

Règlement sur l'énergie (REn)

du 05.03.2001 (version entrée en vigueur le 01.01.2017)

Le Conseil d'Etat du canton de Fribourg

Vu la loi fédérale du 26 juin 1998 sur l'énergie (LEne) et son ordonnance du 7 décembre 1998 (OEne);

Vu la loi du 9 juin 2000 sur l'énergie;

Sur la proposition de la Direction de l'économie, des transports et de l'énergie,

Arrête:

1 Dispositions générales

Art. 1 Champ d'application

¹ Le règlement s'applique:

- a) aux bâtiments à construire destinés à être chauffés, réfrigérés ou humidifiés;
- b) aux transformations et changements d'affectation de bâtiments existants destinés à être chauffés, réfrigérés ou humidifiés;
- c) au montage de nouvelles installations du bâtiment destinées à la production et à la distribution de chaleur, de froid, d'eau chaude et d'air;
- d) au remplacement, à la transformation ou à la modification des installations du bâtiment;
- e) à la conception et à l'exploitation des bâtiments appartenant à l'Etat et aux communes;
- f) aux installations du bâtiment et mesures appliquées pouvant bénéficier d'une subvention dans le cadre de la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables et de l'utilisation rationnelle de l'énergie.

² En principe, la réalisation de constructions annexes et les transformations s'apparentant à la construction sont assimilées à des bâtiments à construire. A ce titre, elles doivent répondre aux exigences fixées pour ceux-ci.

Art. 2 Autorité d'exécution

¹ Le Service de l'énergie (ci-après: le Service) est chargé de l'application du présent règlement.

Art. 3 Définitions

¹ Les définitions formulées dans la recommandation en vigueur SIA 380/1 sont applicables, pour autant qu'elles apparaissent de manière analogue dans le présent règlement.

² Au sens du présent règlement, on entend par:

- a) Bâtiment: ouvrage construit, fondé dans le sol ou reposant en surface, de facture artificielle, appelé à durer, offrant un espace plus ou moins totalement clos destiné à protéger les gens et les choses des effets extérieurs, notamment atmosphériques. Répondent également à cette définition les constructions mobiles, pour autant qu'elles stationnent au même endroit pendant une durée prolongée.
- b) Installation: objet de facture artificielle, fondé dans le sol ou reposant en surface, appelé à durer, mais ne constituant pas un bâtiment, par exemple: rampes, places de parc, terrains de sport, champs de tir, téléphériques, etc.
- c) Installations du bâtiment: dispositifs en rapport avec un bâtiment et qui sont liés de façon significative à la consommation d'énergie.
- d) Transformations: un élément de construction est dit «touché par les transformations» si sont entrepris des travaux plus importants qu'un simple toilettage ou des réparations mineures.
- e) Modification: une installation du bâtiment est dite «touchée par la modification» si sont entrepris des travaux ou des réglages allant au-delà de l'entretien et de la maintenance ou des réparations mineures.
- f) Changement d'affectation: un élément de construction est dit «touché par le changement d'affectation» si ce dernier entraîne une différence de température en admettant des conditions normales d'utilisation.

Art. 4 Etat de la technique (art. 11 loi sur l'énergie)

¹ Les mesures prescrites par le présent règlement doivent être conçues et exécutées conformément à l'état de la technique.

² Sauf règle expresse contraire, l'état de la technique correspond aux performances requises et aux méthodes de calcul des normes et recommandations en vigueur émises par les associations professionnelles, la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie et la Conférence des services cantonaux de l'énergie.

³ Le Service tient à jour la liste de ces normes et recommandations. Il veille à ce qu'elle puisse être consultée aisément.

⁴ En cas de révision ou d'adaptation, par les associations professionnelles, la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie ou la Conférence des services cantonaux de l'énergie, des normes et recommandations en vigueur, le Service peut fixer une période transitoire jusqu'à l'application des nouvelles dispositions.

Art. 4a Justificatif d'efficacité énergétique (art. 11a loi sur l'énergie)

¹ Le justificatif d'efficacité énergétique au sens de la loi sur l'énergie est le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB®).

² Le CECB® s'applique aux bâtiments d'habitation, aux bâtiments d'administration et aux écoles, au sens de la norme SIA 380/1.

³ Dans le cas d'une aliénation dans un bâtiment en copropriété, un CECB® est établi par la copropriété à la première requête d'un ou d'une des copropriétaires.

⁴ Les registres fonciers communiquent au Service les informations nécessaires permettant de contrôler l'application de l'article 11a al. 1 de la loi du 9 juin 2000 sur l'énergie, à savoir:

- a) les coordonnées du vendeur ou de la vendeuse;
- b) les coordonnées de l'acquéreur ou de l'acquéreuse;
- c) la catégorie et la situation de l'immeuble faisant l'objet de l'aliénation;
- d) la date de l'aliénation.

⁵ Le Service publie la liste des experts et expertes reconnus pour établir le CECB®.

2 Isolation thermique des constructions

Art. 5 Exigences concernant la protection thermique en hiver

¹ Les exigences requises en matière d'isolation thermique des constructions se fondent sur la norme en vigueur SIA 380/1 «L'énergie thermique dans le bâtiment». Elles ne s'appliquent toutefois pas aux chambres froides et de congélation, ni aux serres artisanales et agricoles, ni aux halles gonflables.

² Le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage s'effectue avec les données climatiques de la station de Bern-Liebefeld, pour les bâtiments situés à une altitude égale ou inférieure à 900 mètres, et de celle d'Adelboden, pour les bâtiments situés à une altitude supérieure à 900 mètres.

Art. 5a Exigences concernant la protection thermique en été

¹ La protection thermique des bâtiments en été doit être justifiée.

² Pour des locaux refroidis ou des locaux pour lesquels un refroidissement est nécessaire ou souhaité, les exigences à respecter concernant la valeur g, la commande et la résistance au vent de la protection solaire sont celles qui sont fixées par l'état de la technique.

³ Pour les autres locaux, les exigences relatives à la valeur g de la protection solaire sont celles qui sont fixées par l'état de la technique.

Art. 6 Serres artisanales et agricoles et halles gonflables chauffées

¹ Les serres artisanales et agricoles dans lesquelles la reproduction, la production ou la commercialisation de plantes imposent des conditions de croissance bien définies sont soumises aux exigences requises dans la recommandation «Serres chauffées» de la Conférence des services cantonaux de l'énergie.

² Pour les halles gonflables chauffées, les exigences de la recommandation «Halles gonflables chauffées» de la Conférence des services cantonaux de l'énergie sont applicables.

Art. 7 Chambres froides ou de congélation

¹ Dans les chambres froides ou de congélation maintenues à une température inférieure à 8 degrés Celsius, l'apport de chaleur moyen à travers des éléments de construction constituant l'enveloppe du local ne doit pas dépasser 5 W/m².

² Le calcul doit être fondé, d'une part, sur la température de conception du local et, d'autre part, sur les températures ambiantes suivantes:

- a) dans les locaux chauffés: selon affectation du local
- b) vers l'extérieur: 20 degrés Celsius
- c) vers le terrain ou les locaux non chauffés: 10 degrés Celsius

³ Pour les chambres froides ou de congélation de moins de 30 m³ de volume utile, les exigences sont aussi satisfaites si les éléments de construction présentent un coefficient de transmission de chaleur moyen inférieur ou égal à 0,15 W/m²K.

⁴ Les chambres froides qui ne sont pas refroidies à moins de 8 degrés Celsius sont dispensées du respect d'exigences en matière d'isolation thermique.

Art. 8 Transformations et changements d'affectation

¹ Lors de transformations ou de changements d'affectation, le calcul des besoins de chauffage porte au moins sur tous les locaux comprenant des éléments de construction touchés par les transformations ou les changements d'affectation. Les locaux qui ne sont pas concernés par les transformations ou les changements d'affectation peuvent aussi être pris en compte dans le calcul, pour autant que les besoins de chauffage ne dépassent pas la limite requise à partir d'exigences ponctuelles fixées dans le cadre d'une autorisation de construire antérieure.

² Lors de transformations ou de changements d'affectation, les exigences ponctuelles requises portent sur tous les éléments de construction touchés. Les exigences ponctuelles requises pour les bâtiments à construire s'appliquent aux nouveaux éléments de construction.

Art. 9 Dispenses et dérogations

¹ Sont dispensés du respect d'exigences en matière d'isolation thermique:

- a) les bâtiments chauffés à moins de 10 degrés Celsius de manière active;
- b) les bâtiments au bénéfice d'un permis de construire pour une durée maximale de trois ans (constructions provisoires);
- c) les changements d'affectation qui n'impliquent pas d'élévation ni de baisse de la température ambiante et, de ce fait, n'augmentent pas la différence de température mesurée au niveau de la limite du système.

² ...

2a Part maximale d'énergie non renouvelable**Art. 9a** Principe

¹ Les bâtiments à construire et les extensions (surélévations, annexes, etc.) doivent être érigés et équipés de sorte que les énergies non renouvelables ne couvrent pas plus de 80 % des besoins de chaleur admissibles pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

Art. 9b Méthode de calcul

¹ Les besoins de chaleur admissibles pour les bâtiments à construire s'obtiennent en additionnant la valeur limite des besoins de chaleur pour le chauffage et celle pour l'eau chaude sanitaire déterminées en fonction des conditions normales d'utilisation de la norme SIA 380/1.

² Dans les bâtiments équipés d'installations mécaniques de ventilation, le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage peut se faire en fonction des besoins énergétiques réels pour la ventilation de confort, en incluant les besoins d'énergie pour le transport d'air. Le débit d'air neuf total doit alors être au moins égal à celui qui est défini dans les conditions normales d'utilisation de la norme SIA 380/1.

³ L'électricité est pondérée par un facteur 2.

Art. 9c Solutions standard

¹ L'exigence requise à l'article 9a est considérée comme respectée si le projet répond à l'une des solutions standard ci-dessous et qu'il soit réalisé dans les règles de l'art:

- a) Meilleure isolation thermique: valeurs U des éléments de construction opaques contre l'extérieur $\leq 0,12$ W/m²K, valeur U des fenêtres $\leq 1,0$ W/m²K;
- b) Meilleure isolation thermique et aération douce:
 1. valeurs U des éléments de construction opaques contre l'extérieur $\leq 0,15$ W/m²K, valeur U des fenêtres $\leq 1,0$ W/m²K;
 2. aération douce avec air fourni, air repris et récupérateur de chaleur;
- c) Meilleure isolation thermique et installation solaire:
 1. valeurs U des éléments de construction opaques contre l'extérieur $\leq 0,15$ W/m²K, valeur U des fenêtres $\leq 1,0$ W/m²K;
 2. capteurs solaires pour la production d'eau chaude sanitaire, dont la surface représente au moins 2 % de la SRE (la surface des capteurs solaires correspond à la surface nette d'absorbeurs vitrés sélectifs);
- d) Chauffage au bois et installation solaire:
 1. chauffage au bois pour le chauffage;
 2. capteurs solaires pour la production d'eau chaude sanitaire, dont la surface représente au moins 2 % de la SRE (la surface des capteurs solaires correspond à la surface nette d'absorbeurs vitrés sélectifs);
- e) Chauffage au bois automatique: chauffage automatique au bois pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire toute l'année (p. ex. chauffage aux granulés de bois);

- f) Pompe à chaleur avec sondes géothermiques ou équipées d'un échangeur eau/eau: pompe à chaleur saumure/eau alimentée à l'électricité avec sondes géothermiques ou pompe à chaleur eau/eau avec eaux souterraines ou superficielles comme source de chaleur, pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire toute l'année;
- g) Pompe à chaleur utilisant l'air extérieur: pompe à chaleur air extérieur/eau alimentée à l'électricité, pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire toute l'année. La pompe à chaleur doit être dimensionnée de manière telle que sa puissance thermique puisse couvrir les besoins de chaleur (chauffage et production d'eau chaude) pour tout le bâtiment sans appoint électrique; la température de départ maximale pour le chauffage est de 35 degrés Celsius;
- h) Aération douce et installation solaire:
 - 1. aération douce avec air fourni, air repris et récupérateur de chaleur;
 - 2. capteurs solaires pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, dont la surface représente au moins 5 % de la SRE (la surface des capteurs solaires correspond à la surface nette d'absorbeurs vitrés sélectifs);
- i) Installation solaire: capteurs solaires pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire d'au moins 7 % de la SRE (la surface des capteurs solaires correspond à la surface nette d'absorbeurs vitrés sélectifs);
- j) Rejets thermiques: utilisation des rejets thermiques (p. ex. chauffage à distance provenant d'une usine d'incinération des ordures ménagères, d'une station d'épuration ou d'une industrie) pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire toute l'année;
- k) Couplage chaleur–force: installations de couplage chaleur–force avec un rendement électrique d'au moins 30 % pour au moins 70 % des besoins de chaleur pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

Art. 9d Dispenses et dérogations

¹ Sont dispensées de l'exigence de l'article précédent les extensions de bâtiments existants si la nouvelle construction compte moins de 50 m² de surface de référence énergétique ou si elle représente moins de 20 % de la surface de référence énergétique du bâtiment existant, sans pour autant dépasser 1000 m².

3 Installations techniques du bâtiment

Art. 10 Dimensionnement

¹ La puissance des générateurs de chaleur doit correspondre au besoin thermique du bâtiment.

² Les installations du bâtiment doivent être dimensionnées conformément à l'état de la technique. Elles sont mises en service et réglées selon les règles de l'art et dotées d'un dossier d'exploitation.

³ Lors du remplacement d'installations du bâtiment, tout nouvel équipement doit être dimensionné en tenant compte des données d'exploitation et de consommation enregistrées préalablement.

⁴ Les chaudières installées dans des bâtiments à construire et alimentées par des combustibles fossiles doivent pouvoir utiliser la chaleur de condensation lorsque leur température de sécurité est inférieure à 110 degrés Celsius. La même exigence s'applique aux installations de production de chaleur remplaçant une ancienne installation, dans la mesure des possibilités techniques et à la condition que l'investissement soit raisonnable.

⁵ Les nouvelles installations et les assainissements de production de chaleur d'une puissance totale égale ou supérieure à 2 MW et fonctionnant à l'énergie fossile doivent en principe être aménagés en installations de couplage chaleur-force.

⁶ Les bâtiments destinés à être occupés seulement par intermittence tels que les logements de vacances doivent être équipés, lors de leur construction ou de l'assainissement du système de chauffage, d'appareils permettant, en dehors des périodes d'occupation, d'en abaisser la température ambiante au niveau de protection contre le gel automatiquement ou au moyen d'une commande à distance (p. ex. par téléphone, Internet ou SMS).

Art. 11 Chauffe-eau et accumulateurs de chaleur

¹ L'isolation thermique des chauffe-eau ainsi que celle des accumulateurs d'eau chaude sanitaire et de chaleur pour lesquelles aucune exigence légale n'est fixée par le droit fédéral doivent respecter les épaisseurs indiquées dans l'annexe 1.

² Les chauffe-eau doivent être réglés sur une température d'exploitation n'excédant pas 60 degrés Celsius. Des raisons d'exploitation ou d'hygiène peuvent toutefois justifier des exceptions.

³ Les nouveaux bâtiments, privés ou publics, ainsi que les bâtiments publics soumis à un assainissement du système de production d'eau chaude doivent couvrir une part minimale de 50 % des besoins en eau chaude par les énergies renouvelables ou la récupération de chaleur.

⁴ L'énergie électrique utilisée en appoint à la production d'eau chaude ou au fonctionnement des moyens de production de l'eau chaude, par exemple pour le fonctionnement d'une pompe à chaleur, doit être pondérée avec un facteur 2.

Art. 12 Distribution de chaleur

¹ Les systèmes d'émission de chaleur neufs ou mis à neuf doivent être dimensionnés et exploités de manière que les températures de départ ne dépassent pas 50 degrés Celsius, ou 35 degrés Celsius pour les chauffages au sol, lorsque la température extérieure atteint la valeur servant au dimensionnement. Sont dispensés le chauffage de halles au moyen de panneaux rayonnants ainsi que les systèmes de chauffage des serres et des constructions semblables, à la condition qu'elles réclament effectivement une température de départ plus élevée.

² Les locaux chauffés doivent être équipés de dispositifs permettant de fixer la température ambiante indépendamment et de régler cette dernière automatiquement. Font exception les locaux bénéficiant prioritairement d'un chauffage par le sol avec une température de départ ne dépassant pas 30 degrés Celsius.

Art. 13 Isolation de la distribution de chaleur

¹ Les installations de distribution de chaleur à construire et celles qui sont remplacées à l'occasion de transformations, y compris la robinetterie et les pompes, doivent être entièrement isolées contre les pertes thermiques, conformément aux exigences fixées à l'annexe 2. Sont notamment concernées:

- a) la distribution de chaleur dans des locaux non chauffés et à l'extérieur;
- b) les conduites d'eau chaude dans des locaux non chauffés et à l'extérieur, excepté celles qui alimentent sans circulation et sans ruban chauffant des points de soutirage isolés;
- c) les conduites de circulation, ou équipées d'un ruban chauffant, du système d'alimentation en eau chaude sanitaire jusque dans des locaux chauffés;
- d) les conduites d'eau chaude sanitaire allant de l'accumulateur à la nourrice (nourrice incluse).

² Une réduction partielle de l'épaisseur d'isolation peut être admise dans certains cas particuliers, notamment:

- a) lors de traversées de murs et de parois ainsi qu'en cas d'intersections;
- b) lorsque la température de départ ne dépasse pas 30 degrés Celsius;
- c) pour la robinetterie et les pompes.

³ Si la température d'exploitation est supérieure à 90 degrés Celsius, l'épaisseur d'isolation doit être augmentée en conséquence et conformément à l'état de la technique.

⁴ Pour les conduites enterrées, les valeurs à ne pas dépasser sont mentionnées dans l'annexe 3.

⁵ Lors du remplacement d'une chaudière ou d'un chauffe-eau, les conduites accessibles doivent être adaptées aux exigences indiquées dans l'annexe 2, dans la mesure où la place disponible le permet.

Art. 14 Chauffage électrique fixe (art. 15 loi sur l'énergie)

¹ L'installation d'un nouveau chauffage électrique fixe n'est autorisée que dans la mesure où:

- a) il s'agit d'un cas particulier pour lequel la personne requérante peut démontrer qu'une autre solution n'est techniquement pas réalisable ou économiquement disproportionnée, ou
- b) il s'agit d'un chauffage de secours.

² L'installation d'un chauffage électrique d'appoint visant à compléter un chauffage principal insuffisant pour couvrir la totalité du besoin de puissance n'est pas autorisée.

³ Le remplacement d'un chauffage électrique fixe alimentant un système de distribution de chaleur à eau par un chauffage électrique fixe n'est pas autorisé.

Art. 15 Installations de ventilation (art. 16 loi sur l'énergie)

¹ Les installations de ventilation à double flux doivent être munies de récupérateurs de chaleur.

² Les installations simples d'air repris des locaux chauffés doivent être équipées d'un dispositif d'amenée d'air neuf contrôlé et d'un récupérateur de chaleur ou d'un dispositif de valorisation de la chaleur de l'air repris, et ce à condition que le volume d'air extrait représente plus de 1000 m³/h et que le temps d'exploitation dépasse 500 heures par année. Dans le cas de plusieurs installations simples d'air repris, distinctes mais sises dans un même immeuble, celles-là doivent être considérées comme une seule installation.

³ La vitesse de l'air, rapportée à la section nette, doit être inférieure à 2 m/s dans les appareils et ne pas dépasser la vitesse suivante dans les gaines de distribution:

- a) jusqu'à 1000 m³/h: 3 m/s
- b) jusqu'à 2000 m³/h: 4 m/s
- c) jusqu'à 4000 m³/h: 5 m/s

d) jusqu'à 10'000 m³/h: 6 m/s

e) plus de 10'000 m³/h: 7 m/s

⁴ Des vitesses de l'air supérieures peuvent être admises si un calcul professionnel de la consommation énergétique permet de prouver que ce dépassement n'entraîne pas de consommation supplémentaire ou si elles sont inévitables du fait de conditions spécifiques aux locaux ou si l'installation fonctionne moins de 1000 heures par année.

⁵ Les installations de ventilation desservant des locaux ou des groupes de locaux aux affectations sensiblement différentes doivent comprendre des dispositifs permettant une exploitation séparée.

Art. 15a Isolation thermique d'installations techniques de ventilation

¹ Les canaux d'aération, les tuyaux ainsi que les appareils de ventilation et de climatisation doivent être protégés contre les transmissions de chaleur (perte ou prise de chaleur) conformément aux exigences fixées à l'annexe 4.

² Les épaisseurs peuvent être réduites dans des cas justifiés, notamment lors d'intersections ou de traversées de murs ou de dalles, ou en cas de problèmes d'espaces lors du remplacement ou de l'assainissement d'installations.

Art. 16 Installations de réfrigération et/ou d'humidification de l'air (art. 16 loi sur l'énergie)

¹ Le montage de nouvelles installations ou le remplacement d'installations existantes de refroidissement et/ou d'humidification, ou de déshumidification, est toujours admis dès l'instant où la puissance électrique nécessaire au transport et au traitement des fluides, y compris la puissance nécessaire au refroidissement, à l'humidification, à la déshumidification et au traitement de l'eau n'excède pas 7 W/m² dans les bâtiments à construire ou 12 W/m² dans les bâtiments existants.

² Pour les installations de refroidissement de confort qui ne respectent pas les exigences de l'alinéa 1, les températures de l'eau froide et les coefficients de performance pour la production de froid doivent être dimensionnés et exploités selon l'état de la technique.

³ Pour les installations qui ne respectent pas les exigences de l'alinéa 1, l'éventuelle humidification doit être dimensionnée et exploitée selon l'état de la technique.

⁴ L'exigence formulée à l'article 16 al. 3 de la loi du 9 juin 2000 sur l'énergie est respectée si les besoins de froid sont couverts par des énergies renouvelables, notamment le solaire photovoltaïque, la géothermie, l'eau du lac ou de la nappe phréatique, valorisées sur le site. L'installation de production de froid visée à l'article 16 al. 3, 2^e phr., de la loi du 9 juin 2000 sur l'énergie sera alimentée par une installation solaire photovoltaïque implantée dans le canton.

⁵ Toute modification significative au niveau de la construction ou de l'exploitation d'une installation répondant aux exigences de l'article 16 al. 3 de la loi du 9 juin 2000 sur l'énergie doit être annoncée au Service.

Art. 16a Energie électrique dans les grands bâtiments

¹ Dans les bâtiments à construire ou lors de transformations et de changements d'affectation d'une surface de référence énergétique supérieure à 1000 m², le respect des valeurs limites des besoins d'électricité annuels pour l'éclairage E_{Li} et la ventilation E_V ou la ventilation/climatisation E_{VCH}, selon la norme SIA 380/4 «L'énergie électrique dans le bâtiment», doit être justifié. Les parties habitations des bâtiments ne sont pas concernées par ces dispositions.

² Eclairage: s'il est démontré que la valeur cible de la puissance spécifique pour l'éclairage p_{Li} est respectée, on peut renoncer à justifier le respect de la valeur limite de la consommation annuelle d'électricité pour l'éclairage.

³ Ventilation: s'il est démontré que la valeur limite de la puissance spécifique pour la ventilation p_V est respectée, on peut renoncer à justifier le respect de la valeur limite de la consommation annuelle d'électricité pour la ventilation. On peut renoncer à la justification pour la ventilation quand la surface nette ventilée est inférieure à 500 m².

⁴ Ventilation et climatisation: s'il est démontré que la puissance électrique pour la ventilation et la climatisation est inférieure à 7 W/m² pour une nouvelle installation, ou inférieure à 12 W/m² pour une installation existante ou assainie, on peut renoncer à justifier le respect de la valeur limite de la consommation annuelle d'électricité pour la ventilation et la climatisation.

4 Décompte individuel des frais de chauffage et d'eau chaude

Art. 17 Obligation d'équiper

¹ Les bâtiments neufs et groupes de bâtiments neufs alimentés par une production de chaleur centralisée, comprenant au moins cinq unités d'occupation, doivent être équipés des appareils requis pour l'établissement du décompte individuel des frais de chauffage et d'eau chaude.

² Dans le cas de surfaces chauffantes, l'élément de construction séparant le système d'émission de chaleur de l'unité d'occupation adjacente doit présenter un coefficient de transmission de chaleur inférieur à 0,7 W/m²K.

³ L'alinéa 1 s'applique également lorsque le système de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire est entièrement remplacé dans un bâtiment existant disposant d'une centrale de chauffe pour au moins cinq unités d'occupation, ainsi que, pour l'établissement du décompte des frais de chauffage, pour un groupe de bâtiments raccordés à une production de chaleur centralisée lorsque plus de 75 % de l'enveloppe d'un ou de plusieurs bâtiments est rénovée.

Art. 18 Décompte

¹ Dans les bâtiments ou groupes de bâtiments équipés, les frais de chauffage et d'eau chaude doivent faire l'objet d'un décompte se fondant en majeure partie sur la consommation mesurée pour chaque unité d'occupation.

² Le décompte doit s'effectuer à l'aide d'appareils reconnus conformes par l'Office fédéral de métrologie.

³ Les principes formulés dans le modèle de décompte établi par l'Office fédéral de l'énergie doivent être respectés.

Art. 19 Dérogations

¹ Sont exemptés de l'obligation d'équiper et d'effectuer un décompte individuel les bâtiments et les groupes de bâtiments:

- a) dont la puissance installée pour la production de chaleur, eau chaude sanitaire comprise, est inférieure à 20 W/m² de surface de référence énergétique, ou
- b) qui remplissent les conditions du standard Minergie.

5 Chauffage en plein air et chauffage de piscines

Art. 20 Chauffage en plein air (art. 13 loi sur l'énergie)

¹ L'installation d'un chauffage en plein air est interdite.

² Des dérogations peuvent être octroyées si:

- a) la sécurité des personnes et des biens ou la protection d'équipements techniques l'exigent, et
- b) des travaux de construction (p. ex. la mise sous toit) ou des mesures d'exploitation (dénivellement) à cet effet sont impossibles ou ne peuvent raisonnablement être exigés.

Art. 21 Chauffage de piscines (art. 18 loi sur l'énergie)

¹ La construction et l'assainissement de piscines intérieures chauffées, ainsi que les modifications importantes des installations qui les chauffent, ne sont admis que si l'eau de la piscine est chauffée au moins pour moitié par des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur inutilisables autrement, les dispositions applicables en matière d'isolation, de chauffage et de ventilation de locaux demeurant réservées.

² La construction et l'assainissement de piscines extérieures chauffées, ainsi que les modifications importantes des installations qui les chauffent, ne sont admis que si l'eau du bassin est chauffée intégralement par des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur inutilisables autrement.

³ La valorisation de la chaleur prélevée dans l'environnement par le biais d'une pompe à chaleur est admise pour les piscines extérieures répondant à l'application de l'alinéa 2, à la condition que le bassin soit équipé d'un système de couverture évitant les déperditions thermiques.

5a Gros consommateurs (art. 18a loi sur l'énergie)**Art. 21a** Principe

¹ Est réputé gros consommateur le consommateur final qui est localisé sur un site et a une consommation annuelle de chaleur supérieure à 5 GWh ou une consommation annuelle d'électricité supérieure à 0,5 GWh.

² Le critère de rentabilité d'une mesure au sens de l'article 18a al. 2 de la loi du 9 juin 2000 sur l'énergie correspond au «payback» statique qui, pour les installations techniques des bâtiments et l'enveloppe du bâtiment, doit être en principe inférieur à huit ans et, pour la production, inférieur à quatre ans.

Art. 21b Mise en œuvre

¹ A la demande du Service, les entreprises d'approvisionnement en énergie de réseau opérant sur le territoire cantonal sont tenues de fournir la liste de leurs clients qui sont de gros consommateurs, comprenant le nom et le prénom, ou la raison sociale, ainsi que l'adresse complète. Le Service de l'environnement fournit d'office au Service les données concernant les installations de production de chaleur pouvant produire 5 GWh et plus par année.

² Les mesures à prendre par les gros consommateurs font l'objet d'une convention d'objectifs soumise à l'approbation du Service. Celui-ci peut résilier la convention par voie de décision si les objectifs de consommation ne sont plus atteints.

³ Les gros consommateurs peuvent se réunir au sein d'un groupe. Ils s'organisent eux-mêmes et règlent les conditions d'admission et d'exclusion de leurs membres.

Art. 21c Variantes de convention

¹ Les gros consommateurs disposent de trois variantes de convention pour respecter les exigences fixées à l'article 21a:

- a) la convention universelle, qui répond à la directive du 30 septembre 2014 sur les conventions d'objectifs conclues avec la Confédération et visant à l'amélioration de l'efficacité énergétique; l'adhésion à la convention se fait par une procédure gérée par l'Agence de l'énergie pour l'économie (AEnEc) ou Cleantech Suisse (Act) ou par l'adhésion à un groupe ayant signé un accord spécial avec la Confédération dans le même contexte;
- b) la convention fribourgeoise, qui ne traite pas des questions de carburants et de CO₂; les mesures prises pendant les cinq années précédant la convention peuvent également être prises en considération; cette variante de convention est mise à disposition par le Service;
- c) la convention individuelle, qui se fonde sur une analyse tenant compte de chaque situation particulière mais dont l'objectif final doit rejoindre celui qui est défini sous la lettre b; sont notamment prises en compte l'efficacité avec laquelle l'énergie est utilisée au moment de la fixation des objectifs ainsi que l'évolution technique et économique probable relative au cas spécifique.

Art. 21d Régime de dérogation

¹ Pendant la période de validité de la convention, pour ce qui concerne les installations existantes et les bâtiments existants, les gros consommateurs peuvent être exemptés des règles prescrites par les dispositions suivantes de la loi sur l'énergie:

- a) obligation de raccordement (art. 9);
- b) qualité des bâtiments existants (art. 11 et 12);
- c) chauffage et eau chaude (art. 13 al. 1);
- d) chauffage électrique (art. 15);
- e) éclairage (art. 15a);
- f) ventilation et climatisation (art. 16);
- g) récupération de chaleur (art. 17);
- h) production d'électricité (art. 19).

6 Politique d'exemplarité des collectivités publiques

Art. 22 Principes

¹ Les bâtiments appartenant à l'Etat et aux communes sont équipés, de façon optimale, d'installations de chauffage et de production d'eau chaude utilisant des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur, dans la mesure où cela est réalisable sur le plan technique et de l'exploitation et en tant que cela est économiquement supportable.

² Les aspects économiques sont examinés sur la base de calculs de rentabilité prenant en compte les coûts externes, selon les recommandations de l'Office fédéral de l'énergie.

Art. 23 Application des critères du label Minergie-P ou Minergie-A (art. 5 al. 3 loi sur l'énergie)

¹ Les bâtiments publics neufs ou entièrement rénovés doivent répondre aux critères correspondant à l'octroi du label Minergie-P® ou Minergie-A®, conformément au règlement d'utilisation de la marque de qualité définie par l'Association Minergie, ou à des critères équivalents.

² ...

³ Des dérogations peuvent notamment être octroyées pour:

- a) des bâtiments protégés;
- b) des bâtiments dont l'affectation ne justifie pas l'application d'un label énergétique, par exemple un entrepôt de véhicules;
- c) des bâtiments rénovés pour lesquels la pose d'une aération contrôlée engendre des problèmes insurmontables;
- d) des bâtiments rénovés pour lesquels le surinvestissement s'avère disproportionné.

Art. 24 Suivi des consommations d'énergie

¹ L'Etat, ses établissements et les communes tiennent un registre de la consommation d'énergie de leurs bâtiments et de leurs exploitations.

² Ils procèdent annuellement à une analyse de cette consommation et apportent les améliorations dont la rentabilité est établie.

³ Ils veillent à ce que la température des locaux ne dépasse pas la limite appropriée à leur affectation, soit, en règle générale, 20 degrés Celsius pour des logements et des bureaux.

Art. 25 Consommation d'électricité

¹ Dans les bâtiments de l'Etat, de ses établissements et des communes, à construire ou faisant l'objet de transformations ou d'un changement d'affectation, et qui comprennent une surface nette supérieure à 2000 m² affectée à des activités tertiaires ou artisanales, les besoins spécifiques d'électricité pour l'éclairage, la ventilation et la réfrigération doivent respecter les exigences requises par les recommandations SIA en vigueur.

Art. 26 Annonce du projet

¹ Tout projet de construction, de rénovation, de transformation de bâtiments ou de renouvellement d'équipements techniques de bâtiments, susceptible d'avoir une influence sensible sur la consommation d'énergie, doit être annoncé au Service avant le début de la procédure relative à la demande de permis de construire.

² Les documents permettant de vérifier l'application des principes énoncés dans la présente section doivent être annexés au dossier de demande de permis de construire.

7 Aides financières destinées à promouvoir une utilisation rationnelle de l'énergie et le recours aux énergies renouvelables**Art. 27** Isolation thermique de la façade, du toit, des murs et du sol contre terre (M-01 ModEnHa 2015 ¹)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) le bâtiment doit avoir été au bénéfice d'une autorisation de construire avant l'année 2000;
- b) les parties de bâtiment concernées doivent avoir déjà été chauffées dans la situation initiale; les nouvelles constructions, les agrandissements ainsi que les surélévations sont exclus;
- c) la valeur U de l'élément de construction doit être égale ou inférieure à 0,2 W/m²K; pour les murs et les sols enterrés de plus de 2 mètres, la valeur U doit être égale ou inférieure à 0,25 W/m²K; des exigences allégées sont consenties pour rénover des bâtiments ou des éléments de construction protégés sur présentation d'un justificatif certifiant que les valeurs exigées ne sont pas réalisables;
- d) la valeur U des éléments de construction donnant droit à la contribution doit être améliorée d'au moins 0,07 W/m²K;

¹ Note d'auteur: Modèle d'encouragement harmonisé des cantons, approuvé le 21 août 2015 par la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie.

e) le certificat CECB Plus doit être fourni pour le bâtiment dès que la contribution financière est supérieure à 10'000 francs.

² L'aide financière est de 60 francs par mètre carré correspondant à la surface de l'élément de construction isolé.

³ Le changement seul des fenêtres est exclu.

⁴ Une combinaison de cette mesure avec d'autres mesures d'encouragement du présent règlement destinées à l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments n'est pas possible.

Art. 28 Chauffage au bois avec réservoir journalier (M-02 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) l'installation doit être utilisée comme chauffage principal;
- b) l'installation remplace un chauffage fonctionnant au mazout ou au gaz naturel, ou un chauffage électrique fixe à résistance;
- c) l'installation doit respecter les prescriptions de l'ordonnance fédérale sur la protection de l'air (OPair) en vigueur;
- d) l'installation doit être munie du label de qualité Energie-bois Suisse, ou équivalent, et de la Garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

- a) 3000 francs forfaitaire par installation;
- b) 2000 francs de contribution supplémentaire pour la première installation d'un système de distribution de chaleur;
- c) 1000 francs de contribution supplémentaire pour une installation de production d'eau chaude directement raccordée au système de chauffage, en remplacement d'une installation existante.

Art. 29 Chauffage au bois automatique d'une puissance inférieure ou égale à 70 kW (M-03 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) l'installation doit être utilisée comme chauffage principal;
- b) l'installation remplace un chauffage fonctionnant au mazout ou au gaz naturel, ou un chauffage électrique fixe à résistance;
- c) l'installation doit respecter les prescriptions de l'ordonnance fédérale sur la protection de l'air (OPair) en vigueur;

- d) l'installation doit être munie du label de qualité Energie-bois Suisse, ou équivalent, et de la Garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie.

² Les poêles et les chaudières à chargement manuel sont exclus.

³ L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

- a) 3000 francs par installation, augmentés de 50 francs par kWth;
- b) 1600 francs, augmentés de 40 francs par kWth, de contribution supplémentaire pour la première installation d'un système de distribution de chaleur;
- c) 1000 francs de contribution supplémentaire pour une installation de production d'eau chaude directement raccordée au système de chauffage, en remplacement d'une installation existante.

Art. 30 Chauffage au bois automatique d'une puissance supérieure à 70 kW (M-04 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) l'installation associée à un réseau de chauffage doit avoir une puissance calorifique inférieure ou égale à 300 kWth; il n'y a aucune limite de puissance si l'installation n'alimente pas un réseau de chauffage;
- b) l'installation remplace un chauffage fonctionnant au mazout ou au gaz naturel, ou un chauffage électrique fixe à résistance;
- c) l'installation doit respecter les prescriptions de l'ordonnance fédérale sur la protection de l'air (OPair) en vigueur;
- d) l'installation doit être munie du label de qualité Energie-bois Suisse, ou équivalent, et de la Garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

- a) jusqu'à 500 kWth, 180 francs par kWth;
- b) à partir de 500 kWth, 40'000 francs par installation, augmentés de 100 francs par kWth;
- c) 1600 francs, augmentés de 40 francs par kWth, de contribution supplémentaire pour la première installation d'un système de distribution de chaleur;
- d) 1000 francs de contribution supplémentaire pour une installation de production d'eau chaude directement raccordée au système de chauffage, en remplacement d'une installation existante.

Art. 30a ...

Art. 30b ...

Art. 31 Pompe à chaleur air/eau (M-05 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) l'installation doit être une pompe à chaleur (ci-après: PAC) avec moteur électrique;
- b) l'installation doit être utilisée comme chauffage principal;
- c) l'installation remplace un chauffage fonctionnant au mazout ou au gaz naturel, ou un chauffage électrique fixe à résistance;
- d) l'installation est réalisée pour un bâtiment situé au moins en classe énergétique E pour son enveloppe thermique au sens du CECB;
- e) le standard de qualité «PAC système-module» (pompe à chaleur efficiente avec système) doit être installé, à la condition qu'il soit compatible avec la puissance thermique nominale installée;
- f) l'installation doit être munie du label de qualité international reconnu en Suisse ou du label de qualité national pour pompe à chaleur, ainsi que de la Garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie (si aucun «PAC module-système»);
- g) le coefficient annuel de performance de l'ensemble de la production de chaleur, calculé sur la base des outils mis à disposition par le Service, doit être égal ou supérieur à 2,5.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

- a) 3500 francs par installation, augmentés de 150 francs par kWth;
- b) 1600 francs, augmentés de 40 francs par KWth, de contribution supplémentaire pour la première installation d'un système de distribution de chaleur;
- c) 1000 francs de contribution supplémentaire pour une installation de production d'eau chaude directement raccordée au système de chauffage, en remplacement d'une installation existante.

Art. 31a ...

Art. 31b ...

Art. 31c ...

Art. 32 Pompe à chaleur saumure/eau et eau/eau (M-06 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) l'installation doit être une PAC avec moteur électrique;
- b) l'installation associée à un réseau de chauffage doit avoir une puissance calorifique inférieure ou égale à 200 kWth; il n'y aucune limite de puissance si l'installation n'alimente pas un réseau de chauffage;
- c) l'installation doit être utilisée comme chauffage principal;
- d) l'installation remplace un chauffage fonctionnant au mazout ou au gaz naturel, ou un chauffage électrique fixe à résistance;
- e) l'installation est réalisée pour un bâtiment situé au moins en classe énergétique E pour son enveloppe thermique au sens du CECB;
- f) le standard de qualité «PAC système-module» (pompe à chaleur efficiente avec système) doit être installé, à la condition qu'il soit compatible avec la puissance thermique nominale installée;
- g) l'installation doit être munie du label de qualité international reconnu en Suisse ou du label de qualité national pour pompe à chaleur, ainsi que de la Garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie (si aucun «PAC module-système»);
- h) l'entreprise de forage doit être au bénéfice d'un «Certificat de qualité pour les entreprises spécialisées dans les forages de sondes géothermiques verticales»; si l'entreprise de forage n'est pas certifiée, elle devra fournir un relevé du forage établi selon SIA 384/6 par un ou une géologue diplômé-e.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

- a) jusqu'à 100 kWth, 5000 francs par installation, augmentés de 300 francs par kWth;
- b) à partir de 100 kWth et jusqu'à 250 kWth, 27'000 francs par installation, augmentés de 80 francs par kWth;
- c) à partir de 250 kWth et jusqu'à 500 kWth, 2400 francs par installation, augmentés de 180 francs par kWth;
- d) à partir de 500 kWth, 42'400 francs par installation, augmentés de 100 francs par kWth;
- e) 1600 francs, augmentés de 40 francs par kWth, de contribution supplémentaire pour la première installation d'un système de distribution de chaleur;

- f) 1000 francs de contribution supplémentaire pour une installation de production d'eau chaude directement raccordée au système de chauffage, en remplacement d'une installation existante.

Art. 33 Raccordement à un réseau de chauffage (M-07 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) l'installation remplace un chauffage fonctionnant au mazout ou au gaz naturel, ou un chauffage électrique fixe à résistance;
- b) la chaleur obtenue doit provenir principalement des énergies renouvelables ou des rejets thermiques;
- c) les exploitants du réseau de chauffage mettent à la disposition du Service les données nécessaires visant à éviter la comptabilisation à double au sens du ModEnHa 2015.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

- a) jusqu'à 100 kWth, 5000 francs par installation, augmentés de 30 francs par kWth;
- b) à partir de 100 kWth et jusqu'à 250 kWth, 6000 francs par installation, augmentés de 20 francs par kWth;
- c) à partir de 250 kWth, 9000 francs par installation, augmentés de 10 francs par kWth;
- d) 1600 francs, augmentés de 40 francs par kWth, de contribution supplémentaire pour la première installation d'un système de distribution de chaleur;
- e) 1000 francs de contribution supplémentaire pour une installation de production d'eau chaude directement raccordée au système de chauffage, en remplacement d'une installation existante.

Art. 34 Capteurs solaires (M-08 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) l'installation remplace une installation de chauffage, complètement ou en partie, et/ou de production d'eau chaude fonctionnant au mazout ou au gaz naturel, ou un système électrique fixe à résistance;
- b) les capteurs solaires doivent être répertoriés sur le site Internet www.kollektorliste.ch;
- c) l'installation doit être munie de la Garantie de performance validée (GPV) de Swissolar/SuisseEnergie;

- d) la puissance thermique nominale des capteurs nouvellement installés doit s'élever au minimum à 2 kW;
- e) les installations dont la puissance thermique nominale des capteurs est supérieure à 20 kW doivent disposer d'un suivi actif de l'installation selon les prescriptions de Swissolar;
- f) le coût de l'installation rendue clé en main (sur la base de l'offre) doit être conforme aux prix du marché, notamment sur la base des indications communiquées par Swissolar/SuisseEnergie.

² L'aide financière est de 1200 francs par installation, augmentés de 500 francs par kilowatt.

³ Les capteurs à air, les séchoirs à foin et les installations de chauffage de piscines sont exclus.

Art. 34a ...

Art. 34b ...

Art. 35 Amélioration de la classe d'efficacité CECB pour l'enveloppe et pour l'efficacité énergétique globale (M-010 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) le bâtiment doit avoir été au bénéfice d'une autorisation de construire avant l'année 2000;
- b) un certificat CECB doit pouvoir être établi pour le bâtiment;
- c) l'amélioration de la classe énergétique pour l'enveloppe du bâtiment et pour l'efficacité énergétique globale est déterminante;
- d) le certificat CECB Plus doit être fourni avant le début des travaux.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

Amélioration	Maison individuelle	Immeuble collectif	Bâtiment non-habitat
+ 2 classes	75 Fr./m ² SRE	50 Fr./m ² SRE	30 Fr./m ² SRE
+ 3 classes	100 Fr./m ² SRE	60 Fr./m ² SRE	40 Fr./m ² SRE
+ 4 classes	130 Fr./m ² SRE	80 Fr./m ² SRE	60 Fr./m ² SRE
+ 5 classes	155 Fr./m ² SRE	100 Fr./m ² SRE	80 Fr./m ² SRE
+ 6 classes	180 Fr./m ² SRE	120 Fr./m ² SRE	100 Fr./m ² SRE

³ Une combinaison de cette mesure avec d'autres mesures d'encouragement du présent règlement destinées à l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments n'est pas possible.

Art. 35a ...

Art. 35b ...

Art. 35b^{bis} ...

Art. 35c ...

Art. 35d ...

Art. 36 Rénovation complète avec certificat Minergie (M-012 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) le bâtiment doit avoir été au bénéfice d'une autorisation de construire avant l'année 2000;
- b) le certificat Minergie ou Minergie-P doit être fourni pour le bâtiment.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

Standard atteint	Maison individuelle	Immeuble collectif	Bâtiment non-habitat
Minergie (-A)	150 Fr./m ² SRE	100 Fr./m ² SRE	80 Fr./m ² SRE
Minergie-P (-A)	200 Fr./m ² SRE	150 Fr./m ² SRE	120 Fr./m ² SRE
Bonus-ECO	10 Fr./m ² SRE	10 Fr./m ² SRE	10 Fr./m ² SRE

³ Une combinaison de cette mesure avec d'autres mesures d'encouragement du présent règlement destinées à l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments n'est pas possible.

Art. 37 Nouvelle construction Minergie-P (M-016 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, le certificat Minergie-P doit être fourni pour le bâtiment.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

Standard atteint	Maison individuelle	Immeuble collectif	Bâtiment non-habitat
Minergie-P	75 Fr./m ² SRE	40 Fr./m ² SRE	30 Fr./m ² SRE
Bonus-A	10 Fr./m ² SRE	10 Fr./m ² SRE	10 Fr./m ² SRE
Bonus-ECO	5 Fr./m ² SRE	5 Fr./m ² SRE	5 Fr./m ² SRE

Art. 38 Nouvelle construction CECB A/A (M-017 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, le certificat CECB A pour l'enveloppe et pour l'efficacité énergétique globale doit être fourni pour le bâtiment.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

Standard atteint	Maison individuelle	Immeuble collectif	Bâtiment non-habitat
CECB A/A	65 Fr./m ² SRE	35 Fr./m ² SRE	25 Fr./m ² SRE

Art. 39 Nouvelle construction/extension du réseau de chauffage, nouvelle construction/extension de l'installation de production de chaleur (M-018 ModEnHa 2015)

¹ Pour que la mesure soit subventionnable, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) le nouveau réseau/l'extension du réseau de chauffage ou la nouvelle installation/l'extension de l'installation de production de chaleur engendre la distribution d'un supplément de chaleur issue des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur par rapport à la situation initiale;
- b) la chaleur supplémentaire distribuée est utilisée pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire;
- c) la distribution de chaleur s'effectue dans des bâtiments existants;
- d) la combinaison avec la mesure «Raccordement à un réseau de chauffage» (art. 33 du présent règlement) est possible;
- e) les exploitants du réseau de chauffage mettent à la disposition du Service les données nécessaires visant à éviter la comptabilisation à double au sens du ModEnHa 2015.

² L'aide financière est fixée selon les principes suivants:

- a) nouvelle construction/extension du réseau de chauffage, 40 francs par MWh/an;
- b) nouvelle construction/extension de l'installation de production de chaleur, 130 francs par MWh/an.

Art. 40 Projets particuliers

¹ Sur la base d'une analyse et d'un rapport délivrés par le Service, le Conseil d'Etat est compétent pour décider de l'octroi d'aides financières pour des projets particuliers présentant un intérêt en vue de la réalisation des objectifs de la politique énergétique du canton.

Art. 41 Processus de décision

¹ Seules les mesures qui ne sont pas imposées par le présent règlement, notamment par les dispositions de la section 2a, peuvent bénéficier d'une aide financière de l'Etat.

² Les formules officielles cantonales, établies par le Service, doivent lui être adressées en deux exemplaires pour toute requête.

³ La promesse de l'octroi d'une aide financière fait l'objet d'une décision du Service tenant compte des disponibilités budgétaires de l'Etat.

⁴ La promesse a une validité de deux ans à compter de la date de la décision; passé ce délai, sans nouvelle de la part de la personne bénéficiaire et en l'absence de preuve que les travaux sont au moins en passe d'être achevés, la décision devient caduque.

⁵ Les aides financières ne sont versées qu'après réception et contrôle, par le Service, du décompte détaillé et, pour les installations de chauffage au bois, de l'attestation de conformité à l'OPair, établie par le Service de l'environnement. Les versements se font dans les limites des disponibilités budgétaires de l'Etat.

⁶ A la demande du Service, et pendant les cinq années qui suivent la date de mise en service, les bénéficiaires d'une aide financière peuvent être tenus de présenter les bilans d'exploitation des installations.

Art. 42 Analyse de l'efficacité des mesures d'encouragement

¹ Le Service transmet tous les deux ans un rapport au Conseil d'Etat sur l'efficacité des mesures d'encouragement en cours.

² Sur la base du rapport établi par le Service, le Conseil d'Etat évalue la nécessité d'adapter les mesures d'encouragement en tenant compte des disponibilités financières et des objectifs de politique énergétique à atteindre.

8 Dispositions d'application**Art. 43** Obligation de renseigner

¹ Les personnes concernées par l'application du présent règlement fournissent les renseignements et les documents nécessaires au Service, ou à son représentant, et garantissent l'accès à leurs installations pendant les heures de travail normales.

Art. 44 Emolument (art. 28 al. 2 loi sur l'énergie)

¹ Dans le cadre du contrôle d'application du présent règlement, et pour autant qu'un défaut ait été constaté, le Service perçoit un émolument dont le montant est compris entre 80 et 500 francs.

² Le Service fixe l'émolument en fonction de l'importance et des difficultés du dossier ainsi que du temps nécessaire à son examen.

9 Dispositions finales**Art. 45** Abrogations

¹ Sont abrogés:

- a) l'arrêté du 3 novembre 1999 relatif à l'utilisation des contributions globales de la Confédération dans le cadre de la promotion énergétique (RSF 770.13);
- b) l'arrêté du 10 septembre 1985 relatif à des mesures d'économie d'énergie (RSF 770.31);
- c) l'arrêté du 27 mai 1997 relatif au subventionnement des installations de chauffage au bois (RSF 770.43);
- d) l'arrêté du 3 juin 1998 relatif au subventionnement des installations solaires thermiques (RSF 770.44).

Art. 46 Modification

¹ Le règlement du 18 décembre 1984 d'exécution de la loi du 9 mai 1983 sur l'aménagement du territoire et les constructions (RSF 710.11) est modifié comme il suit:

...

Art. 47 Entrée en vigueur et publication

¹ Le présent règlement entre en vigueur avec effet rétroactif au 1^{er} mars 2001.

² Il est publié dans la Feuille officielle et inséré dans le Bulletin des lois.

ANNEXES SOUS FORME DE DOCUMENTS SÉPARÉS

Annexe 1: Epaisseur de l'isolation thermique des chauffe-eau, des accumulateurs d'eau chaude sanitaire et de chaleurs (art. 11 al. 1)

Annexe 2: Epaisseur de l'isolation thermique des conduites de chauffage et d'eau chaude sanitaire (art. 13 al. 1)

- Annexe 3: Coefficient de transmission de chaleur pour les conduites enterrées en W/mK (art. 13 al. 4)
- Annexe 4: Epaisseur de l'isolation pour les canaux d'aération, les tuyaux et les appareils d'aération et de climatisation (art. 15a al. 1)

Tableau des modifications – Par date d'adoption

Adoption	Elément touché	Type de modification	Entrée en vigueur	Source (ROF depuis 2002)
05.03.2001	Acte	acte de base	01.03.2001	BL/AGS 2001 f 45 / d 45
14.11.2002	Art. 38	modifié	01.01.2003	2002_120
07.12.2004	Art. 27	modifié	01.01.2005	2004_151
12.12.2006	Section 2a	introduit	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 9a	introduit	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 9b	introduit	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 9c	introduit	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 9d	introduit	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 14	modifié	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 27	modifié	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 28	modifié	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 29	modifié	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 31	modifié	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 32	modifié	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 33	modifié	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 35	modifié	01.01.2007	2007_001
12.12.2006	Art. 35a	introduit	01.01.2007	2007_001
23.10.2007	Art. 27	modifié	01.11.2007	2007_100
23.10.2007	Art. 30	abrogé	01.11.2007	2007_100
23.10.2007	Art. 31	modifié	01.11.2007	2007_100
23.10.2007	Art. 32	modifié	01.11.2007	2007_100
23.10.2007	Art. 33	modifié	01.11.2007	2007_100
23.10.2007	Art. 34	abrogé	01.11.2007	2007_100
23.10.2007	Art. 35	modifié	01.11.2007	2007_100
23.10.2007	Art. 35a	modifié	01.11.2007	2007_100
23.10.2007	Art. 38	modifié	01.11.2007	2007_100
02.03.2010	Art. 4	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 5	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 5a	introduit	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 6	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 9	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 9b	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 9c	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 10	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 11	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 12	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 13	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 14	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 15	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 15a	introduit	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 16	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 17	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 19	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 27	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 28	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 29	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 30	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 30a	introduit	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 30b	introduit	01.03.2010	2010_031

Adoption	Élément touché	Type de modification	Entrée en vigueur	Source (ROF depuis 2002)
02.03.2010	Art. 31	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 32	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 33	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 34	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 34a	introduit	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 34b	introduit	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 35	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Art. 37	modifié	01.03.2010	2010_031
02.03.2010	Annexe 4	introduit	01.03.2010	2010_031
21.06.2011	Art. 27	modifié	01.07.2011	2011_058
21.06.2011	Art. 30	modifié	01.07.2011	2011_058
21.06.2011	Art. 31a	introduit	01.07.2011	2011_058
21.06.2011	Art. 31b	introduit	01.07.2011	2011_058
21.06.2011	Art. 35a	modifié	01.07.2011	2011_058
21.06.2011	Art. 35b	introduit	01.07.2011	2011_058
21.06.2011	Art. 35c	introduit	01.07.2011	2011_058
21.06.2011	Art. 35d	introduit	01.07.2011	2011_058
06.12.2011	Art. 2	modifié	01.01.2012	2011_135
03.02.2015	Art. 4a	introduit	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 10	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 11	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 16	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 16a	introduit	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 20	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 21	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Section 5a	introduit	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 21a	introduit	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 21b	introduit	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 21c	introduit	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 21d	introduit	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 23	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 27	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 29	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 31c	introduit	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 32	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 34b	modifié	01.01.2015	2015_011
03.02.2015	Art. 35b ^{bis}	introduit	01.01.2015	2015_011
22.06.2015	Art. 35c	modifié	01.07.2015	2015_059
31.10.2016	Art. 27	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 28	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 29	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 30	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 30a	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 30b	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 31	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 31a	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 31b	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 31c	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 32	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 33	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 34	modifié	01.01.2017	2016_136

Adoption	Élément touché	Type de modification	Entrée en vigueur	Source (ROF depuis 2002)
31.10.2016	Art. 34a	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 34b	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 35	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 35a	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 35b	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 35b ^{bis}	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 35c	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 35d	abrogé	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 36	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 37	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 38	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 39	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 40	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 41	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 42	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 43	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 44	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 45	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 46	modifié	01.01.2017	2016_136
31.10.2016	Art. 47	modifié	01.01.2017	2016_136

Tableau des modifications – Par article

Élément touché	Type de modification	Adoption	Entrée en vigueur	Source (ROF depuis 2002)
Acte	acte de base	05.03.2001	01.03.2001	BL/AGS 2001 f 45 / d 45
Art. 2	modifié	06.12.2011	01.01.2012	2011_135
Art. 4	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 4a	introduit	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 5	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 5a	introduit	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 6	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 9	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Section 2a	introduit	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 9a	introduit	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 9b	introduit	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 9b	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 9c	introduit	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 9c	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 9d	introduit	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 10	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 10	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 11	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 11	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 12	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 13	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 14	modifié	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 14	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031

Élément touché	Type de modification	Adoption	Entrée en vigueur	Source (ROF depuis 2002)
Art. 15	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 15a	introduit	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 16	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 16	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 16a	introduit	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 17	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 19	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 20	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 21	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Section 5a	introduit	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 21a	introduit	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 21b	introduit	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 21c	introduit	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 21d	introduit	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 23	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 27	modifié	07.12.2004	01.01.2005	2004_151
Art. 27	modifié	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 27	modifié	23.10.2007	01.11.2007	2007_100
Art. 27	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 27	modifié	21.06.2011	01.07.2011	2011_058
Art. 27	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 27	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 28	modifié	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 28	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 28	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 29	modifié	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 29	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 29	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 29	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 30	abrogé	23.10.2007	01.11.2007	2007_100
Art. 30	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 30	modifié	21.06.2011	01.07.2011	2011_058
Art. 30	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 30a	introduit	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 30a	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 30b	introduit	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 30b	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 31	modifié	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 31	modifié	23.10.2007	01.11.2007	2007_100
Art. 31	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 31	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 31a	introduit	21.06.2011	01.07.2011	2011_058
Art. 31a	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 31b	introduit	21.06.2011	01.07.2011	2011_058
Art. 31b	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 31c	introduit	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 31c	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 32	modifié	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 32	modifié	23.10.2007	01.11.2007	2007_100
Art. 32	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 32	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011

Élément touché	Type de modification	Adoption	Entrée en vigueur	Source (ROF depuis 2002)
Art. 32	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 33	modifié	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 33	modifié	23.10.2007	01.11.2007	2007_100
Art. 33	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 33	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 34	abrogé	23.10.2007	01.11.2007	2007_100
Art. 34	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 34	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 34a	introduit	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 34a	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 34b	introduit	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 34b	modifié	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 34b	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 35	modifié	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 35	modifié	23.10.2007	01.11.2007	2007_100
Art. 35	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 35	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 35a	introduit	12.12.2006	01.01.2007	2007_001
Art. 35a	modifié	23.10.2007	01.11.2007	2007_100
Art. 35a	modifié	21.06.2011	01.07.2011	2011_058
Art. 35a	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 35b	introduit	21.06.2011	01.07.2011	2011_058
Art. 35b	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 35b ^{bis}	introduit	03.02.2015	01.01.2015	2015_011
Art. 35b ^{bis}	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 35c	introduit	21.06.2011	01.07.2011	2011_058
Art. 35c	modifié	22.06.2015	01.07.2015	2015_059
Art. 35c	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 35d	introduit	21.06.2011	01.07.2011	2011_058
Art. 35d	abrogé	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 36	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 37	modifié	02.03.2010	01.03.2010	2010_031
Art. 37	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 38	modifié	14.11.2002	01.01.2003	2002_120
Art. 38	modifié	23.10.2007	01.11.2007	2007_100
Art. 38	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 39	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 40	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 41	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 42	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 43	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 44	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 45	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 46	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Art. 47	modifié	31.10.2016	01.01.2017	2016_136
Annexe 4	introduit	02.03.2010	01.03.2010	2010_031

ANNEXE 1**Epaisseur de l'isolation thermique des chauffe-eau, des accumulateurs d'eau chaude sanitaire et de chaleurs (art. 11 al. 1)**

Capacité en litres	Epaisseur de l'isolation thermique	Epaisseur de l'isolation thermique
	si $\lambda > 0,03$ W/mK jusqu'à $\lambda \leq 0,05$ W/mK	si $\lambda \leq 0,03$ W/mK
jusqu'à 400 litres	110 mm	90 mm
de 401 à 2000 litres	130 mm	100 mm
supérieur à 2000 litres	160 mm	120 mm

ANNEXE 2**Epaisseur de l'isolation thermique des conduites de chauffage et d'eau chaude sanitaire (art. 13 al. 1)**

Diamètre de la conduite		Epaisseur de l'isolation	Epaisseur de l'isolation
[DN]	[pouces]	si $\lambda > 0,03$ W/mK jusqu'à $\lambda \leq 0,05$ W/mK	si $\lambda \leq 0,03$ W/mK
10 – 15	3/8"	40 mm	30 mm
20 – 32	3/4" – 1 1/4"	50 mm	40 mm
40 – 50	1 1/2" – 2"	60 mm	50 mm
65 – 80	2 1/2" – 3"	80 mm	60 mm
100 – 150	4" – 6"	100 mm	80 mm
175 – 200	7" – 8"	120 mm	80 mm

ANNEXE 3**Coefficient de transmission de chaleur pour les conduites enterrées en
W/mK (art. 13 al. 4)**

DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200
Pouces	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	4"	5"	6"	7"	8"
Conduites rigides [W/mK]	0,14	0,17	0,18	0,21	0,22	0,25	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,37
Conduites souples et tubes jumelés [W/mK]	0,16	0,18	0,18	0,24	0,27	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40

ANNEXE 4**Epaisseur de l'isolation pour les canaux d'aération, les tuyaux
et les appareils d'aération et de climatisation (art. 15a al. 1)**

Différence de température en K à la température de dimensionnement	5 K	10 K	15 K ou plus
Epaisseur d'isolation en mm pour $\lambda > 0,03$ W/mK jusqu'à $\lambda \leq 0,05$ W/mK	30 mm	60 mm	100 mm