandat de l'OFSP, une étude a mesuré les champs magnétiques de différents chauffages au sol électriques dans un cadre de 20 cm de côté, placé à 50 cm du sol (tableau 1). Les chauffages au sol comportant des câbles chauffants bifilaires ne produisent pratiquement aucun champ magnétique (figure 1A). En revanche, si les câbles de connexion ne sont pas à double fil, il est possible d'observer des champs magnétiques de plus grande intensité à proximité du branchement (figure 1B). Des champs magnétiques relativement faibles sont également mesurés pour les films de chauffage (figure 1C). Les chauffages au sol équipés de câbles chauffants à un seul fil produisent les champs magnétiques les plus élevés (figure 1D). Même si ces champs magnétiques sont 35 fois inférieurs à la valeur limite de 100 μ T (pour 50 Hz) recommandée 'Union européenne [2], ils sont néanmoins plus élevés que les champs habituellement observés dans les habitations [3].



Tabelle 1: Magnetfelder der verschiedenen Bodenheizungen. Mittelwert der gemessenen Punkte (Raster von 20 cm, 50 cm ab Boden), Maximalwert, Minimalwert. *: Wert im Anschlussbereich

type	type de câble chauffant	champ magnétique (µT)		
		moyenne	max.	min.
chauffage à accumulation	un fil	0,95	1,38	0,69
chauffage à accumulation	un fil	0,50	0,69	0,08
chauffage à accumulation	un fil	0,55	0,92	0,09
chauffage à accumulation	un fil	1,16	2,08	0,76
chauffage direct	un fil	1,28	2,87	0,10
chauffage direct	deux fils	0,07	0,09	0,03
chauffage direct	deux fils (hors branchements)	0,05	0,54*	0,02
chauffage par film	films chauffants	0,20	0,35	0,09

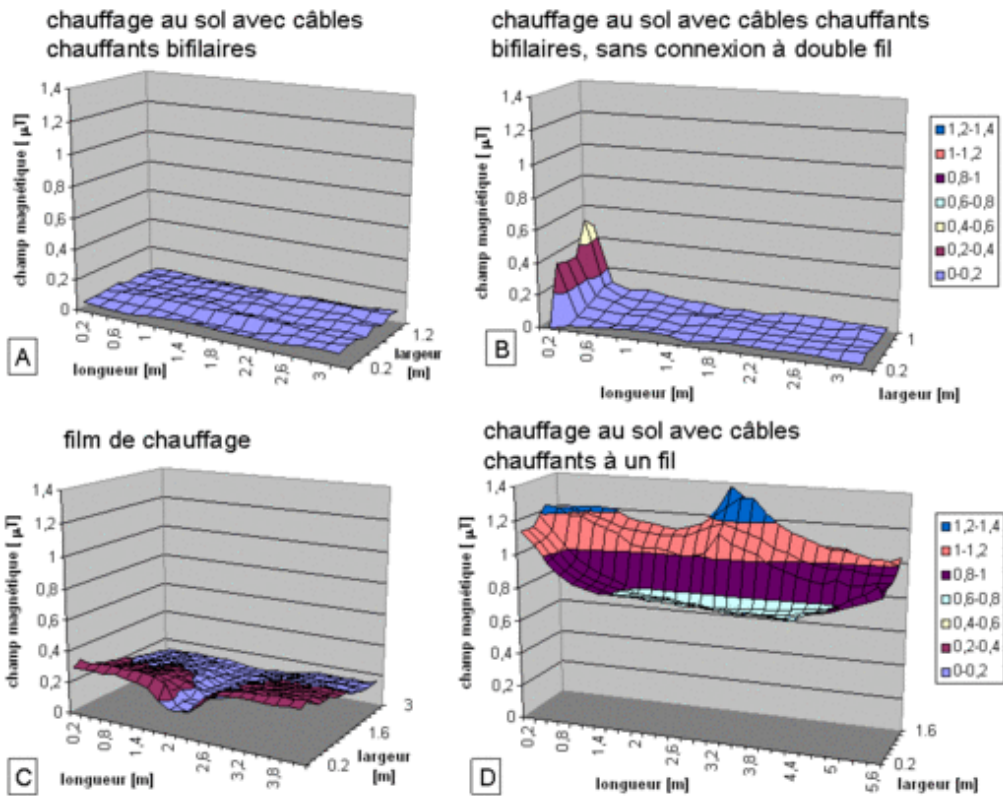


Figure 1 : Champs magnétiques de différents chauffages au sol pendant la phase de chauffage, hauteur de mesure 50 cm



3 Effets sur la santé

Les champs magnétiques basse fréquence peuvent traverser le corps humain et y induire des courants électriques. Si les champs magnétiques sont très intenses, ces courants peuvent avoir des répercussions immédiates sur le système nerveux central. Afin d'exclure ces effets, les valeurs limites pouvant être atteintes par les champs magnétiques ont été définies au niveau européen de telle sorte qu'elles restent 50 fois inférieures à la valeur seuil des courants induits entraînant l'irritabilité du système nerveux central [2]. Les champs magnétiques des chauffages au sol électriques présentent des valeurs largement inférieures à la valeur limite de 100 μ T. A court terme, aucun effet négatif sur la santé n'est à prévoir, les valeurs limites actuelles permettant d'éviter les dommages aigus.

En 2002, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé les champs magnétiques statiques et basse fréquence dans la catégorie « peut-être cancérigènes pour l'homme » (groupe 2B) [4]. Cette décision se fonde sur des études épidémiologiques montrant qu'une exposition prolongée à de faibles doses (moins d'1 μ T, voire encore plus faible < 0,4 μ T) peut augmenter le risque d'être atteint de la maladie d'Alzheimer[5,6] ou de leucémie infantile[7,8]. En suivant les recommandations citées précédemment, il est possible de réduire l'exposition des personnes aux champs magnétiques émanant des chauffages au sol électriques.

4 Législation

Les chauffages au sol électriques sont considérés comme des appareils électriques à basse tension, lesquels sont réglementés en Suisse par l'ordonnance sur les matériels électriques à basse tension [9]. Cette ordonnance précise que les appareils à basse tension ne doivent mettre en danger ni les personnes, ni les choses lorsqu'ils sont exploités et utilisés correctement, ni, si possible, en cas d'usage incorrect prévisible ou de dérèglement prévisible. Elle précise également que les appareils électriques à basse tension ne peuvent être mis sur le marché que s'ils satisfont aux exigences essentielles de la directive européenne sur les matériels électriques à basse tension relatives à la sécurité et à la protection de la santé.

Au moment de la mise sur le marché d'un produit, les fabricants d'appareils électriques à basse tension doivent disposer d'une déclaration de conformité confirmant que le produit en question respecte les exigences essentielles. Les exigences essentielles applicables aux différents produits sont précisées dans des normes techniques. Les exigences relatives aux champs électromagnétiques des appareils électroménagers sont traitées dans la norme SN EN 62233[10]. Les critères de conformité applicables sont identiques aux valeurs limites fixées dans l'Union européenne [2]. Les fabricants sont eux-mêmes responsables du respect des critères de conformité par leurs appareils. Il n'existe pas, en Suisse, de contrôle systématique du marché. Le respect des prescriptions est vérifié sur le marché par l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI ; <http://www.esti.admin.ch/fr/>), au moyen de contrôles par pointage.



5 Bibliographie

1. Borstelmann P, Rohne P. Handbuch der elektrischen Raumheizung. Heidelberg: Hüthig, 1993
2. Recommandation du Conseil, du 12 juillet 1999, relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) (1999/519/CE) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:31999H0519&from=FR> "
3. Stratmann M et al. Messung der Belastung der Schweizer Bevölkerung durch 50 Hz Magnetfelder, PSI Bericht Nr. 95-09, 1995, ISSN 1019-0643
4. IARC. 2002. Non-ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Volume 80. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.
5. Huss et al. Residence near power lines and mortality from neurodegenerative diseases: longitudinal study of the Swiss population. *American Journal of Epidemiology*. 169(2):167-75. 2009
6. Kheifets et al. Future needs of occupational epidemiology of extremely low frequency electric and magnetic fields: review and recommendations. *Occupational and Environmental Medicine*. 66(2):72-80. 2009
7. Kheifets et al. Pooled analysis of recent studies on magnetic fields and childhood leukaemia. *British Journal of Cancer*. 103(7):1128-35. 2010
8. Ahlbom et al. Review of the epidemiologic literature on EMF and Health; ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) Standing Committee on Epidemiology. *Environmental Health Perspectives*. 109 Suppl 6:911-33. Review. 2001.
9. RS 734.26 Ordonnance du 9 avril 1997 sur les matériels électriques à basse tension (OMBT).
10. SN EN 62233 « Appareils électrodomestiques et analogues - Champs électro-magnétiques - Méthodes d'évaluation et de mesure »

Contact spécialisé

Office fédéral de la santé publique OFSP
emf@bag.admin.ch