



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'énergie OFEN



FK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

INFRAS AG Version revue et corrigée de mars 2010

Modèle d'encouragement harmonisé des cantons (ModEnHa 2009)

Rapport final

Approuvé lors de l'assemblée générale de la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie du 21 août 2009

IMPRESSUM

Mandant:

Conférence des services cantonaux de l'énergie (EnFK)
Office fédéral de l'énergie (OFEN)

Groupe d'accompagnement:

Sven Frauenfelder, service de gestion des déchets, de l'eau, de l'énergie et de l'air
(Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft [AWEL]), Zurich
Christian Freudiger, Service cantonal de l'énergie, Genève
Felix Jehle, service de l'énergie (Fachstelle Energie), Bâle-Campagne
Thomas Jud, Office fédéral de l'énergie (OFEN)
Guido Scheiber, office de l'énergie (Amt für Energie), Uri

Mandataire:

INFRAS
Binzstrasse 23
CH-8045 Zurich
Téléphone: +41 44 205 95 95
Fax: +41 44 205 95 99
Courriel: zuerich@infrass.ch
www.infrass.ch

Auteurs:

Stefan Kessler
Fabia Moret

Office fédéral de l'énergie

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Adresse postale: CH-3003 Berne
Tél. 031 322 56 11, fax 031 323 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Commande: Office fédéral de l'énergie OFEN, CH-3003 Berne, www.bfe.admin.ch /
03.10 / 80

TABLE DES MATIÈRES

1.	SITUATION INITIALE ET CONTEXTE GÉNÉRAL	5
2.	CHANGEMENTS PAR RAPPORT AU MODENHA 2007	7
3.	LES SEPT POINTS CLÉS DU MODENHA	9
4.	PRISE EN COMPTE DE L'IMPACT À LONG TERME DES MESURES INCITATIVES	11
5.	LE MODÈLE D'ENCOURAGEMENT HARMONISÉ EXPLIQUÉ EN DÉTAIL	13
5.1.	OBJECTIFS	13
5.2.	CARACTERISTIQUES STRUCTURELLES PRINCIPALES	13
5.3.	DIFFÉRENCIATION CANTONALE DES TAUX DE CONTRIBUTION	17
5.4.	STRUCTURE DE BASE	19
6.	CONDITIONS GÉNÉRALES POUR L'OCTROI DE CONTRIBUTIONS D'ENCOURAGEMENT (RECOMMANDATIONS)	21
7.	MESURES CONCERNANT LES NOUVEAUX BÂTIMENTS	23
7.1.	APERÇU	23
7.2.	NOUVEAUX BÂTIMENTS SELON LE STANDARD MINERGIE	24
7.3.	NOUVEAUX BÂTIMENTS DONT LA PERFORMANCE GLOBALE DÉPASSE CELLE REQUISE PAR LA NORME SIA 380/1:2009	26
8.	MESURES CONCERNANT LES BÂTIMENTS EXISTANTS	29
8.1.	APERÇU	29
8.2.	ASSAINISSEMENTS SELON LE STANDARD MINERGIE	30
8.3.	BÂTIMENTS À ASSAINIR DONT LA PERFORMANCE GLOBALE DÉPASSE CELLE REQUISE PAR LA NORME SIA 380/1:2009	32
8.4.	ASSAINISSEMENT DES ÉLÉMENTS DE L'ENVELOPPE	34
8.5.	CONTRIBUTIONS SUPPLÉMENTAIRES AU PROGRAMME BÂTIMENTS	36
9.	COMPOSANTS ET INSTALLATIONS TECHNIQUES DU BÂTIMENT	38
9.1.	APERÇU	38
9.2.	ÉNERGIE DU BOIS	40
9.3.	RÉSEAUX DE CHAUFFAGE EXPLOITANT DES REJETS THERMIQUES	50
9.4.	CAPTEURS SOLAIRES	52
9.5.	INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES	54
9.6.	POMPES À CHALEUR ÉLECTRIQUES	56
9.7.	AÉRATION DOUCE DANS LES HABITATIONS	60
10.	INDICATIONS POUR UNE ÉLABORATION OPTIMALE DES PROGRAMMES D'ENCOURAGEMENT FINANCIER	61
	ABRÉVIATIONS	63
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	65

ANNEXE	67
ANNEXE 1: APERÇU DES CONTRIBUTIONS	68
ANNEXE 2: RENDEMENT ÉNERGETIQUE PAR FRANC DE CONTRIBUTION SELON L'ANALYSE DE L'EFFICACITÉ	70
ANNEXE 3: DOCUMENTATION SUR LES HYPOTHÈSES DE CALCUL	74
ANNEXE 4: COMPARAISON DES CONTRIBUTIONS POUR L'ENVELOPPE PAR DIFFÉRENTES VOIES D'ENCOURAGEMENT FINANCIER	85
ANNEXE 5: CALCUL DE LA RENTABILITÉ SPÉCIFIQUE D'UN PROJET	86

1. SITUATION INITIALE ET CONTEXTE GÉNÉRAL

En vertu de l'art. 15, al. 2 de la loi du 26 juin 1998 sur l'énergie (LEne), des contributions globales sont accordées aux cantons qui ont mis sur pied leurs propres programmes pour encourager les mesures favorisant l'utilisation économe et rationnelle de l'énergie, le recours aux agents renouvelables ainsi que la récupération des rejets de chaleur. En outre, dans le cadre de la loi du 8 octobre 1999 sur la réduction des émissions de CO₂, les cantons reçoivent, depuis le 1^{er} janvier 2010, des aides financières globales (selon l'art. 10, al. 1^{bis}, let. b) pour promouvoir les énergies renouvelables, l'exploitation des rejets thermique ainsi que l'assainissement des installations techniques du bâtiment, comme cela est prescrit dans l'art. 15 LEne (affectation partielle des recettes de la taxe sur le CO₂).

La stratégie des cantons prévoit le développement et l'application d'un modèle d'encouragement harmonisé des cantons (ModEnHa) dans le cadre du programme SuisseEnergie. En 2003 a été élaborée une première version du ModEnHa (ModEnHa 2003). Celui-ci a ensuite été actualisé en 2007 pour la première fois (ModEnHa 2007). Le ModEnHa ébauche la structure du modèle d'encouragement harmonisé proposé et décrit ses éléments constitutifs. Il laisse aux cantons une certaine marge de manœuvre permettant de tenir compte de leurs ressources financières ainsi que de leurs priorités en matière de promotion. Le ModEnHa est aujourd'hui mis en œuvre avec succès par un nombre croissant de cantons.

Depuis 2007, le contexte général a évolué. En outre, les normes en la matière ont été modifiées et les technologies ont progressé. En particulier, le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) a été introduit et les cantons soutiennent une large mise en œuvre de ce certificat comme instrument de sensibilisation. En élaborant la première version du ModEnHa, il était déjà prévu que ce modèle soit réactualisé périodiquement. Ainsi, des travaux ont démarré en 2008 visant à mettre à jour ce document pour la deuxième fois, impliquant la participation intensive du groupe de travail «Contrôle des résultats» de la Conférence des services cantonaux de l'énergie (EnFK) ainsi que de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN).

La Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK) a fixé les objectifs clés auxquels le ModEnHa doit se conformer. Il s'agit des objectifs suivants:

1. Réduction de la demande énergétique dans le bâtiment,
2. Meilleure couverture possible de la demande énergétique restante dans le bâtiment au moyen de rejets thermiques et d'énergies renouvelables.

Le présent document représente la troisième version du Modèle d'encouragement harmonisé des cantons (ModEnHa 2009).

2. CHANGEMENTS PAR RAPPORT AU MODENHA 2007

La structure de base du ModEnHa 2007 ayant fait ses preuves, elle a été reprise dans le ModEnHa 2009. La **liste des objets à encourager financièrement** a été examinée et **modifiée sur quelques points**. Ainsi, les chauffages à bois automatiques d'une puissance supérieure à 70 kW ne peuvent désormais être encouragés financièrement que si les émissions totales de particules fines respectent les valeurs limites de l'ordonnance sur la protection de l'air, valables dès 2012. Les autres changements sont les suivants:

- Une différenciation est introduite dans cette catégorie: désormais, le taux minimal de contribution est lié à la technologie choisie pour l'épuration des fumées.
- Pour le standard MINERGIE-P, une distinction est dorénavant établie entre les bâtiments qui sont des habitations («habitat») et ceux qui ne le sont pas («non-habitat»).
- Un niveau de contribution a été rajouté pour les installations de production d'eau chaude par pompes à chaleur, lorsque celles-ci sont raccordées directement au système de chauffage.
- Les **contributions supplémentaires liés au Programme bâtiments** de la Confédération et des cantons sont maintenant présentés dans le ModEnHa (cf. www.dasgebaeudeprogramm.ch./index.php/fr).

Mais les changements les plus importants concernent les exigences techniques (critères d'entrée en matière pour obtenir des contributions) ainsi que les **hypothèses** prises pour les ordres de grandeur des coûts. Cette adaptation a été effectuée pour répondre aux exigences plus sévères de la norme **SIA 380/1:2009** et du Modèle de prescriptions énergétiques des cantons de 2008 (**MoPEC 2008**) ainsi qu'aux **nouvelles exigences MINERGIE**. En outre, le modèle pour calculer les montants à accorder aux grands chauffages à bois automatiques a été simplifié. Le ModEnHa 2009 a également été modifié de telle sorte qu'il puisse servir de référence pour le **Programme Bâtiments de la Confédération et des cantons**, permettant de faire en sorte que les programmes promotionnels cantonaux soient coordonnés de manière optimale avec le Programme Bâtiments et puissent s'appuyer sur ce dernier efficacement.

La modification apportée aux hypothèses prises pour les ordres de grandeur des coûts a également un impact sur le taux de contribution minimal à partir duquel une mesure peut être répertoriée comme mesure directe dans le modèle des contributions globales. **Sur le plan conceptuel, le modèle de dimensionnement pour fixer les taux de contribution minimaux n'a pas été changé** par rapport au ModEnHa 2007.

De plus, comme pour les versions précédentes, dans le ModEnHa 2009, le taux de contribution minimal par technologie appliquée reste fixé à **10% des surcoûts non amortissables (SNA)** d'une mesure, mais il doit désormais également couvrir **10% des investissements supplémentaires (IS)**. Ce système permet de prendre en compte le fait que la mise en œuvre des mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique ou à recourir aux énergies renouvelables ne dépend pas seulement de la rentabilité de ces mesures, mais éga-

lement en grande partie des IS nécessaires, qui freinent leur mise en œuvre. En effet, les IS constituent des entraves aux investissements au même titre qu'une rentabilité déficiente. L'illustration 1 ci-après illustre cette situation à l'exemple de l'assainissement d'un mur extérieur.

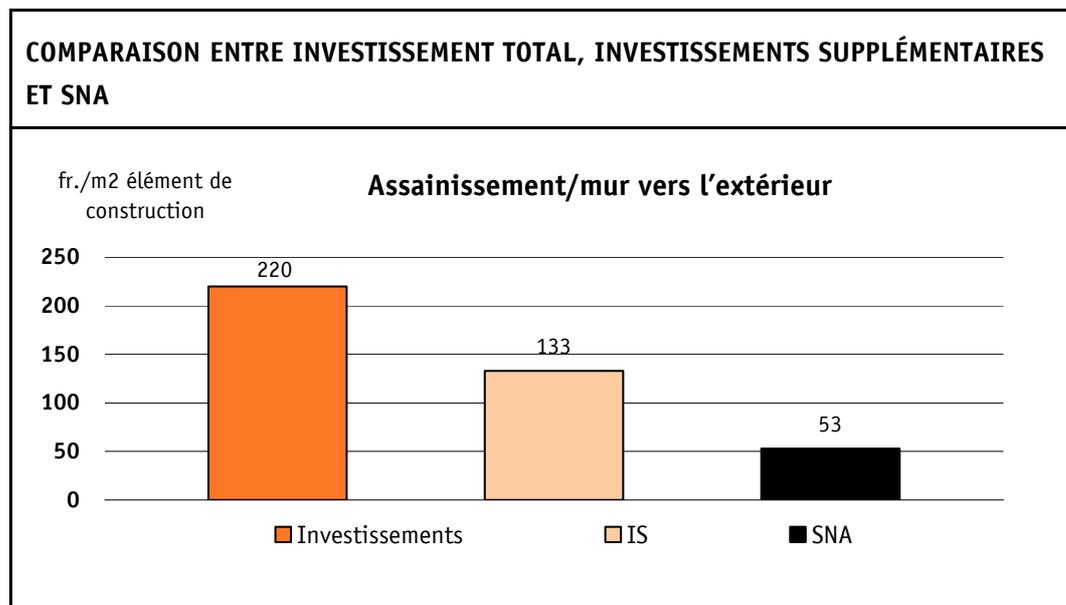


Illustration 1 Illustration des rapports entre investissement total, investissements supplémentaires et SNA en cas d'assainissement d'un mur extérieur.

La prise en compte des investissements supplémentaires a permis de mieux aligner le ModEnHa sur la stratégie bâtiments de la conférence des directeurs cantonaux¹, dont la première priorité est de mettre en œuvre des mesures d'optimisation de l'efficacité énergétique et la deuxième, de recourir aux énergies renouvelables en complément, pour couvrir la demande énergétique restante. En tenant compte **tant des SNA que des IS**, les facteurs d'efficacité énergétiques pouvant être atteints moyennant des taux de contribution minimaux se situent désormais dans un ordre de grandeur comparable pour les mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique ou à recourir aux énergies renouvelables (cf. annexe 2). Ce système incite davantage les cantons à prendre en considération les mesures d'optimisation de l'efficacité énergétique dans leurs programmes promotionnels.

1 Stratégie des cantons en politique énergétique, Stratégie partielle «Bâtiments» pour la seconde phase de SuisseEnergie (2006 - 2011)

3. LES SEPT POINTS CLÉS DU MODENHA

Point 1: Le ModEnHa est une recommandation

Se basant sur le MoPEC, le ModEnHa constitue une recommandation aux cantons. Ainsi, il ne représente pas un programme d'encouragement financier type, mais offre des éléments considérés comme pertinents pour harmoniser ce genre de programmes entre les cantons. Il n'est pas obligatoire d'appliquer le ModEnHa pour recevoir des contributions globales.

Point 2: Le ModEnHa décrit quatre critères donnant droit à la contribution d'encouragement et à une contribution globale

Les taux de contribution minimaux décrits dans le ModEnHa sont déterminants pour qu'une mesure incitative soit prise en compte comme mesure directe dans le cadre du modèle des contributions globales et de l'analyse de l'efficacité des programmes d'encouragement cantonaux. Les taux précités reposent sur les quatre critères fixés par la Confédération pour les mesures directes:

1. Des mesures ne donnent droit à une contribution que si elles entraînent des surcoûts non amortissables ($SNA > 0$).
2. Le taux de contribution minimal doit couvrir au moins 10% des SNA d'une mesure.
3. Le taux de contribution minimal doit en outre couvrir au moins 10% des investissements supplémentaires (IS) qui en découlent.
4. La part de la Confédération dans une contribution (cantonale) accordée s'élève au plus à 40% des SNA.

Point 3: Le ModEnHa ne prend en compte que les mesures directes

Le ModEnHa traite uniquement de l'encouragement financier des mesures directes, même s'il est incontestable que celles-ci ne déploient pleinement leurs effets que lorsqu'elles sont complétées par des mesures indirectes. Ces dernières ne sont cependant pas traitées dans le ModEnHa, car elles ne nécessitent qu'un degré d'harmonisation moindre; de plus, les possibilités d'harmonisation des mesures indirectes sont limitées.

Point 4: Le ModEnHa ne contient pas de recommandation pour le montant des contributions

Le ModEnHa indique uniquement le seuil à partir duquel une mesure incitative est considérée comme une mesure directe. Il n'émet pas de recommandations en ce qui concerne le montant adéquat de la contribution, d'une part, parce que les différences entre cantons sont trop importantes, et, d'autre part, parce que ce montant varie continuellement à mesure que les pratiques dans le bâtiment évoluent.

Point 5: Le ModEnHa décrit le mécanisme d'encouragement financier

Le ModEnHa décrit le mécanisme sous-tendant le système d'encouragement financier afin que les cantons appliquent les mêmes principes en matière de promotion des mesures directes. Il vise à simplifier l'activité des investisseurs et des professionnels actifs dans plusieurs cantons lors du dépôt des demandes, et celle des services cantonaux de l'énergie, pour qu'ils soient moins sollicités par des requérants pour répondre à leurs questions.

Point 6: Le ModEnHa ne fournit pas d'évaluation des mesures

Le ModEnHa traite de toutes les mesures directes de promotion répertoriées dans la liste des mesures (annexe 2 de la description du processus pour le modèle des contributions globales de l'OFEN). Il traite ainsi de la plupart des demandes courantes, pour lesquelles les pratiques de contributions peuvent être harmonisées. Pour des raisons évidentes, on a renoncé à harmoniser les mesures particulières². En effet, outre les mesures listées dans le ModEnHa, il existe toute une série de mesures qu'il est judicieux de promouvoir, mais qui ne satisfont pas aux exigences fixées dans le ModEnHa. Pour ces cas particuliers, les cantons peuvent accorder des contributions en les considérant comme des mesures spéciales («cas particuliers») ou des mesures indirectes³. Il s'agit, par exemple, des mesures suivantes: optimisation de l'exploitation ou des processus au sein des entreprises, remplacement des dispositifs d'éclairage, utilisation d'instruments de planification spécifiques (comme la norme SIA 380/4), exploitation des rejets thermiques sans réseaux de chauffage, ou encore promotion d'appareils ou de véhicules efficaces au plan énergétique.

La décision de financer telle ou telle mesure traitée dans le ModEnHa relève de la compétence exclusive des cantons. Ce faisant, il convient que ceux-ci tiennent compte du fait qu'avec l'introduction de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC) - en vertu de la loi sur l'approvisionnement en électricité, rétribution de l'injection à prix coûtant pour la production du courant issu d'énergies renouvelables -, ils ne peuvent plus verser de contributions pour les installations bénéficiant de cette rétribution (afin d'éviter le cumul des aides financières octroyées). Cependant, ils peuvent continuer à encourager financièrement des installations ne bénéficiant pas de la RPC.

Point 7: Le ModEnHa présente certaines limites

Le ModEnHa couvre environ 90% des demandes d'aide financière. Ainsi, les 10% des demandes restantes constituent des cas particuliers qui doivent être traités comme tels. Cette règle s'applique par exemple pour les projets de grande envergure. Effectivement, par souci de simplification, le ModEnHa part du principe que, dans de nombreux cas, les SNA et les IS sont directement proportionnels à la taille des bâtiments ou des installations ou qu'ils n'ont été enregistrés en fonction de la taille de l'installation que dans un secteur restreint. En effet, les grands projets présentent souvent des structures de coûts qu'il n'est pas possible d'utiliser comme base pour définir correctement des contributions dans un cadre standard.

- 2 Les mesures spéciales («cas particuliers») dans la liste de mesures) sont des mesures qui remplissent les critères définis au point 3 (critères donnant droit à la contribution d'encouragement et à une contribution globale). Ainsi, elles doivent être considérées comme des mesures promotionnelles. Cependant, elles ne relèvent pas des affaires courantes ou ne constituent pas des paramètres essentiels pour le calcul des coûts ou encore, leurs effets énergétiques ne peuvent pas être exprimés avec des valeurs représentatives.
- 3 Les mesures indirectes pouvant bénéficier d'une contribution globale sont celles dont les effets énergétiques sont certains, mais qui ne répondent pas aux critères du point 2.

4. PRISE EN COMPTE DE L'IMPACT À LONG TERME DES MESURES INCITATIVES

Le ModEnHa s'appuie en grande partie sur le modèle de la Confédération pour le calcul des contributions globales accordées aux programmes d'encouragement cantonaux, modèle qui se réfère exclusivement à cet instrument promotionnel que sont les programmes précités. Ceux-ci constituent l'un des divers instruments permettant d'atteindre les objectifs fixés en matière de politique énergétique et de politique climatique, au même titre que les prescriptions édictées, les activités d'information et de conseil, les recherches, les installations pilotes et de démonstration (P+D), la rétribution à prix coûtant, ou encore la taxe sur le CO₂. Il s'agit donc de recourir aux programmes d'encouragement cantonaux dans les domaines où les autres instruments sont soit inefficaces, soit insuffisamment efficaces.

L'analyse de l'efficacité effectuée conformément aux exigences de la LEne constitue la pierre angulaire du calcul des contributions globales. Cette loi prescrit que le montant global de la contribution se calcule d'après l'importance du crédit annuel (libéré par le canton pour la réalisation du programme) et l'efficacité du programme promotionnel du canton (art. 15, al. 3, LEne). En outre, elle stipule que les cantons utilisent les montants globaux qui leur sont attribués pour soutenir directement ou indirectement des mesures axées sur la mise en œuvre (art. 13 et 15 LEne). Dans le cadre de la répartition des tâches entre les cantons et la Confédération, il appartient aux cantons de soutenir les technologies et les produits prêts à être commercialisés; la recherche et le développement incombent à la Confédération (art. 12 LEne).

L'objectif prioritaire du ModEnHa consiste donc à élaborer un système d'encouragement financier visant à promouvoir les technologies économiquement les plus prometteuses actuellement disponibles et qui n'ont pas encore pu s'imposer sur le marché. La contribution accordée permettra dès lors de surmonter les obstacles financiers (ou autres) freinant leur développement. Du point de vue économique, cette approche est extrêmement efficace et risque peu de déboucher sur des erreurs d'allocation des aides financières. Elle représente donc une solution optimale en vue d'atteindre les objectifs de SuisseEnergie et de la loi sur le CO₂.

En prescrivant une liste positive élargie de mesures directes, qui inclut aujourd'hui encore des mesures relativement peu rentables (à l'instar des installations photovoltaïques), ce modèle offre aussi aux cantons la marge de manœuvre nécessaire pour mieux tenir compte d'une technologie donnée, dont l'importance va vraisemblablement croître à l'avenir. Cependant, les prévisions à long terme concernant l'évolution du marché et des coûts pour certaines technologies sont complexes et associées à de grandes incertitudes. Ainsi, plus une technologie est éloignée de la réalité du marché, plus le risque augmente de réaliser des investissements non amortissables compte tenu des cycles de renouvellement («stranded investments») et, par conséquent, de commettre des erreurs d'affectation des

ressources⁴. Le ModEnHa renonce à prendre davantage en considération certains aspects de la politique énergétique définie dans le modèle des contributions globales relevant du long terme (p. ex. en appliquant dans le cadre de l'analyse de l'efficacité des facteurs de pondération en fonction de la probable importance future des technologies), car cela rendrait le modèle toujours plus sensible à des influences subjectives, créant un manque de transparence.

4 Il convient de citer ici l'exemple des piles à combustible: en effet, il est difficile actuellement d'évaluer si (et quand) cette technologie s'imposera sur le marché et quelles ressources y consacrer («learning investments» ou «investissements d'apprentissage»). D'autres technologies de production décentralisée d'électricité, aux propriétés similaires, telles que les microturbines ou les moteurs Stirling, évolueront peut-être plus rapidement pour finalement s'imposer sur le marché. De surcroît, il convient de considérer le possible rôle (limité) des fonds cantonaux de promotion par rapport à la somme totale des «investissements d'apprentissage» nécessaires pour promouvoir une technologie d'avenir.

5. LE MODÈLE D'ENCOURAGEMENT HARMONISÉ EXPLIQUÉ EN DÉTAIL

5.1. OBJECTIFS

Le Modèle d'encouragement harmonisé des cantons (ModEnHa) vise les buts suivants:

- › favoriser une harmonisation aussi grande que possible,
- › servir de base aux cantons pour développer leurs programmes d'encouragement,
- › être simple à communiquer,
- › être simple à mettre en œuvre,
- › tenir compte des prescriptions légales, des normes en vigueur et du précédent ModEnHa 2007,
- › intégrer les priorités du MoPEC⁵ et de la stratégie des cantons,
- › être compatible avec l'analyse de l'efficacité des programmes d'encouragement cantonaux publiée par l'OFEN,
- › se fonder, en matière de calcul des contributions, sur les surcoûts non amortissables (SNA) et les investissements supplémentaires (IS) des systèmes ou composants considérés conformément aux prescriptions de la loi sur l'énergie (LEne). A cet égard, les contributions ne doivent pas être inférieures à 10% des SNA et 10% des IS, conformément aux objectifs de l'analyse d'efficacité pour les mesures directes.

5.2. CARACTERISTIQUES STRUCTURELLES PRINCIPALES

Pour respecter les exigences énumérées au chapitre 5.1, le ModEnHa suit les principes suivants:

- › les recommandations ci-après se fondent sur le MoPEC 2008;
- › les solutions systémiques sont préférées aux mesures particulières,
- › pour les bâtiments à construire, des critères sont définis pour s'assurer que les installations d'exploitation des énergies renouvelables et des rejets thermiques ne soient encouragées financièrement qu'à condition que le bâtiment bénéficie d'une bonne enveloppe;
- › seules les mesures dépassant les exigences légales minimales sont encouragées financièrement,
- › seules sont prises en considération les installations et les mesures prévues qui figurent dans la liste des mesures directes conformément au modèle des contributions globales de l'OFEN,
- › les contributions d'encouragement se rapportent à des unités simples ou intuitivement compréhensibles (par exemple définies par m² ou kW),

5 Modèle de prescriptions énergétiques des cantons, édition 2008 (MoPEC 2008).

- › des justificatifs ponctuels ou spécifiques à un projet (p. ex. simulations de rendement) ne sont exigés que lorsque cela est indiqué et judicieux, par exemple pour éviter que des installations ne soient surdimensionnées ou mal conçues,
- › le ModEnHa prévoit des contributions forfaitaires pour les petites installations simples;
- › il ne considère pas spécifiquement les effets d'aubaine, puisque les taux de contribution minimaux se fondent sur les exigences de la Confédération dans le cadre du modèle des contributions globales pour les mesures directes⁶,
- › pour l'assainissement de l'enveloppe du bâtiment, un cas de référence a été défini; pour la construction de nouveaux bâtiments, les exigences légales minimales servent de référence⁷.

Le ModEnHa s'efforce de ne promouvoir que les projets dont la conception est raisonnable du point de vue énergétique: les installations surdimensionnées ou les composants qui, selon l'état de la technique du moment, ne méritent une contribution que dans une mesure limitée ne doivent effectivement l'être que pour autant qu'ils respectent des critères supplémentaires clairement définis (p. ex. puissance max. par m² de surface de référence énergétique [SRE]). Les projets allant au-delà de ces critères supplémentaires devraient aussi pouvoir bénéficier de contributions, mais seulement jusqu'à concurrence de la limite fixée⁸.

Harmonisation oblige, le ModEnHa se limite à un certain nombre d'éléments essentiels. Les aspects qui **doivent être uniformes pour tous les cantons** sont les suivants:

- › critères d'entrée en matière pour obtenir des contributions (qualité technique, p. ex. limites pour les valeurs U),
- › fonctionnement de base du calcul du montant des contributions pour une mesure (grandeur de référence pour la contribution, domaine pour les contributions forfaitaires, contribution en fonction uniquement de la puissance ou distinction entre contribution de base et contribution en fonction de la puissance),

6 Le ModEnHa part en effet du principe que les effets d'aubaine font l'objet de discussions dans le cadre du modèle de contributions globales de la Confédération, comprenant une adaptation périodique des mesures directes mentionnées dans la liste des mesures et une actualisation des SNA en fonction des progrès techniques et de l'évolution du marché. Le ModEnHa doit être modifié en conséquence sur une base régulière.

7 Lors de l'assainissement d'un bâtiment, le cas de référence se fonde sur un modèle comprenant une part d'assainissement superficielle (peinture) ainsi qu'une part d'assainissement incluant des éléments de construction déjà optimisés au plan énergétique. Les effets énergétiques et les coûts supplémentaires sont calculés par rapport à ce cas de référence. Pour les nouveaux bâtiments, les effets énergétiques et les coûts se rapportent à la différence entre la qualité d'une exécution optimisée (p. ex. selon le standard MINERGIE) et celle d'une exécution satisfaisant de justesse aux exigences légales (p. ex. prescriptions de la norme SIA 380/1).

8 Par exemple, il est prévu que les chauffages à bois automatiques dans les nouveaux bâtiments ne seront encouragés que jusqu'à une puissance de chaudière installée de 50 kW par m² de SRE. Ainsi, un bâtiment d'une SRE de 2000 m² reçoit une contribution pour une puissance de chaudière maximale de 100 kW, la part de puissance située au-delà de 100 kW n'étant pas prise en compte dans le calcul du montant des aides financières.

- › taux de contribution minimaux fondés sur une base de 10% des SNA et de 10% des IS pour l'exécution de projets typiques,
- › conditions complémentaires (p. ex. puissance max. encouragée financièrement par m² de SRE afin d'éviter le surdimensionnement des installations, labels de qualité et certificats);
- › annexes à la demande de contribution.

L'illustration 1 présente les principaux aspects des éléments à harmoniser. Le ModEnHa accorde par ailleurs aux cantons la *marge de manœuvre souhaitée* (possibilités de différenciation) pour tenir compte de leur situation financière spécifique ainsi que de leurs priorités régionales en matière de promotion:

- › Chaque canton décide quels éléments de la «boîte à outils» du ModEnHa il veut reprendre dans son propre programme promotionnel,
- › Chaque canton peut adapter les taux de contribution minimaux par mesure en appliquant des coefficients de majoration, en fonction de sa situation particulière (pour de plus amples informations, se référer au chapitre 5.3),
- › Chaque canton peut fixer librement les limites techniques ou financières inférieures ou supérieures pour l'envergure des projets. Ainsi, un canton disposant de grands moyens financiers et visant plutôt à soutenir des demandes pour de grandes installations peut, par exemple, encourager financièrement les capteurs solaires qu'à partir d'une surface de 20 m². A l'inverse, un canton dont les moyens financiers sont modestes peut décider de ne soutenir ces installations que pour une surface de 20 m² au maximum, afin d'éviter que les contributions d'encouragement disponibles ne soient prématurément épuisées par de grands projets⁹,
- › Chaque canton détermine le moment qui lui convient le mieux pour mettre en œuvre le ModEnHa, en fonction de la durée des programmes promotionnels existants et, éventuellement, des périodes de planification et de budgétisation qui le concernent. Les cantons sont invités à mettre en œuvre le ModEnHa dès que possible.

L'illustration 2 présente schématiquement les possibilités de différenciation cantonale.

ILLUSTRATION DES ÉLÉMENTS HARMONISÉS (EXEMPLES SCHÉMATIQUES)
(LIGNES BRISÉES = RÈGLE À APPLIQUER UNIFORMÉMENT PAR TOUS LES CANTONS)

⁹ Lorsqu'un canton fixe une limite pour la taille d'un projet à encourager financièrement, il conviendra généralement de ne pas exclure les projets dépassant cette limite, mais de «geler» la contribution à la limite supérieure prévue (p. ex. contribution octroyée pour une SRE de max. 1'000 m², même si la SRE effective du bâtiment est de 2'000 m²). Ce faisant, il faut s'assurer que le montant versé respecte la limite inférieure de 10% des SNA et de 10% des IS (limite pour les mesures directes ou indirectes selon l'analyse de l'efficacité des programmes d'encouragement cantonaux). Cependant, comme les taux de contribution minimaux indiqués se fondent sur les SNA de projets plutôt petits (maison individuelle, habitation collective simple), les gros projets disposent souvent d'une «marge de sécurité», car leurs SNA spécifiques sont assez peu élevés. Pour les projets de très grande envergure, les aides financières peuvent également être accordées au cas par cas, suivant les SNA effectifs (justificatif particulier). Il convient ici de garder à l'esprit le fait que l'analyse de l'efficacité précitée ne peut prendre en compte que les éléments du projet effectivement encouragés (p. ex. kW, m² de SRE), permettant d'éviter qu'un facteur d'efficacité maximal puisse être atteint par le truchement de taux de contribution extrêmement bas.

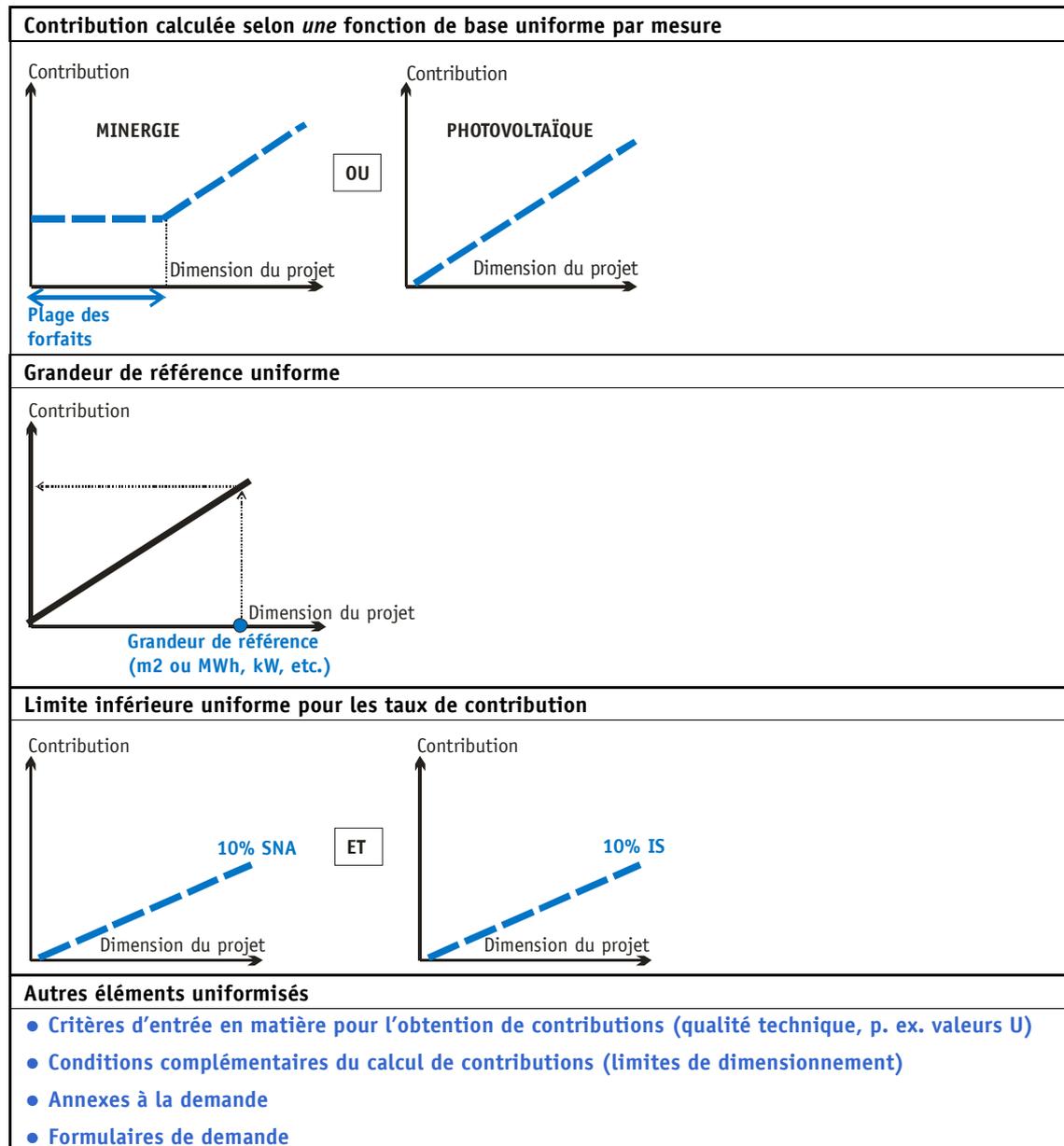


Illustration 2 Présentation des éléments harmonisés au niveau cantonal.

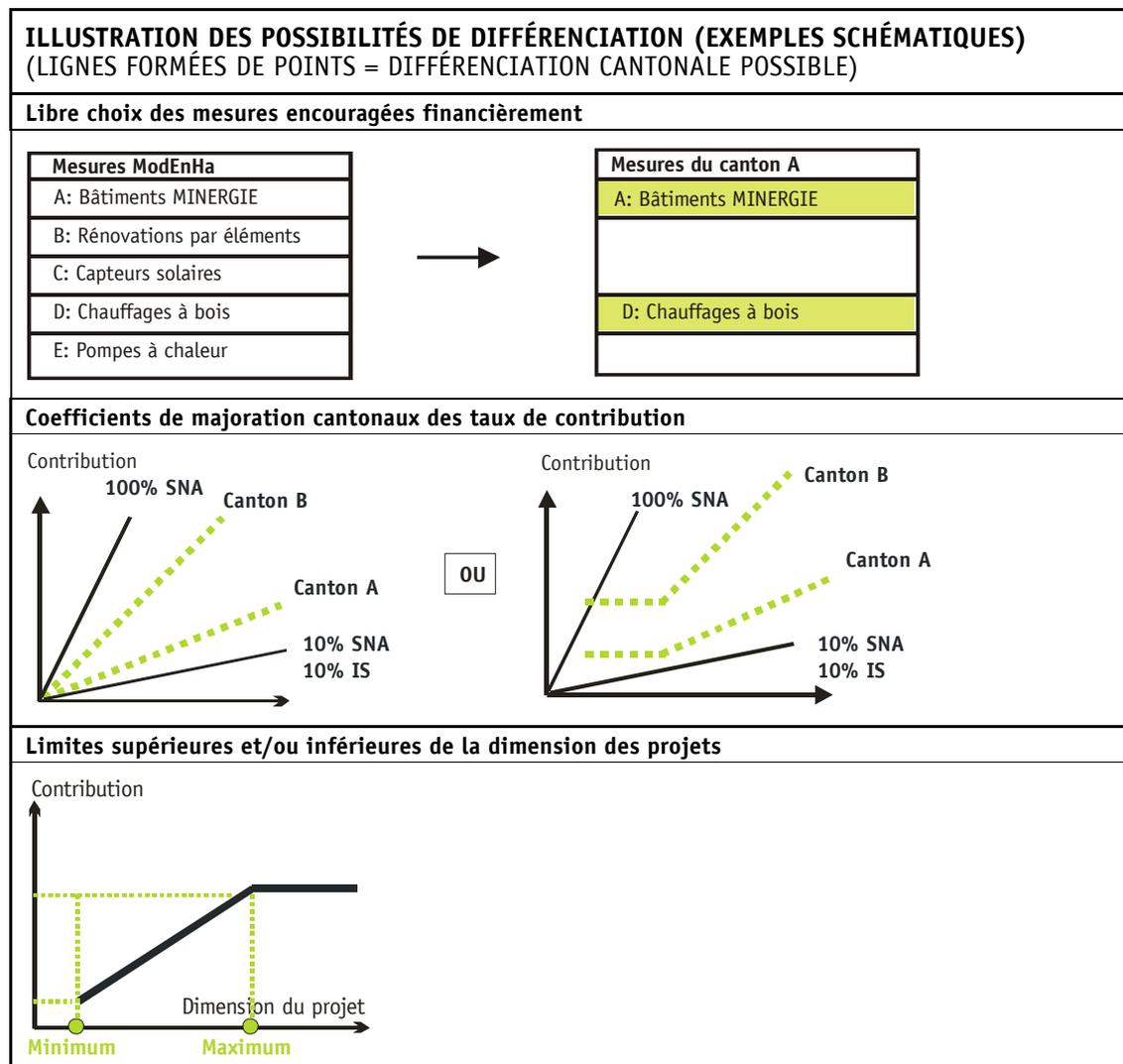


Illustration 3 Présentation des éléments spécifiques à chaque canton.

5.3. DIFFÉRENCIATION CANTONALE DES TAUX DE CONTRIBUTION

Pour assurer l'efficacité des programmes promotionnels, il convient que la contribution visant à promouvoir une mesure soit aussi basse que possible, tout en restant assez élevée pour stimuler la demande. Ce seuil d'incitation peut varier passablement d'un canton à l'autre en fonction des contributions accordées par le passé, de la structure des petites et moyennes entreprises (PME) locales, des éventuels modes de construction typiques d'une région, etc. S'agissant du montant des contributions d'encouragement, il convient également de prendre en compte les possibilités financières des cantons. Ainsi, ceux qui bénéficient de larges ressources budgétaires peuvent éventuellement décider de fixer des taux de contribution élevés, afin d'obtenir un effet incitatif plus grand, et de soutenir ponctuellement certains projets selon les axes prioritaires définis. En revanche, si les cantons dont les

moyens financiers sont moins élevés devaient appliquer le même taux de contribution, il se pourrait que les ressources disponibles soient prématurément épuisées par quelques projets, amoindrissant l'effet d'échelle recherché. Il serait certes souhaitable d'harmoniser les taux de contribution entre les cantons, en vue d'améliorer l'efficacité et la transparence des programmes promotionnels. Cependant, les conditions hétérogènes régnant dans les différents cantons rendent une telle harmonisation peu réaliste – du moins à moyen terme.

Le ModEnHa prévoit donc de donner à chaque canton la possibilité d'adapter ses taux de contribution selon une fourchette allant de 10% des SNA (respectivement des IS) à 100% des SNA (seuil à partir duquel la mesure concernée devient rentable), et ce, en lui permettant de recourir à des «coefficients de majoration cantonaux». Ceux-ci sont ensuite appliqués aux taux de contribution minimaux prévus dans le ModEnHa, qui sont eux-mêmes calculés en fonction des objectifs définis dans l'analyse de l'efficacité des programmes d'encouragement cantonaux. Il importe cependant que *toutes* les composantes de la contribution par catégorie de mesures (contributions forfaitaires, contributions de base et contributions en fonction de la puissance) soient modifiées sur la base du *même* coefficient, car sinon, on obtient des sauts de niveaux dans les montants de ces contributions¹⁰. Or ces sauts risquent d'encourager les requérants à concevoir leurs projets en visant en premier lieu une optimisation des contributions allouées (et non de l'efficacité énergétique), ce qui serait contraire au but visé.

En fixant des coefficients de majoration cantonaux pour les mesures s'appliquant à des éléments isolés (installations techniques du bâtiment, éléments de l'enveloppe à assainir), il faut impérativement tenir compte du fait que les taux de contribution pour les mesures relatives à un système (p. ex. MINERGIE ou performance globale requise) doivent aussi être adaptés en conséquence¹¹. Si tel n'était pas le cas, un objet recevrait des contributions d'encouragement absolues plus élevées par la voie de contributions allouées aux différents composants concernés que par celle de contributions accordées pour un système – une situation qu'il convient d'éviter.

10 Exemple: selon le chapitre 9.2.2, le taux de contribution minimal pour les chauffages à bois automatiques dont la puissance est inférieure à 70 kW est de 3'500 fr. (forfait) pour les installations jusqu'à 25 kW. Pour les installations plus grandes, la contribution de base versée se monte à 1'000 fr. et celle en fonction de la puissance, de 100 fr./kW de puissance nominale. Ainsi, en appliquant par exemple un coefficient de majoration de 2.0, le forfait s'élève à 7'000 fr., la contribution de base pour les grandes installations atteint 2'000 fr. et la contribution en fonction de la puissance 200 fr./kW.

11 En formulant des hypothèses de modélisation dans le cadre de l'élaboration du ModEnHa, les taux de contribution minimaux ont été fixés de manière à ce que dans le cas d'un objet typique faisant l'objet d'un assainissement total, le total des contributions versées pour les différents composants isolés ne dépasse pas le montant la contribution versée pour un système («performance globale requise» ou «MINERGIE»). Cette méthode permet d'optimiser le système d'encouragement tant du point de vue du respect des exigences en matière d'énergie que des économies ainsi réalisées.

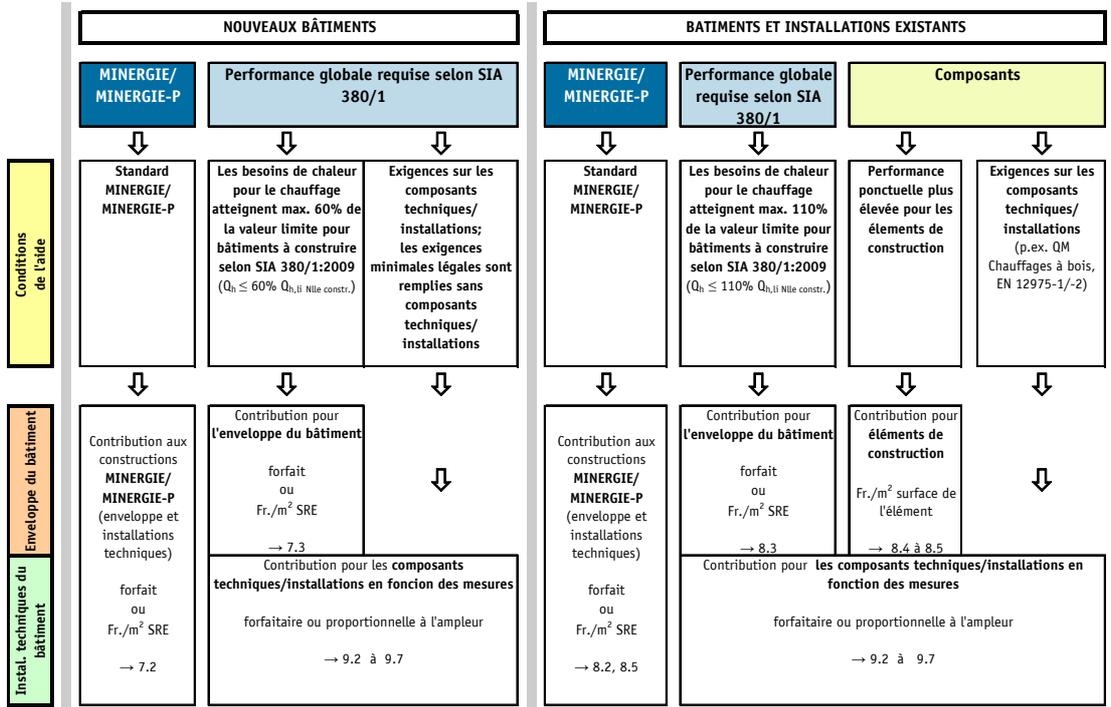
5.4. STRUCTURE DE BASE

Les illustrations ci-après présentent la structure de base du ModEnHa. Il convient de distinguer deux situations: d'une part, la construction d'un nouveau bâtiment, et, d'autre part, l'assainissement ou la modernisation d'un bâtiment existant¹².

En ce qui concerne les *bâtiments à construire* («nouveaux bâtiments»), le recours aux énergies renouvelables pour les applications domotiques et les installations techniques du bâtiment n'est encouragé financièrement *que* si les exigences légales minimales (y.c. les solutions standard mentionnées dans le MoPEC 2008) sont respectées dans l'absolu, c'est-à-dire même en ne tenant pas compte des composants ou installations techniques du bâtiment.

Pour les *bâtiments à rénover* («bâtiments existants»), un *accès direct* à l'aide financière est prévu pour les installations fonctionnant grâce aux énergies renouvelables. Dans de nombreux cas, la condition consistant à n'accorder des contributions qu'en cas d'assainissement de l'enveloppe serait ici rédhitoire, puisque ce genre de travaux entraîne généralement, pour le requérant, des coûts financiers beaucoup plus élevés que, par exemple, la «simple» pose de capteurs solaires ou le raccordement à un réseau de chauffage au bois. L'illustration 3 donne un aperçu de la structure du ModEnHa.

¹² Dans le cadre du ModEnHa sont considérés comme «bâtiments existants» tous les bâtiments dont la réception des travaux a déjà eu lieu; les «nouveaux bâtiments» sont définis comme étant des volumes construits pour lesquels un permis de construire est demandé pour la première fois. Ces définitions peuvent varier dans certaines lois cantonales, cependant, le ModEnHa n'en tient pas compte. Il incombe au canton de fixer dans une réglementation (en se fondant sur le droit cantonal) les modalités de promotion concernant le rééquipement des nouveaux bâtiments (délai d'attente avant que les mesures de rééquipement donnent droit à des contributions).

**Note:**

- › Les installations autonomes (p. ex. grosses centrales de chauffage à bois, pompes à chaleur externes au bâtiment ou installations photovoltaïques) sont traitées par analogie avec les composants ou installations techniques du bâtiment.
- › Dans le cadre du ModEnHa sont considérés comme «bâtiments existants» tous les bâtiments dont la réception a déjà eu lieu; les «nouveaux bâtiments» sont des volumes construits pour lesquels un permis de construire est demandé pour la première fois. Il incombe aux cantons de déterminer le délai d'attente (délai de carence), qui doit s'écouler avant que des mesures de rééquipement (prises après l'achèvement des travaux) puissent être à nouveau être considérées pour l'octroi d'une contribution.

Illustration 4 Structure du ModEnHa.

L'annexe 1 propose un aperçu des taux de contribution pour les différentes catégories, présentés aux chapitres 7 à 9.

6. CONDITIONS GÉNÉRALES POUR L'OCTROI DE CONTRIBUTIONS D'ENCOURAGEMENT (RECOMMANDATIONS)

En vue de rendre efficace le modèle d'encouragement financier, il convient d'harmoniser autant que possible les conditions d'octroi de contributions. Cependant, les grands écarts existant entre les différentes réglementations cantonales font qu'une harmonisation totale n'est pas possible. Cas de figure typique, au moins quelques conditions générales pour l'allocation d'une aide financière sont fixées dans les dispositions légales d'un canton (p. ex. la loi sur l'octroi des contributions de l'Etat).

Ci-après sont présentées les recommandations (non contraignantes) pour formuler les principales conditions d'allocation des contributions cantonales.

Formulation et dépôt des demandes

- › Les demandes d'octroi de contributions doivent être soumises avant le commencement des travaux. Les projets déjà en chantier ou achevés ne donnent plus droit à une contribution.
- › Les demandes ne sont traitées qu'après que tous les documents dûment complétés ont été fournis.

Droit à la contribution, calcul et restitution des contributions

- › Les contributions destinées à des projets concernant des bâtiments dont la consommation d'énergie est supérieure à la moyenne (chauffage ou électricité) peuvent être réduites en conséquence.
- › La contribution minimale s'élève à 1'000 fr. *(ou toute autre limite fixée au plan cantonal)*.
- › Les contributions sont accordées jusqu'à concurrence du seuil de rentabilité.
- › Les coûts d'entretien et de réparation ne donnent pas droit à une aide financière.
- › Les installations destinées à la construction et à l'exploitation de biens de luxe ne peuvent bénéficier d'une contribution.
- › Le canton se réserve le droit de vérifier les indications fournies dans la demande ou d'exiger des documents supplémentaires.
- › Le canton peut exiger la restitution de contributions octroyées sur la base d'indications erronées (y.c. un intérêt raisonnable).
- › Nul ne peut se prévaloir du droit à recevoir une contribution.
- › Les dispositions cantonales s'appliquent en matière d'obligation de renseigner.
- › Les bailleurs s'engagent à répercuter sur les locataires la réduction des coûts immobiliers obtenue grâce aux contributions (permettant de réduire les coûts d'investissement).

Conditions légales

- › Par ailleurs, les dispositions légales spécifiques s'appliquent.

7. MESURES CONCERNANT LES NOUVEAUX BÂTIMENTS

7.1. APERÇU

Section	Domaine/objet à encourager financièrement	Taux minimal	Catégorie de l'analyse de l'efficacité ¹³
7.2	Nouveaux bâtiments selon le standard MINERGIE ou MINERGIE-P MINERGIE, habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE	forfait de 3'750 fr. 15 fr./m ² SRE	U4
	MINERGIE, non-habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE	forfait de 2'500 fr. 10 fr./m ² SRE	U5
	MINERGIE-P, habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE	forfait de 6'250 fr. 25 fr./m ² SRE	U3
	MINERGIE-P, non-habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE	forfait de 5'000 fr. 20 fr./m ² SRE	U17
7.3	Nouveaux bâtiments dont la performance globale dépasse celle requise par la norme SIA 380/1:2009 Performance globale requise, habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE	forfait de 3'750 fr. 15 fr./m ² SRE	U8
	Performance globale requise, non-habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE	forfait de 2'500 fr. 10 fr./m ² SRE	U9

Tableau 1 Aperçu des mesures et des taux de contribution dans le domaine des nouveaux bâtiments.

¹³ Catégories selon l'annexe 2 de la description du processus pour le modèle des contributions globales (liste des mesures directes).

7.2. NOUVEAUX BÂTIMENTS SELON LE STANDARD MINERGIE

Objet à encourager financièrement	Nouveaux bâtiments selon le standard MINERGIE ou MINERGIE-P																
Exigences	Standard MINERGIE ou MINERGIE-P pour la catégorie de bâtiments correspondante																
Calcul des contributions																	
Grandeur de référence	Surface de référence énergétique (SRE) en m ²																
Taux de contribution minimaux	<ul style="list-style-type: none"> › MINERGIE, habitat (U4): <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">jusqu'à 250 m² SRE</td> <td>forfait de 3'750 fr.</td> </tr> <tr> <td>à partir de 250 m² SRE</td> <td>15 fr./m² SRE</td> </tr> </table> › MINERGIE, non-habitat (U5): <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">jusqu'à 250 m² SRE</td> <td>forfait de 2'500 fr.</td> </tr> <tr> <td>à partir de 250 m² SRE</td> <td>10 fr./m² SRE</td> </tr> </table> › MINERGIE-P, habitat (U3) <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">jusqu'à 250 m² SRE</td> <td>forfait de 6'250 fr.</td> </tr> <tr> <td>à partir de 250 m² SRE</td> <td>25 fr./m² SRE</td> </tr> </table> › MINERGIE-P, non-habitat (U17): <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">jusqu'à 250 m² SRE</td> <td>forfait de 5'000 fr.</td> </tr> <tr> <td>à partir de 250 m² SRE</td> <td>20 fr./m² SRE</td> </tr> </table> 	jusqu'à 250 m ² SRE	forfait de 3'750 fr.	à partir de 250 m ² SRE	15 fr./m ² SRE	jusqu'à 250 m ² SRE	forfait de 2'500 fr.	à partir de 250 m ² SRE	10 fr./m ² SRE	jusqu'à 250 m ² SRE	forfait de 6'250 fr.	à partir de 250 m ² SRE	25 fr./m ² SRE	jusqu'à 250 m ² SRE	forfait de 5'000 fr.	à partir de 250 m ² SRE	20 fr./m ² SRE
jusqu'à 250 m ² SRE	forfait de 3'750 fr.																
à partir de 250 m ² SRE	15 fr./m ² SRE																
jusqu'à 250 m ² SRE	forfait de 2'500 fr.																
à partir de 250 m ² SRE	10 fr./m ² SRE																
jusqu'à 250 m ² SRE	forfait de 6'250 fr.																
à partir de 250 m ² SRE	25 fr./m ² SRE																
jusqu'à 250 m ² SRE	forfait de 5'000 fr.																
à partir de 250 m ² SRE	20 fr./m ² SRE																
Contributions pour les composants des installations techniques du bâtiment	Des contributions versées spécifiquement pour des installations techniques selon le chapitre «Composants et installations techniques du bâtiment» ne sont accordées que si le requérant prouve que la mesure ne contribue pas à atteindre la valeur limite fixée par MINERGIE.																
Annexes à la demande	Justificatif requis par MINERGIE																

Remarques:

Deux justifications sont ici considérées:

- justification par le respect du standard MINERGIE, et
- justification par le respect de performances globales plus élevées que celles de la norme SIA 380/1:2009.

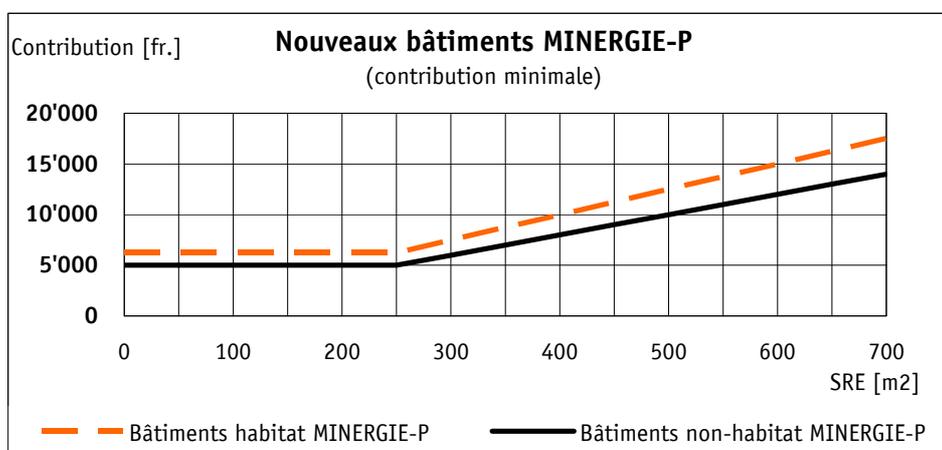
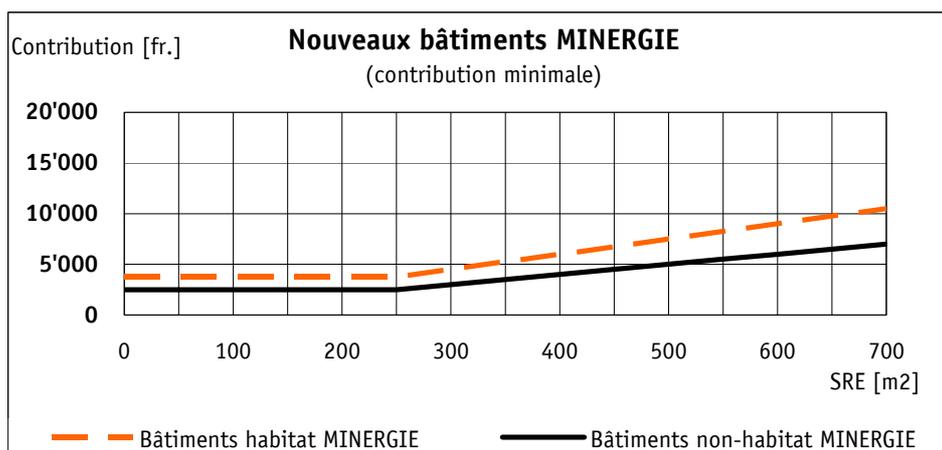
Or le taux de contribution est le même dans les deux cas. Dans le second cas, les exigences posées à l'enveloppe du bâtiment (60% $Q_{h, li}$ = valeur cible selon SIA 380/1:2009) sont plus sévères que les exigences primaires MINERGIE. En revanche, dans le premier cas, il faut prendre des mesures additionnelles au niveau des installations techniques du bâtiment ainsi que recourir à des énergies renouvelables pour atteindre les exigences MINERGIE, même lorsque l'enveloppe du bâtiment satisfait aux exigences primaires MINERGIE. Ainsi, les IS requis sont généralement du même ordre de grandeur pour les deux méthodes d'amélioration de l'efficacité énergétique susmentionnées.

Cependant, dans le second cas (performance globale requise), il est possible d'obtenir des contributions légèrement plus élevées que dans le premier cas (standard MINERGIE). Cela est dû au fait qu'il est possible de cumuler les contributions versées pour plusieurs composants des installations techniques du bâtiment. Malgré cela, le taux de contribution pour le respect du standard MINERGIE n'a pas été «artificiellement» relevé, car cette démarche ne serait pas compatible avec les IS basés sur les calculs relatifs au modèle utilisé.

De toute façon, la différence entre les deux méthodes susmentionnées est considérée comme non critique, car généralement, un canton opte soit pour le standard MINERGIE, soit pour une performance globale plus élevée, renonçant à mettre simultanément ces deux solutions en œuvre.

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Comme référence pour le calcul des IS et des SNA des bâtiments MINERGIE, on se fonde sur des moyennes pour des nouveaux bâtiments (maisons individuelles, immeubles locatifs) qui respectent les valeurs limites de la norme SIA 380/1:2009 et les exigences du module de base du MoPEC (rapport A_{th}/A_E : maison individuelle = 1.7 ou immeuble locatif/bâtiments administratifs = 1.3). Le calcul de ces valeurs et leur validation ont été effectués à partir de calculs modélisés complets (pour de plus amples informations, se référer à l'annexe 2 de la description des procédures du modèle de contributions globales [OFEN 2009] ainsi qu'à l'annexe 3, section B du présent rapport).
- › Les taux de contribution sont arrondis et se réfèrent au seuil de 10% des IS pour des bâtiments typiques de petite à moyenne taille.
- › Les IS pour les bâtiments MINERGIE et MINERGIE-P qui ne sont pas des habitations («non-habitat») sont inférieurs à ceux consacrés aux bâtiments MINERGIE qui en sont («habitat»). C'est la raison pour laquelle les taux de contribution pour ces deux catégories sont différents.
- › Les IS pour les nouveaux bâtiments MINERGIE-P n'ayant pas pu être calculés dans le détail, ils se fondent sur des hypothèses très approximatives (env. 100 fr. de plus par m² que pour les bâtiments MINERGIE).



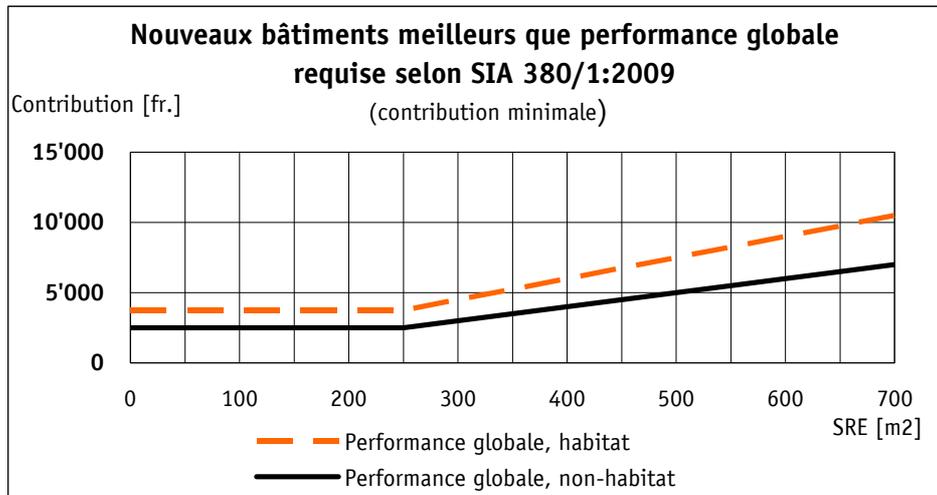
7.3. NOUVEAUX BÂTIMENTS DONT LA PERFORMANCE GLOBALE DÉPASSE CELLE REQUISE PAR LA NORME SIA 380/1:2009

Objet à encourager financièrement	Nouveaux bâtiments dont la performance globale dépasse celle requise par la norme SIA 380/1:2009
Exigences (pour l'enveloppe seulement) ³⁾	Respect de l'exigence suivante: 60% de la valeur limite pour les besoins de chaleur pour le chauffage des bâtiments à construire selon SIA 380/1:2009 ($Q_h \leq 0.60 * Q_{h,i}$ Neau bât.) ^{1), 2)}
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	SRE en m ²
Taux de contribution minimaux pour l'enveloppe	<ul style="list-style-type: none"> › Performance globale requise, habitat (U8): jusqu'à 250 m² SRE: forfait de 3'750 fr. à partir de 250 m² SRE: 15 fr./m² SRE › Performance globale requise, non-habitat (U9): jusqu'à 250 m² SRE: forfait de 2'500 fr. à partir de 250 m² SRE: 10 fr./m² SRE
Taux de contribution pour les composants des installations techniques du bâtiment	Si les critères pour l'obtention des contributions sont remplis, les contributions sont accordées conformément au chapitre «Composants et installations techniques du bâtiment».
Annexes à la demande	Justificatifs de performance globale requise selon SIA 380/1:2009

- 1) Correspond à la valeur-cible pour les bâtiments à construire selon la norme SIA 380/1:2009.
- 2) Valeurs pour une utilisation standard, donc **sans** tenir compte des installations de ventilation.
- 3) Les composants des installations techniques du bâtiment peuvent être encouragés financièrement chacun à part entière (cf. chapitre 9) lorsque le bâtiment respecte les exigences minimales légales (y.c. solutions standard du MoPEC 2008) même en ne tenant pas compte de l'installation concernée.

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Comme référence pour le calcul des IS et des SNA des nouveaux bâtiments dont la performance globale dépasse celle requise par la norme SIA 380/1:2009, on se fonde sur des moyennes pour des nouveaux bâtiments (maisons individuelles, immeubles locatifs) qui respectent les valeurs limites de la norme précitée et les exigences du module de base du MoPEC 2008. Le calcul de ces valeurs et leur validation ont été effectués à partir de calculs modélisés complets (pour de plus amples informations, se référer à l'annexe 2 de la description des procédures du modèle de contributions globales [OFEN 2009] ainsi qu'à l'annexe 3, section B du présent rapport).
- › Les taux de contribution sont arrondis et se réfèrent au seuil de 10% des IS pour des bâtiments d'habitation typiques (pour de plus amples informations concernant les IS et les SNA, se référer à l'annexe 3, section B).
- › Les IS pour les bâtiments qui ne sont pas des habitations («non-habitat») sont inférieurs à ceux consacrés à des bâtiments qui le sont («habitat»). C'est la raison pour laquelle les taux de contribution pour ces deux catégories sont différents.



8. MESURES CONCERNANT LES BÂTIMENTS EXISTANTS

8.1. APERÇU

Section	Domaine/objet à encourager financièrement	Taux minimal	Catégorie de l'analyse de l'efficacité
8.2	Assainissements selon le standard MINERGIE ou MINERGIE-P MINERGIE, habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE	forfait de 10'000 fr. 40 fr./m ² SRE	U1
	MINERGIE, non-habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE		U2
	MINERGIE-P, habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE	forfait de 12'500 fr. 50 fr./m ² SRE	U15
	MINERGIE-P, non-habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE	forfait de 10'000 fr. 40 fr./m ² SRE	U16
8.3	Bâtiments à rénover dont la performance globale dépasse celle requise par la norme SIA 380/1:2009 Habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de m ² SRE	forfait de 8'750 fr. 35 fr./m ² SRE	U10
	Non-habitat › jusqu'à 250 m ² SRE › à partir de 250 m ² SRE		U11
8.4	Assainissements d'éléments de l'enveloppe <i>Eléments de construction</i>		U6, U7
	› Fenêtre	Valeur U à atteindre 0.7 (U _{verre!}) selon EN 673	
	› Paroi et sol contre l'extérieur, toit	0.20	
	› Paroi, sol, plafond contre espace non chauffé	0.25 ou module MINERGIE relatif à l'élément concerné	
8.5	Contribution supplémentaire au Programme Bâtiments Standard MINERGIE › Habitat › Non-habitat	15 fr./m ² SRE 10 fr./m ² SRE	U18 U19
	Standard MINERGIE-P › Habitat › Non-habitat	30 fr./m ² SRE 25 fr./m ² SRE	U20 U21
	› Respect des performances ponctuelles requises (exigences posées aux différents éléments de construction)		U22
	<i>Eléments de construction</i>	Valeur U à atteindre	
	› Paroi et sol contre l'extérieur, toit	0.15 ou module MINERGIE	5 fr./m ²
	› Valeurs-cibles pour les bâtiments à construire selon norme SIA 380/1:2009		
	- Paroi et sol contre l'extérieur	0.11	10 fr./m ²
	- Toit	0.09	12 fr./m ²

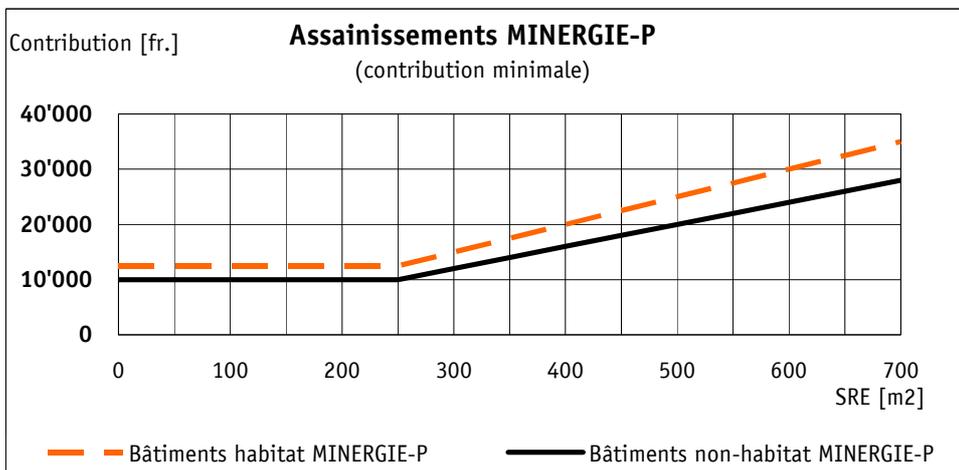
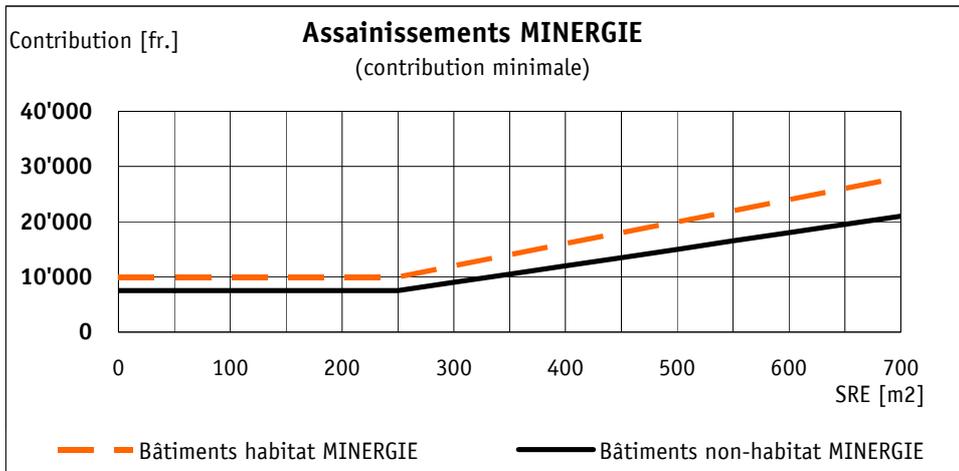
Tableau 2 Aperçu des mesures et des taux de contribution pour les bâtiments existants.

8.2. ASSAINISSEMENTS SELON LE STANDARD MINERGIE

Objet à encourager financièrement	Assainissements selon les standards MINERGIE ou MINERGIE-P
Exigences	Standard MINERGIE ou MINERGIE-P pour la catégorie de bâtiments correspondante
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	SRE en m ²
Taux de contribution minimaux	<ul style="list-style-type: none"> › MINERGIE, habitat (U1): <ul style="list-style-type: none"> jusqu'à 250 m² SRE forfait de 10'000 fr. à partir de 250 m² SRE 40 fr./m² SRE › MINERGIE, non-habitat (U2): <ul style="list-style-type: none"> jusqu'à 250 m² SRE forfait de 7'500 fr. à partir de 250 m² SRE: 30 fr./m² SRE › MINERGIE-P, habitat (U15): <ul style="list-style-type: none"> jusqu'à 250 m² SRE forfait de 12'500 fr. à partir de 250 m² SRE 50 fr./m² SRE › MINERGIE, non-habitat (U16): <ul style="list-style-type: none"> jusqu'à 250 m² SRE forfait de 10'000 fr. à partir de 250 m² SRE 40 fr./m² SRE
Contributions pour les composants des installations techniques du bâtiment	Des contributions versées spécifiquement pour des installations techniques selon le chapitre «Composants et installations techniques du bâtiment» ne sont accordées que si le requérant prouve que la mesure ne contribue pas à atteindre la valeur limite fixée par MINERGIE.
Annexes à la demande	Justificatif requis par MINERGIE

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Les taux de contribution se réfèrent au seuil de 10% des IS pour des bâtiments typiques de petite à moyenne taille. Ces chiffres ont été calculés sur la base de modèles simplifiés de bâtiments (cf. annexes 3 et 4).
- › Pour le cas de référence, le modèle établi est celui qui avait été utilisé dans le ModEnHa 2007. Il se base sur une part d'assainissement superficielle (peinture) et sur une part d'assainissement incluant des éléments de construction déjà optimisés au plan énergétique (au sens des prescriptions légales). Les effets énergétiques et les coûts supplémentaires sont calculés par rapport à ce cas de référence.
- › Les IS des bâtiments qui ne sont pas des habitations sont légèrement inférieurs à ceux des bâtiments qui en sont. C'est la raison pour laquelle les taux de contribution pour ces deux catégories sont différents.
- › Les IS pour les assainissements selon le standard MINERGIE-P n'ayant pas pu être calculés dans le détail, ils se fondent sur des hypothèses très approximatives (env. 200 fr. de plus par m² que pour les bâtiments MINERGIE).



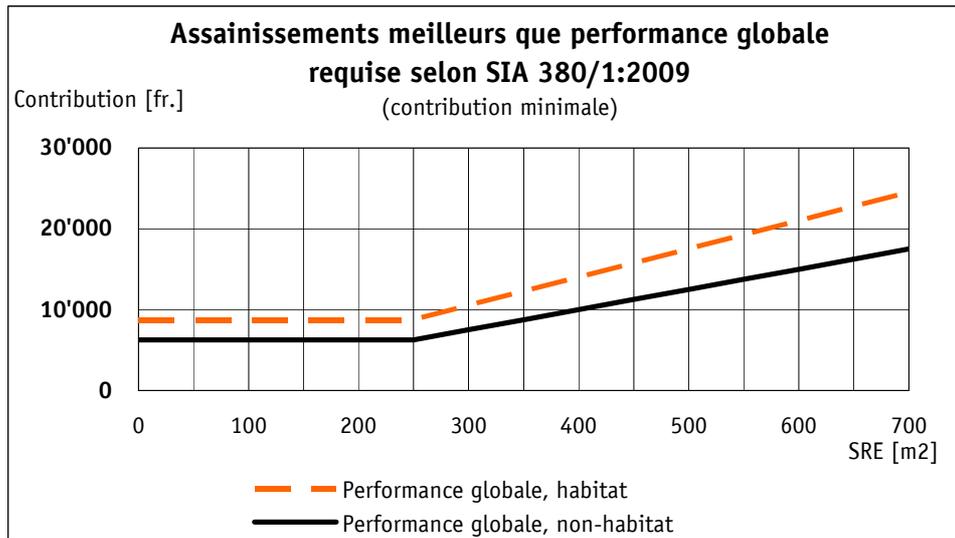
8.3. BÂTIMENTS À ASSAINIR DONT LA PERFORMANCE GLOBALE DÉPASSE CELLE REQUISE PAR LA NORME SIA 380/1:2009

Objet à encourager financièrement	Bâtiments à assainir dont la performance globale dépasse celle requise par la norme SIA 380/1:2009
Exigences	Respect de l'exigence suivante: 110% de la valeur limite pour les besoins de chaleur pour le chauffage des bâtiments à construire selon la norme SIA 380/1:2009 ($Q_h \leq 110\% * Q_{h,li} \text{ bât. à constr.}$) ¹⁾
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	SRE en m ²
Taux de contribution minimaux pour l'enveloppe	<ul style="list-style-type: none"> › Performance globale requise, habitat (U10): <li style="padding-left: 20px;">jusqu'à 250 m² SRE: forfait de 8'750 fr. <li style="padding-left: 20px;">à partir de 250 m² SRE: 35 fr./m² SRE › Performance globale requise, non-habitat (U11): <li style="padding-left: 20px;">jusqu'à 250 m² SRE: forfait de 6'250 fr. <li style="padding-left: 20px;">à partir de 250 m² SRE: 25 fr./m² SRE
Taux de contribution pour les composants des installations techniques du bâtiment	Cf. chapitre 8.5
Annexes à la demande	Justificatifs de performance globale requise selon SIA 380/1:2009

1) Valeurs pour une utilisation standard, donc **sans** tenir compte des installations de ventilation.

Remarques:
 › Si l'enveloppe satisfait aux exigences ci-dessus, les composants des installations techniques du bâtiment peuvent être encouragés financièrement chacun à part entière conformément à la méthode de justification pour les composants pris isolément (cf. chapitre 9).

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:
 › Les taux de contribution se réfèrent au seuil de 10% des IS pour des bâtiments typiques de petite à moyenne taille. Ces chiffres ont été calculés sur la base de modèles simplifiés de bâtiments (cf. annexes 3 et 4).
 › Pour le cas de référence, le modèle établi est celui qui avait été utilisé dans le ModEnHa 2007. Il se base sur une part d'assainissement superficielle (peinture) et sur une part d'assainissement incluant des éléments de construction déjà optimisés au plan énergétique (au sens des prescriptions légales). Les effets énergétiques et les coûts supplémentaires sont calculés par rapport à ce cas de référence.
 › Les IS des bâtiments qui ne sont pas des habitations sont légèrement inférieurs à ceux des bâtiments qui en sont. C'est la raison pour laquelle les taux de contribution pour ces deux catégories sont différents.



8.4. ASSAINISSEMENT DES ÉLÉMENTS DE L'ENVELOPPE

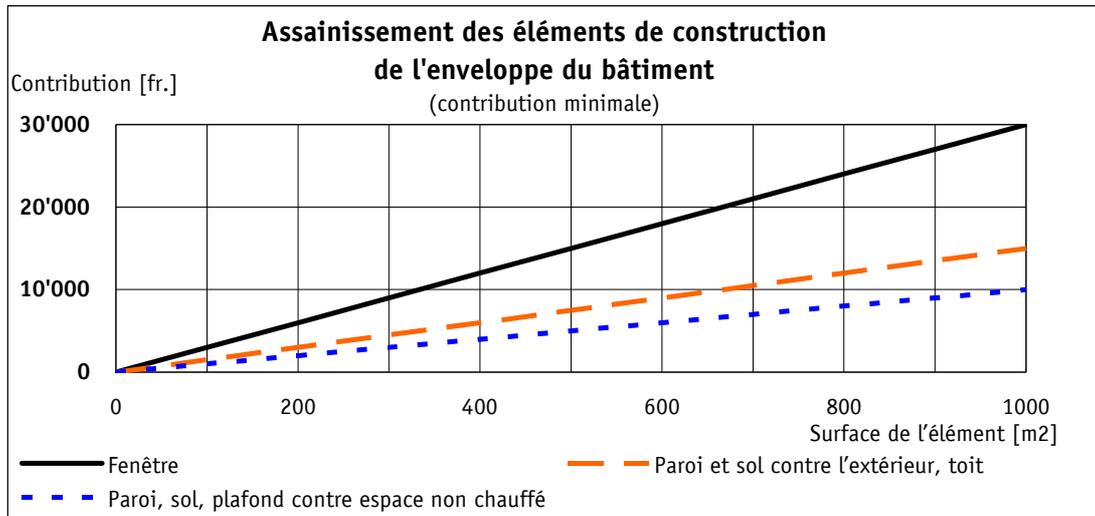
Objet à encourager financièrement	Assainissement d'éléments de construction de l'enveloppe du bâtiment visant à améliorer son isolation thermique		
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › Performances ponctuelles (valeurs U) pour les différents éléments de construction suivant le tableau ci-après ou le justificatif selon module MINERGIE › Fenêtre dont l'intercalaire du verre est en matière plastique ou en acier inoxydable 		
Calcul des contributions	Modification de la surface des éléments de construction en m ² (U6, U7)		
Grandeur de référence	<i>Eléments de construction</i>	<i>Valeur U à atteindre</i>	<i>Taux</i>
Exigences spécifiques et taux de contribution	<ul style="list-style-type: none"> › Fenêtre (avec intercalaire du verre en matière plastique ou en acier inoxydable) › Paroi et sol contre l'extérieur, toit › Paroi, sol, plafond contre espace non chauffé 	<ul style="list-style-type: none"> U_{verre} ≤ 0.7 (selon norme EN 673) 0.20 0.25 ou justificatif selon module MINERGIE relatif à l'élément concerné 	<ul style="list-style-type: none"> 30 fr./m² 15 fr./m² 10 fr./m²
Annexes à la demande	Composition des surfaces, documentation sur les solutions et les produits utilisés (y.c. valeurs U)		

Remarques:

- › Pour des questions de physique appliquée à la construction (dommages de construction), il est vivement recommandé de remplacer les fenêtres et d'assainir les façades (murs extérieurs) en même temps. Lorsque l'assainissement se fait par étape (où l'assainissement des façades est effectué après l'installation des fenêtres), il est conseillé de monter les fenêtres de telle manière à permettre la pose d'une isolation de l'embrasure d'au moins 2 cm d'épaisseur – pour autant qu'une isolation analogue n'ait pas déjà été posée.
- › Pour le cas de référence, le modèle établi est celui qui avait été utilisé dans le ModEnHa 2007. Il se base sur une part d'assainissement superficiel (peinture) et sur une part d'assainissement incluant des éléments de construction déjà optimisés au plan énergétique (au sens des prescriptions légales). Les effets énergétiques et les coûts supplémentaires sont calculés par rapport à ce cas de référence.
- › Le choix du coefficient de majoration cantonal doit être coordonné avec les mesures relatives à un système (MINERGIE, SIA 380/1:2009, se référer aux annexes 3 et 4 pour une comparaison des contributions allouées à deux bâtiments modèles).

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Calculs modélisés des coûts et des économies d'énergie typiques par élément de construction (pour de plus amples informations, se référer à l'annexe 3).



8.5. CONTRIBUTIONS SUPPLÉMENTAIRES AU PROGRAMME BÂTIMENTS

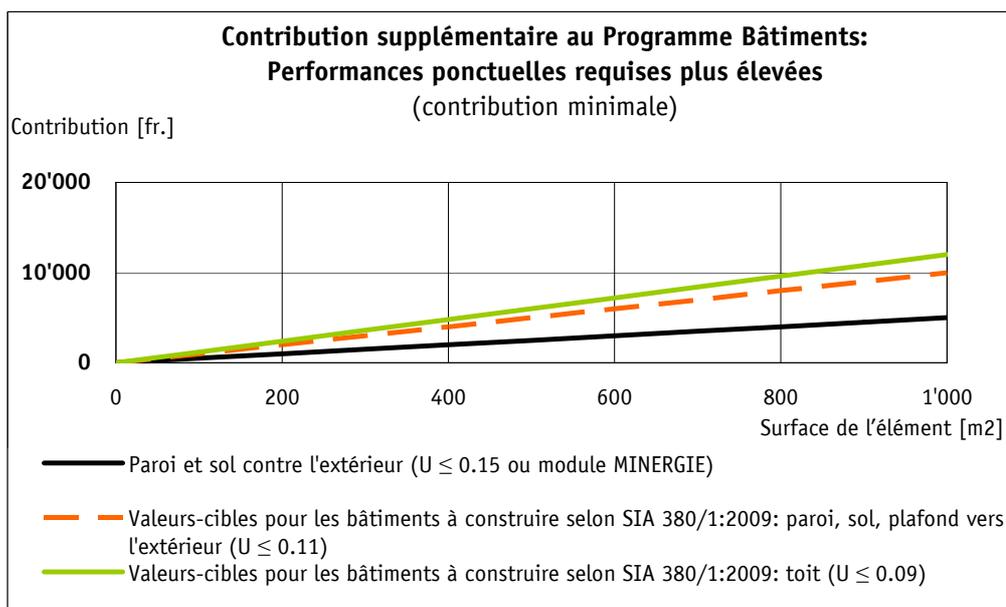
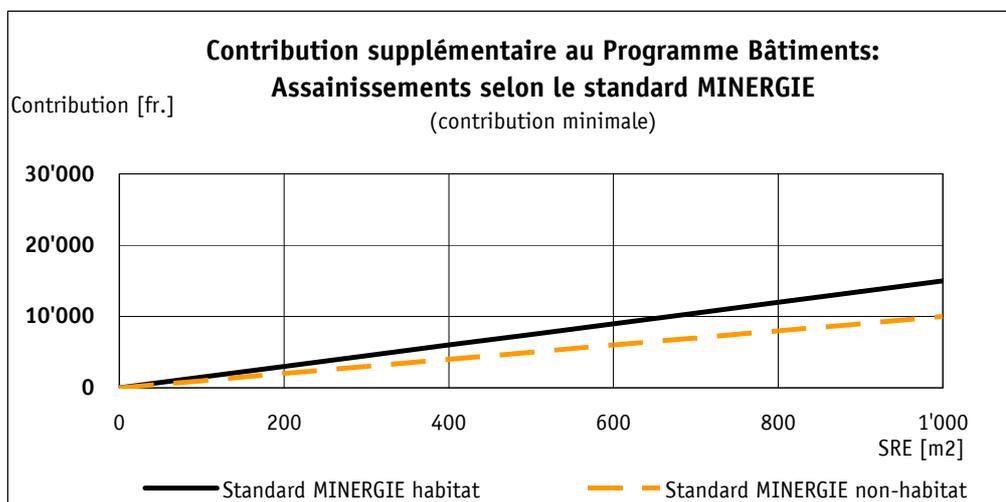
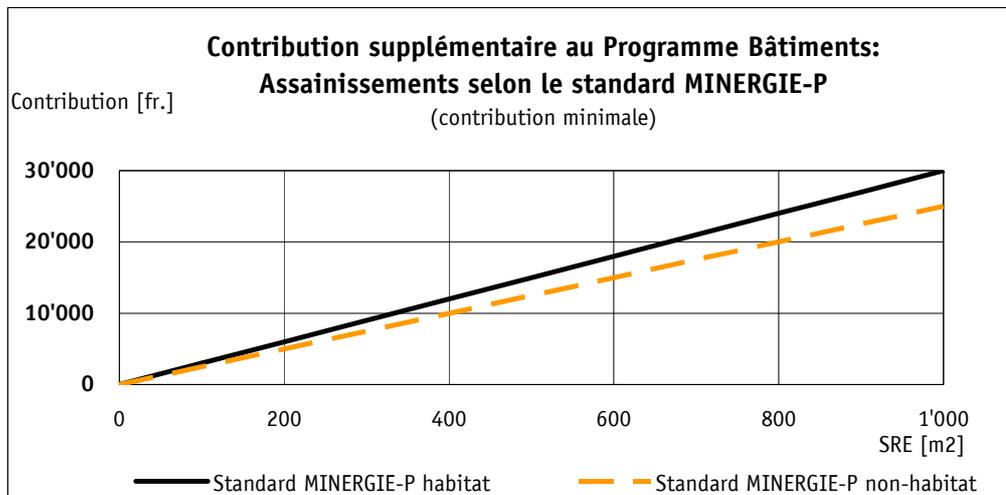
Objet à encourager financièrement	Contributions supplémentaires au Programme Bâtiments pour les assainissements selon les standards MINERGIE et MINERGIE-P et les assainissements d'éléments de l'enveloppe du bâtiment dont la performance requise est plus élevée																	
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › Justificatif selon standard MINERGIE ou MINERGIE-P › Performances ponctuelles (valeurs U) plus élevées pour les différents éléments de construction suivant le tableau ci-après ou le justificatif selon module MINERGIE 																	
Calcul des contributions																		
Grandeur de référence	SRE en m ² et surfaces modifiées des éléments de construction en m ²																	
Exigences spécifiques et taux de contribution	Standard MINERGIE: <ul style="list-style-type: none"> › Habitat (U18) 15 fr./m² SRE › Non-habitat (U19) 10 fr./m² SRE Standard MINERGIE-P: <ul style="list-style-type: none"> › Habitat (U20) 30 fr./m² SRE › Non-habitat (U21) 25 fr./m² SRE Respect des performances ponctuelles requises (exigences posées aux différents éléments de construction) (U22): <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Eléments de construction</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Valeur U à atteindre</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Taux</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>› Paroi et sol contre l'extérieur, toit</td> <td>0.15 (ou justificatif selon module MINERGIE)</td> <td>5 fr./m²</td> </tr> <tr> <td colspan="3">› Valeurs-cibles pour les bâtiments à construire selon SIA 380/1:2009</td> </tr> <tr> <td>- Paroi et sol contre l'extérieur</td> <td>0.11</td> <td>10 fr./m²</td> </tr> <tr> <td>- Toit</td> <td>0.09</td> <td>12 fr./m²</td> </tr> </tbody> </table>			<i>Eléments de construction</i>	<i>Valeur U à atteindre</i>	<i>Taux</i>	› Paroi et sol contre l'extérieur, toit	0.15 (ou justificatif selon module MINERGIE)	5 fr./m ²	› Valeurs-cibles pour les bâtiments à construire selon SIA 380/1:2009			- Paroi et sol contre l'extérieur	0.11	10 fr./m ²	- Toit	0.09	12 fr./m ²
<i>Eléments de construction</i>	<i>Valeur U à atteindre</i>	<i>Taux</i>																
› Paroi et sol contre l'extérieur, toit	0.15 (ou justificatif selon module MINERGIE)	5 fr./m ²																
› Valeurs-cibles pour les bâtiments à construire selon SIA 380/1:2009																		
- Paroi et sol contre l'extérieur	0.11	10 fr./m ²																
- Toit	0.09	12 fr./m ²																
Annexes à la demande	Justificatif MINERGIE ou MINERGIE-P et composition des surfaces des éléments de construction, documentation sur les solutions et les produits utilisés (y.c. valeurs U)																	

Remarques:

- › L'intégration d'un nouveau critère dans les niveaux d'exigences supplémentaires avec le Certificat énergétique cantonal des bâtiments est encore en discussion.
- › Les aides financières tiennent compte des IS pour l'enveloppe et les installations techniques du bâtiment par comparaison avec un bâtiment dont **tous** les éléments de l'enveloppe correspondraient aux niveaux de qualité définis selon les critères pour l'obtention des contributions (bâtiment de référence selon état du Programme Bâtiments). A cet effet sont utilisés des bâtiments modèles selon le ModEnHa 2009 (cf. tableau 6).
- › Pour mesurer les effets énergétiques, on considère la différence entre l'indice énergétique thermique ($E_{p,h}$) et la part d'énergies renouvelables (sans pondération de l'agent énergétique) par comparaison avec un bâtiment de référence selon l'état du Programme Bâtiments.

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Calculs modélisés des coûts et des économies d'énergie typiques par élément de construction



9. COMPOSANTS ET INSTALLATIONS TECHNIQUES DU BÂTIMENT

9.1. APERÇU

Pour les bâtiments à construire, il n'est possible d'obtenir des contributions pour les composants des installations techniques que si ces bâtiments respectent les exigences légales minimales, même sans tenir compte de ces composants (cf. illustration 3, p. 21).

Section	Domaine/objet à encourager financièrement	Taux minimal	Catégorie de l'analyse de l'efficacité
9.2	Energie du bois		
9.2.1	Chauffages à bûches et à pellets avec réservoirs journaliers: <ul style="list-style-type: none"> › Nouvelles installations › Seul remplacement de la chaudière › Grandes installations 	forfait de 2'000 fr. 40% d'une nouv. install. évaluation au cas par cas	H1
9.2.2	Chauffages à bois automatiques, puissance < 70 kW: <ul style="list-style-type: none"> › Nouvelles installations < 25 kW › nouvelles installations > 25 kW › Seul remplacement de la chaudière 	forfait de 3'500 fr. 1'000 fr. + 100 fr./kW 40% d'une nouv. inst.	H2
9.2.3	Chauffages à bois automatiques, puissance > 70 kW, (installations avec épuration des fumées et récupération de chaleur, ou avec filtre électrostatique ou en tissu): <ul style="list-style-type: none"> › Nouvelles installations: <ul style="list-style-type: none"> < 1'000 MWh/a de 1'000 à 2'000 MWh/a > 2'000 MWh/a › Seul remplacement de la chaudière 	10'000 fr. + 55 fr./MWh*a 55'000 fr. + 10 fr./MWh*a évaluation au cas par cas 40% d'une nouv. install.	H3a
9.2.4	Chauffages à bois automatiques, puissance > 70 kW, (installations sans épuration des fumées et récupération de chaleur, ni filtre électrostatique ou en tissu) : <ul style="list-style-type: none"> › Nouvelles installations: <ul style="list-style-type: none"> < 1'000 MWh/a de 1'000 à 2'000 MWh/a > 2'000 MWh/a › Seul remplacement de la chaudière 	5'000 Fr. + 50 Fr./MWh*a 48'000 Fr. + 7 Fr./MWh*a évaluation au cas par cas 40% d'une nouv. install.	H3b
9.2.5	Réseaux de chauffage au bois (nouveaux bâtiments et raccordement à un réseau):	20 fr./MWh*a	H4
9.3	Réseaux de chauffage exploitant les rejets thermiques (nouveaux bâtiments et raccordement à un réseau)	20 fr./MWh*a	W1, W2

Section	Domaine/objet à encourager financièrement	Taux minimal	Catégorie de l'analyse de l'efficacité
9.4	Capteurs solaires Par installation <i>respectivement</i> › Capteurs tubulaires dès 5 m ² › Capteurs plats vitrés dès 7 m ² › Capteurs plats non vitrés, sélectifs dès 12 m ²	contrib. min. de 1'200 fr. 500 fr. + 140 fr./m ² 500 fr. + 100 fr./m ² 500 fr. + 60 fr./m ²	S1 – S3
9.5	Installations photovoltaïques Installations de raccordement à un réseau	850 fr./kW _p	P1
9.6 9.6.1 9.6.2	Pompes à chaleur électriques Pompes à chaleur eau/air (uniquement en remplacement du chauffage électrique): › Par installation › Lorsque l'installation de production d'eau chaude est directement raccordée au système de chauffage Pompes à chaleur électriques (saumure/eau, eau/eau): › Par installation < 20 kW _{th} (assainissement seulement) › Lorsque l'installation de production d'eau chaude est directement raccordée au système de chauffage <i>respectivement</i> › Installation > 20 kW _{th} (assainissement seulement) › Lorsque l'installation de production d'eau chaude est directement raccordée au système de chauffage › Grandes installations > 100 kW _{th} (y.c. dans les nouveaux bâtiments) et installations autonomes	forfait de 1'000 fr. forfait (suppl.) de 600 fr. contrib. min. de 2'400 fr. forfait (suppl.) de 600 fr. 1'400 fr. + 50 fr./kW _{th} forfait (suppl.) de 600 fr. évaluation au cas par cas	WP1
9.7	Aération douce dans les habitations par unité d'habitation	forfait de 900 fr.	U12

Tableau 3 Aperçu des composants et installations techniques du bâtiment.

9.2. ÉNERGIE DU BOIS

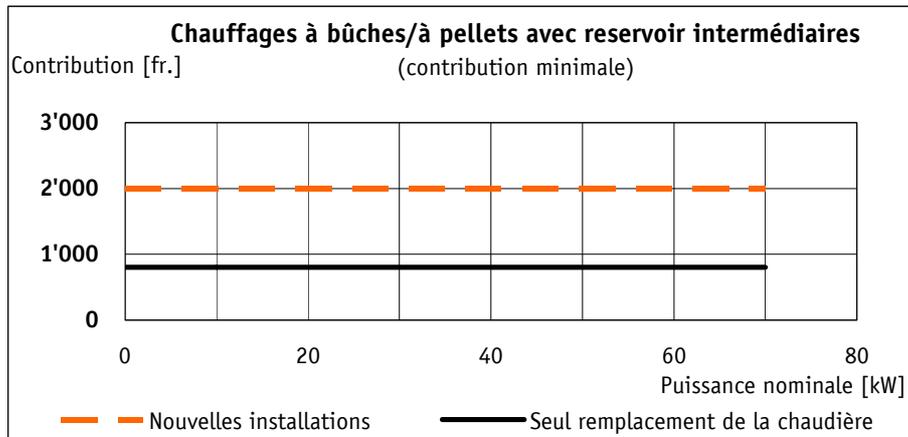
9.2.1. CHAUFFAGES À BÛCHES ET À PELLETS AVEC RÉSERVOIRS JOURNALIERS

Objet à encourager financièrement	Chauffages à bûches et à pellets avec réservoirs journaliers (H1)
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › L'installation doit être utilisée comme chauffage principal › L'installation doit être munie du label de qualité Energie-bois Suisse ou équivalent › La garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie doit être fournie › Nouveaux bâtiments: les exigences légales doivent être respectées même sans tenir compte de l'installation
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Installation
Taux de contribution minimaux	Tous les types de chauffages à bûches et à pellets avec réservoirs journaliers <ul style="list-style-type: none"> › Nouvelles installations¹⁾: forfait de 2'000 fr. › Seul remplacement de la chaudière (bois→bois): 40% de la contribution pour une nouvelle installation › Grandes installations > 70 kW: évaluation au cas par cas par le canton
Bases de dimensionnement	Dimensionnement selon l'aide au dimensionnement OFEN «Chauffages au bois», ou calcul de l'énergie utile dans les règles de l'art
Annexes à la demande	Garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie

1) Sont également considérées comme de nouvelles installations, les installations qui remplacent un système de chauffage électrique ou alimenté par des énergies fossiles.

Méthode de calcul des taux de contribution:

- › Les coûts des chauffages à bûches et à pellets avec réservoirs journaliers ne dépendent de la puissance de ces dispositifs que dans une mesure moindre. Ainsi, par souci de simplification, un forfait unique a été retenu.
- › S'agissant des forfaits applicables aux nouvelles installations, on admet des coûts supplémentaires pour la chaudière ainsi que les dispositifs de stockage, d'accumulation de chaleur et de chauffage de l'eau allant de 15'000 à 20'000 fr. par rapport à une centrale thermique à mazout compacte conventionnelle. Le montant des forfaits est fixé d'après la limite inférieure de 10% de ces surcoûts.
- › Quant aux coûts pour remplacer une chaudière à bois par une autre chaudière de ce type, ils sont inférieurs, car les dispositifs de stockage et d'accumulation de chaleur existent déjà.



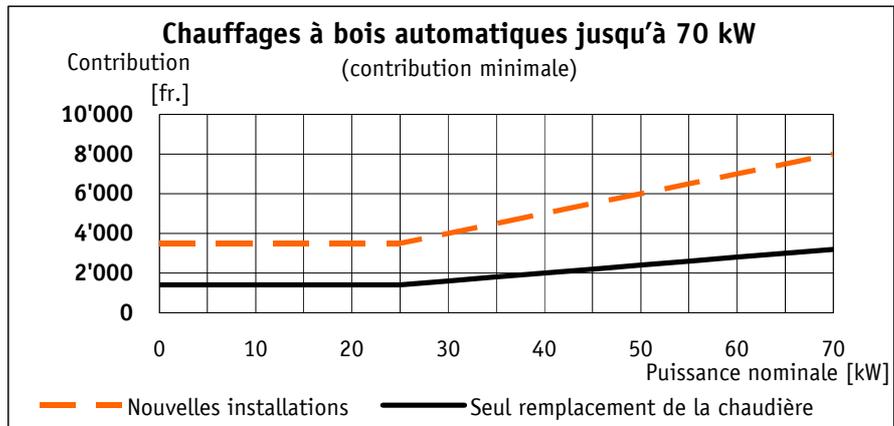
9.2.2. CHAUFFAGES À BOIS AUTOMATIQUES JUSQU'À 70 KW

Objet à encourager financièrement	Chauffages à bois automatiques dont la puissance nominale ne dépasse pas 70 kW ¹⁾ (chauffage à granulés et à copeaux) (H2)
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › L'installation doit être munie du label de qualité Energie-bois Suisse ou équivalent › La garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie doit être fournie › L'installation doit être utilisée comme chauffage principal › Nouveaux bâtiments: les exigences légales doivent être respectées même sans tenir compte de l'installation
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Puissance nominale de la chaudière en kW
Taux de contribution minimaux	<ul style="list-style-type: none"> › Nouvelles installations²⁾ < 25 kW: forfait de 3'500 fr. › Nouvelles installations²⁾ > 25 kW: 1'000 fr. + 100 fr./kW › Seul remplacement de la chaudière (bois → bois): 40% de la contribution pour une nouvelle installation › Installations fonctionnant plus de 2'500 heures pleines par an: 50% de la contribution
Conditions supplémentaires pour le calcul des contributions	<p>S'agissant de la puissance max. de la chaudière installée par m² de SRE, le calcul de la contribution est soumis aux limitations suivantes: ³⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> › Bâtiments postérieurs à 1980: 50 W par m² de SRE › Bâtiments antérieurs à 1980: 70 W par m² de SRE
Annexes à la demande	Garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie

- 1) La limite de la plage de puissances a été calculée sur la base de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair), qui requiert des performances supérieures pour les installations dont la puissance dépasse 70 kW.
- 2) Sont également considérées comme nouvelles installations, les installations des bâtiments existants qui remplacent un système de chauffage électrique ou alimenté par des énergies fossiles.
- 3) Exemple: pour un bâtiment ancien (construit avant 1980) d'une SRE de 400 m² et équipé d'une chaudière d'une puissance nominale de 35 kW, la contribution sera limitée à 400 m² * 70 W/m² = 28 kW. Ce calcul correspond à la demande en chaleur pour le chauffage d'un bâtiment dont l'enveloppe bénéficie d'une isolation thermique moyenne. Il convient d'éviter d'encourager financièrement la pose de grandes installations dans des bâtiments dont l'enveloppe est mal isolée afin d'éviter d'encourager ce type d'enveloppes.

Méthode de calcul des taux de contribution:

- › Les taux de contributions minimaux pour le montage de nouvelles installations ont été fixés d'après la limite inférieure de 10% des SNA pour les systèmes conventionnels (source: Ambio 2001, relevés effectués par INFRAS; pour de plus amples informations, se référer à l'annexe 3).
- › Pour les forfaits applicables au remplacement de la chaudière, on admet que près de 40% seulement de l'ensemble des SNA d'une nouvelle installation sont investis dans la chaudière et les dispositifs d'accumulation de chaleur et de chauffage de l'eau. Le montant des forfaits est fixé d'après la limite inférieure de 10% de ces surcoûts.



9.2.3. CHAUFFAGES À BOIS AUTOMATIQUES À PARTIR DE 70 KW (INSTALLATIONS AVEC ÉPURATION DES FUMÉES ET RÉCUPÉ- RATION DE CHALEUR, OU AVEC FILTRE ÉLECTROSTATIQUE OU EN TISSU)

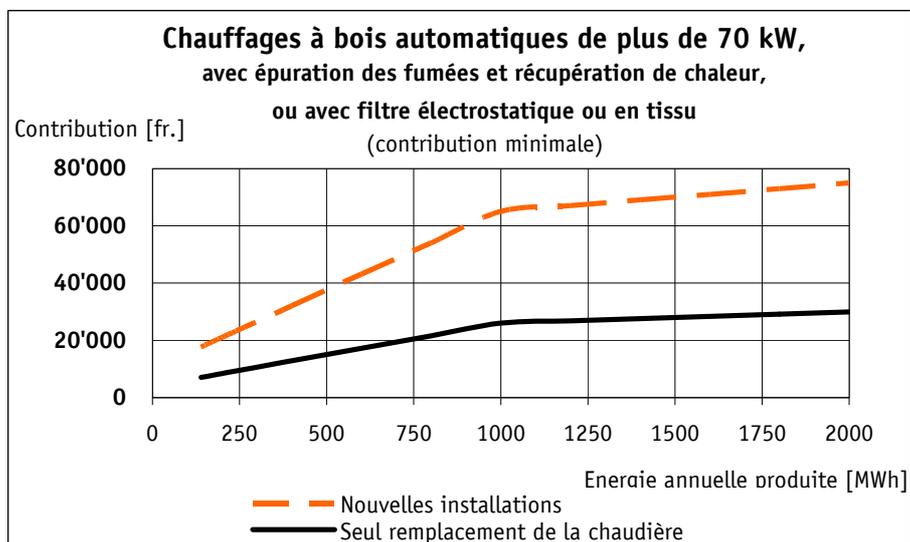
Objet à encourager financièrement	Chauffages à bois automatiques dont la puissance nominale est supérieure à 70 kW (Installations avec épuration des fumées et récupération de chaleur, ou avec filtre électrostatique ou filtre en tissu) (H3a)
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › L'installation doit respecter les exigences relatives aux émissions totales de particules fines prescrites à partir de 2012 par l'ordonnance sur la protection de l'air. › L'installation doit respecter le standard «Quality management Chauffages au bois» d'Energie-bois Suisse. › Nouveaux bâtiments: les exigences légales doivent être respectées même sans tenir compte de l'installation. › L'installation doit être équipée d'un système d'épuration des fumées avec une récupération efficace de chaleur, ou d'un filtre électrostatique ou filtre en tissu. › La production de chaleur par des installations productrices d'électricité ne donne pas droit à une contribution.
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Energie <i>produite</i> annuellement en MWh selon données de dimensionnement pour une année normale
Taux de contribution minimaux	<ul style="list-style-type: none"> › Nouvelles installations¹⁾: <ul style="list-style-type: none"> < 1'000 MWh/a: forfait de 10'000 fr. + 55 fr./MWh*a de 1'000 à 2'000 MWh*a: forfait de 55'000 fr. + 10 fr./MWh*a › Installations > 2'000 MWh/a: évaluation au cas par cas › Seul remplacement de la chaudière (bois→bois)¹⁾: 40% de la contribution pour une nouvelle installation › Installations et chauffages industriels exploités en permanence plus de 2'500 heures pleines par an: évaluation au cas par cas
Conditions supplémentaires pour le calcul des contributions	<p>S'agissant de la puissance max. de la chaudière installée par m² de SRE (seulement pour les installations de chauffage des bâtiments), le calcul de la contribution est soumis aux limitations suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Bâtiments postérieurs à 1980: 50 W par m² de SRE › Bâtiments antérieurs à 1980: 70 W par m² de SRE
Bases de dimensionnement	Conception dans les règles de l'art, selon le standard «QM Chauffage au bois» ou «QM-Mini» pour inst. à une seule chaudière jusqu'à 500kW, sans racc. au réseau, ou jusqu'à 200 kW avec racc. au réseau
Annexes à la demande	Aperçu des coûts, plan de gestion de la qualité signé, selon le standard «QM Chauffages au bois» ou annexe technique relative au standard «QM-Mini».

1) Sont également considérées comme nouvelles installations, les installations des bâtiments existants qui remplacent un système de chauffage électrique ou alimenté par des énergies fossiles.

Remarques:

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Il est prévu d'adapter les montants des contributions périodiquement en fonction de l'évolution effective des prix des dispositifs de séparation.
- › Les taux de contribution minimaux pour les nouvelles installations sont fixés d'après la limite inférieure de 10% des SNA pour des systèmes classiques munis d'un filtre à particules (source: EBP/Verenum 2006, hypothèses INFRAS; pour de plus amples informations, se référer à l'annexe 3). Les coûts des installations comportant un système d'épuration des fumées couplé à la récupération de chaleur sont du même ordre de grandeur, notamment en raison des coûts supplémentaires importants induits par le raccordement du système de récupération de chaleur dans le circuit de chaleur. Pour simplifier la mise en œuvre, on a renoncé à introduire une différenciation supplémentaire des taux de contribution minimaux pour les installations équipées de filtres à particules ou de séparateurs à particules et d'un système d'épuration des fumées couplé à la récupération de chaleur.
- › Pour les forfaits applicables au remplacement d'une chaudière, on admet que près de 40% seulement de l'ensemble des SNA d'une nouvelle installation sont investis dans la chaudière ainsi que les dispositifs d'accumulation de chaleur et de chauffage de l'eau. Le montant des forfaits est fixé d'après la limite inférieure de 10% de ces surcoûts.



9.2.4. CHAUFFAGES À BOIS AUTOMATIQUES À PARTIR DE 70 KW (INSTALLATIONS SANS ÉPURATION DES FUMÉES ET RÉCUPÉ- RATION DE CHALEUR, NI FILTRE ÉLECTROSTATIQUE OU EN TISSU)

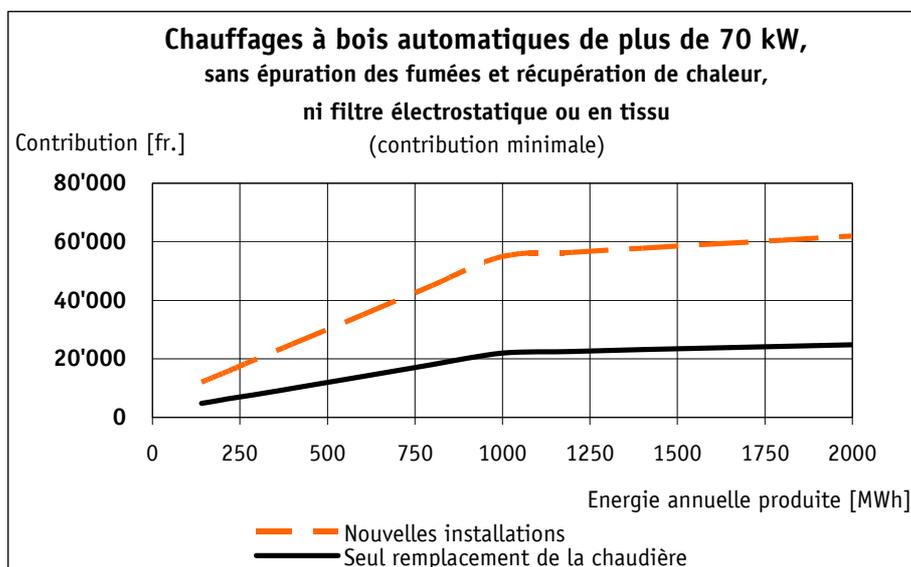
Objet à encourager financièrement	Chauffages à bois automatiques dont la puissance nominale est supérieure à 70 kW (Installations sans épuration des fumées et récupération de chaleur, ni filtre électrostatique ou filtre en tissu) (H3b)
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › L'installation doit respecter les exigences relatives aux émissions totales de particules fines prescrites à partir de 2012 par l'ordonnance sur la protection de l'air. › L'installation doit respecter le standard «Quality management Chauffages au bois» d'Energie-bois Suisse. › Nouveaux bâtiments: les exigences légales doivent être respectées même sans tenir compte de l'installation. › La production de chaleur par des installations productrices d'électricité ne donne pas droit à une contribution.
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Energie <i>produite</i> annuellement en MWh selon données de dimensionnement pour une année normale
Taux de contribution minimaux	<ul style="list-style-type: none"> › Nouvelles installations¹⁾: <ul style="list-style-type: none"> < 1'000 MWh/a: forfait de 5'000 fr. + 50 fr./MWh*a de 1'000 à 2'000 MWh/a: forfait de 48'000 fr. + 7 fr./MWh*a › Installations > 2'000 MWh/a: évaluation au cas par cas › Seul remplacement de la chaudière (bois→bois)¹⁾: 40% de la contribution pour une nouvelle installation › Installations et chauffages industriels exploités en permanence plus de 2'500 heures pleines par an: évaluation au cas par cas
Conditions supplémentaires pour le calcul des contributions	<p>S'agissant de la puissance max. de la chaudière installée par m² de SRE (seulement pour les installations de chauffage des bâtiments), le calcul de la contribution est soumis aux limitations suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Bâtiments postérieurs à 1980: 50 W par m² de SRE › Bâtiments antérieurs à 1980: 70 W par m² de SRE
Bases de dimensionnement	Conception dans les règles de l'art, selon le standard «QM Chauffage au bois» ou «QM-Mini» pour inst. à une seule chaudière jusqu'à 500kW, sans racc. au réseau, ou jusqu'à 200 kW avec racc. au réseau
Annexes à la demande	Aperçu des coûts, plan de gestion de la qualité signé, selon le standard «QM Chauffages au bois» ou annexe technique relative au standard «QM-Mini».

1) Sont également considérées comme nouvelles installations, les installations des bâtiments existants qui remplacent un système de chauffage électrique ou alimenté par des énergies fossiles.

Remarques:

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Il est prévu d'adapter les montants des contributions périodiquement en fonction de l'évolution effective des prix des dispositifs de séparation.
- › Les taux de contribution minimaux pour les nouvelles installations sont fixés d'après la limite inférieure de 10% des SNA pour des systèmes classiques non équipés de mesures secondaires (source: EBP/Verenum 2006, hypothèses INFRAS; pour de plus amples informations, se référer à l'annexe 3). Les installations d'épuration des fumées *non équipées* de système de récupération de chaleur sont parfois choisies pour le simple respect des exigences de l'OPair. C'est pourquoi les dépenses consenties pour les mesures secondaires servent aussi à éviter de construire des installations de chauffage plus chères. Ces dépenses ont donc, l'un dans l'autre, un impact très mineur sur le prix global des installations. Pour simplifier la mise en œuvre, on a renoncé à introduire une différenciation supplémentaire des taux de contribution minimaux pour les installations sans mesures secondaires mais avec un système d'épuration des fumées non couplé à un système de récupération de chaleur.
- › Pour les forfaits applicables au remplacement d'une chaudière, on admet que près de 40% seulement de l'ensemble des SNA d'une nouvelle installation sont investis dans la chaudière ainsi que les dispositifs d'accumulation de chaleur et de chauffage de l'eau. Le montant des forfaits est fixé d'après la limite inférieure de 10% de ces surcoûts.



9.2.5. RÉSEAUX DE CHAUFFAGE AU BOIS

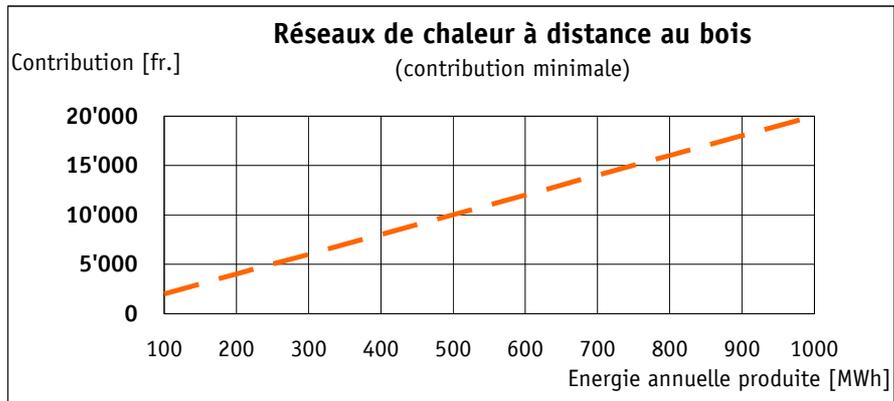
Objet à encourager financièrement	Réseaux de chauffage au bois (nouveaux bâtiments et raccordement à des réseaux existants) (H4)
Exigences	L'installation doit respecter le standard «Quality management Chauffages au bois» d'Énergie-bois Suisse
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Distribution de chaleur en MWh, selon données de dimensionnement pour une année normale
Taux de contribution minimaux	20 fr./MWh*a (en plus de la contribution prévue sous 9.2.3 ou 9.2.4)
Bases de dimensionnement	Conception dans les règles de l'art, selon le standard «QM Chauffages au bois»
Annexes à la demande	Aperçu des coûts Plan de gestion de la qualité signé, selon le standard «QM Chauffages au bois»

Remarques:

- › Compte tenu des structures du système d'encouragement financier, les contributions sont généralement versées à l'exploitant du réseau de chaleur à distance et non pas aux clients finaux. En effet, il s'agit du seul moyen d'assurer une extension maximale du réseau de chaleur, en offrant des conditions attrayantes pour des raccordements supplémentaires et, si nécessaire, en augmentant la puissance de chauffage.
- › Le taux de contribution prévu ici ne s'applique qu'à l'énergie diffusée par le réseau de chaleur. Une aide financière distincte est prévue pour la production de chaleur (cf. chapitre 9.2.3 ou 9.2.4).
- › Afin d'éviter que des installations ne soient surdimensionnées, la contribution doit être fixée en fonction de l'énergie effectivement produite, conformément au point de dimensionnement de la première année d'exploitation complète après le montage de l'installation. La décision d'allocation de contribution peut prévoir une extension progressive des capacités. Dans ce cas, les contributions d'encouragement financier doivent être versées de manière échelonnée, en fonction de l'état réel de réalisation du projet.
- › Les cantons sont tenus d'observer les réglementations concernant le calcul des contributions et la détermination (et enregistrement) de l'efficacité pour les réseaux de chauffage au bois (visant à éviter les paiements à double), conformément au descriptif du modèle de contributions globales accordées aux cantons en vertu de l'art. 15 LEne.

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Le taux de contribution minimal est fixé d'après la limite inférieure de 10% des SNA.
- › Les SNA ont été déterminés selon l'évaluation de projets modèles et sur les valeurs de planification pour les réseaux de chauffage au bois (source: valeurs indicatives selon le standard «QM Chauffage au bois»).



9.3. RÉSEAUX DE CHAUFFAGE EXPLOITANT DES REJETS THERMIQUES

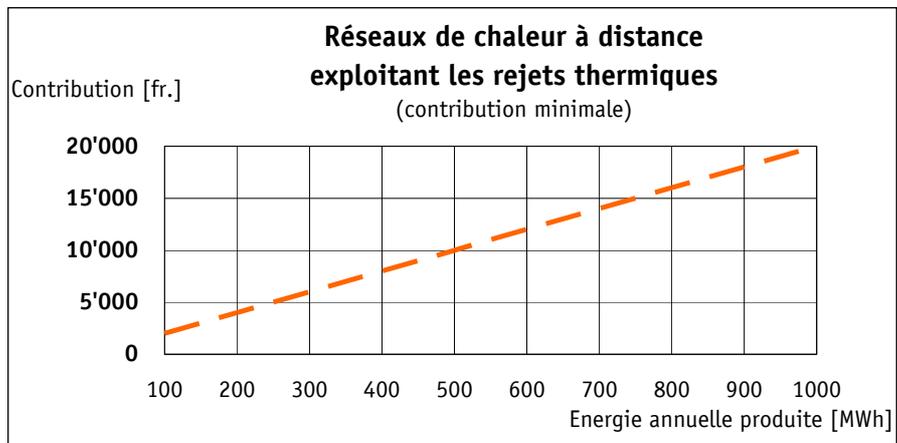
Objet à encourager financièrement	Réseaux de chauffage exploitant des rejets thermiques (nouveaux bâtiments et raccordement à des réseaux existants) (W1, W2)
Exigences	Les rejets thermiques doivent être exploités comme source d'énergie
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Distribution de chaleur en MWh, selon données de dimensionnement pour une année normale
Taux de contribution minimaux	20 fr./MWh*a
Bases de dimensionnement	Conception dans les règles de l'art
Annexes à la demande	Aperçu des coûts

Remarques:

- › Compte tenu des structures du système d'encouragement financier, les contributions sont généralement versées à l'exploitant du réseau de chaleur à distance et non pas aux clients finaux. En effet, il s'agit du seul moyen d'assurer une extension maximale du réseau de chaleur, en offrant des conditions attrayantes pour des raccordements supplémentaires et, si nécessaire, en augmentant la puissance de chauffage.
- › Afin d'éviter que des installations ne soient surdimensionnées, la contribution doit être fixée en fonction de l'énergie effectivement produite, conformément au point de dimensionnement de la première année d'exploitation complète après le montage de l'installation. La décision d'allocation de contribution peut prévoir une extension progressive des capacités. Dans ce cas, les contributions d'encouragement financier doivent être versées de manière échelonnée, en fonction de l'état réel de réalisation du projet.

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Le taux de contribution minimal est déterminé d'après celui pour les réseaux de chauffage au bois.



9.4. CAPTEURS SOLAIRES

Objet à encourager financièrement	Capteurs solaires (S1 – S3)
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › Les capteurs doivent avoir passé les tests prévus par la norme EN 12975-1/-2 ou disposer de la certification Solar Keymark¹⁾ (dès 2012). › La surface d'absorption doit être d'au moins 3 m². › La garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie doit être fournie. › Nouveaux bâtiments: les exigences légales doivent être respectées même sans tenir compte de l'installation.
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	m ² de surface d'absorption ²⁾
Taux de contribution minimaux	<ul style="list-style-type: none"> › Par installation: contrib. de min. 1'200 fr. ³⁾ et › Capteurs tubulaires dès 5 m² (S1): 500 fr. + 140 fr./m² › Capteurs plats vitrés dès 7 m² (S2): 500 fr. + 100 fr./m² › Capteurs plats non vitrés, sélectifs dès 12 m² (S3): 500 fr. + 60 fr./m²
Conditions supplémentaires pour le calcul des contributions	Les installations desservant des bâtiments d'habitation et uniquement destinées au chauffage de l'eau sanitaire, sont encouragés financièrement jusqu'à une surface d'absorption active maximale de 7 m ² par unité d'habitation. ⁴⁾
Bases de dimensionnement	S'agissant des installations dont la surface d'absorption est supérieure à 30 m ² et des installations de chauffage auxiliaires, l'énergie utile doit être calculée avec le logiciel «Polysun» ⁵⁾ ou selon une méthode équivalente.
Annexes à la demande	Garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie Installations d'une surface d'absorption supérieure à 30 m ² et installations de chauffage auxiliaires: justificatif de calcul de l'énergie utile

- 1) Les capteurs solaires doivent avoir passé les essais de performance et de qualité requis par la norme européenne EN 12 975. Dès 2012, la certification Solar Keymark (<http://www.estif.org/solarkeymark/index.php>) (en anglais seulement) fait référence. Pourront bénéficier de la contribution non seulement les produits déjà certifiés, mais également, et ce, pendant un délai de 12 mois, également les produits en voie de certification (procédure déjà engagée). L'OFEN met à disposition une liste de ces produits.
- 2) Pour les absorbeurs cylindriques de capteurs tubulaires, se référer au champ d'ouverture (= section active des capteurs, recevant le rayonnement solaire).
- 3) La contribution minimale couvre les dimensions habituelles des différentes installations fournissant de l'eau chaude aux maisons individuelles. Par souci de simplification, le présent modèle renonce à différencier la grandeur minimale d'une installation pour chaque technologie de capteur.
- 4) Des surfaces d'absorption supérieures à 7 m² par unité d'habitation sont admissibles pour des installations qui sont uniquement destinées au chauffage de l'eau sanitaire. En revanche, les m² qui dépassent cette valeur ne bénéficient pas d'une contribution.
- 5) Logiciel de dimensionnement développé par l'entreprise Vela Solaris SA.

Remarques: Les capteurs non sélectifs et non vitrés ne donnent pas droit à une contribution. En effet, ils ne sont généralement destinés qu'à des usages de luxe tels que chauffages de piscines.

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Les taux de contribution minimaux sont fixés d'après la limite inférieure de 10% des IS pour une installation standard de production d'eau chaude d'une surface de capteur de 8 m² (pour de plus amples informations, se référer à l'annexe 3) et sur des valeurs empiriques de coûts dégressifs pour les grandes installations.
- › Le taux de contribution par unité de surface, qui dépend du type (technologie) de capteurs concernés, se fonde sur les coûts et les rendements annuels standard (par surface d'installation).

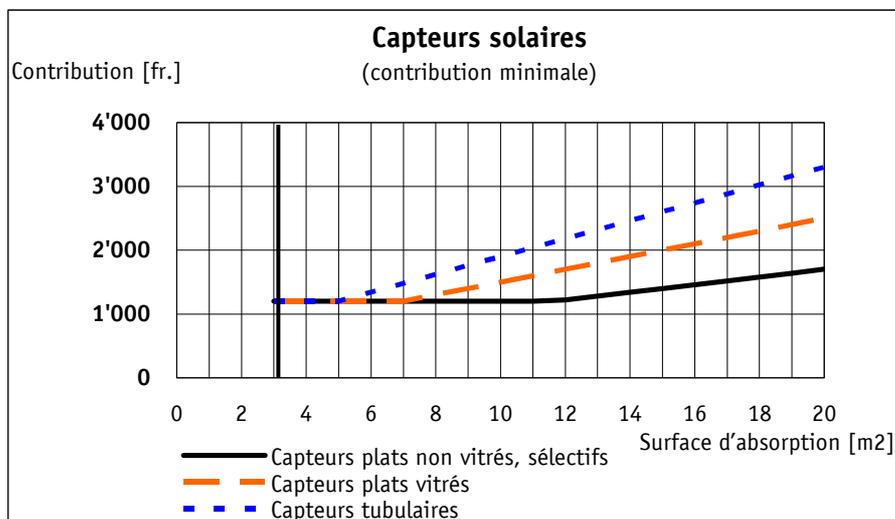
Installation de production d'eau chaude:

- capteurs tubulaires sous vide = 550 kWh/m²*a
- capteurs plats vitrés = 520 kWh/m²*a
- capteurs plats non vitrés, sélectifs = 350 kWh/m²*a

Installation de production d'eau chaude et chauffage auxiliaire:

- capteurs tubulaires sous vide = 360 kWh/m²*a
- capteurs plats vitrés = 270 kWh/m²*a

Sources: OFEN/SWISSSOLAR 2007 (pour les installations de production d'eau chaude à capteurs plats vitrés: moyenne entre maison individuelle et immeuble locatif), données de l'OFEN pour les capteurs tubulaires (estimation de l'OFEN pour les capteurs non vitrés, sélectifs)



9.5. INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

Objet à encourager financièrement	Installations photovoltaïques raccordées au réseau (P1)
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › Le module a passé les tests requis par IEC 61215 ou une norme comparable › L'installation ne doit pas déjà bénéficier de la rétribution de l'injection de courant sur le réseau à prix coûtant (afin d'éviter le cumul des contributions)
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Puissance électrique installée en courant continu en kWp ¹⁾
Taux de contribution minimal	850 fr./kWp
Conditions supplémentaires pour le calcul des contributions	Aucune
Bases de dimensionnement	Aucune
Annexes à la demande	Justificatifs selon les normes de contrôle des modules

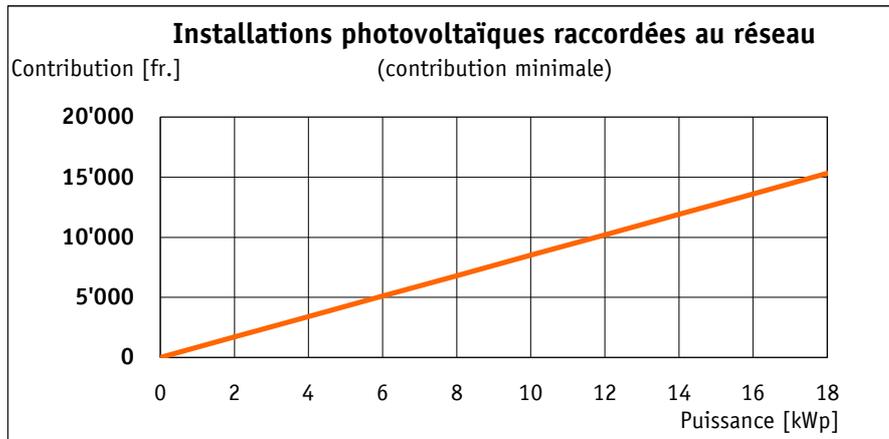
1) kWp = Kilowatt Peak = puissance maximale des modules dans des conditions normales selon fiches signalétiques

Remarques:

- › Les installations en îlot sont considérées comme des cas particuliers et ne sont pas traitées dans le ModEnHa.
- › Les installations dont le courant produit bénéficie de la RPC sont exclues du système d'encouragement financier cantonal (pour éviter le cumul des contributions).
- › S'agissant des installations qui commercialisent l'énergie produite dans une bourse d'électricité solaire ou la vendent directement en tant que «courant vert», le canton ne devrait les encourager que si leur propriétaire répercute sur le consommateur final les économies réalisées grâce à la contribution, ou s'il peut remettre au canton un certificat d'origine de l'électricité produite. A cet effet, on pourra se référer à swissgrid, qui gère le système suisse de certification permettant de garantir l'origine du courant. Ainsi, il est recommandé d'intégrer les installations encouragées financièrement par le canton dans le système précité, afin d'éviter le cumul des contributions ou la vente à double du courant produit. Ce faisant, les cantons bénéficient d'un double avantage: d'une part, ils peuvent déterminer individuellement l'affectation du courant produit par des installations encouragées financièrement par leurs soins et garanti quant à son origine; d'autre part, ils obtiennent un droit d'accès personnalisé au système de swissgrid.

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

Les taux de contribution minimaux sont arrondis et se réfèrent au seuil de 10% des IS spécifiques pour une installation standard raccordée au réseau et d'une puissance de 10 kWp (pour de plus amples informations, se référer à l'annexe 3).



9.6. POMPES À CHALEUR ÉLECTRIQUES

9.6.1. POMPES À CHALEUR AIR/EAU

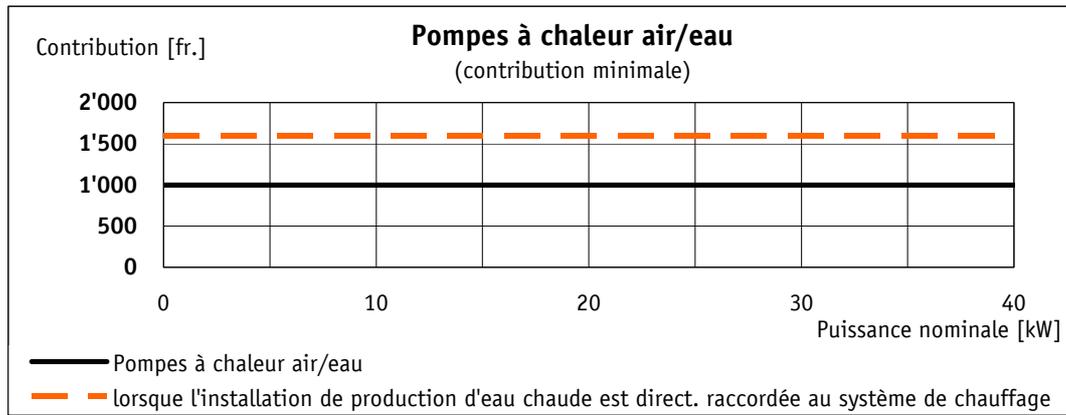
Objet à encourager financièrement	Pompes à chaleur air/eau en remplacement des chauffages électriques directs existants (WP1)
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › Les pompes doivent disposer d'un label de qualité international pour les pompes à chaleur › La garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie doit être fournie › Seules peuvent être encouragées financièrement les nouvelles installations en remplacement de chauffages électriques directs existants › Le remplacement d'une ancienne pompe à chaleur ne donne pas droit à une contribution
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Forfaitaire
Taux de contribution minimal	<ul style="list-style-type: none"> › 1'000 fr. par installation (forfait) › Installation de production d'eau chaude directement raccordée au système de chauffage: supplément de 600 fr.
Bases de dimensionnement Annexes à la demande	Calcul de l'énergie utile dans les règles de l'art Garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie, Label de qualité international pour pompes à chaleur, Déclaration selon laquelle l'installation est utilisée en remplacement d'un chauffage électrique existant

Remarques:

- › Le montage de pompes à chaleur air/eau en remplacement d'un chauffage à mazout ou au gaz existant n'entraîne que peu de SNA. Ainsi, une contribution se montant à 10% des SNA sera généralement inférieure au seuil minimal permettant d'obtenir une contribution. Pour cette raison, seul le cas du remplacement d'un chauffage électrique existant est pris en considération dans le présent modèle.
- › Comme il n'existe qu'un forfait, il n'est pas nécessaire de fixer de conditions supplémentaires pour la puissance maximale donnant droit à une contribution.

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Le taux de contribution est fixé en fonction de la limite inférieure de 10% des IS pour l'installation d'une pompe à chaleur air/eau dans une maison individuelle, par rapport à l'assainissement conventionnel du chauffage. Les IS sont évalués à environ 10'000 fr.
- › Pour une maison individuelle, le taux de contribution pour l'adjonction du système de production d'eau chaude sanitaire est fixé d'après la limite inférieure de 10% des IS. Ceux-ci sont évalués à environ 6'000 fr.

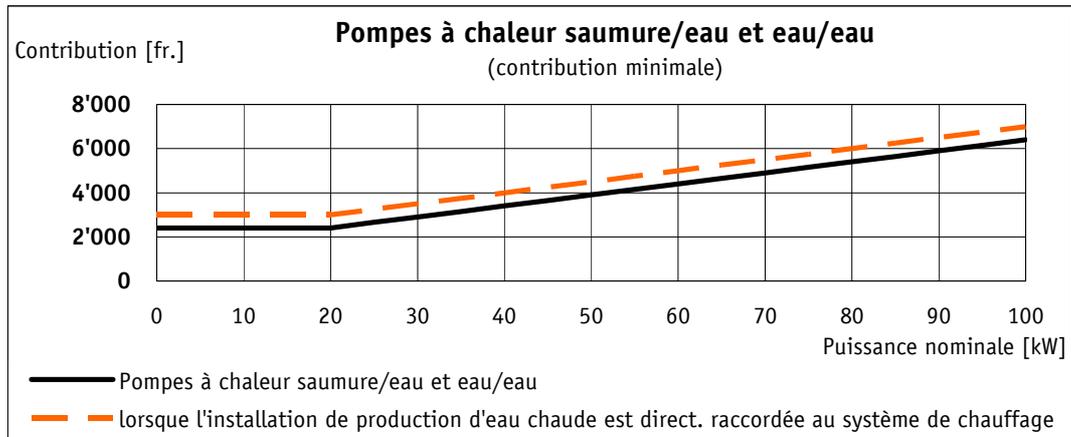


9.6.2. POMPES À CHALEUR SAUMURE/EAU, EAU/EAU

Objet à encourager financièrement	Pompes à chaleur saumure/eau et eau/eau (WP1)
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › Les pompes doivent disposer d'un label de qualité international pour les pompes à chaleur › La garantie de performance (accompagnant l'offre) de SuisseEnergie doit être fournie › Les sondes géothermiques doivent disposer du label de qualité pour les entreprises de forage de sondes géothermiques › Seules sont encouragées financièrement les installations remplaçant un chauffage à mazout, à gaz ou électrique › Le remplacement d'une pompe à chaleur existante par un système de pompe à chaleur semblable (p. ex. saumure/eau -> saumure/eau) ne donne pas droit à une contribution
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Puissance thermique nominale en kW
Taux de contribution minimal	<ul style="list-style-type: none"> › Installation < 20 kW_{th} (assainissement seulement): contribution minimale de 2'400 fr. par installation <i>respectivement</i> › Installation > 20 kW_{th} (assainissement seulement): 1'400 fr. + 50 fr./kW_{th} › Grandes installations > 100 kW_{th} (y.c. dans les nouveaux bâtiments) et installations autonomes: évaluation au cas par cas par le canton › Installation de production d'eau chaude directement raccordée au système de chauffage: supplément de 600 fr.
Conditions supplémentaires pour le calcul des contributions	<p>S'agissant de la puissance de chauffage maximale installée par m² de SRE (uniquement pour le chauffage des bâtiments), le calcul de la contribution est soumis aux restrictions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › bâtiments postérieurs à 1980: 50 W par m² de SRE › bâtiments antérieurs à 1980: 70 W par m² de SRE
Bases de dimensionnement Annexes à la demande	<p>Calcul de l'énergie utile dans les règles de l'art</p> <p>Garantie de performance (relative à l'offre) de SuisseEnergie</p> <p>Label de qualité international pour pompes à chaleur</p>

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

- › Les taux de contribution minimaux sont arrondis et se réfèrent au seuil de 10% des IS spécifiques pour l'assainissement d'une installation, pour une puissance de 18 kW_{th} (pour de plus amples informations, se référer à l'annexe 3). Pour les paramètres de coûts, on admet que le remplacement du chauffage central à mazout se fait dans de bonnes conditions. Les frais annexes nécessaires pour obtenir des avantages supplémentaires (p. ex. démontage de l'espace affecté à la citerne) ne sont pas pris en compte.
- › Pour une maison individuelle, le taux de contribution pour l'adjonction d'une installation de production d'eau chaude est fixé d'après la limite inférieure de 10% des IS. Ceux-ci sont évalués à environ 6'000 fr.



9.7. AÉRATION DOUCE DANS LES HABITATIONS

Objet à encourager financièrement	Aération douce dans les habitations (U12)
Exigences	<ul style="list-style-type: none"> › Seuls les appareils avec amenée d'air, évacuation de l'air vicié et récupération de chaleur sont encouragés financièrement › Renouvellement de l'air approprié (p. ex. 0.3 à 0.6) › Taux de récupération de chaleur $\geq 70\%$ › Puissance spécifique de débit $\leq 0.42 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ › Les exigences du cahier technique SIA 2023 doivent être respectées › Nouveaux bâtiments: les exigences légales doivent être respectées même sans tenir compte de l'installation
Calcul des contributions	
Grandeur de référence	Nombre d'unités d'habitation
Taux de contribution minimal	900 fr. forfait par unité d'habitation
Conditions supplémentaires pour le calcul des contributions	Aucune
Bases de dimensionnement	Aucune
Annexes à la demande	Données sur le produit concernant l'énergie

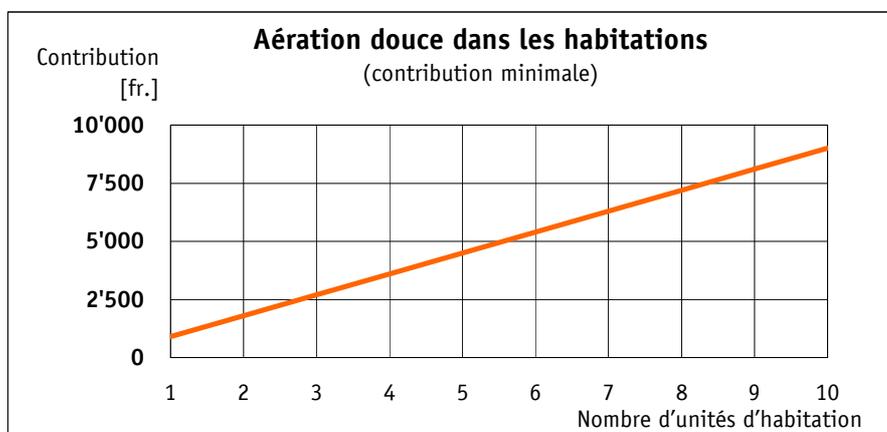
Remarques:

Sources pour les exigences minimales:

- › Taux de récupération de chaleur: instructions concernant le formulaire justificatif MINERGIE (version 11), chapitre 6, point L8
- › Puissance spécifique de débit: Fiche technique OFEN «Ventilation mécanique énergétiquement performante»
- › Cahier technique SIA 2023 «Ventilation des habitations»

Méthode de calcul des taux de contribution minimaux:

Le forfait est calculé d'après des IS estimés de 8'000 à 15'000 fr. par unité d'habitation. La contribution minimale se situe dans la partie basse de cette fourchette.



10. INDICATIONS POUR UNE ÉLABORATION OPTIMALE DES PROGRAMMES D'ENCOURAGEMENT FINANCIER

Le modèle d'encouragement harmonisé des cantons (ModEnHa) fournit aux cantons des bases importantes pour élaborer leurs programmes d'encouragement financier. Les éléments constitutifs du ModEnHa ont été conçus dans une perspective générale, sans tenir compte de la situation spécifique de chaque canton. Dès lors, il incombe à chacun des cantons de procéder aux adaptations de détail qui leur conviennent. Les indications ci-après mettent en lumière des aspects importants à prendre en compte pour mettre sur pied ces programmes. Cependant, ces données étant interdépendantes, elles ne peuvent être considérées pour elles-mêmes. Le choix des mesures à appliquer, par exemple, doit tenir compte du niveau des taux de contribution ainsi que du marché potentiel dans le canton considéré, afin de s'assurer que l'effet incitatif ne soit pas annihilé par un épuisement prématuré du budget destiné au programme d'encouragement financier.

Répartition équilibrée des efforts sur les mesures incitatives directes et celles indirectes

Les expériences réalisées avec les programmes précédents montrent que les aides financières allouées aux mesures directes ne déploient pleinement leurs effets et que si elles sont accompagnées de mesures indirectes. Il convient donc d'en tenir compte en planifiant les mesures à prendre et en préparant le budget.

Choix des mesures incitatives

En règle générale, les cantons devront plutôt restreindre leur catalogue de mesures incitatives par rapport au ModEnHa. Pour déterminer quelles mesures doivent être appliquées, il est important de répondre aux questions suivantes:

- › Quelles mesures ou technologies présentent un bon potentiel d'économie d'énergie, que ce soit au plan national ou au niveau cantonal (savoir-faire, création de valeur ajoutée, ressources disponibles, énergies renouvelables, innovation)?
- › Comment les cantons peuvent-ils appliquer au mieux leur stratégie qui consiste, en première priorité, à viser une meilleure efficacité énergétique, et en deuxième priorité, à assurer la couverture de la demande en énergie restante par le recours aux énergies renouvelables?
- › Le programme promotionnel définit-il des priorités clairement exprimées (pas d'effet arro-soir) et les communique-t-il d'une manière efficace?
- › S'est-on assuré que, parmi les mesures donnant droit à une contribution, aucune n'a déjà été rendue obligatoire par des prescriptions légales?
- › La contribution a-t-elle un effet de levier ou permet-elle de donner des impulsions ciblées?

- › Le budget cantonal suffit-il pour soutenir toutes les mesures retenues et minimiser le risque d'une évolution en accordéon («stop-and-go»)?
- › Pour obtenir une efficacité maximale, les contributions affectées aux mesures directes doivent être complétées par des mesures indirectes. Les ressources financières et le personnel à disposition suffisent-ils pour promouvoir les mesures retenues?
- › Quelles mesures favorisent un haut facteur d'efficacité dans le calcul des contributions globales par la Confédération (cf. annexe 2, qui dresse la liste des mesures incitatives en examinant leur rendement énergétique par franc de contribution)?
- › Le choix des mesures doit-il être effectué sur le plan suprarégional (synergies, collaboration avec d'autres cantons)?
- › Les mesures retenues concordent-elles avec les activités de SuisseEnergie?

Fixation des taux de contribution

- › Les taux de contribution minimaux proposés dans le ModEnHa constituent une limite inférieure du point de vue de l'analyse de l'efficacité. Dans bon nombre de cantons, ces taux ne permettront guère d'obtenir des effets déclencheurs. Faut-il appliquer le coefficient de majoration cantonal à tous les taux de contribution ou uniquement à certains d'entre eux?
- › Les taux de contribution sont-ils fixés à un juste niveau: aussi bas que possible, afin d'obtenir un haut rendement énergétique par franc de contribution, mais assez élevés pour obtenir un effet déclencheur?
- › D'autres remarques importantes servant à la fixation des taux de contribution figurent au chapitre 5.3, à la page 17.

Choix des limites inférieures et supérieures applicables aux projets soutenus

- › Où se situent les potentiels dans le canton: au niveau des petits ou des grands projets?
- › Les grands projets peuvent-ils également être encouragés financièrement au vu de la concentration des moyens qui en résulte (danger d'évolution en accordéon, risque qu'il n'y ait aucun effet d'entraînement)?
- › Le problème du manque de ressources pour assumer les tâches d'exécution peut-il être contourné en se focalisant sur les projets de plus grande envergure?
- › Du point de vue du canton, existe-t-il des différences importantes du rapport coût/utilité dans l'engagement des moyens entre les grands et les petits projets?

En fonction des questions ci-dessus et d'autres considérations spécifiques, le canton doit définir les éléments de son modèle d'encouragement financier, compte tenu de ses perspectives individuelles.

ABRÉVIATIONS

A_E	surface contre l'extérieur
A_{th}/A_E	facteur d'enveloppe
BA	bâtiment administratif
EnDK	Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie
EnFK	Conférence des services cantonaux de l'énergie
IS	investissements supplémentaires
kW	kilowatt
kW_{el}	kilowatt électrique
kWh	kilowatt-heure
kW_p	kilowatt Peak
kW_{th}	kilowatt thermique
LEne	loi fédérale sur l'énergie
ModEnHa	Modèle d'encouragement harmonisé des cantons
MoPEC	Modèle de prescriptions énergétiques des cantons
MW	mégawatt
MWh	mégawatt heure
OFEN	Office fédéral de l'énergie
Q_h	besoins annuels de chaleur pour le chauffage
$Q_{h,li}$	valeur limite des besoins annuels de chaleur pour le chauffage
QM	quality management (gestion de la qualité)
SRE	surface de référence énergétique
SNA	surcoûts non amortissables
U_{verre}	coefficient de transmission thermique du verre
W	watt

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ambio 2001:** Comparaison des coûts entre chauffage à bois et chauffage au mazout, sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Zurich.
- AUE BL 2008** (office cantonal de l'environnement et de l'énergie du canton de Bâle-Campagne): Données relatives aux demandes de contributions dans le cadre du programme Bâtiment de la Fondation Centime Climatique (document en allemand, non publié), Liestal 2008.
- CEPE 2002:** Coûts marginaux et avantages des mesures imposées en matière d'efficacité énergétique dans le secteur des bâtiments d'habitation, Centre for Energy Policy and Economics (CEPE), sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie, Zurich.
- CEPE 2006:** Erhebung des Erneuerungsverhaltens bei Wohngebäuden (Erhebung des Erneuerungsverhaltens bei Wohngebäuden, M. Jakob, E. Jochem, Zurich, 2006 (en allemand seul.).
- EBP/Verenum 2006:** Rentabilité des installations de production combinée de chaleur et d'électricité alimentées en gaz de biomasse, annexe du rapport final concernant la partie Bois, Programme de recherche Fondements de l'économie énergétique, Ernst Basler & Partner und Verenum, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie, Zurich, 6 août 2006
- Econcept 2004:** Zukunft der Nah- und Fernwärme in der Schweiz, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie, Zurich (en allemand seul.).
- Econcept/CEPE 2006a:** Grundlagen zu einem Förderprogramm «Energetischer Gebäudeerneuerung», Econcept et CEPE, sur mandat de la Fondation Centime Climatique, Zurich, 9 mai 2006 (en allemand seul.).
- Econcept/CEPE 2006b:** Avantages supplémentaires directs et indirects des bâtiments d'habitation efficaces sur le plan de l'énergie, CEPE/Econcept, 2006
- Econcept/INFRAS 1999:** Förderstrategien für den Einsatz einer Energieabgabe; rapport interne, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie, Zurich (en allemand seul.).
- EnFK 2000:** Programme d'encouragement LTE dans le secteur du bâtiment; rapport final, Econcept/INFRAS, sur mandat de la Conférence des services cantonaux de l'énergie et de l'Office fédéral de l'énergie, Zurich.
- EnFK 2003:** Modèle d'encouragement harmonisé des cantons – Rapport final INFRAS, sur mandat de la Conférence des services cantonaux de l'énergie et de l'Office fédéral de l'énergie, Zurich, août 2003.
- EnFK 2007:** Modèle d'encouragement harmonisé des cantons – Rapport final INFRAS, sur mandat de la Conférence des services cantonaux de l'énergie et de l'Office fédéral de l'énergie, Zurich, août 2007.
- INFRAS 1998:** Stratégie de promotion de l'énergie solaire, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie, Zurich.

- OFEN 1999:** Stratégie 2000-2010 en faveur des énergies renouvelables, annexe 4: Matériaux 1999.
- OFEN 2005:** Technologie-Monitoring Weitere Bereiche – Vertiefungen, Office fédéral de l'énergie, Berne, 2005 (en allemand seul.).
- OFEN 2006:** Definition der Referenzwerte für Gebäudesanierungen, Office fédéral de l'énergie, Berne, 16 mai 2006 (en allemand seul.).
- OFEN 2009:** Contributions globales aux cantons selon l'art.15 LEne. Descriptif de la procédure. Office fédéral de l'énergie, Berne.
- OFEN/Swissolar 2007:** Le recensement du marché de l'énergie solaire en 2005, Extrait de la statistique suisse des énergies renouvelables, Association suisse des professionnels de l'énergie solaire, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie, Berne.
- QM Holzheizwerke 2004:** Planungshandbuch, élaboré par la communauté de travail QM Holzheizwerke, 2004 (en allemand seul.).

ANNEXE

ANNEXE 1: APERÇU DES CONTRIBUTIONS

A) NOUVEAUX BÂTIMENTS

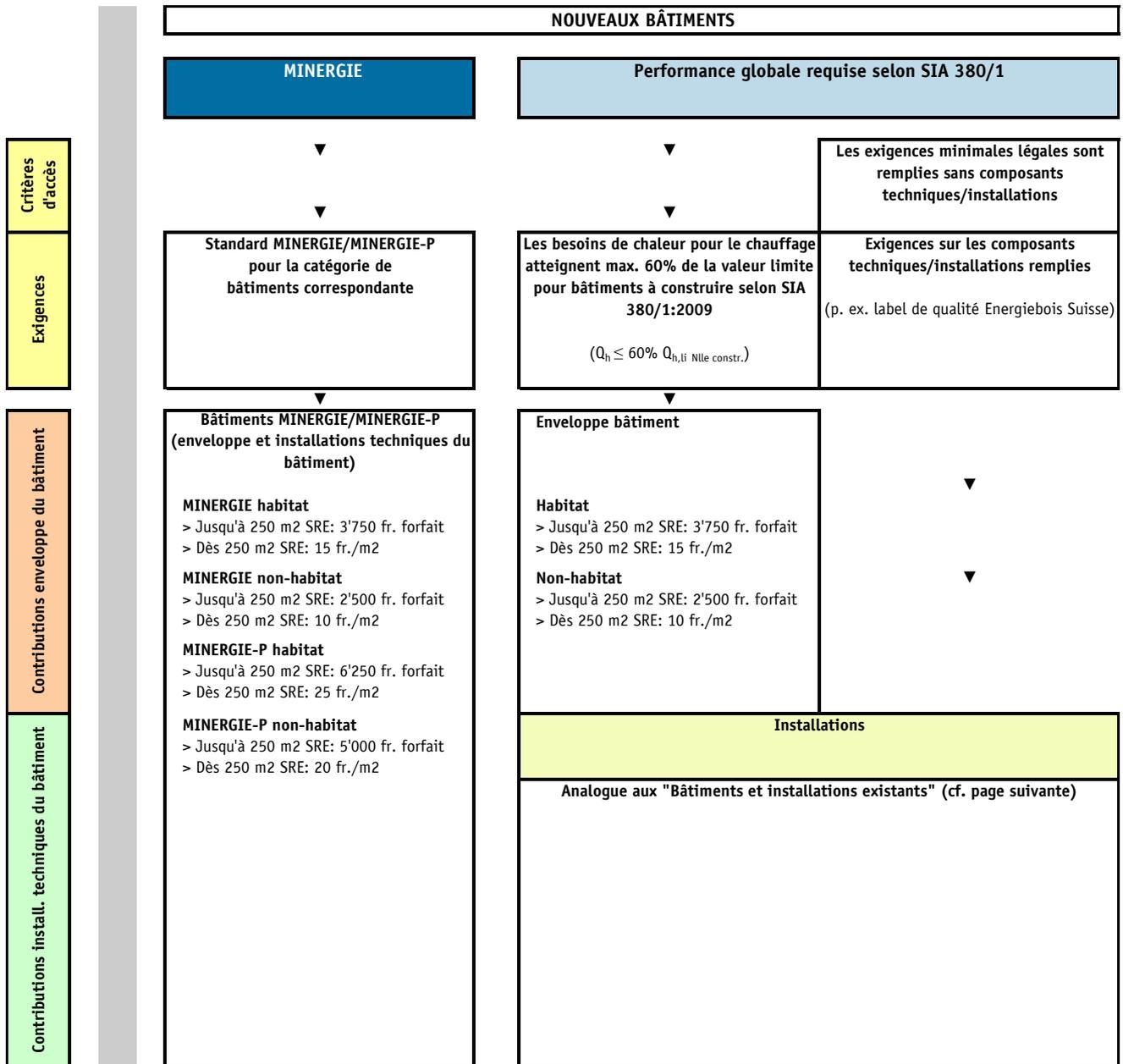


Illustration 5 Présentation des différentes voies d'encouragement financier et des taux de contribution minimaux pour les nouveaux bâtiments.

B) BÂTIMENTS ET INSTALLATIONS EXISTANTS

ASSAINISSEMENT DES BÂTIMENTS ET INSTALLATIONS EXISTANTS																															
MINERGIE	Performance globale requise selon SIA 380/1	Composants individuels																													
Exigences	Standard MINERGIE/MINERGIE-P pour la catégorie de bâtiments correspondante	Les besoins de chaleur pour le chauffage atteignent max. 110% de la valeur limite pour bâtiments à construire selon SIA 380/1:2009 ($Q_h \leq 110\% Q_{h,li} N_{lle} constr.$)	Performance ponctuelle plus élevée pour les éléments de construction (Valeurs U des éléments indiv.)	Exigences sur les composants techniques/installations remplies (p. ex. label de qualité EnergieBois Suisse)																											
	Contributions enveloppe	MINERGIE/MINERGIE-P (enveloppe et install. techniques) MINERGIE habitat > Jusqu'à 250 m2 SRE: 10'000 fr. forfait > Dès 250 m2 SRE: 40 fr./m2 MINERGIE non-habitat > Jusqu'à 250 m2 SRE: 7'500 fr. forfait > Dès 250 m2 SRE: 30 fr./m2 MINERGIE habitat > Jusqu'à 250 m2 SRE: 12'500 fr. forfait > Dès 250 m2 SRE: 50 fr./m2 MINERGIE habitat > Jusqu'à 250 m2 SRE: 10'000 fr. forfait > Dès 250 m2 SRE: 40 fr./m2	Enveloppe du bâtiment Habitat > Jusqu'à 250 m2 SRE: 8'750 fr. > Dès 250 m2 SRE: 35 fr./m2 Non-habitat > Jusqu'à 250 m2 SRE: 6'250 fr. > Dès 250 m2 SRE: 25 fr./m2	Composants individuels de l'enveloppe <table border="1"> <thead> <tr> <th>Éléments individuels</th> <th>Valeur U</th> <th>Contrib.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> Fenêtre (avec intercalaire du verre en matière plastique ou en acier inoxydable)</td> <td>0.7 (U-verre) selon EN673</td> <td>30 fr./m2</td> </tr> <tr> <td>> Paroi et sol contre l'extérieur, toit</td> <td>0.20</td> <td>15 fr./m2</td> </tr> <tr> <td>> Paroi, sol, plafond contre espace non chauffé</td> <td>0.25</td> <td>10 fr./m2</td> </tr> </tbody> </table>	Éléments individuels	Valeur U	Contrib.	> Fenêtre (avec intercalaire du verre en matière plastique ou en acier inoxydable)	0.7 (U-verre) selon EN673	30 fr./m2	> Paroi et sol contre l'extérieur, toit	0.20	15 fr./m2	> Paroi, sol, plafond contre espace non chauffé	0.25	10 fr./m2	Contributions supplémentaires au Programme Bâtiments <table border="1"> <thead> <tr> <th>Éléments</th> <th>Valeur U</th> <th>Contrib.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> Paroi et sol contre l'extérieur, toit</td> <td>0.15</td> <td>5 fr./m2</td> </tr> <tr> <td>> Valeurs-cibles pour les bâtiments à construire selon SIA 380/1:2009</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Paroi et sol contre l'extérieur</td> <td>0.11</td> <td>10 fr./m2</td> </tr> <tr> <td>- Toit</td> <td>0.09</td> <td>12 fr./m2</td> </tr> </tbody> </table>	Éléments	Valeur U	Contrib.	> Paroi et sol contre l'extérieur, toit	0.15	5 fr./m2	> Valeurs-cibles pour les bâtiments à construire selon SIA 380/1:2009			- Paroi et sol contre l'extérieur	0.11	10 fr./m2	- Toit	0.09
Éléments individuels		Valeur U	Contrib.																												
> Fenêtre (avec intercalaire du verre en matière plastique ou en acier inoxydable)	0.7 (U-verre) selon EN673	30 fr./m2																													
> Paroi et sol contre l'extérieur, toit	0.20	15 fr./m2																													
> Paroi, sol, plafond contre espace non chauffé	0.25	10 fr./m2																													
Éléments	Valeur U	Contrib.																													
> Paroi et sol contre l'extérieur, toit	0.15	5 fr./m2																													
> Valeurs-cibles pour les bâtiments à construire selon SIA 380/1:2009																															
- Paroi et sol contre l'extérieur	0.11	10 fr./m2																													
- Toit	0.09	12 fr./m2																													
Contributions installations techniques du bâtiment	Contributions supplémentaires au Programme Bâtiments Standard MINERGIE > Habitat: 15 fr./m2 SRE > Non-habitat: 10 fr./m2 SRE Standard MINERGIE-P > Habitat: 30 fr./m2 SRE > Non-habitat: 25 fr./m2 SRE	Installations Energie du bois > Chauffages à bûches / chauffages à pellets avec réservoir journalier Nouvelles installations: 2'000 fr. forfait Seul remplacement de la chaudière (bois→bois): 40% contribution pour nouvelle installation Grandes installation de plus de 70 kW: évaluation au cas par cas > Chauffages automatiques jusqu'à 70 kW Nouvelles installations jusqu'à 25 kW: 3'500 fr. forfait Nouvelles installations de plus de 25 kW: 1'000 Fr. + 100 fr./kW Seul remplacement de la chaudière (bois→bois): 40% contribution pour nouvelle installation > Chauffages automatiques de plus de 70 kW, avec épuration des fumées et récupération de chaleur, ou avec filtre électrostatique ou en tissu > Nouvelles installations: Jusqu'à 1'000 MWh/a: 10'000 fr. + 55 fr./MWh/a Dès 1'000 à 2'000 MWh/a: 55'000 fr. + 10 fr./MWh/a Dès 2'000 MWh/a: évaluation au cas par cas > Seul remplacement de la chaudière (bois→bois): 40% contribution pour nouvelle installation > Chauffages automatiques de plus de 70 kW, sans épuration des fumées et récupération de chaleur, ni filtre électrostatique ou en tissu > Nouvelles installations: Jusqu'à 1'000 MWh/a: 5'000 fr. + 50 fr./MWh/a Dès 1'000 à 2'000 MWh/a: 48'000 fr. + 7 fr./MWh/a Dès 2'000 MWh/a: évaluation au cas par cas > Seul remplacement de la chaudière (bois→bois): 40% contribution pour nouvelle installation > Réseaux de chaleur à distance au bois Nouvelles constructions et raccordement à des réseaux existants : 20 fr./MWh/a Réseaux de chaleur à distance au rejet thermique > Nouvelles constructions et raccordement à des réseaux existants : 20 fr./MWh/a Capteurs solaires dès 3 m2 de surface d'absorption > Par installation : 1'200 fr. forfait ou > Capteurs tubulaires: dès 5 m2 surface d'absorption 500 fr. + 140 fr./m2 > Capteurs plats vitrés: dès 7 m2 surface d'absorption 500 fr. + 100 fr./m2 > Capteurs plats non vitrés, dès 12 m2 surface d'absorption 500 fr. + 60 fr./m2 Photovoltaïque > Installation raccordée au réseau: 850 fr./kW Peak Pompes à chaleur > Air/eau (remplacement d'un système de chauffage électrique) 1'000 fr. forfait > Saumure/eau, eau/eau (assainissement uniquement): jusqu'à 20 kW _{th} 2'400 fr. forfait ou dès 20 kW _{th} 1'400 fr. + 50 fr./kW _{th} > Grandes installations > 100 kW _{th} (y.c. dans les nouveaux bâtiments) et installations autonomes: examen au cas par cas > Installation de production d'eau chaude direct. raccordée au système de chauffage: 600 fr. forfait Aération douce dans les habitations > Par unité d'habitation: 900 fr.																													

Illustration 6 Présentation des différentes voies de d'encouragement financier et des taux de contribution minimaux pour les bâtiments et les installations existants.

ANNEXE 2: RENDEMENT ÉNERGETIQUE PAR FRANC DE CONTRIBUTION SELON L'ANALYSE DE L'EFFICACITÉ

Les indications ci-dessous ne sont valables que dans le cas où les taux minimaux sont appliqués sur la base d'un seuil de 10% des SNA, respectivement des IS. Lorsque les taux de contribution sont plus élevés, les effets énergétiques diminuent en conséquence.

Chapitre	Secteur/objet de ta contribution	Taux minimal [Fr.]	Impacts énergétiques annuels selon l'analyse [kWh/grandeur réf.]	Durée de vie s. analyse [années]	Impacts éner. sur la durée de vie par franc versé au taux minimal [kWh/Fr.]	Remarques
7.2	Nouveaux bâtiments selon le standard MINERGIE					
	MINERGIE, habitat					
	> Jusqu'à 250 m2 SRE	3'750 fr. forfait	55	40	1.20	Pour 200 m2 SRE
	> Dès 250 m2 SRE	15 fr./m2 SRE	55	40	1.50	
	MINERGIE, non-habitat					
	> Jusqu'à 250 m2 SRE	2'500 fr. forfait	52	30	1.20	Pour 200 m2 SRE
	> Dès 250 m2 SRE	10 fr./m2 SRE	52	30	1.60	
	MINERGIE-P, habitat					
> Jusqu'à 250 m2 SRE	6'250 fr. forfait	75	40	1.00	Pour 200 m2 SRE	
> Dès 250 m2 SRE	25 fr./m2 SRE	75	40	1.20		
MINERGIE-P, non-habitat						
> Jusqu'à 250 m2 SRE	5'000 fr. forfait	72	30	0.90	Pour 200 m2 SRE	
> Dès 250 m2 SRE	20 fr./m2 SRE	72	30	1.10		
7.3	Nouveaux bâtiments meilleurs que performance globale requise selon SIA 380/1:2009					
	Meilleurs que performance globale requise selon SIA 380/1, habitat					
	> Jusqu'à 250 m2 SRE	3'750 fr. forfait	23	40	0.50	Pour valeur 40% < à la valeur limite Qh,li Nlle constr. et 200 m2 SRE
	> Dès 250 m2 SRE	15 fr./m2 SRE	23	40	0.60	
	Meilleurs que performance globale requise selon SIA 380/1, non-habitat					
	> Jusqu'à 250 m2 SRE	2'500 fr. forfait	22	30	0.50	Pour 40% < à la valeur limite Qh,li Nlle constr. et pour 200 m2 SRE
> Dès 250 m2 SRE	10 fr./m2 SRE	22	30	0.70		

Chapitre	Secteur/objet de ta contribution	Taux minimal [Fr.]	Impacts énergétiques annuels selon l'analyse [kWh/grandeur réf.]	Durée de vie s. analyse [années]	Impacts éner. sur la durée de vie par franc versé au taux minimal [kWh/Fr.]	Remarques
8.2	Assainissements selon standard MINERGIE					
	MINERGIE, habitat					
	> Jusqu'à 250 m2 SRE	10'000 fr. forfait	158	40	1.30	Pour 200 m2 SRE
	> Dès 250 m2 SRE	40 fr./m2 SRE	158	40	1.60	
	MINERGIE, non-habitat					
	> Jusqu'à 250 m2 SRE	7'500 fr. forfait	152	30	1.20	Pour 200 m2 SRE
	> Dès 250 m2 SRE	30 fr./m2 SRE	152	30	1.50	
	MINERGIE-P, habitat					
> Jusqu'à 250 m2 SRE	12'500 fr. forfait	178	40	1.10	Pour 200 m2 SRE	
> Dès 250 m2 SRE	50 fr./m2 SRE	178	40	1.40		
MINERGIE-P, non-habitat						
> Jusqu'à 250 m2 SRE	10'000 fr. forfait	172	30	1.00	Pour 200 m2 SRE	
> Dès 250 m2 SRE	40 fr./m2 SRE	172	30	1.30		
8.3	Assainissements meilleurs que performance globale requise selon SIA 380/1:2009					
	Meilleurs que performance globale requise selon SIA 380/1, habitat					
	> Jusqu'à 250 m2 SRE	8'750 fr. forfait	121	40	1.10	Pour valeur Qh,li Nlle constr. (Ø 44 kWh/m2) und 200 m2 SRE Pour valeur Qh,li Nlle constr. (Ø 44 kWh/m2)
	> Dès 250 m2 SRE	35 fr./m2 SRE	121	40	1.40	
Meilleurs que performance globale requise selon SIA 380/1, non-habitat						
> Jusqu'à 250 m2 SRE	6'250 fr. forfait	92	30	0.90	Pour valeur Qh,li Nlle constr. (Ø 42 kWh/m2) und 200 m2 SRE Pour valeur Qh,li Nlle constr. (Ø 42 kWh/m2)	
> Dès 250 m2 SRE	25 fr./m2 SRE	92	30	1.10		
8.4	Assainissement d'éléments de l'enveloppe					
	> Fenêtre	30 fr./m2	122	30	1.20	Critère d'accès Uverre=0.7 Critère d'accès U=0.20 Critère d'accès U=0.20 Critère d'accès U=0.20 Critère d'accès U=0.25
	> Paroi vers l'extérieur	15 fr./m2	54	40	1.40	
	> Toit vers l'extérieur	15 fr./m2	54	40	1.40	
	> Sol vers l'extérieur	15 fr./m2	59	40	1.60	
	> Paroi, sol, plafond contre espace non chauffé	10 fr./m2	33	40	1.30	
8.5	Contributions supplémentaires au Programme Bâtiments					
	Standard MINERGIE					
	> Habitat	15 fr./m2 SRE	55	40	1.50	
	> Non-habitat	10 fr./m2 SRE	75	30	2.30	
	Standard MINERGIE-P					
	> Habitat	30 fr./m2 SRE	75	40	1.00	
	> Non-habitat	25 fr./m2 SRE	95	30	1.10	
	Respect des performances ponctuelles requises (exigences posées aux différents éléments de construction)					
	> Paroi et sol contre l'extérieur, toit $U \leq 0.15$ W/m2K	5 fr./m2	4	40	0.40	Critère d'accès U=0.15
	> Valeurs-cibles pour les bâtiments à construire selon norme SIA 380/1:2009					
- Paroi et sol contre l'extérieur $U \leq 0.11$ W/m2K	10 fr./m2	8	40	0.30	Critère d'accès U=0.11	
- Toit $U \leq 0.09$ W/m2K	12 fr./m2	10	40	0.30	Critère d'accès U=0.09	

Chapitre	Secteur/objet de ta contribution	Taux minimal [Fr.]	Impacts énergétiques annuels selon l'analyse [kWh/grandeur réf.]	Durée de vie s. analyse [années]	Impacts éner. sur la durée de vie par franc versé au taux minimal [kWh/Fr.]	Remarques
9.2	Energie du bois					
9.2.1	Chauffages à bûches/chauffages à pellets avec réservoir journalier					
	> Nouvelles installations	75 fr. forfait	1'000 par inst.	15	2.00	Pour puissance 35 kW, 850 heures pleine charge
	> Seul remplacement de la chaudière	40% v. nouv. install.	1'000 par inst.	15	5.00	Pour puissance 35 kW, 850 heures pleine charge
9.2.2	Chauffages à bois automatiques, puissance nom. chaudière jusqu'à 70 kW					
	> Nouvelles installations jusqu'à 25 kW	3'500 fr. forfait	30'000 par inst.	15	1.30	Pour puissance 15 kW, 2'000 heures pleine charge
	> Nouvelles installations de plus de 25 kW	1'000 fr. + 100 fr./kW	100'000 par inst.	15	2.50	Pour puissance 50 kW, 2'000 heures pleine charge
	> Seul remplacement de la chaudière	40% v. nouv. install.	100'000 par inst.	15	6.25	Pour puissance 50 kW, 2'000 heures pleine charge
9.2.3	Chauffages à bois automatiques > 70 kW, avec épuration des fumées et récupération de chaleur, ou avec filtre électrostatique ou en tissu					
	> Jusqu'à 1'000 MWh/a	10'000 fr. + 55 fr./(MWh/a)	1'000	20 *)	2.50	Installation 200 kW, 2'000 heures pleine charge (400 MWh/a)
	> Dès 1'000 MWh/a	55'000 fr. + 10 fr./(MWh/a)	1'000	20 *)	4.30	Installation 750 kW, 2'000 heures pleine charge (1'500 MWh/a)
	> Dès 2'000 MWh/a évaluation au cas par cas	Evaluation au cas par cas	1'000	20 *)	k.A.	Evaluation au cas par cas
	> Seul remplacement de la chaudière	40% v. nouv. install.	1'000	15	k.A.	1.875 fois le facteur de rendement d'une nouvelle installation
9.2.4	Chauffages à bois automatiques > 70 kW, sans épuration des fumées et récupération de chaleur, ni filtre électrostatique ou en tissu					
	> Jusqu'à 1'000 MWh/a	5'000 fr. + 50 fr./(MWh/a)	1'000	20 *)	3.20	Installation 200 kW, 2'000 heures pleine charge (400 MWh/a)
	> Dès 1'000 MWh/a	48'000 fr. + 7 fr./(MWh/a)	1'000	20 *)	5.10	Installation 750 kW, 2'000 heures pleine charge (1'500 MWh/a)
	> Dès 2'000 MWh/a évaluation au cas par cas	Evaluation au cas par cas	1'000	20 *)	k.A.	Evaluation au cas par cas
	> Seul remplacement de la chaudière	40% v. nouv. install.	1'000	15	k.A.	1.875 fois le facteur de rendement d'une nouvelle installation
9.2.5	Réseaux de chaleur à distance au bois	20 fr./MWh*a	1'000	20	10.0	En cas de double paiement avec un chauffage ou de contribution simultanée pour un chauffage, le rendement est plus bas.
9.3	Réseaux de chaleur à distance au rejet thermique	20 fr./MWh*a	1'000	20	10.0	

*) 20 ans pour l'ensemble de l'installation, dont 15 ans pour les install. techniques d'une valeur de 65%, 30 ans pour l'veloppe d'une valeur de 35% (EBP/Verenum 2006, p. 8-10)

Chapitre	Secteur/objet de ta contribution	Taux minimal [Fr.]	Impacts énergétiques annuels selon l'analyse [kWh/grandeur réf.]	Durée de vie s. analyse [années]	Impacts éner. sur la durée de vie par franc versé au taux minimal [kWh/Fr.]	Remarques
9.4	Capteurs solaires Par installation ou > Capteurs tubulaires, eau chaude sanitaire (forfait jusqu'à 5 m2) > Capteurs tubulaires, eau chaude sanitaire et appoint au chauffage > Capteurs plats vitrés, eau chaude sanitaire (forfait jusqu'à 7 m2) > Capteurs plats vitrés, eau chaude sanitaire et appoint au chauffage > Capteurs plats non vitrés, sélectifs (forfait jusqu'à 12 m2)	1'200 fr. forfait 500 fr. + 140 fr./m2 500 fr. + 140 fr./m2 500 fr. + 100 fr./m2 500 fr. + 100 fr./m2 500 fr. + 60 fr./m2	 1'000 360 520 270 350	 25 25 25 25 20	 1.32 0.50 0.87 0.51 0.75	 Pour 10 m2, eau chaude uniquement (2 unités d'habitation) Pour 12 m2 Pour 10 m2, eau chaude uniquement (2 unités d'habitation) Pour 15 m2 Pour 15 m2
9.5	Installations photovoltaïques Installations couplées au réseau	850 fr./kWp	550	25	0.16	
9.6	Pompes à chaleur électriques					
9.6.1	Pompes à chaleur air/eau	1'000 fr. forfait	1'200	15	3.60	Pour puissance 18 kWth, remplacement chauffage électrique, COP _A =2.5
9.6.2	Pompes à chaleur saumure/eau et eau/eau (uniquement assainissement) > Par installation > ou à partir de 25 kW _{th} > Installation de production d'eau chaude direct. raccordée au système de chauffage Grandes installations à partir de 100 kWth	2'400 fr. forfait 1'400 fr. + 50 fr./kWth 600 fr. forfait Evaluation au cas par cas	1'375 1'375 350	15 15 15	1.50 2.60 0.10	Pour puissance 18 kW/COP _A =3.2 Pour puissance 50 kW/COP _A =3.2
9.7	Aération douce pour habitations Par unité d'habitation	900 fr. forfait	1'900 par inst.	15	0.32	

ANNEXE 3: DOCUMENTATION SUR LES HYPOTHÈSES DE CALCUL

Les taux de contribution présentés dans le rapport principal sont basés sur les surcoûts non amortissables (SNA) spécifiques déterminés pour chaque technologie ainsi que sur les investissements supplémentaires (IS) par rapport aux technologies de référence classiques. A cet effet, les dernières données disponibles en 2009 ont été prises en compte. En ce qui concerne le calcul des SNA et des IS, l'analyse n'a pas porté sur l'éventail complet des installations techniques selon leur taille, mais sur des installations techniques standard (p. ex. capteurs solaires d'une surface de 8 m² destinés au chauffage de l'eau dans des maisons individuelles abritant deux familles). La méthodologie adoptée pour calculer les SNA et les IS est en grande partie reprise du ModEnHa 2007; les données relatives aux coûts ont été mises à jour et revues selon l'état actuel de la technique. L'annexe 3 illustre les valeurs admises pour le calcul des SNA et des IS.

Aperçu de la méthodologie de calcul des coûts:

Le calcul des coûts repose sur la méthode dynamique selon la norme SIA 480:2004. Sauf dans les exceptions mentionnées ci-dessous, le calcul des SNA et des IS suit les étapes suivantes:

1. détermination des paramètres types du projet (p. ex. dimensions standard d'une installation)
2. calcul des IS pour la réalisation du projet, par rapport à la technologie de référence
3. là où cela est nécessaire: quantification des coûts supplémentaires pour l'entretien
4. calcul des économies spécifiques annuelles résultant de l'économie d'énergie conventionnelle (selon l'analyse de l'efficacité), calculées sur la base du prix actuel de l'énergie
5. calcul de la valeur actuelle des éventuels «gains» sous forme d'économies d'énergie sur l'ensemble de la durée de vie des mesures (selon l'analyse de l'efficacité)
6. calcul des SNA en tant que différence nette entre les IS et la valeur actuelle des surcoûts annuels découlant de l'entretien et des économies (pour une énergie conventionnelle)

Pour les bâtiments répondant au standard MINERGIE ou dont la performance globale requise est plus élevée que celle de la norme SIA 380/1:2009, le modèle retenu se fonde sur les IS et les SNA des différents composants (notamment CEPE 2002), de même que sur un modèle de bâtiments simples pour des immeubles d'habitation de petite et moyenne tailles (cf. annexe 4). Pour les bâtiments MINERGIE, les surcoûts relatifs aux installations techniques (aération, énergies renouvelables) ont en outre été pris en compte.

Le calcul des SNA et des IS des installations utilisant des énergies renouvelables comporte une étape intermédiaire, basée sur une approche par annuité permettant d'exploiter un grand nombre de données fournies par EBP/Verenum 2006 et, en partie, par Ambio 2001 pour les chauffages à bois.

Hypothèses pour les facteurs d'escompte:

Pour calculer la valeur actuelle et déterminer les annuités, un taux d'intérêt comparatif réel de 3% a été admis. Les hypothèses quant à la durée de vie des dispositifs concernés par les mesures ont été reprises de l'annexe 2 du descriptif de la procédure de contributions globales des cantons (OFEN 2009).

Hypothèses concernant le prix de l'énergie et le prix de revient des technologies de référence classiques:

Les hypothèses relatives au prix des agents énergétiques fossiles ont été reprises intégralement du ModEn-Ha 2007; en effet, au moment de concevoir le présent document, les tendances d'évolution du prix des différentes énergies n'étaient pas claires. Les prix des agents énergétiques fossiles ont été définis conformément aux prescriptions actualisées de l'OFEN pour les études FEE (Fondements de l'économie énergétique) et les travaux prospectifs. Ces études se fondent sur un niveau de prix du pétrole de 50 USD le baril, qui devrait refléter l'évolution des prix à moyen terme. Cela correspond à un prix de 64 fr. pour 100 litres d'huile de chauffage extralégère (TVA et taxe sur le CO₂ comprises). Les prix au kWh admis pour l'huile de chauffage et le gaz naturel sont identiques. Lorsque cela était nécessaire, faute d'informations détaillées, les SNA ont été directement calculés à partir d'hypothèses relatives aux coûts de l'énergie utile pour le cas de référence. Le tableau 4 présente le détail des hypothèses concernant les prix des énergies.

Prix admis de l'énergie finale (TVA comprise):		Remarques/sources:
Prix des énergies fossiles (huile de chauffage extralégère/gaz naturel) y.c. la taxe sur le CO ₂	6.4 ct./kWh	50 USD/baril, d'où 64 Fr./100 l. Source: Hypothèses de l'OFEN sur les prix de l'énergie
Copeaux de bois (grands chauffages)	5.0 ct./kWh	Prix de référence selon EBP/Verenum (2006) Prise de position d'Energie-bois Suisse au sujet de l'évolution du prix du bois de chauffage du 15.1.05, vérification des hypothèses par INFRAS en avril 2009.
Pellets	6.5 ct./kWh	www.holz-pellet.com (8 t quantité de référence), Prise de position d'Energie-bois Suisse au sujet de l'évolution du prix du bois de chauffage du 15.1.05, vérification des hypothèses par INFRAS en avril 2009
Bois pour chauffages à bûches	3.5 ct./kWh	Prise de position d'Energie-bois Suisse au sujet de l'évolution du prix du bois de chauffage du 15.1.05. en ne prenant en compte que les frais de traitement. Vérification des hypothèses par INFRAS en avril 2009
Approvisionnement électrique	16.3 ct./kWh	Statistique de l'électricité 2004, p 46. Le prix du courant pour les PAC devrait être inférieur dans de nombreux cas. Cette étude repose néanmoins sur le prix indiqué même pour les PAC, car il y a de très grandes différences de prix d'une région à l'autre

Valeur de l'énergie utile fossile substituée (cas de référence: systèmes bivalents):		
Chaleur ambiante fossile générée seuls coûts énergétiques	0.075 Fr./kWh	50 USD/baril, d'où 64 Fr./100 l. (Source: Hypothèses de l'OFEN sur les prix de l'énergie Fraction utile 0.85 sel. SIA 380/1 pour EFH/MFH)

Valeur de l'énergie utile fossile substituée (cas de référence: systèmes monovalents):		
Chaleur ambiante; coûts petits chauffages < 70 kW	0.155 Fr./kWh	Estimation INFRAS
Chaleur ambiante; coûts gros chauffages > 70 kW	0.135 Fr./kWh	Estimation INFRAS

Récapitulation des autres paramètres importants pour le calcul des coûts:		Remarques:
Méthode de calcul:	dynamique	Par analogie à la norme SIA 480:2004
Taux d'intérêt réel:	3%	
Durée d'utilisation:	spécifique à chaque technologie	Selon l'annexe 12: descriptif de la procédure OFEN (OFEN 2007). Valeurs spécifiques à un objet analogie à SIA 480:2004, complétée par les autres sources et valeurs empiriques qui s'y rapportent
Valeurs climatiques	3'700 degrés-jours	

Tableau 4 Hypothèses concernant le prix des énergies et autres hypothèses de calcul des SNA relatifs à chaque technologie.

Le détail des hypothèses concernant les différents domaines figure dans les sections A) à C) ci-après. Une récapitulation des SNA et des IS figure à la section D).

A: Eléments de construction

Les hypothèses spécifiques à chaque mesure, sur lesquelles se base le modèle de calcul des SNA et des IS de chaque élément de construction, sont les suivantes:

- › IS spécifiques à chaque mesure,
- › effets énergétiques résultant de la différence entre les valeurs U avant l'assainissement et les exigences minimales (U_{limite}) pour l'élément de construction considéré (référence selon OFEN 2006),
- › estimation des économies d'énergie réalisées en fonction des coûts des technologies comparables mentionnés au début de la présente annexe.

Plus précisément, le calcul des effets énergétiques a été réalisé selon la méthodologie suivante:

- › Les effets énergétiques des diverses mesures sont calculés en fonction de la réduction des déperditions de chaleur par transmission à travers l'élément de construction correspondant. Outre le degré d'utilisation du chauffage, le calcul tient également compte l'exploitation de la chaleur libre (c.-à-d. de sources externes) après isolation.

$$1) W_T (\text{kWh} / \text{m}^2 \text{a}) = \Delta U * HGT * \frac{24h / d}{1000} * \frac{\text{Korrekturfaktor}_{SIA}}{\text{Nutzungsgrad}_{\text{Heizanlage}} * \text{Korrektur}_{\text{freieW\ddot{a}rme}}}$$

- › Pour les fenêtres, il est admis une part de cadre (PC) de 30%. De plus, on suppose que la valeur U des cadres, en cas de remplacement des fenêtres, est améliorée de 0,2 W/m² K. La formule qui permet de calculer la réduction de transmission de chaleur est la suivante:

$$2) W_{T-Fenster} (\text{kWh} / \text{m}^2 \text{a}) = [(1 - RA) * \Delta U_{\text{Glas}} + (RA * \Delta U_{\text{Rahmen}})] * HGT * \frac{24h / d}{1000} * \frac{\text{Korrekturfaktor}_{\text{Sol argwinne}}}{\text{Nutzungsgrad}_{\text{Heizanlage}} * \text{Korrektur}_{\text{freieW\ddot{a}rme}}}$$

- › Le climat est fixé à 3700 degrés-jours (DJ) et le U résulte de la différence entre la valeur U de l'élément de construction donnant droit à la contribution et la valeur U de référence pour l'élément de construction correspondant.
- › Pour les fenêtres des nouveaux bâtiments, la réduction des déperditions de chaleur de transmission se fonde sur la valeur U pour l'ensemble de la fenêtre. La formule 2) s'en trouve simplifiée, puisque l'on ne prend pas en compte l'optimisation du cadre.

Sources utilisées concernant les coûts d'investissement des éléments de construction:

- › AUE BL 2008: Données relatives aux demandes de contributions dans le cadre du programme Bâtiment de la Fondation Centime Climatique.
- › CEPE 2002: Coûts marginaux et avantages des mesures imposées en matière d'efficacité énergétique dans le secteur des bâtiments d'habitation.
- › Econcept et CEPE 2006a: Grundlagen zu einem Förderprogramm «Energetischer Gebäudeerneuerung», Econcept et CEPE, sur mandat de la Fondation Centime Climatique, Zurich, 9 mai 2006.
- › Econcept/CEPE 2006b: Avantages supplémentaires directs et indirects des bâtiments d'habitation efficaces sur le plan de l'énergie, CEPE/Econcept, 2006.

Assainissement																	
Eléments de construction																	
	Coûts, val. actuelle										Val. actuelle rendement				SNA élément		
	Référence		Paramètres de coûts				ModEnHA				Réduction déperditions aération		Valeur chaleur économisée	Durée d'utilisation	Facteurs de décompte	Val. actuelle sur toute la durée vie	
	U état initial	Part légale	Réparation	U légal	Assainissement légale	Référence	U limite	Coûts	Investissements suppl.	Impact	MJ/(m2*a) fenêtre	MJ/(m2*a) élément	Fr./m2*a	a		Fr./m2 élément	Fr./m2 élément
	W/(m2*K)		Fr./m2 élément		Fr./m2 élément	Fr./m2 élément	W/m2*K	Fr./m2 élément	Fr./m2 élément								
Fenêtre (verre)	2.25	50%	207	1.00	720	464	0.70	770	307	75	441	7.84	30	0.65	154	153	
Parois contre l'extérieur	0.81	30%	35	0.25	210	88	0.20	220	133	-	193	3.44	40	0.58	79	53	
Toit contre l'extérieur	0.81	30%	70	0.25	210	112	0.20	230	118	-	193	3.44	40	0.58	79	39	
Sol contre l'extérieur	0.87	20%	35	0.25	210	70	0.20	220	150	-	214	3.81	40	0.58	88	62	
Paroi c/espace non chauffé	0.72	20%	0	0.30	120	24	0.25	130	106	-	120	2.14	40	0.58	49	57	
Sol c/espace non chauffé	0.72	20%	0	0.30	120	24	0.25	130	106	-	120	2.14	40	0.58	49	57	
Plafond c/espace non chauffé	0.64	40%	0	0.28	120	48	0.25	130	82	-	100	1.77	40	0.58	41	41	

Tableau 5 Documentation sur les hypothèses, les IS et les SNA pour les mesures concernant les différents composants de l'enveloppe.

B: Bâtiments MINERGIE ou dont la performance globale requise est plus élevée

Pour le calcul des IS et des SNA pour les bâtiments MINERGIE et dont la performance globale requise est plus élevée que celle de la norme SIA 380/1:2009, la procédure retenue (identique à celle du ModEnHa 2007) est la suivante:

- › Les effets énergétiques escomptés (par m² de l'élément de construction) et les paramètres de coûts moyens (différenciés en fonction des qualités exigibles pour les éléments, p. ex. suivant que la voie d'encouragement financier concerne un bâtiment MINERGIE ou un bâtiment dont la performance globale requise est plus élevée) ont été définis sur la base des données ou prescriptions suivantes:
 - hypothèses figurant dans le document «Définition des valeurs de référence pour les assainissements des bâtiments» (OFEN 2006). Il s'agit des hypothèses utilisées dans le descriptif du cas de référence (c.-à-d. un bâtiment ou une installation à assainir standard).
 - critères d'entrée en matière pour obtenir une contribution. Il s'agit des exigences techniques (à satisfaire pour recevoir une contribution) fixées dans le cadre de l'élaboration du ModEnHa.
 - normes légales en matière d'assainissement et de construction de nouveaux bâtiments (norme SIA 380/1:2009). Les normes sont considérées comme faisant partie intégrante des hypothèses de référence.
- › La première étape du modèle d'estimation consiste à déterminer les SNA et les IS par m² de l'élément de construction, pour toute sa durée de vie. Les SNA sont calculés sous forme de valeurs nettes actuelles des surcoûts liés aux investissements pour les mesures d'optimisation énergétique (selon les paramètres de coûts de ces mesures) ainsi que des économies réalisées capitalisées sur les coûts de l'énergie (pour toute la durée de vie des dispositifs concernés). La capitalisation est basée sur un facteur d'escompte admettant un taux réel de 3% par année et prenant en compte la durée de vie spécifique de l'élément de construction considéré. Le prix de l'énergie finale des combustibles fossiles est admis à 6.4 ct./kWh dans le calcul des économies réalisées sur les coûts de l'énergie.

L'estimation des SNA et des IS par m² de SRE se fonde sur des hypothèses concernant des bâtiments modèles pour des maisons individuelles ou des immeubles locatifs standard. De plus est prise en compte la répartition statistique des surfaces du parc immobilier actuel (répartition entre maisons individuelles et immeubles locatifs). La figure 4 montre la méthode de calcul des SNA et des IS pour les voies d'encouragement financier décrites dans ModEnHA pour des bâtiments MINERGIE ou dont la performance globale requise est plus élevée. Pour simplifier le traitement des données relatives aux voies d'encouragement financier dans le ModEnHa, aucune distinction n'est établie entre les maisons individuelles et immeubles locatifs; en revanche, on distingue les bâtiments d'habitation («habitat») de ceux qui le sont pas («non-habitat»).

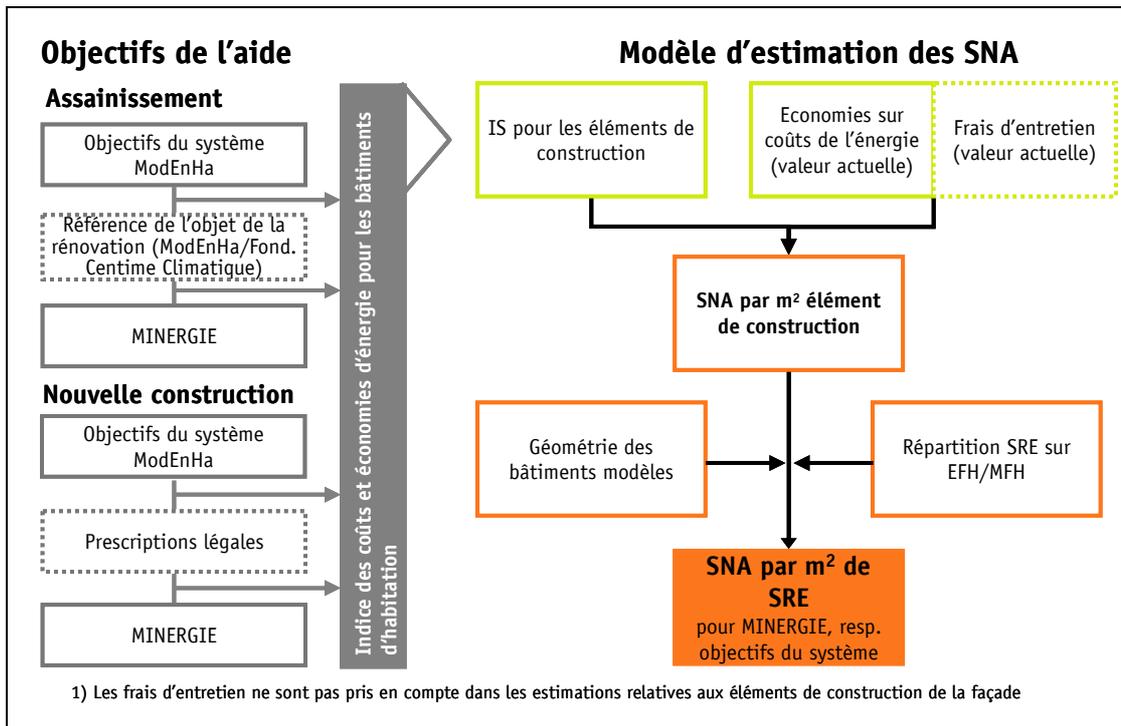


Illustration 7 Méthode d'estimation des SNA; le calcul est analogue pour les IS.

Hypothèses concernant la disposition (forme) des bâtiments et les valeurs U

La disposition (rapport A_{th}/A_E , etc.) des maisons individuelles et des immeubles locatifs différant fortement, une distinction est établie entre ces deux types de bâtiments. Le tableau 6 montre les hypothèses émises pour la disposition moyenne des bâtiments modèles en Suisse: une maison individuelle sur deux étages dispose d'une SRE de 200 m² et d'un toit en pente; un immeuble locatif type a quatre étages, est muni d'un toit plat, et sa SRE s'élève à 1000 m². Précisons que la disposition des maisons individuelles et des immeubles locatifs part du même modèle, qu'il s'agisse de la construction ou de l'assainissement d'un bâtiment.

GÉOMETRIE DES BÂTIMENTS MODÈLES		
Éléments de construction	Maison individuelle [m ²]	Immeuble locatif [m ²]
Toit	130	250
Paroi contre l'extérieur	210	690
Fenêtre	30	150
Sol contre non chauffé	100	250
SRE	200	1'000
A_{th}/A_E	2.35	1.34
Part attribuée aux fenêtres	15%	15%

Tableau 6 Bâtiments modèles du ModEnHa 2009.

Pour estimer les IS et les SNA lors de l'assainissement de bâtiments, il convient de se fonder sur des hypothèses non seulement sur la géométrie des bâtiments modèles, mais également sur l'état initial du parc immobilier à assainir au plan énergétique. Cet état se base sur les valeurs U des éléments de construction des façades. En se fondant sur les conclusions de l'OFEN (2006), on admet l'hypothèse que, conformément aux exigences légales, l'objet de référence a déjà été assaini jusqu'à un certain point. Par exemple, 50% de la surface des fenêtres n'ont aucune isolation thermique, tandis que l'autre moitié a été rassainie conformément aux prescriptions légales. Cette hypothèse permet de définir les valeurs U de l'état de référence, qui sont ensuite comparées aux exigences du standard MINERGIE et aux performances globales requises en vertu du ModEnHa. S'agissant de l'assainissement de fenêtres, l'on tient également compte d'une réduction des déperditions par aération. Dans les nouveaux bâtiments, les IS et les SNA sont déterminés en comparant la qualité d'exécution aux performances globales requises en vertu du ModEnHa ainsi qu'aux contraintes légales pour les nouveaux bâtiments. Lorsque le bâtiment répond au standard MINERGIE, les économies d'énergie provenant de la récupération de chaleur sont également prises en compte ($50 \text{ MJ}_{\text{th}}/\text{m}^2 \text{ SRE}$), de même que les besoins d'électricité supplémentaires pour l'aération forcée.

VALEURS U POUR L'ESTIMATION DES EFFETS ÉNERGETIQUES/ASSAINISSEMENT				
Valeurs U en [W/(m²*K)]	Etat de référence avant la mesure	Exigences légales (SIA 380/1:2009)	Performances globales requises selon ModEnHa	Bâtiments MINERGIE (enveloppe traitée de manière analogue aux performances globales requises selon ModEnHa)
Fenêtre/seul. verre	2.10/2,25	1.50/--	1.00/0.70	1.00/0.70
Paroi contre l'extérieur	0.81	0.25	0.20	0.20
Toit contre l'extérieur	0.81	0.25	0.20	0.20
Sol contre l'extérieur	0.87	0.25	0.20	0.20
Sol contre non chauffé	0.72	0.30	0.25	0.25
Aération contrôlée	Non	Non	Non	Oui

Tableau 7 Valeurs U pour estimer les effets des optimisations énergétiques des éléments de construction.

Assainissement	Investissements			SNA
		IS		
Eléments de construction				
Fenêtre (verre; U-verre=0.7 W/(m ² *K))	770	307	153	fr./m ² surface de l'élément
Parois contre l'extérieur (U = 0.2 W/(m ² *K))	220	133	53	fr./m ² surface de l'élément
Toit (U = 0.2 W/(m ² *K))	230	118	39	fr./m ² surface de l'élément
Sol contre l'extérieur (U = 0.2 W/(m ² *K))	220	150	62	fr./m ² surface de l'élément
Parois contre espace non chauffée (U = 0.25 W/(m ² *K))	130	106	57	fr./m ² surface de l'élément
Sol contre espace non chauffée (U = 0.25 W/(m ² *K))	130	106	57	fr./m ² surface de l'élément
Plafond contre espace non chauffée (U = 0.25 W/(m ² *K))	130	82	41	fr./m ² surface de l'élément
Contributions supplémentaires au Programme Bâtiments				
Paroi et sol contre l'extérieur, toit (U = 0.15 W/(m ² *K))	270	40	37	fr./m ² surface de l'élément
Paroi et sol contre l'extérieur (U = 0.11 W/(m ² *K))	290	70	58	fr./m ² surface de l'élément
Toit (U = 0.09 W/(m ² *K))	350	120	106	fr./m ² surface de l'élément
Standard MINERGIE, habitat	121	102	71	fr./m ² SRE
Standard MINERGIE, non-habitat	110	95	66	fr./m ² SRE
Standard MINERGIE-P, habitat	321	302	210	fr./m ² SRE
Standard MINERGIE-P, non-habitat	310	295	199	fr./m ² SRE
Performance globale requise (ModEnHa)				
Meilleure que performance globale requise, habitat	520	287	116	fr./m ² SRE
Meilleure que performance globale requise, non-habitat	380	204	85	fr./m ² SRE
MINERGIE/MINERGIE-P				
MINERGIE, habitat	641	389	187	fr./m ² SRE
MINERGIE, non-habitat	489	299	151	fr./m ² SRE
MINERGIE-P, habitat	841	589	325	fr./m ² SRE
MINERGIE-P, non-habitat	689	499	284	fr./m ² SRE

Nouveaux Bâtiments	Investissements			SNA
		IS		
Eléments de construction (valeurs-cibles selon SIA 380/1:2009)				
Fenêtre (U-fenêtre=0.9 W/(m ² *K))	800	110	65	fr./m ² surface de l'élément
Parois contre l'extérieur (U = 0.11 W/(m ² *K))	250	65	53	fr./m ² surface de l'élément
Toit (U = 0.09 W/(m ² *K))	305	115	101	fr./m ² surface de l'élément
Sol contre l'extérieur (U = 0.11 W/(m ² *K))	250	65	53	fr./m ² surface de l'élément
Performance globale requise (ModEnHa)				
Meilleure que performance globale requise, habitat	602	160	130	fr./m ² SRE
Meilleure que performance globale requise, non-habitat	431	106	85	fr./m ² SRE
MINERGIE/MINERGIE-P				
MINERGIE, habitat	627	170	125	fr./m ² SRE
MINERGIE, non-habitat	483	143	101	fr./m ² SRE
MINERGIE-P, habitat	727	270	159	fr./m ² SRE
MINERGIE-P, non-habitat	583	243	153	fr./m ² SRE

NB: Les données concernant les investissements/IS ne se réfèrent qu'aux éléments pertinents du point de vue énergétique (performances globales requises = enveloppe; MINERGIE = enveloppe + aération contrôlée + énergies renouvelables)

Tableau 8 Aperçu des SNA, des IS et des investissements.

C: Installations exploitant les énergies renouvelables

Objet de la contribution	Unité de référence	Durée pleine charge [h/a] ou apport annuel	Durée de vie [a]	Apport éner. spécifique sur toute la durée de vie [kWh]	Coûts d'investissement spécif. [fr.]	Inv. suppl. spécifiques [fr.]	Annuité des invest. suppl. [fr./a]	Entretien [% des IS]	Total coûts supplém. [fr./a]	Valeur de substit. énergétique [fr./a]	Différence de coûts [fr./kWh]	Différence de coûts par MWh [fr./MWh]	Facteur d'escompte	Val. act. SNA par unité de référence [fr./unité]	Unité de référence	Remarques Sources
Chauffages à bois autom. 70 kW (Pellet 25 kW)	kWth	2'000	15	30'000	1'500	1'020	85	1.5%	101	-2	0.051	51.4	0.80	1'227	kWth	1)
Chauffage à bois autom. 100 kW, avec épuration des fumées et récupération de chaleur, ou avec filtre électrostatique ou en tissu	MWh/a	2'000	20	20'000	1'500	1'050	71	1.5%	86	14	0.072	72.3	0.74	1'076	MWh/a	2)
Chauffage à bois autom. 500 kW, avec épuration des fumées et récupération de chaleur, ou avec filtre électrostatique ou en tissu	MWh/a	2'000	20	20'000	870	620	42	1.5%	51	14	0.037	37.0	0.74	550	MWh/a	2)
Chauffage à bois autom. 1'000 kW, avec épuration des fumées et récupération de chaleur, ou avec filtre électrostatique ou en tissu	MWh/a	2'000	20	20'000	575	375	25	1.5%	31	14	0.017	16.8	0.74	250	MWh/a	2)
Chauffage à bois autom. 100 kW, sans épuration des fumées avec récupération de chaleur, ni filtre électrostatique ou en tissu	MWh/a	2'000	20	20'000	1'200	750	50	1.5%	62	14	0.048	47.7	0.74	709	MWh/a	2)
Chauffage à bois autom. 500 kW, sans épuration des fumées et récupération de chaleur, ni filtre électrostatique ou en tissu	MWh/a	2'000	20	20'000	800	550	37	1.5%	45	14	0.031	31.2	0.74	464	MWh/a	2)
Chauffage à bois autom. 1'000 kW, sans épuration des fumées avec récupération de chaleur, ni filtre électrostatique ou en tissu	MWh/a	2'000	20	20'000	500	300	20	1.5%	25	14	0.011	10.7	0.74	159	MWh/a	2)
Chauffage à bûches (chauff. principal Nouvelle installation, 35kW)	Installation	850	15	446'250	30'000	20'000	1'675	1.5%	1975	863	0.037	37.4	0.80	13'282	Installation	3)
Nouvelle constr./raccordement à un réseau de chaleur au bois	MWh/a	0	20	20'000	Nouvelles constructions/raccordement réseau de chaleur à distance: aucun modèle de coûts n'a été élaboré, les données étant tirées de QM Chauffages au bois 2004 et Econcept 2003						0.013	13.2	0.74	196	MWh/a	4)
Capteur tubulaires (8 m2)	m2	550	25	13'750	2'225	2'225	128	1.0%	150	41.41	0.20	197.5	0.70	1'891	m2	5)
Capteurs plats vitrés (8 m2)	m2	520	25	13'000	1'800	1'800	103	1.0%	121	39.15	0.16	158.1	0.70	1'432	m2	6)
Capteurs plats non vitrés, sélectifs (8 m2)	m2	350	20	7'000	1'100	1'100	74	1.0%	85	26.35	0.17	167.4	0.74	872	m2	7)
Panneaux photovoltaïque raccordés au réseau (10 kWp)	kWp	875	30	26'250	8'500	8'500	434	1.0%	519	142.63	0.43	429.8	0.65	7'371	kWp	8)
PAC saumure/eau assainissement (18 kWth)	Installation	2'000	15	540'000	31'000	23'000	1'927	1.0%	2157	877	0.04	35.5	0.80	15'278	Installation	9)
PAC: installation de production d'eau chaude direct. raccordée au système de chauffage	Installation	2'400	15	720'000	6'000	6'000	503	1.0%	563	419	0.00	3.0	0.80	1'716	Installation	10)
Aération douce d'habitation	Unité d'hab.	0	20	77'300	9'000	9'000	605	1.4%	735	247	0.13	126.1	0.74	7'252	Unité d'hab.	11)

Tableau 9 Documentation des hypothèses ainsi que des SNA et des IS pour les mesures concernant les composants et les installations techniques du bâtiment. Pour les explications relatives aux sources utilisées en ce qui concerne les paramètres de référence (indications figurant dans la dernière colonne), se référer au tableau 10.

Composants et installations techniques du bâtiment	
Remarques et sources des paramètres de coûts	
1)	Ambio 2001: Comparaison des coûts entre chauffage à bois et chauffage au mazout, estimations d'INFRAS
2)	Coûts d'investissement et IS selon l'étude FEE de EBP/Verenum 2006 «Rentabilité des installations actuelles de production d'énergie à partir de la biomasse» avec des adaptations basées sur des évaluations par INFRAS
3)	Ambio 2001: Comparaison des coûts entre chauffage à bois et chauffage au mazout, estimations d'INFRAS
4)	QM Chauffages au bois 2004 (p. 110), Econcept 2003: Avenir du chauffage à distance en Suisse, estimations d'INFRAS
5)	SOFAS Markterhebung 2001/données OFEN, U. Wolfer
6)	SOFAS Markterhebung 2001/Moyenne eau chaude pour MFH/EFH, en partant du principe qu'il convient de soutenir plutôt les plus grandes installations, en particulier dans le secteur locatif (MFH), d'où la moyenne de 8 m ² considérée.
7)	Données OFEN, U. Wolfer
8)	Swissolar Markterhebung 2007, Evaluation du programme de BL et TG, entretien selon renseignements de Novaenergie et Energiebüro
9)	Estimation d'INFRAS. Pour les IS, la comparaison est faite avec le remplacement de la chaudière d'un chauffage à mazout (8'000 fr.). Distribution de chaleur existant. COP _A = 3.2. Les surcoûts sont basés sur une situation initiale la plus favorable. Les frais accessoires dus aux avantages supplémentaires (p. ex. démantèlement de la citerne à mazout) ne sont pas pris en compte.
10)	Estimations d'INFRAS. IS: 2'000 fr. coûts de forage suppléments, 1'000 fr. pour la performance élevée de l'agrégat, 3'000 fr. pour travaux sanitaires
11)	Estimations d'INFRAS/AWEL

Tableau 10 Indication des sources pour les paramètres de coûts des composants et des installations techniques du bâtiment (cf. dernière colonne du tableau 9).

ANNEXE 4: COMPARAISON DES CONTRIBUTIONS POUR L'ENVELOPPE PAR DIFFÉRENTES VOIES D'ENCOURAGEMENT FINANCIER

Voici une comparaison des contributions obtenues pour l'assainissement d'une petite villa jumelée (200 m² de SRE) et d'un immeuble locatif ou d'un bâtiment administratif classiques (1'000 m² de SRE) en appliquant le taux de contribution minimal pour les trois voies d'encouragement financier suivantes: MINERGIE, performance globale requise plus élevée que celle de la norme SIA 380/1:2009 et performances ponctuelles (exigences posées aux différents éléments de construction de l'enveloppe). S'agissant des deux dernières voies citées, il convient de souligner qu'elles prennent uniquement en compte les coûts liés à l'enveloppe du bâtiment (ainsi des contributions peuvent être accordées en sus pour les installations techniques du bâtiment), alors que la voie d'encouragement financier de MINERGIE comprend aussi les coûts pour ces installations.

	Géométrie du bâtiment selon ModEnHa 2009		Unité	Contribution [fr./m2]	Contributions selon ModEnHa 2009 [fr.]	
	EFH	MFH/BA			EFH	MFH/BA
Assainissement						
Performances ponctuelles requises						
Fenêtres (verre; U-verre=0.7 W/(m2*K))	30	150	m2 élément	30	900	4'500
Parois contre l'extérieur	210	690	m2 élément	15	3'150	10'350
Toit	130	250	m2 élément	15	1'950	3'750
Sol contre l'extérieur	100	250	m2 élément	10	1'000	2'500
<i>Total pour le bâtiment</i>					<i>7'000</i>	<i>21'100</i>
Performance globales requises						
Performance globales requises, habitat (MFH et EFH)	200	1'000	m2 SRE	35.0	8'750 *)	35'000
Performance globales requises, non-habitat		1'000	m2 SRE	25.0		25'000
MINERGIE, habitat (MFH et EFH)	200	1'000	m2 SRE	40.0	10'000 *)	40'000
MINERGIE, non-habitat		1'000	m2 SRE	30.0		30'000

*) L'indication se réfère au forfait jusqu'à 250 m2 SRE

Tableau 12 Détail du calcul des contributions pour les bâtiments modèles.

Contributions qui en découlent pour les bâtiments modèles ModEnHa 2009			
	Habitat		Non-habitat [fr.]
	EFH [fr.]	MFH [fr.]	
Performances ponctuelles requises	7'500	22'350	22'350
Performance globales requises	8'750	35'000	25'000
MINERGIE	10'000	40'000	30'000

Tableau 13 Comparaison des contributions selon les bâtiments modèles pour les différentes voies d'encouragement financier.

ANNEXE 5: CALCUL DE LA RENTABILITE SPECIFIQUE D'UN PROJET

Le ModEnHa prévoit que dans le cas de grands projets, il soit possible de fournir des justificatifs particuliers pour les SNA et les IS. Pour déterminer les SNA, il convient de faire appel à une méthode de calcul dynamique. Les détails qui s'y rapportent figurent dans la norme SIA 480:2004 concernant le calcul de la rentabilité des investissements dans la construction.

Voici une récapitulation des valeurs à saisir standard, recommandées pour calculer les coûts dans le cadre des programmes d'encouragement cantonaux. Il s'agit de chiffres indicatifs, dont il est possible de s'écarter en fonction du projet considéré. En principe, les données doivent être adaptées selon la situation particulière d'un projet donné ou selon les prescriptions du service cantonal de l'énergie concerné. Toute différence par rapport aux valeurs standard doit être justifiée. Par ailleurs, il convient, autant que possible, d'appliquer le taux d'intérêt réel aux calculs en relation avec le modèle des contributions globales de l'OFEN, car les perspectives individuelles de rendement de l'investisseur ne constituent pas ici un élément prépondérant – sinon, il faudrait, dans certaines circonstances, appliquer un taux d'intérêt nettement supérieur. En ce qui concerne le prix de l'énergie, il convient de souligner que l'élément déterminant n'est pas la situation des prix sur le marché lors de l'évaluation de la demande de contribution, mais bien les perspectives d'évolution des prix de l'énergie à long terme. Les chiffres indicatifs concernant les prix de l'énergie conformément au ModEnHa 2007 (cf. tableau 4) visent à servir de point de départ. Ainsi, des écarts sont possibles, compte tenu de la situation spécifique à un projet ou des différences régionales (p. ex. lorsque des déchets de bois peuvent être utilisés comme source d'énergie).

Chiffres indicatifs pour calculer la rentabilité d'un projet dans le cadre du ModEnHa:

Taux d'intérêt réel:	3%
Durée d'utilisation:	cf. annexe 2, page 75 et suivantes
Prix de l'énergie (cf. annexe 3, tableau 4):	
	Mazout extra-léger/gaz naturel 6.4 ct./kWh
	Copeaux de bois (chauffages < 1 MW) 5.0 ct./kWh
	Pellets (installations < 70 kW) 6.5 ct./kWh
	Bûches 3.5 ct./kWh
	Approvisionnement électrique 16.3 ct./kWh
Frais d'entretien annuels des composants installations techniques du bâtiment	1%...1.5% des coûts d'investissement (cf. tableau 9, page 78)

