

## Aide à l'utilisation MINERGIE® et MINERGIE-P®

(concernant MINERGIE-P®, des compléments sont ajoutés en permanence)

Version: janvier 2013

*Le document original en langue allemande fait foi.*

### Introduction

L'aide à l'utilisation est prévue pour les cas peu ou pas définis dans le Règlement d'utilisation MINERGIE®. Il s'agit d'un outil de travail destiné aux offices de certification ou d'information, ainsi qu'aux planificateurs. Elle aide à promouvoir l'assurance qualité du standard MINERGIE® et permet une utilisation unitaire dans toute la Suisse. L'Agence Bâtiment MINERGIE® rassemble les cas problématiques et s'efforce d'y trouver des solutions. L'aide à l'utilisation est actualisée périodiquement. Les informations sont mises à disposition sous format PDF sur le site Internet [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch).

Dans la première partie les questions/problèmes sont répertoriés par sujet. Dans la deuxième partie sont présentés des thèmes de plus grande ampleur.

La présente aide à l'utilisation part du principe que l'utilisateur respecte les directives, normes et autres règles.

### Actualisations

1. Version Janvier 2005/ MINERGIE® Agence Bâtiment

2ème version: Juillet 2005 / MINERGIE® Agence Bâtiment

3ème version: Janvier 2007 / MINERGIE® Agence Bâtiment

Partie 2 – Chapitre 2 Exigence supplémentaire pour froid industriel dans la  
Catégorie V Commerce

4<sup>ème</sup> version : Janvier 2009 / MINERGIE® Agence Bâtiment

Partie 2 – Chapitre 3 Réseaux d'énergie

Partie 2 - Chapitre 4 Confort thermique d'été

5<sup>ème</sup> version décembre 2009/ MINERGIE® Agence Bâtiment

6<sup>ème</sup> version avril 2011/ MINERGIE® Agence Bâtiment

7<sup>ème</sup> version janvier 2012/ MINERGIE® Agence Bâtiment

8<sup>e</sup> version janvier 2013/ MINERGIE® Agence Bâtiment

**Table des matières**

1.	Questions / Problèmes	3
1.1.	<b>Exigences générales</b> .....	3
1.2.	Enveloppe du bâtiment.....	4
1.3.	MINERGIE® et norme SIA 380/1.....	5
1.4.	Installations de ventilation et confort.....	8
1.5.	Climatisation.....	11
1.6.	Production de chaleur: Chauffage et Eau chaude (Fractions utiles / Pondération).....	12
1.7.	Exigence supplémentaire Eclairage – SIA 380/4.....	17
2.	Thèmes	18
2.1.	Emoluments (valable dès janvier 2010).....	18
2.1.1.	Exemple: Utilisation unique $\leq 500\text{m}^2$	18
2.1.2.	Définitions	20
2.1.3.	Dossier	21
2.1.4.	Exemple: Utilisation multiple $\leq 2'000\text{m}^2$	22
2.2.	Emoluments MINERGIE-P® (valable dès janvier 2010).....	23
2.2.1.	Exemple: Utilisation unique $\leq 500\text{m}^2$	23
2.2.2.	Définitions	24
2.2.3.	Exemple : Utilisation multiple $\leq 2000\text{m}^2$ dans un lotissement	25
2.3.	Contrôle d'étanchéité à l'air (pour MINERGIE-P®).....	26
2.4.	Exigence supplémentaire pour le froid commercial dans la catégorie V Commerce.....	27
2.4.1.	Mesures dans le domaine du meuble frigorifique	27
2.4.2.	Mesures dans le domaine de la production et le réglage du froid	29
2.4.3.	Locaux frigorifiques et de congélation	30
2.4.4.	Indice frigorifique comparatif	30
2.4.5.	Dimensionnement et fonctionnement de l'installation d'aération	30
2.4.6.	Application	31
2.4.7.	Remarques finales et durée de validité	31
2.5.	Réseaux d'anergie et déplacement de chaleur dans le justificatif MINERGIE®.....	32
2.5.1.	Système réseau d'anergie	33
2.5.2.	Système bâtiment	33
2.5.3.	Justificatif MINERGIE® pour les réseaux d'anergie	33
2.6.	Confort thermique estival et refroidissement.....	34
2.6.1.	Aspects généraux	34
2.6.2.	Terminologie	34
2.6.3.	Capacité thermique (SIA 382/1, chiffre 2.1.4)	38
2.6.4.	Charges internes et aération par les fenêtres (SIA 382/1, chiffre 4.4.3)	38
2.6.5.	Températures élevées des locaux en été (SIA 382/1, chiffre 4.4.4)	39
2.6.6.	Confort thermique estival et refroidissement dans le justificatif MINERGIE®	40
2.6.7.	Dispositions spéciales de surfaces vitrées dans l'Habitat (individuel et collectif)	47
2.7.	Définition des bâtiments qualifiés pour la certification : Objets de certification.....	50
2.7.1.	Aspects généraux	50
2.8.	Utilisation mixte nouvelle construction/modernisation dans le justificatif MINERGIE®.....	52
2.8.1.	Situation de départ :	52
2.8.2.	Définition:	52

## 1. Questions / Problèmes

### 1.1. Exigences générales

Nr.	Problème / Question
1.1	Quels appareils électriques faut-il inclure dans le justificatif MINERGIE ?
	<b>Solution / Décision</b> (Nov. 2012)
	Toute l'énergie nécessaire au chauffage, à l'aération/climatisation et à la préparation de l'eau chaude doit être comprise dans le justificatif MINERGIE.
	En font partie notamment :
	- Pour les pompes à chaleur, dispositifs de transport d'énergie côté source, par ex. pompes de saumure et pompes à eaux souterraines (pris en compte dans PACesti)
	- Pompes et systèmes accessoires pour la récupération de chaleur, par ex. pompes de circulation dans systèmes d'interconnexion en circuit, entraînement de rotor
	- Besoins d'énergie pour la production de froid destiné à la climatisation des locaux : machine frigorifique, pompes pour la distribution du froid, pompes et ventilateurs pour système de refroidissement, humidification et déshumidification d'installations d'aération et de climatisation, par ex. chauffage pour les humidificateurs, pompes de lavage, dispositifs de désinfection.
	- Chauffage de l'air et protection contre le gel du système de récupération de chaleur, par ex. préchauffage, pompes pour circuits solaires
	- Maintien de l'eau chaude, par ex. bandes de chauffage auxiliaires*
	- Pour MINERGIE-P et MINERGIE-A : Energie d'appoint pour la production et la distribution de chaleur, par ex. pompes de circulation, ventilateur du brûleur, appareils pour le transport du combustible
	La liste n'est pas limitative. En cas de doute, il est conseillé de contacter l'office de certification compétent.
	* Des indications pour le calcul se trouvent dans les chapitres aération resp. eau chaude du présent document.

## 1.2. Enveloppe du bâtiment

<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
(1.1)	(Ce point est supprimé)
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
<b>1.2</b>	L'installation d'une chatière dans une maison ou un appartement MINERGIE® est-elle admissible?
	<b>Solution / Décision</b> (Sept. 2008)
	<p>MINERGIE® n'interdit pas l'installation d'une chatière mais recommande par contre de bien réfléchir à son emplacement.</p> <p>Une des conditions du standard MINERGIE® est une excellente enveloppe du bâtiment. Durant les mois de chauffage, afin que le confort et les avantages de cette enveloppe de qualité ne soient pas réduits à néant par l'ouverture des fenêtres à des fins de ventilation, un système d'aération douce assure le confort des habitants par des apports d'air frais en continu. Afin que cette enveloppe étanche et de bonne qualité conserve ses avantages, il n'est pas permis de réaliser des pénétrations inutiles. Si toutefois ces dernières s'avèrent nécessaires, elles doivent être réalisées de façon hermétique. Une chatière ne sera jamais complètement hermétique, et avec le temps, encore moins. Ces points faibles de l'enveloppe du bâtiment pourront entraîner des courants d'air avec des effets négatifs sur le confort. Il est donc recommandé de rechercher pour la chatière un endroit qui ne débouche pas directement d'une pièce chauffée sur l'extérieur, mais dans une zone tampon, comme par exemple, une pièce non chauffée. Cette mesure permet de réduire l'impact de la fuite d'air.</p>

### 1.3. MINERGIE® et norme SIA 380/1

<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
2.1	Comment le calcul simplifié selon SIA 380/1 – 2.3.3 pour diverses catégories de bâtiments (maximum 10% de SRE; températures intérieures moins élevées) s'applique-t-il à MINERGIE® ?
	<b>Solution / Décision</b> (Juillet 2005) <p>Cette simplification peut aussi être utilisée pour le calcul des besoins de chaleur de chauffage pour autant qu'une seule et même installation d'aération soit utilisée (c'est-à-dire „débit d'air neuf thermiquement actif“ et „consommation d'électricité“ identiques).</p> <p>Dans le justificatif MINERGIE®, toutes les catégories de bâtiments doivent cependant être considérées en raison des autres exigences (eau chaude, exigences supplémentaires). Les surfaces de référence énergétique doivent être déterminées par catégorie; pour A/SRE et Qh on introduit toujours les mêmes valeurs.</p>
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
2.2	A quelle catégorie de bâtiments appartiennent les maisons de retraite, homes et établissements médicalisés pour le justificatif MINERGIE® ? A quel moment la catégorie VII Hôpitaux peut-elle être utilisée ?
	<b>Solution / Décision</b> (Sept. 2008) <p>La catégorie Hôpitaux se distingue de la catégorie Habitat collectif par des températures de l'air ambiant plus élevées, des besoins de chaleur accrus pour l'eau chaude et un débit d'air neuf extérieur plus important. Chez MINERGIE® aussi cette différence se répercute sur les valeurs limites. Celle-ci est de 38 kWh/m<sup>2</sup> pour la catégorie I et de 70 kWh/m<sup>2</sup> pour la catégorie VII.</p> <p>Il n'est toutefois pas recommandé de considérer les unités d'habitation d'un home comme un hôpital sans justification plausible, même si la SIA 380/1 le prévoit.</p> <p>Définition: Afin que les bâtiments dénommés homes ou établissements médicalisés soient classés dans leur totalité dans la catégorie Hôpitaux, la part de locaux d'utilité commune tels que salles de séjour, de traitement, de thérapie, chambre médicale, cafétéria etc. doit dépasser 50% de la SRE. Autrement c'est la catégorie Habitat collectif qui s'applique. Dans le justificatif les catégories concernées sont à introduire dans plusieurs zones, permettant ainsi de calculer une valeur limite MINERGIE® moyenne.</p> <p>Il est recommandé de prendre contact avec l'office de certification compétent avant de présenter la demande.</p>
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
2.3	Dans le justificatif MINERGIE®, quels locaux du sous-sol sont-ils admis pour le calcul par justificatif global SIA 380/1 ?
	<b>Solution / Décision</b> (Sept. 2008) <p>La norme SIA 416/1 détermine l'appartenance de la surface de référence énergétique. Conformément au chap. 3.2.1 cela signifie :</p> <p>La surface de référence énergétique <math>A_E</math> est la somme de toutes les surfaces d'étages (au-dessus et au-dessous du niveau du sol) <math>A_{Sp}</math> situées à l'intérieur de l'enveloppe du bâtiment thermique et pour lesquelles un chauffage ou une climatisation sont nécessaires. Lors d'une utilisation multiple du local, la nécessité de chauffage ou de climatisation pour une des utilisations est déterminante pour l'attribution de la surface de référence énergétique. Les chiffres 3.2.2 et 3.2.3 définissent exactement quelles surfaces appartiennent à la surface de référence énergétique en fonction du classement des surfaces selon la norme 416.</p>

MINERGIE® se réfère à cette définition et ajoute ci-après d'autres conditions pour clarifier certains cas types dans le domaine des bâtiments d'habitation :

- les locaux doivent disposer d'un système d'aération conforme à MINERGIE® (par ex. connexion à une installation d'aération ; l'aération manuelle par les fenêtres n'est pas admise) et d'un chauffage actif.
- pour les locaux techniques, utilisés par ex. conjointement comme local utilitaire de la maison, les conditions de confort mentionnées doivent être remplies pour faire partie de la SRE.

Justification :

MINERGIE® se réfère dans tous les domaines aux bases et définitions de la SIA. La seule exigence supplémentaire définie par MINERGIE® pour satisfaire aux critères de confort est celle de la qualité de l'air.

Les locaux utilisés par les personnes durant des périodes prolongées doivent être chauffés pour des raisons de confort.

<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
2.4	Quel mode de construction choisir pour le calcul par justificatif global SIA 380/1 dans l'exemple d'un bâtiment en bois ?
	<b>Solution / Décision</b> (Juin 2009) Pour un bâtiment de bois on peut utiliser une valeur de 0.3 MJ/m <sup>2</sup> K pour la capacité thermique C/A <sub>Er</sub> et donc choisir un mode de construction „moyen“, pour autant que les exigences suivantes soient satisfaites : chape de ciment d'une épaisseur minimale de 6 cm ou 5 cm d'anhydrite et parois intérieures recouvertes de placoplâtre d'une épaisseur de 2 x 12,5 mm ou de plaques de plâtre armé de fibres de densité brute moyenne et d'une épaisseur minimale de 18 mm.
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
2.5	Les exigences du MoPec 2008 doivent-elles être respectées pour MINERGIE® également ?
	<b>Solution / Décision</b> (Avril 2009) Les exigences du MoPec et les aides à la réalisation y relatives sont à respecter pour les constructions MINERGIE® également, que le canton ait déjà introduit le MoPec 2008 ou non. Le respect et le contrôle des exigences incombent aux cantons.
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
2.6	Lors du calcul des facteurs d'ombrage Fs <sub>2</sub> et Fs <sub>3</sub> pour le standard MINERGIE®, l'ombrage dû aux embrasures doit-il être pris en considération dans tous les cas ?
	<b>Solution / Décision</b> (Mai 2011) MINERGIE® et MINERGIE-P® se réfère aux dispositions de la norme SIA 416/1, 2.3.4. Le facteur ombrage est à inclure dans le calcul lorsque la profondeur de l'embrasure dépasse les 30cm (resp. les avancées et retraits de façade).
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
2.7	Exigences primaires MINERGIE-P pour de grands bâtiments de service ?
	<b>Solution / Décision</b> (Déc. 2011) Pour les grands bâtiments de service (constructions neuves) ayant une SRE pour l'utilisation principale ≥ 5'000 m <sup>2</sup> et d'importants rejets thermiques internes, les exigences concernant l'isolation de l'enveloppe du bâtiment (exigence primaire) sont assouplies : C'est la valeur limite de 90% Q <sub>h,li</sub> qui s'applique (correspond à

l'exigence primaire MINERGIE) et non 60% Qh,li (correspond à l'exigence usuelle pour MINERGIE-P). Cet assouplissement a été introduit principalement pour les bâtiments administratifs, mais elle s'applique par analogie à tous les autres bâtiments de service (restaurants, hôpitaux, etc.) ayant des charges égales ou supérieures aux bâtiments administratifs de la catégorie « Bureau en espace ouvert », toujours calculés selon SIA 2024. Cet assouplissement se base sur les résultats d'études sur l'efficacité énergétique globale dans les bâtiments administratifs (« Gesamtenergieeffizienz von Bürobauten », Gadola R., Menti U.-P., et « Gesamtenergieeffizienz von Büro-Bauten, Optimierung des Heizwärmebedarfs vs. Optimierung der Gesamtenergieeffizienz », Schlussbericht, Office fédéral de l'énergie, Berne, avril 2010).

Dans des cas justifiés, l'office de certification est en droit de demander un justificatif se référant à l'objet concret en question. Ceci en particulier lorsque l'objet concret diffère nettement de la typologie des bâtiments décrits dans l'étude susmentionnée. L'assouplissement n'est valable que lorsque le calcul du besoin énergétique global selon SIA 382/2 montre que le besoin énergétique global peut être réduit de 60% à 90% Qh,li par un assouplissement de l'exigence primaire.

## 1.4. Installations de ventilation et confort

<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
3.1	L'intégration d'une aération automatique par les fenêtres est-elle admise dans un bâtiment MINERGIE® ?
	<b>Solution / Décision</b> (Oct. 2009)
	<p>En principe une ventilation automatique par les fenêtres est en mesure de remplir les exigences du standard MINERGIE®, ceci pour autant que la ventilation exclusive par les fenêtres ne soit pas déconseillée en vertu de SIA 382/1. Une telle situation se présente en cas de nuisances sonores extérieures importantes (SIA 382/1, 3.2.2) ou de forte contamination de l'air en poussières fines ou NOx (SIA 382/1, 3.2.3).</p> <p>Pour des raisons de confort il faut en outre tenir compte des caractéristiques des systèmes (régulation et commande).</p> <p>Il existe des systèmes qui fonctionnent uniquement en mode ouvert ou fermé (soit totalement fermé soit entièrement ouvert). Selon l'utilisation de la pièce il peut en résulter des nuisances acoustiques et un confort thermique amoindri.</p> <p>D'autres systèmes fonctionnent en mode continu, et l'ouverture des fenêtres peut être réglée en tout temps au millimètre en fonction des besoins et de l'utilisation de la pièce.</p> <p>Pour des raisons de confort les systèmes qui fonctionnent uniquement en mode ouvert/fermé sont destinés à des pièces auxiliaires (surfaces de passage, ateliers, locaux utilitaires, dépôts, etc.).</p> <p>Dans les pièces principales (chambres à coucher, living, bureaux, salles de réunion, classes d'école), seuls des systèmes qui fonctionnent en mode continu et donc réglables en permanence (ouverture sans interruption) devraient être utilisés.</p> <p>Dans des logements, les commandes automatiques de fenêtres sont parfois intégrées en combinaison avec des hottes d'extraction à air rejeté. Lorsque la hotte se met en marche, une commande automatique ouvre une fenêtre. Dans ces cas un système en mode ouvert/fermé est également admis.</p>
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
3.2	Est-il obligatoire d'intégrer un système de ventilation dans la catégorie Commerce ?
	<b>Solution / Décision</b> (Nov. 2009)
	<p>Des expériences et des investigations faites dans le commerce d'alimentation ont montré que la ventilation peut s'avérer contreproductive au niveau énergétique. La raison réside dans les installations de froid industriel, car l'apport d'humidité par l'installation de ventilation peut augmenter leur consommation d'énergie de façon marquante. Une ventilation automatique par les fenêtres est elle aussi susceptible d'entraîner un apport d'humidité indésirable.</p> <p>Le flux de personnes et de marchandises (par l'ouverture continue des portes) dans un magasin d'alimentation standard entraîne un échange d'air suffisant d'un point de vue hygiénique. Le recours à la ventilation n'est donc pas nécessaire.</p> <p>En revanche le recours à la ventilation se justifie pour de très grands commerces d'alimentation (&gt;1'000 m<sup>2</sup>).</p> <p>Pour les raisons citées ci-dessus on devrait renoncer à un renouvellement d'air automatique dans des magasins d'alimentation de petite et de moyenne taille. Si un système de ventilation est envisagé malgré tout dans des magasins de moins de 1'000 m<sup>2</sup>, il faudra justifier l'absence de consommation d'énergie plus élevée pour les installations de froid industriel. Dans les locaux annexes (bureaux, lieux de pause etc.) un renouvellement automatique de l'air est nécessaire. Ce procédé ne doit pas entraîner une aspiration d'air par le magasin ni une pulsion d'air dans le magasin.</p> <p>Cette réglementation n'est pas valable pour des commerces non alimentaires.</p>



<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
3.3	Comment intégrer la protection contre le gel de la récupération de chaleur ?
	<b>Solution / Décision</b> (Nov. 2012)
	Toute l'énergie nécessaire au chauffage, à l'aération/climatisation et à la préparation de l'eau chaude doit être comprise dans le justificatif MINERGIE. Un éventuel aérochauffeur électrique pour la protection contre le gel de la récupération de chaleur (dégivreur électrique) doit donc aussi être pris en compte.
	Le temps de fonctionnement du dégivreur peut être déterminé sur la base des courbes de fréquences cumulées de la fiche SIA 2028, annexe A. La température de démarrage et d'arrêt dépend du réglage et de la commande et doit être indiquée par le fabricant de l'appareil.
	Dans la plupart des cas les besoins d'énergie se calculent ainsi : Besoins énergétiques du dégivreur = durée de fonctionnement x puissance installée
	Dans le formulaire du justificatif MINERGIE les besoins énergétiques peuvent être indiqués dans la feuille „Entrées“, ligne E25 (besoins énergétiques aération) ou dans la feuille « Production » comme producteur de chaleur supplémentaire.
	La fiche SIA 2023 demande de ne pas déclencher ou réduire la vitesse du ventilateur d'air pulsé comme mesure de protection contre le gel. Si le logement est équipé d'un foyer (par ex. poêle à bois), SIA 384/1 impose également des mesures de sécurité contre une perte de pression excessive (en règle générale max. 4 Pa). Si le gel ou la protection contre le gel occasionne une dépression compromettant le confort ou la santé, l'office de certification se réserve le droit de demander une amélioration.
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>
3.4	Quelles installations d'extraction d'air sont compatibles avec MINERGIE ?
	<b>Solution / Décision</b> (Nov. 2012)
	Les installations d'extraction d'air réalisées conformément à la fiche SIA 2023 (août 2008) et autres normes, sont compatibles avec MINERGIE. Ce concept d'aération pose des exigences élevées à la planification et à la réalisation. Des articles de la revue « HK Gebäudetechnik », éditions juin et août 2012, résument les exigences et les expliquent à l'aide d'exemples.
	Les points ci-après sont mis en évidence sur la base d'observations et d'erreurs :
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toutes les chambres doivent être équipées d'une entrée d'air extérieur.</li><li>• La perte de pression dans l'entrée d'air extérieur ne doit pas dépasser les 4 Pa.</li><li>• Les débits d'air pour l'entrée d'air extérieur sont définis selon SIA 2023 (valeur indicative MINERGIE : 30 m<sup>3</sup>/h par chambre).</li><li>• Le débit d'air extrait propulsé mécaniquement est au moins 30% plus élevé que le débit d'air traversant l'entrée d'air extérieur. Les fuites inévitables dans l'enveloppe du bâtiment constituent la raison de cette réglementation.</li><li>• Les entrées d'air extérieur doivent être pourvues de filtres. Conformément à SIA 2023, des filtres à particules fines de la classe F7 sont requis. Des exceptions ne sont possibles qu'en cas d'air extérieur pur (classification de l'air extérieur dans les catégories ANF 1 ou ANF 3 selon SIA 382/1). S'il n'est pas prévu d'intégrer des filtres F7, il incombe aux requérants de prouver que l'air extérieur correspond à la catégorie requise. A proximité de routes à fort transit ce n'est en général pas le cas. Le requérant doit notam-</li></ul>

ment démontrer que l'entrée d'air extérieur répond aussi aux autres exigences de SIA 2023, chiffre 6.7.3.

- La protection acoustique contre le bruit extérieur doit également être respectée une fois les entrées d'air extérieur installées. La norme SIA 181 est déterminante. Une haute compétence en acoustique est nécessaire pour le calcul, c'est pourquoi le justificatif doit être apporté par un spécialiste en acoustique. Dans des endroits bruyants, il est presque impossible de satisfaire aux exigences de SIA 181 avec une entrée d'air extérieur.
- Lorsqu'un logement est équipé d'une installation d'air extrait, il est interdit d'y introduire un foyer (par ex. poêle à bois).
- Si plus de deux étages sont reliés côté air, l'installation d'air extrait ne fonctionne plus dans les règles et n'est donc plus compatible avec MINERGIE. Cela peut être le cas pour une maison individuelle.
- Une dépression de l'installation ne doit pas entraîner une augmentation des concentrations en radon. Spécialement dans des maisons individuelles existantes, une enquête peut s'avérer nécessaire.

Dans la demande MINERGIE les installations d'extraction d'air sont à documenter comme suit :

- Schéma de principe
- Fiches techniques pour l'entrée d'air extérieur avec données qualifiées relatives à la perte de pression (avec filtre), à l'isolation acoustique et aux filtres
- Plan avec entrée d'air extérieur, débits d'air extérieur par chambre et débits d'air extrait dans les locaux humides. Les données sont à indiquer également sous forme de liste et de somme. S'il y a plusieurs zones d'utilisation, toutes les indications sont à apporter par zone.

Justificatif de la qualité de l'air extérieur en cas de renoncement au filtre F7.

## 1.5. Climatisation

N°	Problème / Question
4.1	<p>Le refroidissement des locaux de serveurs doit-il être compté dans l'indice de dépense énergétique (valeur de l'objet)?</p> <p><b>Solution/ Décision</b> <span style="float: right;">(Juillet 2005)</span></p> <p>Les besoins en énergie pour maintenir le serveur en activité ainsi que le refroidissement (et l'humidification) des locaux de serveurs ne sont pas comptés dans l'indice de dépense énergétique. Les besoins en énergie pour l'aération ne sont comptés que dans la mesure où celle-ci est utilisée pour l'approvisionnement d'air frais des places de travail dans le local du serveur.</p> <p>Il est recommandé de calculer l'installation selon les valeurs cibles SIA 380/4.</p> <p>Par locaux de serveurs on entend des locaux qui contiennent principalement du matériel informatique, en activité 24 heures sur 24.</p>

## 1.6. Production de chaleur: Chauffage et Eau chaude (Fractions utiles / Pondération)

<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>						
5.1	<p>Les besoins en eau chaude s'avèrent être beaucoup plus bas que les besoins standard décrits dans la norme SIA 380/1, voire nuls = 0, par exemple dans des écoles/jardins d'enfants (avec des temps de présence réduits) ou parfois dans des administrations. Comment sont traités ces cas en général, et dans le formulaire justificatif en particulier?</p> <p style="text-align: right;"><b>Solution / Décision</b> (Sept. 2004)</p> <p>Lorsque dans un bâtiment des catégories III Administration, IV Ecole, V Commerce, VII Lieux de rassemblement, IX Industrie ou X Dépôts, les besoins en eau chaude s'avèrent très bas, c'est-à-dire sans système de distribution d'eau chaude (par ex. uniquement de petits chauffe-eau dans les locaux de nettoyage des écoles), l'indice de dépense d'énergie peut être calculé sans tenir compte de l'eau chaude. La valeur standard des besoins d'eau chaude selon la norme SIA 380/1 est alors déduite de la valeur limite MINERGIE®.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Exemple catégorie Administration</td> <td>= 40 kWh/m<sup>2</sup> = valeur limite MINERGIE®</td> </tr> <tr> <td>Besoins d'eau chaude standard</td> <td>= 7 kWh/m<sup>2</sup> pour l'eau chaude</td> </tr> <tr> <td>Valeur limite MINERGIE® résultant</td> <td>= 40 kWh/m<sup>2</sup> - 7 kWh/m<sup>2</sup> = <b>33 kWh/m<sup>2</sup></b></td> </tr> </table> <p>(voir document justificatif, feuille „Entrées“, ligne 5)</p>	Exemple catégorie Administration	= 40 kWh/m <sup>2</sup> = valeur limite MINERGIE®	Besoins d'eau chaude standard	= 7 kWh/m <sup>2</sup> pour l'eau chaude	Valeur limite MINERGIE® résultant	= 40 kWh/m <sup>2</sup> - 7 kWh/m <sup>2</sup> = <b>33 kWh/m<sup>2</sup></b>
Exemple catégorie Administration	= 40 kWh/m <sup>2</sup> = valeur limite MINERGIE®						
Besoins d'eau chaude standard	= 7 kWh/m <sup>2</sup> pour l'eau chaude						
Valeur limite MINERGIE® résultant	= 40 kWh/m <sup>2</sup> - 7 kWh/m <sup>2</sup> = <b>33 kWh/m<sup>2</sup></b>						
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>						
5.2	<p>Comment sont utilisés les rejets thermiques, de l'industrie ou des installations d'épuration, nécessaires au fonctionnement d'une machine frigorifique à absorption pour le refroidissement estival?</p> <p style="text-align: right;"><b>Solution / Décision</b> (Juillet 2005)</p> <p>Comme il n'est pas fait de différence entre l'utilisation estivale et hivernale des rejets thermiques, dans des cas spécifiques, une machine frigorifique à absorption devrait atteindre les mêmes valeurs que de bonnes machines frigorifiques électriques (y compris pondération électricité). Machines frigorifiques qualifiées de bonnes selon SIA 380/4 chiffre 4.4.1.4 (c'est-à-dire selon SIA 382/1 chiffre 5.6) - ou calcul compréhensible.</p>						
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>						
5.3	<p>Comment la chaleur des gaz brûlés et de la condensation provenant de la chaleur d'une centrale de chauffage existante ou d'un couplage chaleur-force est-elle pondérée?</p> <p style="text-align: right;"><b>Solution / Décision</b> (Juillet 2005)</p> <p>L'énergie supplémentaire d'une centrale de chauffage, provenant de la chaleur des gaz brûlés et de la condensation est pondérée conformément au règlement d'utilisation MINERGIE® chapitre 2.3.2 en fonction de l'agent énergétique; de meilleures fractions utiles pourront être justifiées au moyen d'un calcul annexe. La chaleur ainsi gagnée ne peut <u>pas être qualifiée de rejet thermique</u>, car cette chaleur est utilisée pour le même processus, «chauffer» (selon conférence des services cantonaux de l'énergie, aide à la réalisation chauffage et eau chaude, chapitre 3.6, aide à l'utilisation).</p>						
<b>N°</b>	<b>Problème / Question</b>						
5.4	<p>Quel COPa est utilisé dans le justificatif pour les chauffe-eau combinés avec une pompe à chaleur?</p> <p style="text-align: right;"><b>Solution / Décision</b> (Juillet 2005)</p> <p>La même valeur standard que pour les pompes à chaleur air extérieur monovalent, soit COPa = 2,3 pour l'eau</p>						

chaude.

Des calculs du COPa clairs, adaptés à l'objet (y compris corps de chauffe électrique) peuvent aussi être acceptés, par exemple lorsqu'ils se réfèrent à la température ambiante régnant à l'emplacement du chauffe-eau combiné avec la pompe à chaleur (bilan énergétique - zones tampons).

**N° Problème / Question**

5.5 Quelle température doit-on considérer pour le calcul des besoins énergétiques pour la préparation de l'eau chaude, en particulier lorsque l'eau chaude est produite à l'aide d'une pompe à chaleur? (par ex. outil de calcul WPEsti/PACesti)?

**Solution / Décision**

(Juillet 2005)

La température de l'eau chaude est à régler selon les recommandations de la norme SIA 385/3 pour toutes les catégories de bâtiments. Dans les catégories de bâtiments Habitat (villa individuelle et immeuble locatif) une température de l'eau chaude de 50°C ou plus doit être consignée.

**N° Problème / Question**

5.6 Souvent, dans des maisons individuelles comprenant une SRE importante, une différence pour les besoins d'eau chaude apparaît entre les calculs effectués selon la norme SIA 308/1 et le calcul réel (par ex. en utilisant le calcul „Polysun“) des installations solaires, donnant ainsi des taux de couverture différents. Quel taux de couverture doit-il être appliqué dans le standard MINERGIE®?

**Solution / Décision**

(Juillet 2005)

Pour le justificatif MINERGIE®, l'apport solaire (taux de couverture) doit être calculé avec les valeurs standard de la consommation d'eau chaude selon SIA 380/1 de la catégorie de bâtiments correspondante.

**N° Problème / Question**

5.7 Comment l'électricité provenant d'installations photovoltaïques sur les bâtiments MINERGIE® est-elle comprise dans le calcul?

**Solution / Décision**

(Juillet 2005)

L'électricité provenant d'installations photovoltaïques est comprise dans le calcul pour autant qu'elle soit produite sur le bâtiment MINERGIE® et que le profit énergétique en revienne au bâtiment (autrement dit à ses habitants). Le courant vendu à des bourses de courant écologique ne peut pas être inclus dans le calcul du justificatif MINERGIE®.

**N° Problème / Question**

5.8 Comment les fourneaux à bois peuvent-ils être considérés dans le justificatif MINERGIE® ? Quel est le taux de couverture maximal admis ?

**Solution / Décision**

(Sept. 2008)

Les fourneaux à bois ne peuvent être considérés dans le justificatif MINERGIE® que s'ils doivent couvrir impérativement une partie des besoins de chaleur pour le chauffage, en d'autres termes si la puissance globale de tous les autres générateurs de chaleur est inférieure aux besoins de chaleur de chauffage (selon SIA 384.201).

Pour les fourneaux à bois qui servent de chauffage d'appoint, les offices de certification peuvent admettre au maximum un taux de couverture de 5% à 10% pour des raisons de confort : dans ce cas les utilisateurs doivent pouvoir déterminer en tout temps quel système de chauffage ils désirent exploiter, et de ce fait un taux de couverture plus élevé est exclu.

Exigences

Lorsqu'un fourneau à bois est une partie indispensable du système de chauffage, les prescriptions, normes et directives légales s'appliquent pour sa mise en service et son fonctionnement. En outre, pour satisfaire au standard de construction MINERGIE® les critères suivants sont à respecter :

- Le fourneau en activité doit garantir une température de 20°C au minimum dans toutes les pièces (ou, en accord avec le client, une température plus élevée).
- Les exigences de confort élevées du standard MINERGIE® prévoient en outre que le living (ou toute autre pièce dans laquelle se trouve le fourneau) ne soit pas surchauffé. En conséquence, les fourneaux économiques (par ex. cheminées et fourneaux suédois) ne peuvent généralement être utilisés que comme chauffage d'appoint.
- L'alimentation en air de combustion doit être garantie. L'air de combustion doit parvenir directement au foyer.
- Le conduit d'air de combustion doit être pourvu d'un clapet étanche – le plus près possible du périmètre isolé, ceci afin de minimiser les pertes de chaleur. Le conduit d'air doit être isolé afin d'éviter la condensation.

Remarques relatives à l'aération

Référence : exigences publiées dans le nouveau cahier technique SIA 2023.

L'aération douce est à régler de façon à garantir l'équilibre entre le débit d'air pulsé et le débit d'air extrait dans tout le bâtiment, en d'autres termes il s'agit d'éviter la surpression et la dépression.

Aucune des formes d'aération (simple installation d'extraction d'air, installation centrale d'aspiration de la poussière etc.) et notamment l'extraction d'air de la cuisine ne doit provoquer une baisse de pression susceptible d'entraver la combustion dans le fourneau. Alors que les hottes à recirculation d'air ne présentent aucun problème, les hottes à extraction d'air doivent impérativement disposer d'un système de contrôle de pression qui peut se faire de la façon suivante :

- Blocage des dispositifs d'extraction d'air au moyen de commutateurs de fenêtres.
- Dispositifs d'amenée d'air commandés électriquement (par ex. commandes de fenêtres)
- Hottes d'aspiration avec contrôle de pression intégré
- Contrôle de la pression par un dispositif électronique intégré dans le système du fourneau à bois

Pour les systèmes de chauffage dépendant de l'air ambiant la dépression maximale autorisée dans le local où se trouve le producteur de chaleur est de 4 Pa. Pour des chauffages indépendants de l'air ambiant cette valeur est de 8 Pa.

## N° Problème / Question

### 5.9 Chauffage à distance et centrales communes de chauffage

Quels sont les facteurs de pondération pour le chauffage à distance ?

Comment différencier chauffage à distance et centrale commune de chauffage ?

#### Solution / Décision

(Sept. 2008/ Juillet 2009)

##### Définition de Chauffage à distance

Par chaleur à distance, on entend la chaleur dont le réseau principal de transport et de distribution emprunte le domaine public et qui est vendue à des tiers à des tarifs fixés à l'avance.

Pour d'autres précisions, se reporter au chapitre Répartition.

##### Cas A Chauffage à distance (minimum 50% issu d'énergies renouvelables, de rejets thermiques, de CCF)

Lorsque 50% du chauffage à distance est issu d'énergies renouvelables, de rejets thermiques et/ou de couplage chaleur force (CCF), on utilise un facteur de pondération unitaire de 0,6 (selon règlement).

Commentaire : La plupart des réseaux de chauffage à distance satisfont à cette exigence. Il n'appartient pas à MINERGIE® d'établir un classement des différents fournisseurs de chauffage à distance.

##### Cas B Chauffage à distance principalement alimenté par des chaudières à énergies fossiles

Dans certaines villes il existe encore des réseaux publics de chauffage à distance alimentés principalement par des chaudières à énergies fossiles.

Dans le justificatif les valeurs standard pour la fraction utile sont à insérer lors de l'utilisation de chaudières à gaz ou à mazout

Les offices de certification connaissent les réseaux de chauffage à distance concernés et offrent des renseignements.

**Cas C : Centrale commune de chauffage (Chauffage de proximité / Centrale commune de chauffage)**

L'installation de chauffage approvisionne quelques bâtiments ou un complexe immobilier.

Pour des précisions se reporter au chapitre Répartition.

Dans cette catégorie le facteur de pondération pour la chaleur est calculé en fonction de l'approvisionnement de chaleur effectivement installé ou planifié. Les pertes de distribution sont à considérer dans la fraction utile. Les besoins d'énergie pour les pompes sont à inclure dans le calcul jusqu'à la remise à l'utilisateur final. Le facteur de pondération défini est le même pour tous les utilisateurs.

Justification : les propriétaires désireux de se connecter peuvent influencer le genre de production de chaleur.

**Répartition**

La répartition dans les catégories A ou C est à évaluer en fonction des critères suivants.

Entrent dans la catégorie A des réseaux de chauffage à distance installés ou planifiés qui répondent simultanément à plusieurs des conditions suivantes :

- La chaleur est vendue à l'utilisateur final au moyen de compteurs calibrés à des tarifs fixés à l'avance.
- La propriété du réseau de chauffage à distance revient généralement au secteur public.
- Le réseau de chauffage à distance figure dans la planification énergétique communale.
- Les fournisseurs de chauffage à distance se trouvent sur la liste de l'Association Suisse du Chauffage à distance, [www.fernwaerme-schweiz.ch](http://www.fernwaerme-schweiz.ch) -> Fournisseurs de chaleur. La liste comprend les membres de l'association et n'est pas exhaustive.

Entrent dans la catégorie C les approvisionnements en chauffage qui remplissent une des conditions suivantes.

- La facturation se fait par décompte individuel des frais de chauffage (DIFC).
- L'installation de chauffage approvisionne seulement un domaine défini d'utilisation, par ex. des complexes immobiliers, un centre d'achats, un bâtiment commercial, un parc d'expositions, un complexe industriel, un collège ou un lotissement.

Pour toute autre précision se reporter aux définitions de l'Association Suisse du Chauffage à Distance (ASCAD)

**N° Problème / Question**

**5.10 Comment calculer la couverture de 20% d'énergies renouvelables pour la préparation de l'eau chaude, lorsque les besoins s'élèvent à > 10 kWh/m<sup>2</sup> ?**

**Solution / Décision**

(Nov. 2009)

**Exemple 1 :**

Besoins pour la préparation de l'eau chaude :  $Q_{ww} = 18 \text{ kWh/m}^2$   
Producteur de chaleur 100% Pompe à chaleur, COP = 4.0

**Evaluation :** Les besoins pour l'eau chaude dépassent 10 kWh/m<sup>2</sup>, en conséquence 20% des besoins doivent être couverts par des énergies renouvelables. Avec une production de 18 kWh/m<sup>2</sup>, la pompe à chaleur couvre ces besoins. En tenant compte des pertes de distribution, d'accumulation et de production – énergies d'appoint comprises – le besoin d'énergie finale s'élève à 20 kWh/m<sup>2</sup>. La pompe à chaleur est en mesure d'utiliser l'énergie de l'environnement pour produire 15 kWh/m<sup>2</sup>. Les besoins d'électricité de la pompe à chaleur pour la préparation de l'eau chaude se montent à 5 kWh/m<sup>2</sup>.

L'exigence supplémentaire se trouve satisfaite dans cet exemple, car 75% des besoins pour l'eau chaude sont couverts par de l'énergie renouvelable.

**Exemple 2 :**

Besoins pour la préparation de l'eau chaude  $Q_{ww} = 18 \text{ kWh/m}^2$

Producteur de chaleur 75% chauffage à mazout à condensation  
25% installation solaire

**Evaluation :** Les besoins pour la préparation de l'eau chaude dépassent  $10 \text{ kWh/m}^2$ , en conséquence 20% des besoins doivent être couverts par des énergies renouvelables. Le chauffage à mazout à condensation couvre 75% des besoins, et l'installation solaire les 25% restants. En tenant compte des pertes de distribution, d'accumulation et de production – énergies d'appoint comprises – le besoin d'énergie finale s'élève à  $20 \text{ kWh/m}^2$ . Pour l'utilisation de l'énergie solaire une part négligeable d'énergie de pompage est nécessaire, environ  $0.5 \text{ kWh/m}^2$ . L'exigence supplémentaire se trouve satisfaite dans cet exemple. L'énergie solaire fournit environ  $4.5 \text{ kWh/m}^2$  des besoins pour l'eau chaude, à peine plus que les 20% d'énergies renouvelables préconisés.

*Le justificatif se fait au moyen de calculs techniques et de schémas de principe, qui devront être joints au justificatif MINERGIE®.*

**N° Problème / Question**

5.11

Saisie des rubans chauffants (bandes de chauffage ou bandes de chauffage auxiliaires)

**Solution / Décision**

Il est nécessaire de saisir l'énergie électrique. Aussi la réglementation suivante doit être appliquée jusqu'à nouvel avis. Calcul des besoins électriques (sur feuille annexe).

- Puissance électrique ruban chauffant 5 W/m (situation favorable, à utiliser en règle générale), 8 W/m (situation défavorable, par ex. en cas de basses températures...)
- Fonctionnement permanent (6570 h/a)
- Les besoins électriques annuels (puissance\*longueur\*temps de fonctionnement) doivent être calculés à part et adaptés à la SRE (unité  $\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ )

Saisie dans l'outil de justification

1. Report des besoins électriques calculés en  $\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$  dans le champ P18
2. Adaptation du taux de couverture ruban chauffant, jusqu'à ce que la valeur P18 = P19
3. Correction en pourcentage des taux de couverture des autres systèmes de production d'eau chaude (par ex. 80% solaire et 20% pellets, ruban 15% -> Solaire : nouveau taux de couverture =  $80 \cdot 85 / 100 = 68\%$ , Pellets : nouveau taux de couverture =  $20 \cdot 85 / 100 = 17\%$ , Somme des taux de couverture =  $15 + 68 + 17 = 100\%$ )

Avec ce mode de saisie de la consommation électrique, les besoins totaux pour la préparation de l'eau chaude ne se trouvent pas augmentés, simplement la couverture électrique directe est prise en compte.



## 1.7. Exigence supplémentaire Eclairage – SIA 380/4

N°	Problème / Question
----	---------------------

6.1	Quelles possibilités et outils se trouvent à disposition pour le justificatif Eclairage ?
-----	---

	<b>Solution / Décision</b>
--	----------------------------

	(Juin 2009)
--	-------------

L'outil SIA Eclairage peut être utilisé pour toutes les catégories de bâtiments à certifier.

Grâce à une longue expérience dans l'utilisation du justificatif Eclairage (SIA 380/4) et au nouveau module MINERGIE® Luminaires, il est à présent possible d'utiliser un justificatif Eclairage simplifié pour les catégories „Administration“ et „Ecoles“. Ce justificatif simplifié est évalué lors d'une phase d'essai. Ensuite il sera décidé si et comment ce justificatif peut continuer d'être utilisé. L'outil pour le justificatif, avec un petit mode d'emploi, peut être téléchargé sur le site Internet MINERGIE® .

## 2. Thèmes

### 2.1. Emoluments (valable dès janvier 2010)

Extrait du Règlement d'utilisation Annexe A

	Certificat MINERGIE®					
	Utilisation unique				Utilisation multiple	
SRE	≤ 500m <sup>2</sup>	> 500m <sup>2</sup> ≤ 2'000m <sup>2</sup>	> 2'000m <sup>2</sup> ≤ 5'000m <sup>2</sup>	> 5'000m <sup>2</sup>	≤ 2'000m <sup>2</sup>	> 2'000m <sup>2</sup>
Catégories de bâtiment						
I et II	Fr. 900	Fr. 1'300	Fr. 2'900	Fr. 8'500	Fr. 2'900	Fr. 8'500
III à XII	Fr. 1'100	Fr. 1'600	Fr. 3'500	Fr. 10'000	Fr. 3'500	Fr. 10'000

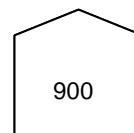
  

Supplément pour MINERGIE®-ECO	Fr. 2'300.- pour III à XII Fr. 6'000.-	Fr. 6'000	Fr. 9'100	variable dès Fr. 9'100	Fr. 9'100	variable dès Fr. 9'100
-------------------------------	---	-----------	-----------	------------------------	-----------	------------------------

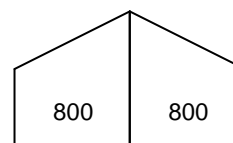
Emoluments hors TVA.

#### 2.1.1.Exemple: Utilisation unique ≤ 500m<sup>2</sup>

**Villa individuelle** 1 x Fr. 900 + TVA. 1 demande  
et 1 numéro de label 1 justificatif  
**à 2 appartements** 1 certificat  
1 plaquette



**Villa jumelée** 2 x (Fr. 800) + TVA 2 demandes  
2 numéros de label 1 justificatif  
2 certificats  
2 plaquettes



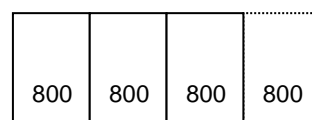
=> si seule une partie de maison est certifiée, idem à villa individuelle  
Fr. 900 + TVA

Conditions pour villa jumelée (2 unités d'habitation):

- 1 justificatif + 2 formulaires de demande avec signature
- les deux parties de maison doivent être identiques (m<sup>2</sup> SRE + installations techniques du bâtiment) et certifiées au même moment
- Calcul du justificatif pour la partie de maison à l'exposition la plus défavorable ou pour tout le bâtiment

Pour les **villas en chaînette à 3 ou 4 unités d'habitation**, le système appliqué est le même que pour les villas jumelées, c'est-à-dire:

3 resp. 4 x (Fr. 800 + TVA) 3 resp. 4 demandes  
3 resp. 4 numéros de label 1 justificatif  
3 resp. 4 certificats  
3 resp. 4 plaquettes

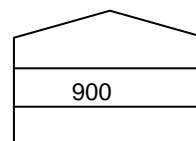


=> si seule une partie de maison est certifiée, idem à villa individuelle  
Fr. 900 + TVA

Une utilisation multiple est également possible.

Une seule unité d'une villa à deux appartements, une maison en chaînette ou une maison en terrasse sont traitées comme une villa individuelle Fr. 900 + TVA.

**Immeuble** 1 x Fr. 900 + TVA (idem à villa individuelle)  
**locatif** 1 numéro de label  
1 certificat  
1 plaquette



Un contrôle technique de la demande sera effectué pour chaque utilisation unique.

## 2.1.2. Définitions

### Utilisation unique:

Un bâtiment qui est réalisé une seule fois reçoit le certificat MINERGIE® pour utilisation unique.

### Utilisation multiple:

Un bâtiment qui est construit à plusieurs exemplaires (par ex. comme maison type ou –système ou comme maison individuelle reproduite plusieurs fois dans un lotissement) reçoit le certificat MINERGIE® pour utilisation multiple.

### Première certification:

Pour un bâtiment à utilisation multiple qui est certifié pour la première fois, un contrôle technique est effectué.

### Nouvelle construction:

Pour un nouveau bâtiment construit sur la base d'une première certification, par ex. une maison type ou –système ou encore une réplique de maison individuelle dans un lotissement, il ne sera procédé à aucun contrôle technique.

### Maison type ou maison système:

Demande MINERGIE® du type de bâtiment (maison type)

1. Justificatif MINERGIE®
2. Calcul SIA 380/1 avec orientation "la plus défavorable" et station climatique "la plus défavorable".  
Orientation "la plus défavorable": le fournisseur définit la plage d'orientation (par ex. est-sud-ouest).  
Station climatique "la plus défavorable": région où un tel type de bâtiment peut être construit.
3. Le fournisseur définit à quelles altitudes et régions son type de bâtiment est conforme au standard MINERGIE® et le reporte dans le dossier de demande.
4. Indications concernant les plans et les données relatives aux installations techniques du bâtiment.

En cas de modification des installations techniques dans le type de bâtiment, par ex. transition d'une PAC au gaz, d'ajout d'un capteur solaire ou de modification de la SRE ou de l'enveloppe du bâtiment (par ex. fenêtres supplémentaires), un nouveau type de bâtiment sera défini et une nouvelle demande MINERGIE® pour utilisation multiple devra être effectuée.

Ainsi par exemple, un même type de bâtiment pourra avoir différentes orientations, mais les installations techniques ne pourront pas être différentes.

Les types de bâtiment sont certifiés (**première certification**) en tant que projet dans le canton du fournisseur de la maison type et font l'objet d'une promesse dans la mesure où il n'existe encore aucun projet de construction concret. Les fournisseurs sont par conséquent autorisés à utiliser la marque MINERGIE® à des fins publicitaires.

Pour chaque **nouvelle construction** (nouvelle exécution de la maison type et de la maison système selon la première certification) dans le même canton ou dans un autre canton, les constructeurs sont tenus de demander un nouveau certificat auprès de l'office de certification compétent. Pour servir de base en vue de l'attribution du label, les promoteurs immobiliers joindront un formulaire de demande signé, une copie du certificat ou de la promesse et, le cas échéant, une copie du dossier de la maison type d'origine. L'office de contrôle délivre le nouveau certificat avec le nouveau numéro ainsi que la désignation cantonale correspondante **sans effectuer de contrôle**, pour un montant de Fr. 500 + TVA. La plaquette est incluse dans les émoluments.

### 2.1.3. Dossier

En cas d'utilisation multiple de la marque (maison type et maison système), les documents suivants devront être transmis:

Dossier MINERGIE® :

#### **Première certification avec ou sans demande de permis de construire**

- Justificatif MINERGIE® avec formulaire de demande
- Justificatif global SIA 380/1 avec renouvellement d'air effectif (impression de tout le justificatif)
- Justificatif global SIA 380/1 avec renouvellement d'air standard (n'imprimer que le résumé avec bilan énergétique)
- Liste des éléments de construction et calcul de la valeur U
- Calcul de la SRE et de la surface de l'enveloppe
- Plans 1/100 avec désignation des éléments de construction, plan de situation
- Caractéristiques techniques du système de chauffage et de production d'eau chaude, év. schéma de principe
- Caractéristiques techniques du système d'aération, év. schéma de principe

#### **Nouvelle réalisation dans un autre canton avec ou sans demande de permis de construire**

- Demande MINERGIE®
- Copie du certificat de la maison type d'origine  
**Attention:** le label est-il encore valable? Durée de validité: 5 ans.
- Copie du dossier complet de la maison type d'origine  
Une copie du dossier de la maison type d'origine n'est requise que pour la première nouvelle réalisation. Pour chaque nouvelle réalisation identique, il suffit de remettre le formulaire de demande accompagné de la copie du certificat.

Les coûts s'élèvent à Fr. 500 + TVA.

#### **Nouvelle réalisation dans le même canton**

- Demande MINERGIE®
- Copie du certificat de la maison type d'origine  
**Attention:** le label est-il encore valable? Durée de validité: 5 ans.

Les coûts s'élèvent à Fr. 500 + TVA.

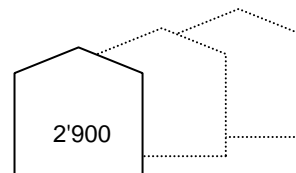
### 2.1.4.Exemple: Utilisation multiple ≤ 2'000m<sup>2</sup>

comme maison type ou maison système – Première certification

Villa individuelle, jumelée, en chaînette ou immeuble locatif:

1 x Fr. 2'900 + TVA.	1 demande
1 numéro de label	1 justificatif
1 certificat	
1 plaquette	

=> un contrôle technique de la demande sera effectué

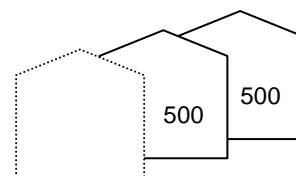


Chaque **nouvelle construction** d'un maison type ou d'une maison système génère les coûts suivants

1 x Fr. 500 + TVA	1 demande
1 numéro de label	copie du justificatif
1 certificat	(1ère certification)
1 plaquette	

=> aucun contrôle technique de la demande ne sera effectué

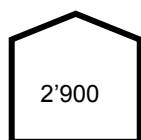
Les émoluments de Fr. 500 sont aussi valables pour des bâtiments des catégories III à XII.



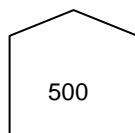
### Utilisation multiple dans un lotissement

Par ex. 4 villas individuelles dans lotissement: (idem pour villa jumelée, en chaînette ou immeuble locatif)

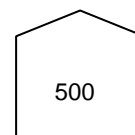
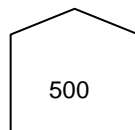
1 x Fr. 2'900 + TVA
+ 3 x Fr. 500 + TVA
4 numéros de label
4 certificats
4 plaquettes



1ère certification

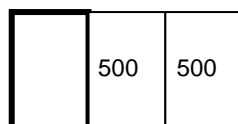


Nouvelle const.

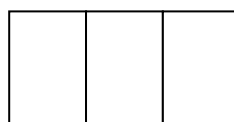


Nouvelle const

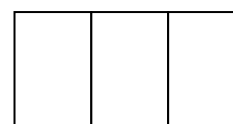
Par ex. 3 villas en Nouvelle construction chaînette dans lotissement:



1ère certification



Nouvelle construction



Nouvelle construction

Si un **bâtiment à utilisation multiple** est réalisé dans un autre lotissement, x-fois, cela engendre les coûts suivants:

x-fois x Fr. 500 + TVA
x-fois numéros de label
x-fois certificats
x-fois plaquettes

=> aucun contrôle technique de la demande ne sera effectué  
idem pour la définition de la maison type ou maison système

## 2.2. Emoluments MINERIGE-P® (valable dès janvier 2010)

Extrait du Règlement d'utilisation Annexe A

	Certificat MINERGIE®					
	Utilisation unique				Utilisation multiple	
SRE	≤ 500m <sup>2</sup>	> 500m <sup>2</sup> ≤ 2'000m <sup>2</sup>	> 2'000m <sup>2</sup> ≤ 5'000m <sup>2</sup>	> 5'000m <sup>2</sup>	≤ 2'000m <sup>2</sup>	> 2'000m <sup>2</sup>
<b>Catégories de bâtiment</b>						
<b>I et II</b>	Fr. 2'300	Fr. 2'500	Fr. 4'800	dès Fr. 8'500***	Fr. 3'500	dès Fr. 8'500***
<b>III à XII</b>	Fr. 2'500	Fr. 2'700	Fr. 5'400	dès Fr. 10'000***	Fr. 3'500	dès Fr. 10'000***

Supplément pour MINERGIE®-ECO	Fr. 2'300.- pour III à XII Fr. 6'000.-	Fr. 6'000	Fr. 9'100	variable dès Fr. 9'100	Fr. 9'100	variable dès Fr. 9'100
-------------------------------	---	-----------	-----------	------------------------	-----------	------------------------

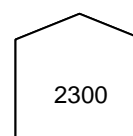
\*\*\* Pour des constructions d'une SRE > 5000m<sup>2</sup> une concertation préalable avec l'office de certification MINERGIE-P® est indispensable dans tous les cas. L'émolument minimum s'élève à Fr. 8'500 dans tous les cas. L'office de certification MINERGIE-P® se réserve le droit de fixer des émoluments plus élevés en cas de surcroît de travail ; il en avertira le requérant avec le début du travail de certification.

Emoluments hors TVA et coûts de mesure de l'étanchéité à l'air non compris.

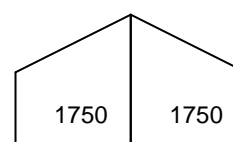
Pour des constructions à utilisation mixte, par ex. Habitat et Administration, les émoluments des catégories III à XII s'appliquent à l'ensemble du bâtiment (Non Habitat).

### 2.2.1. Exemple: Utilisation unique ≤ 500m<sup>2</sup>

**Villa individuelle**      1 x Fr. 2'300 + TVA.      1 demande  
et                              1 numéro de label                      1 justificatif  
**à 2 appartements**      1 certificat  
   1 plaquette



**Villa jumelée**              2 x (Fr. 1'750) + TVA                      2 demandes  
   2 numéros de label                      1 justificatif  
   2 certificats  
   2 plaquettes



=> si seule une partie de maison est certifiée, idem à villa individuelle  
Fr. 2'300 + TVA

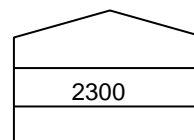
Conditions pour villa jumelée (2 unités d'habitation):

- 1 justificatif + 2 formulaires de demande avec signature
- les deux parties de maison doivent être identiques (m<sup>2</sup> SRE + installations techniques du bâtiment) et certifiées au même moment
- Calcul du justificatif pour la partie de maison à l'exposition la plus défavorable ou pour tout le bâtiment

Une utilisation multiple est également possible.

Une seule unité d'une villa à deux appartements, une maison en chaînette ou une maison en terrasse sont traitées comme une villa individuelle Fr. 2'300 + TVA.

<b>Immeuble</b>	1 x Fr. 2'300 + TVA (idem à villa individuelle)
<b>locatif</b>	1 numéro de label 1 certificat 1 plaquette



Un contrôle technique de la demande sera effectué pour chaque utilisation unique.

## 2.2.2. Définitions

### Utilisation unique:

Un bâtiment qui est réalisé une seule fois reçoit le label MINERGIE-P® pour utilisation unique.

### Utilisation multiple:

Un bâtiment qui est construit à plusieurs exemplaires (par ex. comme maison type ou –système ou comme maison individuelle reproduite plusieurs fois dans un lotissement) reçoit le label MINERGIE-P® pour utilisation multiple.

### Première certification:

Pour un bâtiment à utilisation multiple qui est certifié pour la première fois, un contrôle technique est effectué.

### Nouvelle construction:

Pour un nouveau bâtiment construit sur la base d'une première certification, par ex. une maison type ou –système ou encore une réplique de maison individuelle dans un lotissement, il ne sera procédé à aucun contrôle technique.

### Unités qualifiées pour la certification :

Il n'est pas possible de certifier un logement unique dans un immeuble locatif.

Il est possible de certifier selon MINERGIE-P® une unité (partie de maison) dans une villa à deux appartements, une maison en chaînette, une villa jumelée ou encore une villa en terrasse si les conditions supplémentaires suivantes sont réunies :

- Valeur U (éléments de construction opaques touchant l'extérieur et adjacents à des locaux non chauffés)  $\leq 0.15$  W/m<sup>2</sup>K (pour les éléments de construction adjacents à des locaux non chauffés, il faut inclure les facteurs b correspondants selon la norme SIA 380/1 pour déterminer la valeur U)
- Valeur U pour fenêtres  $\leq 0.9$  W/m<sup>2</sup>K

### Maison type ou maison système resp. utilisation multiple :

Il est possible de déposer une demande de certificat pour utilisation multiple pour les maisons types ou –système. Cela concerne des bâtiments identiques (enveloppe, fenêtres et portes, installations techniques), situés au même endroit / dans le même **lotissement**. Le certificat pour utilisation multiple MINERGIE-P® est lié à l'emplacement, au contraire d'une utilisation multiple pour MINERGIE® (influence de l'apport solaire décisif pour MINERGIE-P®). Le planificateur remet un plan de situation de tout le lotissement avant de déposer la demande. L'office de certification décide pour quel bâtiment les calculs seront effectués (en ce qui concerne l'ombrage tous les bâtiments planifiés sont à considérer, y compris ceux qui seront réalisés ultérieurement). Le projet doit être réalisé dans un délai de 5 ans.

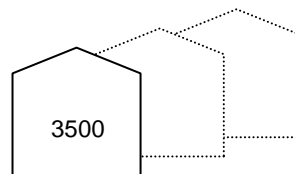


**2.2.3.Exemple : Utilisation multiple ≤ 2000m<sup>2</sup> dans un lotissement**

comme maison type ou maison système – Première certification

Villa individuelle, jumelée, en chaînette ou immeuble locatif:

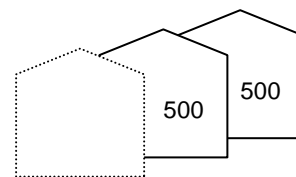
- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| 1 x Fr. 3'500 + TVA. | 1 demande      |
| 1 numéro de label    | 1 justificatif |
| 1 certificat         |                |
| 1 plaquette          |                |
- => un contrôle technique de la demande sera effectué



Chaque **nouvelle construction** d'une maison type ou d'une maison système génère les coûts suivants

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1 x Fr. 500 + TVA | 1 demande             |
| 1 numéro de label | copie du justificatif |
| 1 certificat      | (1ère certification)  |
| 1 plaquette       |                       |

=> aucun contrôle technique de la demande ne sera effectué  
Les émoluments de Fr. 500 sont aussi valables pour des bâtiments des catégories III à XII.

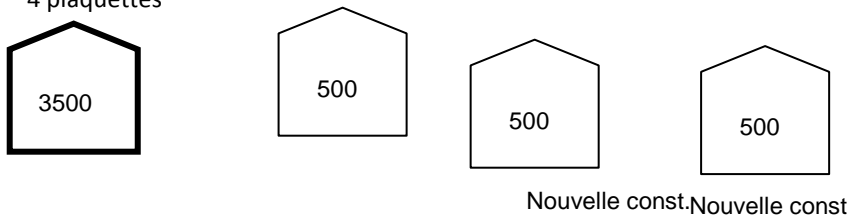


Pour chaque utilisation multiple le contrôle technique de la demande se fait au **minimum pour un bâtiment** (villa individuelle, jumelée, en chaînette ou immeuble locatif), y compris le rapport du contrôle d'étanchéité à l'air. Les **autres bâtiments** ne sont soumis qu'au contrôle d'étanchéité à l'air (voir explications relatives à l'étanchéité à l'air).

**Utilisation multiple dans un lotissement**

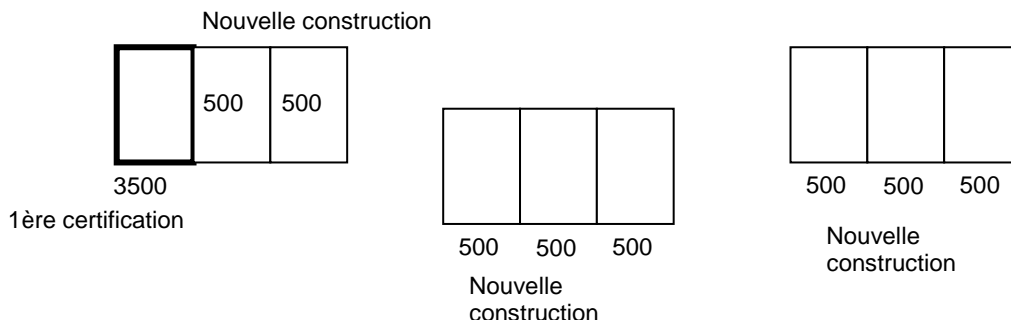
Par ex. 4 villas individuelles dans lotissement: (idem pour villa jumelée, en chaînette ou immeuble locatif)

- |   |                     |
|---|---------------------|
|   | 1 x Fr. 3'500 + TVA |
| + | 3 x Fr. 500 + TVA   |
|   | 4 numéros de label  |
|   | 4 certificats       |
|   | 4 plaquettes        |



Pa ex. 3 villas en chaînette dans lotissement :

- |   |                      |
|---|----------------------|
|   | 1 x Fr. 3'500 + TVA. |
| + | 8 x Fr. 500 + TVA    |
|   | 8 numéros de label   |
|   | 8 certificats        |
|   | 8 plaquettes         |

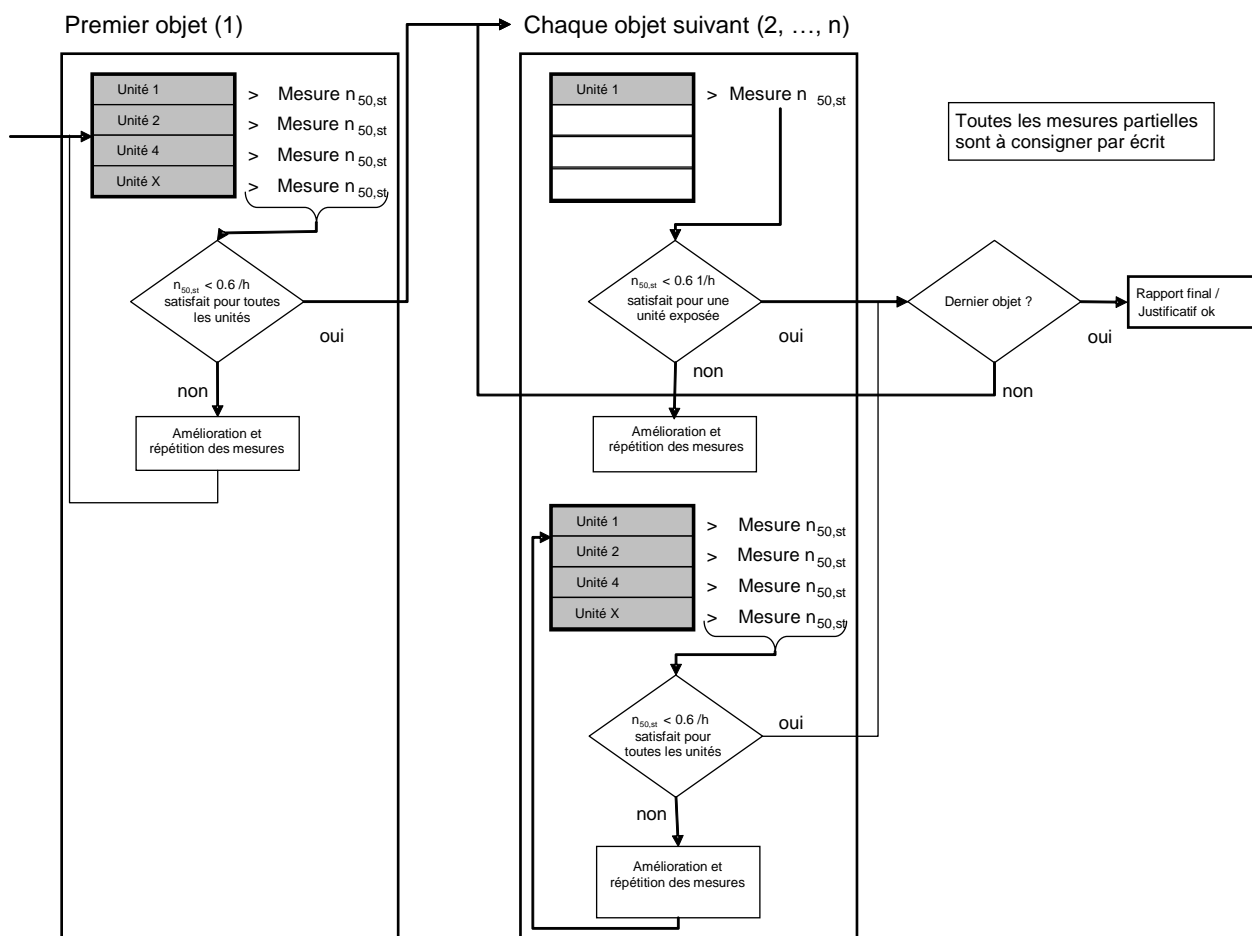


### 2.3. Contrôle d'étanchéité à l'air (pour MINERGIE-P®)

En cas d'utilisation multiple pour villas individuelles dans un lotissement, le contrôle d'étanchéité à l'air sera effectué pour chaque villa individuelle. Pour des informations détaillées à ce sujet, se reporter aux „Directives pour les mesures d'étanchéité à l'air pour les bâtiments MINERGIE-P® et MINERGIE®“.

En cas d'utilisation multiple pour immeuble locatif dans un lotissement, le nombre de contrôles d'étanchéité à l'air est défini selon le principe suivant (idem pour les villas jumelées et en chaînette) :

Mesures d'étanchéité à l'air pour utilisation multiple dans des immeubles locatifs :



Afin de limiter les frais pour les mesures d'étanchéité à l'air, il suffit pour le justificatif d'effectuer les mesures dans toutes les unités d'un premier objet, et de contrôler uniquement l'unité la plus critique pour l'étanchéité à l'air (typiquement angle dans un toit) dans les autres objets identiques.

Avec la mesure d'une seule unité exposée et le respect de l'exigence  $n_{50,at} < 0.6 /h$  dans chaque objet supplémentaire (2,..., n), le requérant resp. le mandant de la mesure d'étanchéité se porte garant que les unités non mesurées du même objet sont exécutées avec le même standard de qualité.

Dans des cas justifiés, l'office de certification MINERGIE-P® est en droit d'exiger des mesures supplémentaires.

Pour des bâtiments à plusieurs zones le requérant doit remettre un concept de mesures de l'étanchéité à l'air avec la demande.

Les concepts de mesures de l'étanchéité doivent être discutés au préalable avec l'office de certification MINERGIE-P®. Les résultats de mesures de zones définies sans concertation pourront être refusés.

Après consultation avec l'office de certification le nombre de mesures pourra être réduit pour des objets plus importants.

Critères à remplir :

- Mesurer au moins une fois chaque type de logement
- Mesurer au moins une fois chaque exposition de logement
- Mesurer environ 15% des appartements

#### Mesures d'étanchéité à l'air pour une annexe (agrandissement / nouvelle construction)

Lorsqu'une porte sépare l'annexe du bâtiment existant, chaque partie est soumise à une mesure : des valeurs de  $1.5 \text{ h}^{-1}$  sont à respecter pour la partie modernisation et de  $0.6 \text{ h}^{-1}$  pour la partie nouvelle construction. La surface de séparation commune est additionnée à  $A_{\text{inf}}$ . Ici les deux parties du bâtiment sont considérées comme des unités d'utilisation autonomes.

Si aucune porte ne relie l'annexe au bâtiment existant (grandes ouvertures), la mesure d'étanchéité à l'air se fera pour tout le bâtiment. L'exigence est divisée par la surface d'enveloppe  $A_{\text{inf}}$  ( $A_{\text{inf}}$  bâtiment existant \* 1.5 +  $A_{\text{inf}}$  nouvelle construction \* 0.6) /  $A_{\text{inf}}$  totale. La surface commune de séparation ne peut pas être additionnée à  $A_{\text{inf}}$ , car « l'ensemble du bâtiment » est considéré comme une seule unité.

## 2.4. Exigence supplémentaire pour le froid commercial dans la catégorie V Commerce

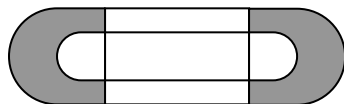
### 2.4.1. Mesures dans le domaine du meuble frigorifique

Ces exigences sont valables pour l'ensemble du magasin, excepté le point 2.1 C.

A. L'utilisation de meubles frigorifiques „shoparound“ n'est pas autorisée.

Par shoparound on entend des meubles frigorifiques équipés au minimum d'une extrémité en forme de demi-cercle. Les meubles de forme rectangulaire ne tombent pas sous la définition shoparound.

Plan:



B. Revêtement de la devanture et couverture

B1. Chaque meuble est équipé d'un bac d'air froid, dont la partie inférieure doit être distante du bord supérieur de la devanture d'au moins 15 cm (pour les meubles « Rollin », 40 cm). Pour y parvenir deux possibilités : un vitrage isolant sur le front du meuble ou un meuble fermé sur le devant.

B2. Les rayons frigorifiques pour le self-service, avec des températures de  $0^{\circ}\text{C}$  à  $2^{\circ}\text{C}$  (par ex. pour le poisson frais) doivent être fermés.

C. Tous les meubles frigorifiques (entre autres les îlots et les bacs de meubles combinés) doivent être équipés d'une couverture (transparente). Cette exigence concerne au minimum 90% des meubles frigorifiques (en fonction de la puissance frigorifique). Les 10% restants peuvent diverger de cette exigence, pour autant qu'il s'agisse de meubles autonomes avec une production de froid intégrée.

D. Températures de consigne et régulation

D1. Les températures d'évaporation et des frigopORTEURS ne peuvent être inférieures aux valeurs du tableau ci-dessous.

Températures minimales d'évaporation et des frigopORTEURS pour :	Meuble frigorifique $t^{a)}$	Entrée compresseur $t_0^{b)}$
Meubles frigorifiques avec système frigopORTEUR	-7°C	-10°C
Meuble frigorifique avec détente directe	-10°C	-12°C
Meuble congélateur avec détente directe	-34°C	-36°C

a) Température d'évaporation  $t$  mesurée au poste réfrigéré resp. température du frigopORTEUR à l'entrée de la batterie du meuble.

b) Température d'évaporation  $t_0$  du fluide frigorigène, qui fait partie de la pression frigorifique moyenne à l'entrée du compresseur.

Pour les meubles frigorifiques pourvus d'un système frigopORTEUR, la température de départ peut être inférieure aux valeurs du tableau dans 5% des meubles (en fonction de la puissance frigorifique), par ex. roll'in frontal et banque de vente avec réfrigération séparée.

D2. Le chauffage des cadres et des vitrages de tous les meubles doit être réglé selon l'enthalpie de l'air du magasin. Celle-ci sert d'indicateur pour le réglage du chauffage des vitrages.

E. Tous les meubles frigorifiques qui ne sont pas fermés en permanence doivent être recouverts en dehors des heures d'ouverture du magasin (couverture de nuit ou store pour les îlots, store de nuit pour les libres services).

F. Eclairage dans les meubles frigorifiques et les congélateurs (puissance d'éclairage y compris ballasts) :

F1. Tous les meubles frigorifiques sont à éclairer exclusivement au moyen de luminaires fluorescents (à l'intérieur ou à l'extérieur depuis le plafond du magasin).

F2. Puissance d'éclairage maximale:

- Pour les rayons frigorifiques, les îlots frigorifiques et les congélateurs : max. 40 W par mètre courant.

- Pour les armoires frigorifiques / congélation & les meubles de congélation combinés : max. 120 W / mètre courant.

Définition du mètre courant: la mesure est prise sur le plus long côté du meuble. Pour les meubles comprenant une séparation horizontale ou verticale, la longueur est doublée.

F3. Toutes les ballasts de classe d'efficacité énergétique A (EEI A1 à A3)

F4. Pour les meubles frigorifiques Plus ouverts, les luminaires doivent se trouver à l'extérieur du secteur réfrigéré. Les luminaires peuvent être fixés au plafond ou à un bras relié au meuble (exceptions : meubles frigorifiques des arrières dans les take-away, préparation de viande, poisson et fromages).

- F5. Tout l'éclairage externe non compris dans F4 (qui n'est pas fixé au meuble) est calculé dans l'éclairage du magasin selon SIA 380/4.
- G. Tous les ventilateurs dans les meubles frigorifiques et congélateurs:  
Rendement électromécanique (puissance mécanique / puissance électrique absorbée)  $\geq 55 \%$ .

#### 2.4.2. Mesures dans le domaine de la production et le réglage du froid

- H. Les rejets thermiques des installations frigorifiques doivent être utilisés dans le domaine de l'énergie conformément aux prescriptions cantonales.
- I. Températures d'évaporation et du frigoporteur pour les installations frigorifiques positives.
- I1 La température d'évaporation ou la température du frigoporteur doit être réglée en fonction de l'enthalpie de l'air du magasin ou de la température de référence du meuble frigorifique.
- I2 La valeur à atteindre doit être supérieure de  $> 2 \text{ K}$  par rapport à la température de référence (voir tableau D1). Ceci pour le système avec stores fermés et lumière éteinte.
- J. Température d'évaporation pour les installations frigorifiques négatives
- J1 La température d'évaporation doit être réglée en fonction des températures de référence des meubles de congélation.
- K. Température de condensation glissante selon la température extérieure :
- K1 Sans récupération de chaleur, la température de condensation de l'installation branchée doit pouvoir être abaissée à  $\leq 20^\circ\text{C}$  au compresseur.  
Dimensionnement de l'installation: différence entre la température de condensation au compresseur et la température de l'air extérieur (entrée aérorefroidisseur)  $\leq 13 \text{ K}$ .
- K2 L'utilisation des rejets thermiques doit se faire à basse température, à savoir la température de condensation doit être maintenue le moins longtemps possible à un niveau élevé.
- K3 Des températures de condensation de  $45^\circ\text{C}$  au maximum sont autorisées, pour autant que la totalité des rejets thermiques soit utilisée.
- L. Puissance maximale de raccordement électrique pour les pompes et les ventilateurs (toujours en état de dimensionnement):
- L1. Système frigoporteur : puissance de raccordement des pompes  $\leq 1.5 \%$  de la puissance frigorifique
- L2. Système caloporteur : puissance de raccordement des pompes à retour de froid  $\leq 1.1 \%$  de la puissance de condensation
- L3. Aérorefroidisseurs ou condenseurs à air: puissance de raccordement des ventilateurs  $\leq 3.5 \%$  de la puissance de condensation

### **2.4.3. Locaux frigorifiques et de congélation**

Les portes des locaux frigorifiques et de congélation peuvent comporter une ouverture à la lumière de L120cm x H 220cm au maximum.

Les portes à battant vers ces locaux doivent se fermer automatiquement.

Si le local de congélation est attenant à un ou plusieurs locaux frigorifiques, l'entrée au local de congélation doit se faire via le local frigorifique (principe des écluses).

Si l'entrée aux locaux de congélation se fait directement de l'extérieur (sans local frigorifique comme sas), il faut prévoir un espace d'air entre les portes.

Lors de transformations ou d'agrandissements de points de vente, l'isolation des nouveaux locaux frigorifiques et de congélation doit être choisie de sorte que l'échange de chaleur moyen de tous les locaux (anciens et neufs) ne dépasse pas les 5 W/m<sup>2</sup>.

### **2.4.4. Indice frigorifique comparatif**

L'optimisation de l'exploitation est essentielle à l'utilisation optimale de l'installation. L'indice frigorifique comparatif (IFC/KVZ)<sup>1</sup> s'est imposé comme une valeur appropriée pour déterminer l'efficacité énergétique d'une installation frigorifique industrielle pour un supermarché. Elle indique la consommation électroénergétique annuelle spécifique de toute l'installation frigorifique, en fonction des mètres courants installés des meubles frigorifiques et de congélation et se calcule sur la base des valeurs de consommation effectives.

La valeur de référence (mètres courants des meubles frigorifiques et de congélation) est à transmettre et à documenter au moment de la mise en service.

Les valeurs de consommation d'énergie nécessaires au calcul de l'IFC sont répertoriées au moyen d'appareils de mesure installés.

Un IFC de ≤ 4'000 kWh par mètre courant est exigé. D'éventuels dépassements, par exemple lors d'heures d'ouverture de magasin, de liquidations, de concepts d'utilisation des rejets thermiques supérieurs à la moyenne, doivent être justifiés de manière plausible.

La publication et la documentation de l'IFC peuvent être exigées en tout temps à des fins de contrôle aléatoire, à savoir aussi après remise du label définitif.

### **2.4.5. Dimensionnement et fonctionnement de l'installation d'aération**

Lors du dimensionnement de l'installation d'aération resp. de son aménagement, il ne faut pas oublier qu'un échange d'air avec l'extérieur se fait déjà de par les mouvements de personnes et de marchandises. Cet échange d'air « naturel » peut être suffisamment important pour pouvoir renoncer à une aération mécanique. Dans ces cas, le concepteur CVC doit être en mesure de justifier de manière conforme et compréhensible une qualité de l'air élevée<sup>2</sup> durant toute la durée d'utilisation.

Un échange d'air trop important et/ou des vitesses d'air ambiant élevées dans les meubles frigorifiques augmentent les besoins d'énergie pour le froid industriel. D'autre part l'installation d'aération peut être utilisée afin que la sortie d'air froid des meubles frigorifiques ne mène pas à des lacs d'air froid inacceptables et que l'air froid soit transporté là où il est désiré et utilisé.

<sup>1</sup> Référence: „Kältevergleichszahl, Wegleitung für die Erfassung und Interpretation“, association de la coopérative Migros, TA Logistique, Energie + Technique du Bâtiment, Zurich, 26.8.2003

Le document et le formulaire de calcul sont disponibles auprès de l'Agence bâtiment MINERGIE®.

<sup>2</sup> Catégorie RAL 2 selon SIA 382/1 (Edition 2006), Chapitre 1.7.3.1, figure 1.10

#### **2.4.6.Application**

Le concepteur remplit le formulaire des exigences supplémentaires dans le domaine du froid industriel comme propre déclaration, s'y engageant par la date et la signature. Il assume ainsi la responsabilité de l'exactitude des valeurs et d'une réalisation correcte.

Le formulaire se trouve à disposition sur le site Internet MINERGIE®.

#### **2.4.7.Remarques finales et durée de validité**

Des exigences supplémentaires détaillées pour le froid industriel se justifient surtout parce qu'à l'heure actuelle il n'existe pas de normes de planification indépendantes pour la consommation d'énergie des installations de froid commercial dans le secteur du commerce. Mais cela signifie aussi que les expériences pour l'utilisation et l'application de celles-ci ne sont que partielles.

La durée de validité de cette *exigence supplémentaire MINERGIE® pour le froid industriel dans la catégorie V Commerce* est limitée. Une révision sera alors entreprise sur la base des expériences faites. En particulier, l'indice de comparaison frigorifique sera défini et saisi dans des documents indépendants des entreprises après une phase d'essai.

## 2.5. Réseaux d'anergie et déplacement de chaleur dans le justificatif MINERGIE®

Ci-après il est expliqué comment le bilan énergétique des réseaux d'anergie est à considérer dans le justificatif MINERGIE® et comment les facteurs de pondération sont définis.

Par réseau d'anergie on comprend un groupement de chaleur qui est exploité à un faible niveau de température (du point de vue chauffage). Un tel réseau livre d'une part de la chaleur à divers utilisateurs (chauffage) et absorbe d'autre part de la chaleur de divers utilisateurs (système de refroidissement). Un couplage à la terre est en outre possible (sondes géothermiques). Une couverture de pointe est envisageable pour le chauffage et / ou le refroidissement.

Image 1: Schéma de principe du réseau d'anergie

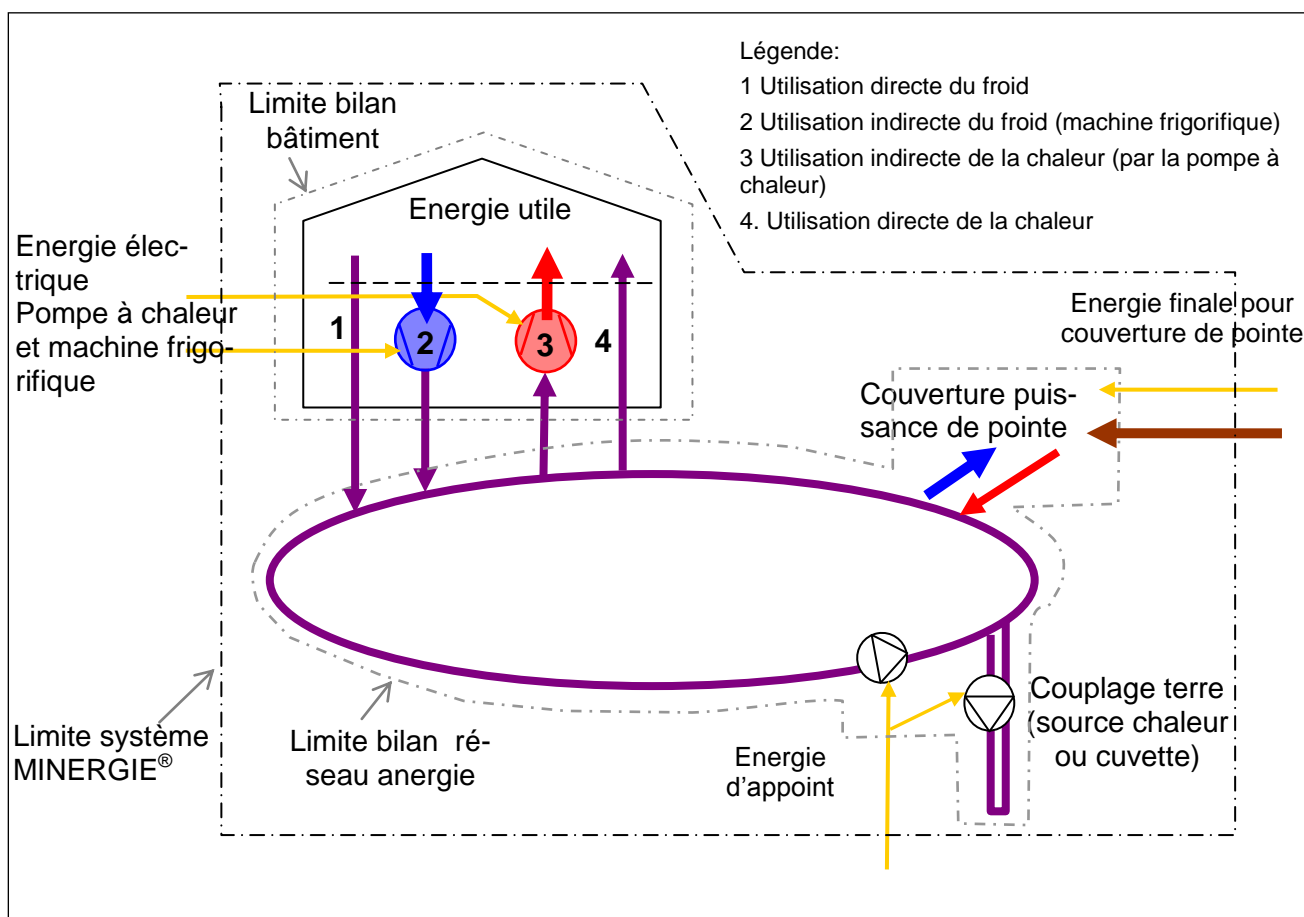
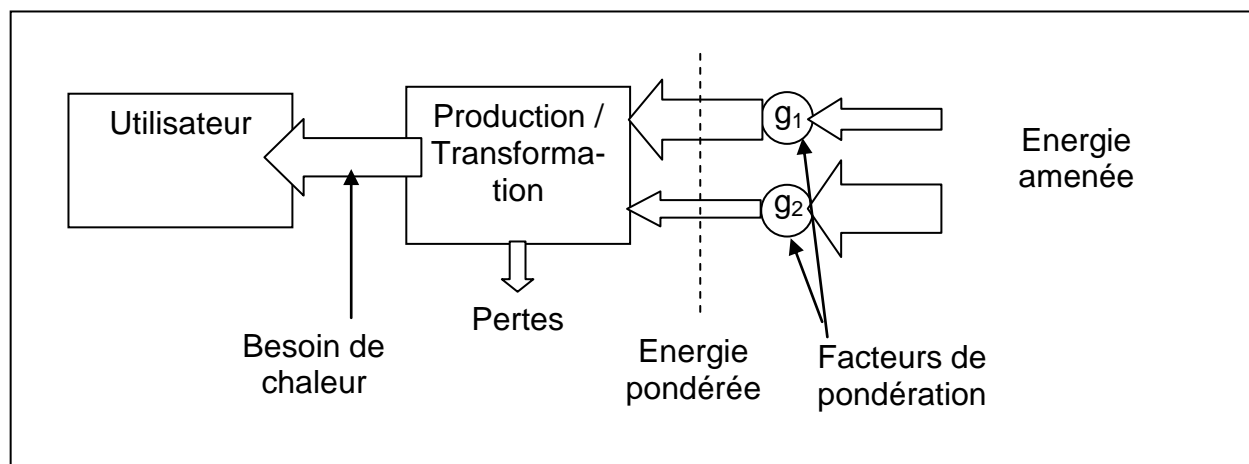




Image 2: Principe de calcul de l'énergie dans le standard MINERGIE®



### 2.5.1. Système réseau d'énergie

L'énergie finale amenée au réseau d'énergie doit être répartie sur l'énergie émise et l'énergie amenée. L'énergie d'appoint est distribuée à parts égales sur l'ensemble de la chaleur émise et de la chaleur amenée. En d'autres termes, les rejets thermiques d'une machine frigorifique acheminés vers un réseau d'énergie reçoivent aussi un supplément pour énergie d'appoint.

Une éventuelle couverture de pointe pour le chauffage ou le refroidissement est distribuée à parts égales sur la chaleur émise, respectivement la chaleur amenée (émission de froid).

La chaleur émise par le réseau d'énergie et la chaleur amenée au réseau d'énergie ont de ce fait un facteur de pondération différent.

### 2.5.2. Système bâtiment

La chaleur amenée ou émise par un bâtiment du réseau d'énergie, de même que les besoins d'énergie pour les pompes à chaleur et les machines frigorifiques, sont multipliés par les facteurs de pondération correspondants et ensuite additionnés.

### 2.5.3. Justificatif MINERGIE® pour les réseaux d'énergie

Les réseaux d'énergie sont enregistrés dans l'outil de justification, feuille „production“, et, sous production de chaleur dans „autres“.

Pour la production de chaleur de l'installation on introduit la valeur effective.

Concernant les besoins d'électricité pour la production d'énergie, on introduit la valeur effective plus les besoins pour le réseau d'énergie.

## 2.6. Confort thermique estival et refroidissement

### 2.6.1. Aspects généraux

Le confort thermique en été doit être déclaré dans le justificatif MINERGIE® en référence à la norme SIA 382/1. Le sujet est traité dans l'aide à l'utilisation de manière à répondre au standard MINERGIE®. Des optimisations (par ex. le bilan énergétique annuel) ne font pas partie de ce document.

### 2.6.2. Terminologie

Dans l'aide à l'utilisation les définitions et les termes utilisés se réfèrent à la norme SIA 382/1. Pour les calculs, on utilise le taux de surface vitrée et non la part de surface de fenêtre. Le taux de surface vitrée se rapporte à la surface de façade (pas à la surface de référence énergétique). Les valeurs g sont valables pour le vitrage et la protection solaire.

#### 2.6.2.1. Norme SIA 382/1:2007 Installations de ventilation et climatisation – Bases générales et performances requises

La norme SIA 382/1 reprend tous les éléments essentiels de la norme SN EN 13779 et les fixe en rapport avec les normes SIA en vigueur. Dans le cadre du présent document les contenus suivants de cette norme sont à relever :

- Protection solaire (SIA 382/1, chiffre 2.1.3)
- Capacité thermique (SIA 382/1, chiffre 2.1.4 plus annexes D et E)
- Confort thermique (SIA 382/1, chiffre 2.2.3)
- Refroidissement (SIA 382/1, chiffre 4.4 plus annexe H)
- Production de froid (SIA 382/1, chiffre 5.6)

#### 2.6.2.2. Normes SIA 382/2 et SIA 382/3

Ces deux normes se trouvent en préparation et seront publiées au plus tôt en 2010. Le calcul des besoins de puissance frigorifique se trouve dans la norme SIA 382/2 et le calcul des besoins d'énergie pour les bâtiments équipés de froid dans la norme SIA 382/3. Un outil de calcul commun se trouve en élaboration pour ces deux normes (référence : outil SIA Climatisation en vigueur). Le calcul des besoins énergétiques englobe l'année entière. A moyen terme, pour les bâtiments climatisés, cela remplacera vraisemblablement les besoins de chaleur de chauffage selon la norme SIA 380/1.

#### 2.6.2.3. Cahier technique SIA 2024:2006 Conditions d'utilisation standard pour l'énergie et les installations du bâtiment

Ce cahier technique a pour objectif l'unification des critères relatifs à l'utilisation des locaux, en particulier l'occupation par les personnes et l'utilisation des appareils. Il présente en outre les exigences en fonction de l'utilisation et des valeurs typiques pour les besoins d'énergie et de puissance. Il est possible de télécharger un tableau comprenant les 44 utilisations de locaux en payant une taxe de licence sous [www.energycodes.ch](http://www.energycodes.ch).

## 2.6.2.4. Exigences selon la norme SIA 382/1:2007

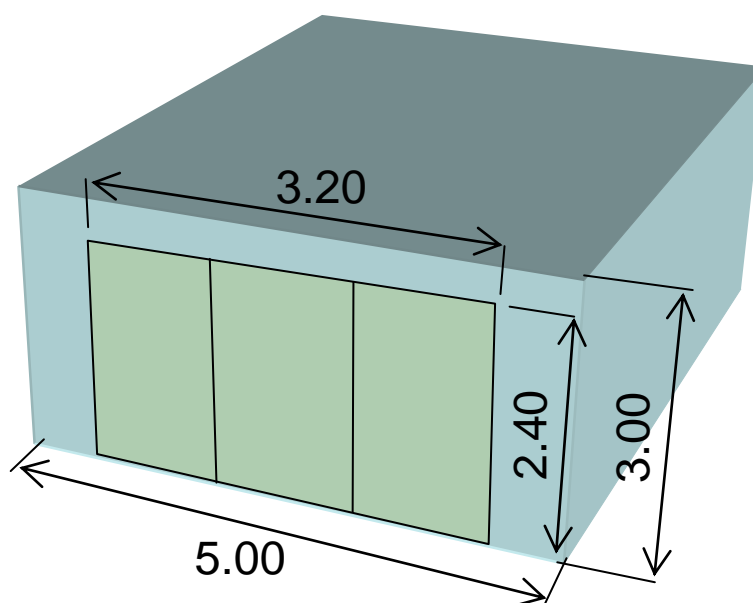
### 2.6.2.4.1. Protection solaire

La norme SIA 382/1 "Installations de ventilation et de climatisation – Bases générales et performances requises" définit les exigences en matière de construction pour des bâtiments équipés de systèmes de ventilation et de climatisation. Ces exigences sont à respecter indépendamment d'une certification MINERGIE®.

Les exigences posées à la protection solaire sont à respecter pour toutes les pièces dans lesquelles un refroidissement est souhaité ou nécessaire, de même que dans les pièces réellement refroidies. Dans ces locaux le taux de transmission d'énergie globale doit respecter les valeurs de SIA 382/1, chiffre 2.1.3.2, fig. 2, celles-ci dépendent de l'orientation et du taux de surface vitrée de la façade.

### 2.6.2.4.2. Calcul du taux de surface vitrée

Figure 1 : exemple de calcul du taux de surface vitrée



Surface de façade : 15.00 m<sup>2</sup>

Surface de fenêtre : 7.68 m<sup>2</sup>

Surface vitrée : 6.53 m<sup>2</sup>

Part de surface vitrée de la fenêtre : 85%

Taux de surface vitrée de la façade : 44%

### 2.6.2.4.3. Fenêtres de façade avec une seule orientation (SIA 382/1, chiffre 2.1.3.2)

Les taux maximaux de transmission d'énergie globale  $g$  sont définis selon les formules suivantes :

Tableau 1: Equations pour les taux de transmission d'énergie globale (coefficient  $g$ )

Orientation de la façade	Equation pour la valeur $g$	Equation
N	$g = \text{MIN}(0,20/f_g; 1,00)$	(1)
NE, NW	$g = \text{MIN}(0,13/f_g; 0,28)$	(2)
E, SE, S, SW, W	$g = \text{MIN}(0,07/f_g; 0,15)$	(3)

$g$  taux de transmission d'énergie globale (vitrage et protection solaire)

$f_g$  taux de surface vitrée en rapport avec la surface de façade

Les orientations intermédiaires peuvent être interpolées linéairement. Si des façades orientées au N, NE ou NW reçoivent une réflexion importante des façades voisines, les exigences pour façades E jusqu'à W sont à utiliser.

#### Exemple 1: Fenêtres SW

Une pièce avec une façade orientée au SW a un taux de surface vitrée de 60%. Selon l'équation (3) on trouve :  $g = \text{MIN}(0,07/0,60; 0,15) = 0,117$

### 2.6.2.4.4. Fenêtres de façade dans des pièces d'angle (SIA 382/1, chiffre 2.1.3.1)

Chacune des façades doit respecter les exigences valables pour les pièces sur une seule façade. Une évaluation combinée est de plus réalisée. Le taux de surface vitrée déterminant est défini comme suit :

$$g_m = \frac{A_{g,1} + A_{g,2} \cdot \text{MIN}\left(\frac{5m}{l_2}; 1\right) \cdot c}{A_{f,1}} \quad (4)$$

$g_m$  taux de surface vitrée déterminant en  $m^2$

$A_{g,1}$  surface vitrée de la façade principale en  $m^2$

$A_{g,2}$  surface vitrée de la 2<sup>ème</sup> façade en  $m^2$

$l_2$  longueur de la 2<sup>ème</sup> façade en m

$c$  facteur de pondération pour pièces d'angle, tableau 2

$A_{f,1}$  surface de la façade principale en  $m^2$

Tableau 2 : Facteurs de pondération  $c$  pour pièces d'angle

Orientation façade principale	Orientation 2 <sup>ème</sup> façade		
	N	N, NE, NW	E, SE, S, SW, W
N	-	1,54	2,86
NE, NW	0,65	1	1,86
E, SE, S, SW, W	0,35	0,54	1

#### Exemple 2 : Pièce d'angle

Façade	S	E
Longueur de la façade	10 m	10 m
Surface vitrée	20 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>

Surface de façade	30 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>
-------------------	-------------------	-------------------

La façade S est donc la façade principale.

Dans le tableau 2 on trouve :  $c = 1$ .

Part de surface vitrée déterminante selon équation (4) :

$$g_m = [20 \text{ m}^2 + 15 \text{ m}^2 \cdot \text{MIN}(5/10; 1) \cdot 1] / 30 \text{ m}^2 = 27,5 \text{ m}^2 / 30 \text{ m}^2 = 0,92.$$

Les exigences pour les valeurs g se calculent maintenant selon l'équation (3) :

Cas	S seule	E seule	Evaluation combinée
Taux de surface vitrée	0,67	0,50	0,92
Coeff. g max	0,105	0,140	0,076

L'exigence pour l'évaluation combinée est plus sévère que l'évaluation par façade. La valeur g de 0,076 est à respecter pour toutes les fenêtres de la pièce d'angle.

On trouve sur le site Internet MINERGIE® un outil d'aide pour le calcul de l'exigence à la valeur g.

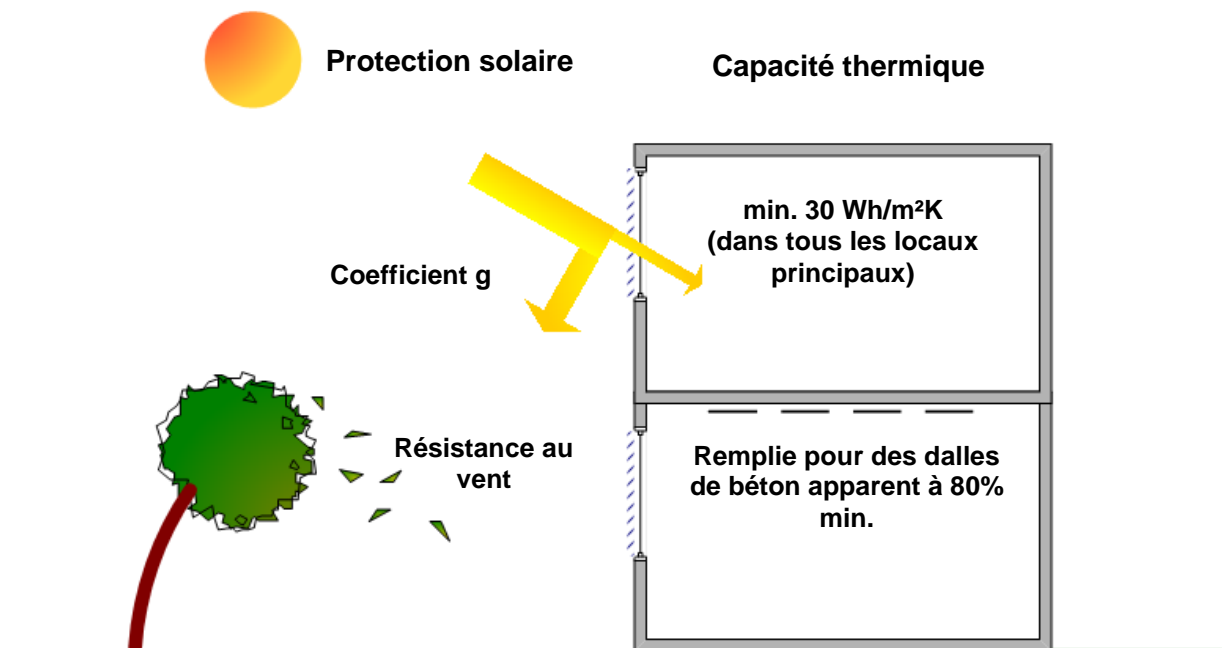
#### **2.6.2.4.5. Protection solaire pour d'autres cas**

Pour des locaux équipés de lanterneaux et de surfaces vitrées sur plus de deux orientations se reporter à la norme SIA 382/1, chiffres 2.1.3.4 et 2.1.3.5. La valeur g pour les lanterneaux peut être calculée au moyen de l'outil d'aide MINERGIE®.

#### **2.6.2.4.6. Régulation de la protection solaire**

La norme SIA 382/1, chiffres 2.1.3.7 à 2.1.3.10, définit les exigences pour la régulation de la protection solaire. La protection solaire doit se faire par façade en fonction du rayonnement global mesuré. Des exigences sont également posées pour la résistance au vent. La protection solaire doit pouvoir résister à une vitesse de vent de 75 km/h en position déployée.

Figure 2 : Exigences pour le confort thermique en été.



### 2.6.3. Capacité thermique (SIA 382/1, chiffre 2.1.4)

La capacité thermique effective rapportée à la surface nette de plancher doit remplir les exigences suivantes :

$$C_R/A_{SN} \geq 30 \text{ Wh/m}^2\text{K} \quad (5)$$

$$C_R = \sum A_i \cdot \vartheta_i \quad (6)$$

$C_R/A_{SN}$  Capacité thermique de la pièce rapportée à la surface nette de plancher en Wh/m<sup>2</sup>K

$A_{SN}$  Surface nette de plancher de la pièce en m<sup>2</sup>

$C_R$  Capacité thermique de la pièce en Wh/K

$A_i$  Surface nette de l'élément de construction en m<sup>2</sup>

$\vartheta_i$  Capacité thermique de l'élément de construction rapportée à sa surface en Wh/m<sup>2</sup>K

Le calcul est décrit dans la norme SIA 382/1, annexe E. Il est possible de télécharger un outil de calcul en payant une taxe de licence sous [www.energycodes.ch](http://www.energycodes.ch) (seulement en allemand).

Pour des pièces comportant une dalle en béton apparent à 80% minimum, l'exigence sur la capacité thermique est considérée remplie. Les faux-plafonds sont considérés complètement fermés. La capacité d'accumulation thermique de la dalle située au-dessus est alors pratiquement nulle. Pour les faux-plafonds partiels un procédé est décrit dans l'annexe E.

### 2.6.4. Charges internes et aération par les fenêtres (SIA 382/1, chiffre 4.4.3)

En général la nécessité du refroidissement peut être évaluée en fonction des sources de chaleur internes et de la possibilité d'aérer par les fenêtres en complément à l'aération mécanique. L'évaluation présentée dans le tableau 3 se base sur le respect des exigences pour la construction (en particulier la protection solaire et la masse thermique).

Tableau 3 : Evaluation de la nécessité du refroidissement

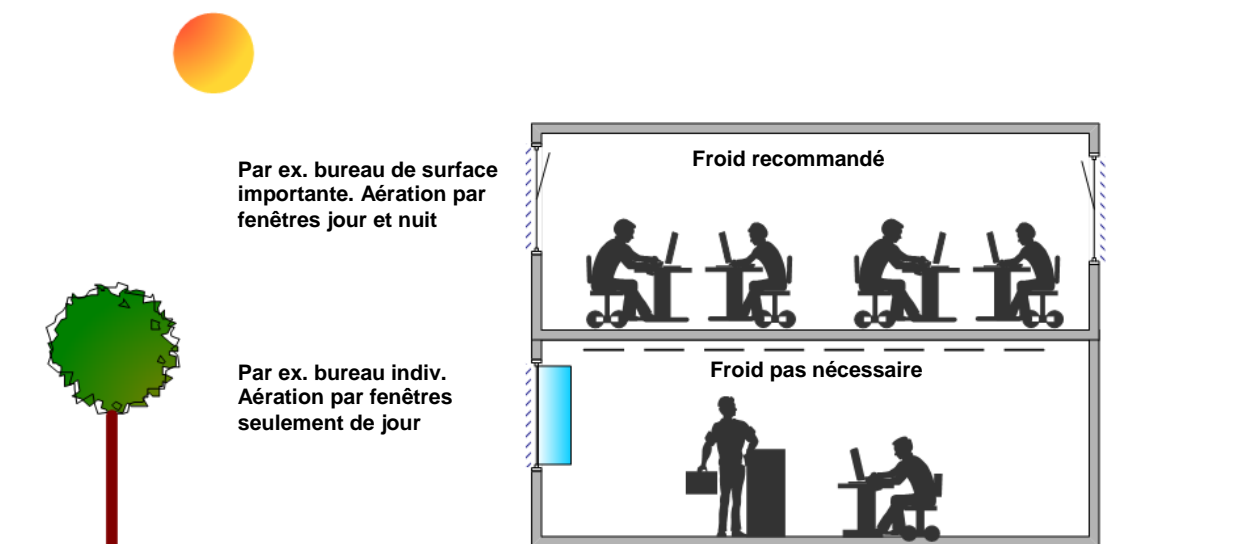
Charges thermiques internes par jour en Wh/m <sup>2</sup> d			Refroidissement
Aération par les fenêtres Jour et nuit	Aération par les fenêtres seulement de jour	Pas d'aération par les fenêtres	
> 240	> 200	> 160	Nécessaire
160 - 240	120 - 200	80 - 160	Recommandé
< 160	< 120	< 80	Pas nécessaire

Des valeurs typiques pour diverses utilisations se trouvent dans la norme SIA 380/4 et dans le cahier technique SIA 2024. En général des valeurs standard en provenance de ces sources sont utilisées pour les justificatifs.

Tableau 4 : Exemples de valeurs standard du cahier technique SIA 2024:

Living, chambre à coucher	80 Wh/m <sup>2</sup> d
Chambre d'hôtel	120 Wh/m <sup>2</sup> d
Bureau individuel, collectif	80 Wh/m <sup>2</sup> d
Bureau de surface importante	190 Wh/m <sup>2</sup> d
Salle de réunion	100 Wh/m <sup>2</sup> d
Classe d'école	160 Wh/m <sup>2</sup> d

Figure 3 : Evaluation combinée des charges thermiques internes et de l'aération par les fenêtres

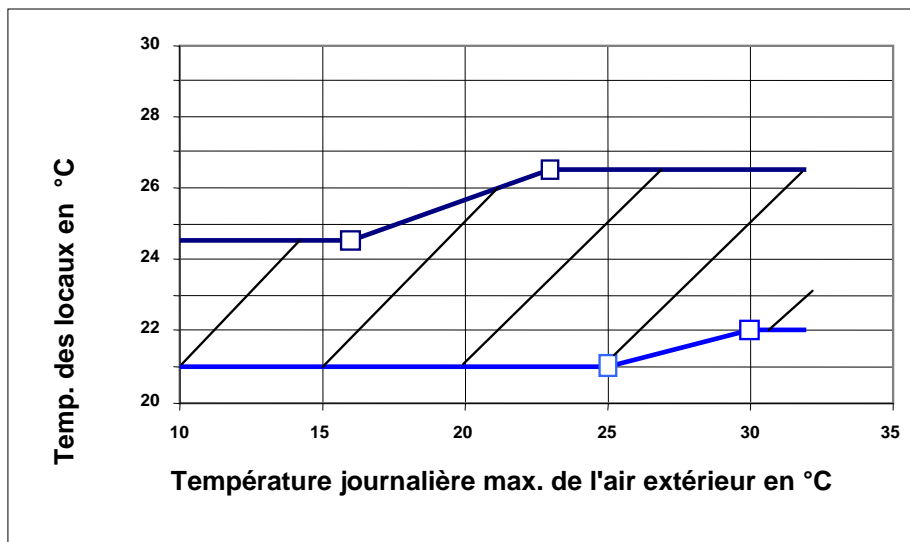


### 2.6.5. Températures élevées des locaux en été (SIA 382/1, chiffre 4.4.4)

Pour évaluer la nécessité du refroidissement on peut utiliser une simulation dynamique. Le critère est constitué par la température des locaux en comparaison avec la courbe supérieure des valeurs limites (courbe

supérieure de la figure 4). La nécessité du refroidissement est donnée lorsque la température des locaux aux heures d'utilisation dépasse la courbe supérieure des valeurs limites durant plus de 100 h/a. Pour un dépassement de moins de 100 h/a le refroidissement est recommandé. Sans dépassement le refroidissement n'est pas nécessaire. Durant la période d'observation des températures inférieures à la courbe inférieure des valeurs limites ne sont pas admises. L'observation concerne les périodes d'utilisation y compris les jours de canicule. Le calcul peut se faire au moyen de l'outil SIA Klimatisierung.

Figure 4 : Domaine de température des locaux en fonction du max. journalier des températures externes.



### 2.6.6. Confort thermique estival et refroidissement dans le justificatif MINERGIE®

Conformément au règlement MINERGIE® le respect du confort estival doit être vérifié sur la base de critères établis. L'évaluation et le justificatif se conforment à la norme SIA 382/1. Le justificatif du confort thermique en été se fait par déclaration du requérant. L'office de certification peut exiger un dossier détaillé dans le cadre de la certification ou lors de contrôles aléatoires.

La déclaration du confort thermique estival pour le justificatif MINERGIE® se fait au moyen d'une feuille de calcul à part. Sont à examiner toutes les pièces principales (living, chambres à coucher, bureaux, salles de réunion, classes d'école) susceptibles de subir des températures trop élevées. Les pièces auxiliaires ne doivent pas être déclarées, pour autant qu'une surchauffe excessive n'influence pas les pièces principales.

Pour le contrôle du confort thermique en été trois variantes sont à choix :

- *Variante 1 : Evaluation globale de cas standard*  
La déclaration indique si dans les pièces d'une zone des critères définis sont respectés. Si c'est le cas aucun système de refroidissement ou justificatif détaillé n'est nécessaire.
- *Variante 2 : Justificatif externe selon la norme SIA 382/1*  
Il faut documenter dans les annexes que les critères pour éviter des températures élevées des locaux sont respectés.
- *Variante 3 : Calcul au moyen de l'outil SIA Klimatisierung*  
Un calcul justifie l'absence de températures élevées des locaux. Dans les zones refroidies les besoins d'énergie pour le rafraîchissement sont calculés et ainsi justifiés

Pour le standard MINERGIE® ce n'est pas le besoin de froid qui doit être justifié mais un bon confort thermique en été (avec ou sans système de refroidissement). Les besoins d'énergie de refroidissement sont



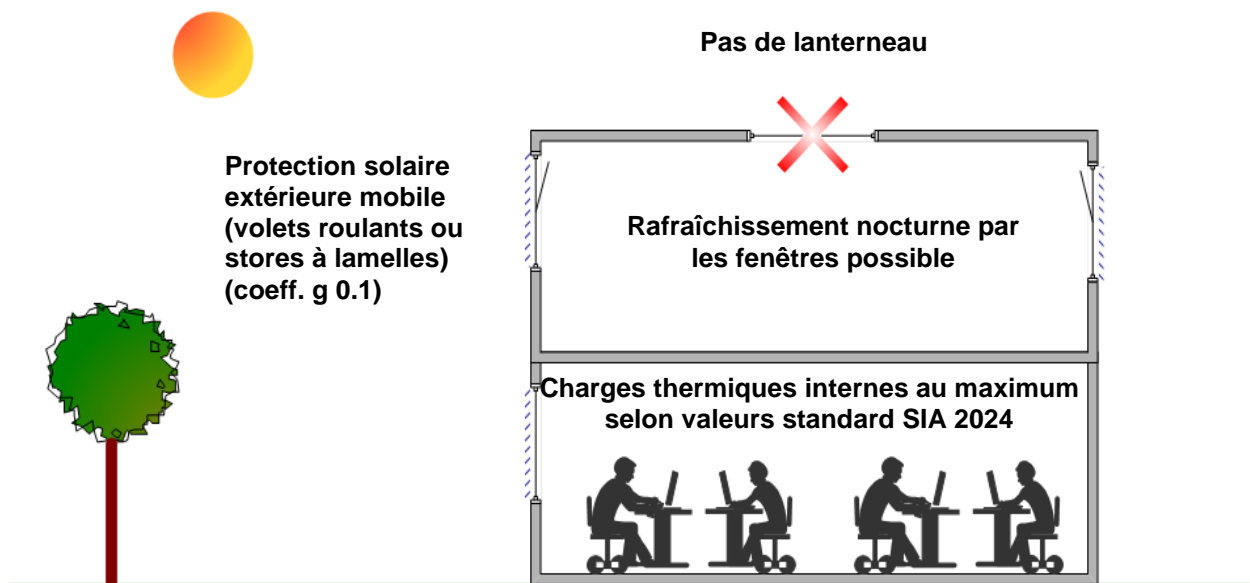
calculés dans les besoins d'énergie pondérés. La valeur limite MINERGIE® ne dépend pas de la présence d'un système de refroidissement.

### 2.6.6.1. Variante 1: Evaluation globale de cas standard

Pour les cas fréquents, des conditions cadres sont décrites pour lesquelles un système de refroidissement n'est pas nécessaire. Valable si les conditions suivantes sont réunies :

- Pas de lanterneaux ou de fenêtres de toiture d'une surface vitrée  $> 0.5 \text{ m}^2$  (des surfaces plus importantes peuvent toutefois être converties en surfaces verticales : se reporter au chapitre 2.6.7 « Dispositions spéciales de surfaces vitrées dans l'Habitat (villa individuelle ou immeuble locatif) ». Une évaluation est ensuite possible au moyen de la variante 1;
- Protection solaire extérieure mobile par volets roulants ou stores à lamelles (coeff. g max. 0,1) ;
- Un rafraîchissement nocturne par ouverture des fenêtres est possible ;
- Les charges thermiques internes ne dépassent pas les valeurs standard du cahier technique SIA 2024

Figure 5 : Conditions cadres pour la variante 1



Sont considérées cas standard des situations qui correspondent à une des descriptions suivantes et pour lesquelles toutes les conditions énumérées ci-dessus sont respectées.

Plusieurs cas peuvent se présenter dans une zone. Les critères de chaque cas doivent être évalués pour la pièce la plus défavorable de la zone (par ex. la pièce au plus grand taux de surface vitrée).

- Description cas A : bâtiments d'habitation (maisons individuelles ou collectives) avec dalles de béton apparent à 80% minimum (pas de faux plafonds). Pièces avec fenêtres sur une seule façade <sup>1)</sup>.  
Condition : taux de surface vitrée  $< 70\%$ .
- Description cas B : bâtiments d'habitation (maisons individuelles ou collectives) avec dalles de béton apparent à 80% minimum. Pièces d'angle avec fenêtres sur 2 façades adjacentes.  
Condition : taux de surface vitrée  $< 50\%$  par façade.
- Description cas C : bâtiments d'habitation (maisons individuelles ou collectives) avec dalle en bois. Chape de ciment d'une épaisseur minimale de 6 cm ou anhydrite d'une épaisseur minimale de 5 cm <sup>2)</sup>. Pièces avec fenêtres sur une seule façade ou pièces d'angle avec fenêtres sur deux façades adjacentes.  
Condition : taux de surface vitrée  $< 40\%$  par façade.

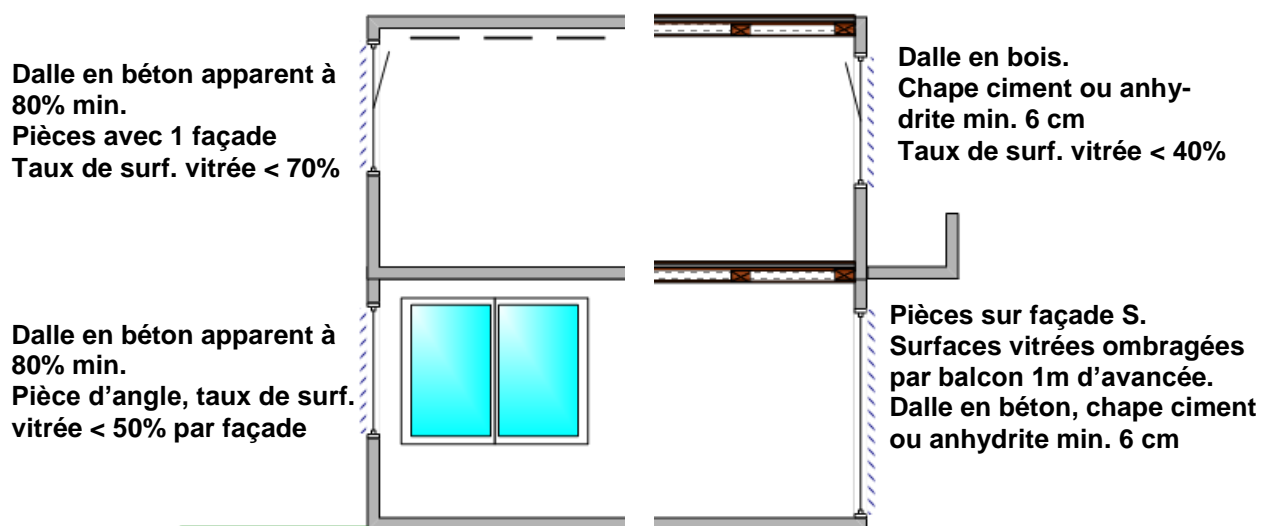
- Description cas D : bâtiments d'habitation (maisons individuelles ou collectives) avec dalle en béton (apparent à 80% minimum) ou chape de ciment d'une épaisseur minimale de 6 cm ou anhydrite d'une épaisseur minimale de 5 cm<sup>2</sup>). Pièces orientées au sud sur une seule façade. Les surfaces vitrées reçoivent de l'ombre par un balcon (ou par d'autres éléments fixes) d'une avancée d'un mètre au minimum. Condition<sup>3</sup>) : taux de surface vitrée < 100%  
Remarque : n'est explicitement pas valable pour les façades dont l'orientation s'écarte du sud de plus de 30°.
- Description cas E : bureaux individuels, collectifs et salles de réunion avec dalles en béton apparent à 80% minimum. Pièces avec fenêtres sur une seule façade.  
Condition : part de surface vitrée < 50% et protection solaire automatique.  
Remarque : la protection solaire doit respecter les exigences décrites en début de chapitre (variante 1).
- Description cas F : Bureaux individuels, collectifs et salles de réunion en pièce d'angle avec dalles en béton apparent à 80% minimum. Pièces avec fenêtres sur deux façades adjacentes.  
Condition : part de surface vitrée < 35% et protection solaire automatique.  
Remarque : la protection solaire doit respecter les exigences décrites en début de chapitre (variante 1).
- Description cas G : Dépôt type à usage commercial ou industriel sans exigences spéciales au climat des locaux.  
Condition : les charges internes ne doivent pas dépasser les valeurs standard du cahier technique SIA 2024.

- 1) A l'exclusion des pièces qui sont considérées sous le cas D.
- 2) Ces épaisseurs de chapes ciment et anhydrite ne respectent que les exigences thermiques. Les dimensionnements statiques se font selon les normes SIA correspondantes.
- 3) Il n'est pas possible de répondre « non » à cette condition : soit elle est remplie soit le cas ne correspond pas (n.a).

Pour chaque cas décrit il est nécessaire d'évaluer dans le justificatif si, dans la zone, le cas

- ne se présente pas (la description ne correspond pas en tout point) -> n.a.;
- se présente (la description correspond en tout point) et la condition est remplie -> oui ;
- se présente et la condition n'est pas remplie -> Non.

Figure 6 : Cas standard pour bâtiments d'habitation



### 2.6.6.2. Variante 2: Justificatif externe selon SIA 382/1

Il existe un outil d'aide MINERGIE® qui permet d'évaluer les cas qui ne correspondent pas aux cas standard. Si les critères sont satisfaits un système de refroidissement n'est pas obligatoire.

#### 2.6.6.2.1. Protection solaire

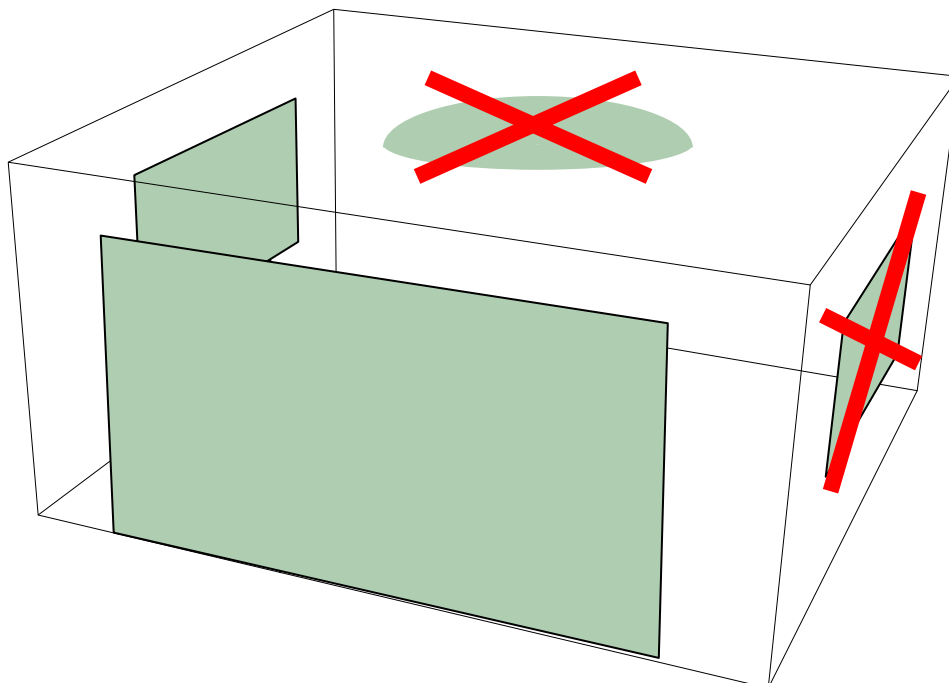
Les valeurs g maximales pour fenêtres de façade et lanterneaux sont calculées selon la norme SIA 382/1. Conformément à la norme SIA 382/1, chiffre 2.1.3.5, les dispositions suivantes de surfaces vitrées ne sont pas admises, dans aucune pièce :

- Façades en face l'une de l'autre à moins de 10 mètres de distance. Exception : le taux de surface vitrée orientée au nord, nord-est et nord-ouest représente moins de 10%\*.
- Trois façades ou plus. Exception : la part de surface vitrée de la troisième façade est inférieure à 10%\*.
- Présence simultanée de fenêtres de façade et de lanterneaux.

\* Les exigences pour la valeur g doivent être respectées également pour les petites surfaces vitrées.

Dans les bâtiments d'habitation des dispositions spéciales de surfaces vitrées peuvent être traitées selon les „ Dispositions spéciales de surfaces vitrées dans l'Habitat (villa individuelle ou immeuble locatif) “, décrites au chapitre 2.6.7.

Figure 7 : Conditions cadres pour la disposition des surfaces vitrées dans la variante 2



Selon SIA 382/1, chiffres 2.1.3.9 et 2.1.3.10 la protection solaire doit offrir une résistance minimale au vent. En bref, sur le plateau suisse, la protection solaire doit pouvoir résister à des vents de 75 km/h (rafales maximales, valeur habituelle des indicateurs de vent) en position déployée.

#### 2.6.6.2.2. Capacité thermique

La capacité thermique  $C_R/A_{SN}$  doit s'élever au minimum à 30 Wh/m<sup>2</sup>·K. Le calcul (selon SIA 382/1 annexe E) peut s'effectuer au moyen de l'outil *SIA 382/1 Wärmekapazität (disponible seulement en allemand)*. L'exigence pour la capacité thermique est considérée comme satisfaite sans calcul lorsque les critères suivants sont remplis.

- Dalles en béton apparent à 80% minimum ;
- Habitations avec chape ciment de min. 6 cm d'épaisseur ou anhydrite de min. 5 cm.

#### 2.6.6.2.3. Charges internes et aération par les fenêtres

Selon SIA 382/1, chap. 4.4.3 la nécessité du refroidissement dépend de la présence de sources de chaleur internes et de la possibilité d'aérer par les fenêtres (en plus de l'aération mécanique). Pour les utilisations habitat (maisons individuelles et immeubles collectifs), bureaux individuels, bureaux collectifs et salles de réunion, un système de refroidissement n'est pas nécessaire lorsque l'aération par les fenêtres est possible nuit et jour. Le respect des exigences à la construction (protection solaire et masse thermique) selon SIA 382/1 constitue la condition préalable.

Pour qu'un rafraîchissement nocturne par l'ouverture des fenêtres soit accepté dans les habitations, les surfaces horizontales effectives suivantes sont imposées par le cahier technique SIA 2023 :

- Pour une aération unilatérale minimum 2 – 3% de la surface du sol.
- Pour une aération traversante 1 – 2% de la surface du sol.

Remarque : les fenêtres à bascule ne suffisent souvent pas pour une aération unilatérale.

### 2.6.6.3. Variante 3: Calcul au moyen de l'outil SIA *Klimatisierung*

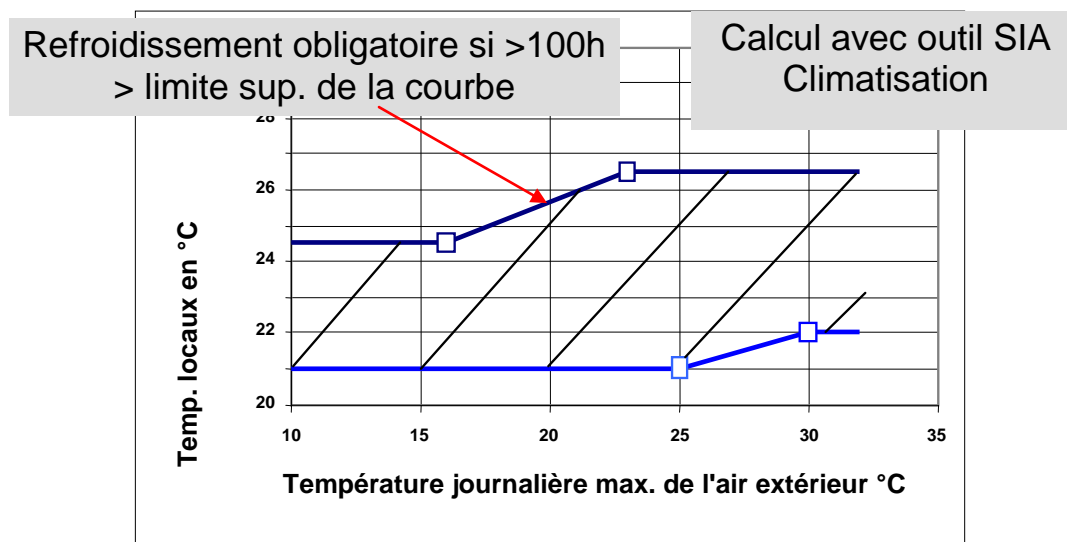
#### 2.6.6.3.1. Températures élevées des locaux en été

Lorsque les exigences de construction ne sont pas satisfaites ou qu'une aération nocturne par les fenêtres n'est pas possible un calcul au moyen de l'outil SIA *Klimatisierung* s'avère nécessaire. Celui-ci peut aussi être effectué facultativement le cas échéant. Le calcul sera fait en tout cas pour les pièces critiques (par ex. pièces d'angles, pièces munies de lanterneaux).

#### 2.6.6.3.2. Refroidissement

Du point de vue du standard MINERGIE® il est possible d'intégrer un système de refroidissement dans toutes les catégories de bâtiment sans devoir le justifier. Mais les prescriptions cantonales ont la priorité et sont toujours déterminantes. Le standard MINERGIE® exige un système de refroidissement lorsque des températures élevées des locaux sont attendues en été. Les besoins d'énergie pour le refroidissement et l'humidification devraient être calculés au moyen de l'outil SIA *Klimatisierung* (*disponible uniquement en allemand*). Lors du calcul des besoins d'énergie de refroidissement toutes les pièces refroidies doivent être prises en considération. En règle générale, pour des bâtiments équipés de froid (ou au moins des zones) les besoins d'énergie globaux pour le transport de l'air et le refroidissement devraient être calculés avec l'outil SIA *Klimatisierung*.

Figure 8 : Justificatif pour la nécessité de froid



Lorsque le refroidissement se fait au moyen de sondes géothermiques, les besoins d'énergie ne doivent pas se calculer avec l'outil SIA *Klimatisierung*. Une estimation des besoins énergétiques de la pompe à circulation (durée d'exploitation et puissance) suffit. Le justificatif est apporté si les critères des variantes 1 et 2 sont respectés. Dans le cas contraire la pièce critique (pas tout le bâtiment) doit être calculée au moyen de l'outil SIA *Klimatisierung*.

#### 2.6.6.4. Recommandations pour le refroidissement

La norme SIA 382/1 chiffre 5.6 définit les températures admises pour l'eau froide ainsi que les valeurs cibles et valeurs limites des producteurs de froid. Des informations complémentaires se trouvent dans l'annexe H.

Dans le projet de l'OFEN « Construire avec le réchauffement climatique », (en allemand, „Bauen, wenn das Klima wärmer wird“) [Brun 07] les effets du réchauffement climatique sont étudiés sur le cas estival. Dans ce travail on trouve notamment des conseils pour le confort thermique en été (également au niveau du concept) et pour un refroidissement énergétiquement efficace.

Sur le site [www.topten.ch](http://www.topten.ch) (> Maison > Climatiseurs) se trouvent des climatiseurs compacts de bonne qualité énergétique. A conseiller : Recommandations climatiseurs

[Brun 07] Brunner C., Steinemann U., Nipkow J.: Bauen, wenn das Klima wärmer wird. Schlussbericht (Entwurf. 27.7.2007). Office fédéral de l'Energie, Berne 2007

### **2.6.7. Dispositions spéciales de surfaces vitrées dans l'Habitat (individuel et collectif)**

Exemple de maison individuelle

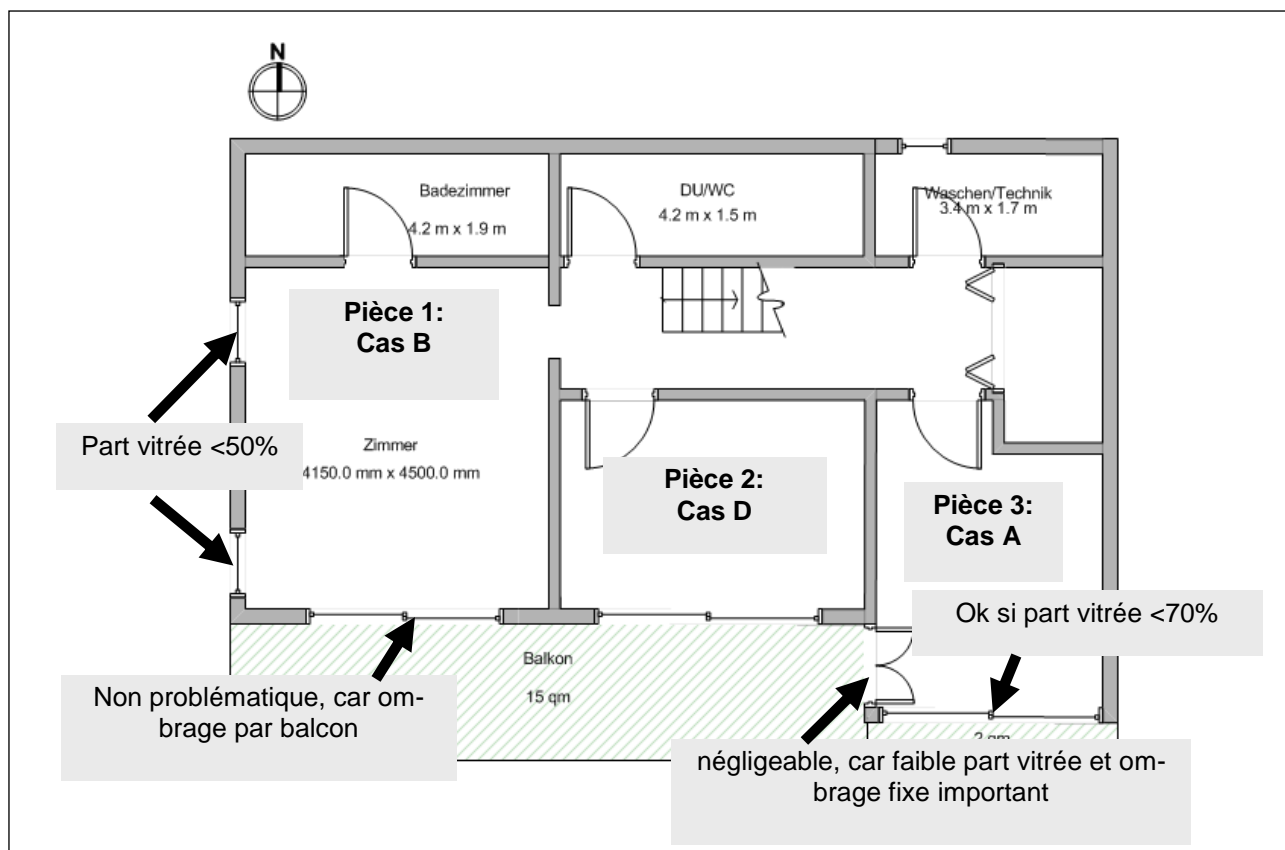
#### **2.6.7.1. Exemple de maison individuelle**

A l'exemple d'une maison individuelle il est montré comment s'atteler au justificatif du confort thermique en été. On part du principe que la maison dispose de dalles en béton. A l'extérieur se trouve un système de protection solaire mobile (stores à lamelles). Sur l'exemple des trois pièces situées à l'étage supérieur il est montré comment se fait le calcul selon la variante 1.

Le plan ci-dessous montre comment les différentes pièces doivent être évaluées.

- La pièce d'angle W (pièce 1) peut être classée dans le cas B (dalle de béton. Pièce d'angle avec part de surface vitrée < 50% par façade). La surface de fenêtre d'orientation S ne pose pas de problème car elle reçoit suffisamment d'ombre par le balcon et les stores.
- La chambre du milieu 2 tombe sous le cas D (pièces avec une seule façade S et des surfaces vitrées ombragées par un balcon d'un mètre d'avancée minimum). S'il existe une dalle de béton ou une chape de ciment cette pièce est réglementaire.
- Pour la pièce 3 située à l'est deux interprétations sont possibles : soit la fenêtre W est délaissée car elle possède une surface relativement petite et un ombrage fixe important, soit elle est considérée et l'on calcule l'exigence pour la valeur g au moyen de la variante 2 (car la part de surface vitrée est supérieure à 50%).

Figure 9 : Exemple de maison individuelle étage supérieur



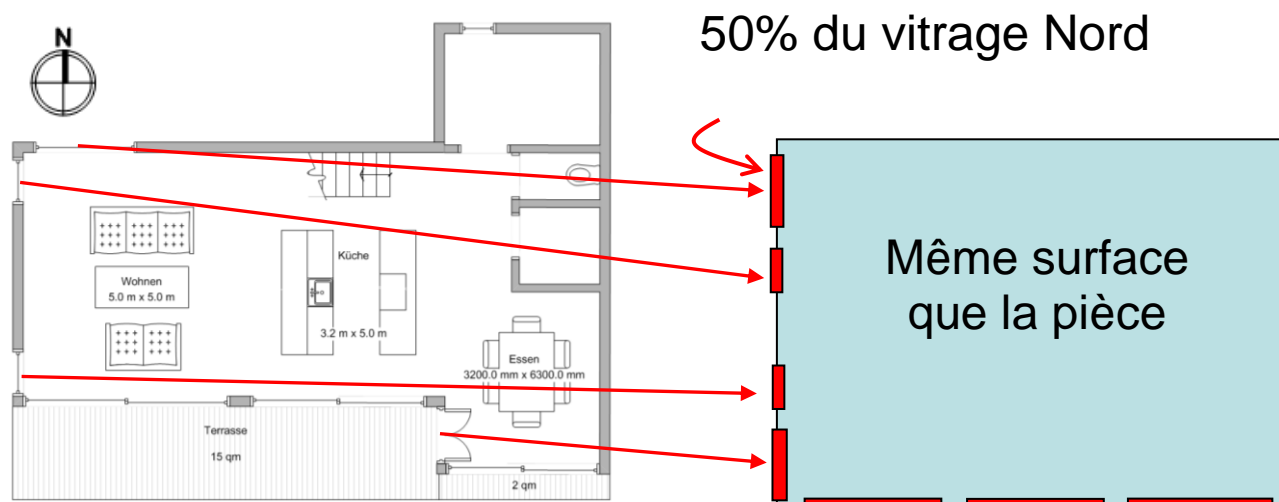
La partie habitable du rez-de-chaussée de la villa individuelle n'est d'une part pas rectangulaire et comporte d'autre part des surfaces vitrées dans trois directions. Cette pièce doit respecter les exigences de valeur g selon la variante 2. Comme l'outil de calcul n'accepte que des pièces rectangulaires avec deux façades extérieures, il est conseillé de simplifier la pièce comme suit :

- Saisir la pièce comme pièce rectangulaire avec surface identique en laissant fixe la longueur de la façade sud.
- Saisir la moitié de la surface de fenêtre N sur la façade W.

Ainsi la pièce peut être calculée de manière simplifiée selon la variante 2 et les valeurs limites de la protection solaire émises.



Figure 10 : Exemple de maison individuelle rez-de-chaussée



### 2.6.7.2. Règles générales

Les simplifications décrites dans l'exemple peuvent être exprimées et appliquées comme règles générales :

- Les locaux non rectangulaires peuvent être convertis en locaux de remplacement de surface identique. A noter qu'aucune façade ne peut être prolongée.
- Des surfaces vitrées orientées SE et E peuvent être transposées sur des façades orientées SW et W (idem SW et W sur SE et E). La surface vitrée de remplacement demeure inchangée.
- Des surfaces vitrées orientées NE et NW peuvent être transposées sur des façades orientées E à W en passant par S. La surface vitrée de remplacement se trouve alors réduite de 25% (facteur 0,75).
- Des surfaces vitrées orientées N peuvent être transposées sur des façades orientées E à W en passant par S. La surface vitrée de remplacement se trouve réduite de 50% (facteur 0,5).
- Lorsqu'il faut s'attendre à des réflexions des façades avoisinantes pour des façades N, NE ou NW, la surface vitrée de remplacement demeure inchangée (facteur 1).
- Les lanternes ou les fenêtres de toiture peuvent être transposées sur des façades orientées E à W en passant par S. La surface vitrée de remplacement se trouve alors augmentée de 50% (facteur 1,5).
- Lors de la transposition de surfaces vitrées sur d'autres façades, le local doit toujours être considéré comme une pièce d'angle avec orientation S-E ou S-W. En d'autres termes, les surfaces vitrées ne peuvent pas être concentrées sur une seule façade.
- Les surfaces vitrées orientées E à W en passant par S ne peuvent pas être transposées sur une façade orientée N, NE ou NW.

Tableau 5 : Facteurs pour la transposition de surfaces vitrées sur des façades E, SE, S, SW ou W.

Orientation	Facteur
E, SE, SW ou W	1,0
NE ou NW	0,75
N	0,5
Lanterneaux ou fenêtres de toiture	1,5

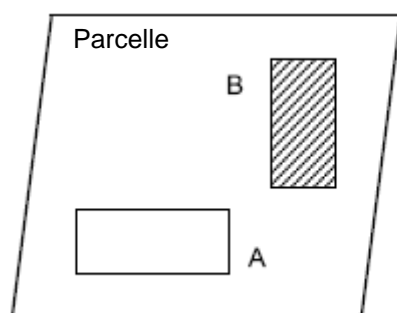
## 2.7. Définition des bâtiments qualifiés pour la certification : Objets de certification

### 2.7.1. Aspects généraux

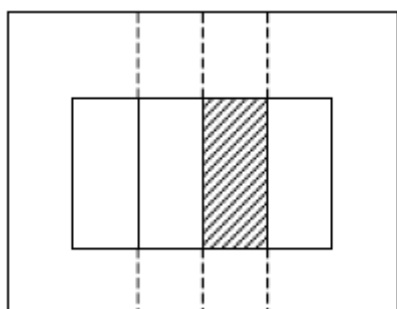
MINERGIE® se voit de plus en plus souvent confronté au souhait de certifier des parties de bâtiment plus ou moins autonomes. Les subventions et les privilèges accordés aux objets certifiés constituent souvent la véritable raison de cette demande. Aussi, pour MINERGIE® il est urgent de définir clairement quels sont les objets qualifiés pour la certification et lesquels ne le sont pas. C'est pourquoi l'Agence Bâtiment a apporté des précisions aux règlements internes déjà existants. Les critères décrits ci-après remplacent l'ancien règlement.

La certification selon MINERGIE® et MINERGIE-P® pour des bâtiments ou des parties de bâtiment, nommés objets de certification dans le texte, est possible si ceux-ci répondent au moins à une des exigences suivantes :

- a) L'objet de certification est un bâtiment sur site dégagé.



- b) Il s'agit d'une partie de bâtiment autonome avec surface de toiture et de sol indépendante (voisine d'une partie non chauffée ou de la terre), par ex. maisons en chaîne ou en rangée dans les villes etc.



- c) En règle générale un objet de certification doit comporter son propre numéro de maison, une entrée particulière, une surface de référence énergétique (SRE) minimale de 150m<sup>2</sup> et être reconnu comme unité fonctionnelle indépendante.
- d) L'office de certification se réserve le droit de décider si une maison en terrasse bâtie dans un lotissement en pente terrassé peut être considérée comme une unité indépendante.

- e) La certification selon MINERGIE-ECO® est réservée aux objets de certification qui ne sont pas encore terminés.

Les offices de certification MINERGIE® ou MINERGIE-P® décident eux-mêmes si un objet répond aux critères de la certification.

Des certifications de parties de bâtiment approuvées antérieurement ne constituent pas de préjudice pour des évaluations futures.

## 2.8. Utilisation mixte nouvelle construction/modernisation dans le justificatif MINERGIE®

### 2.8.1. Situation de départ :

Depuis janvier 2008 seules les nouvelles constructions doivent répondre à l'exigence primaire, celle-ci est supprimée pour les modernisations. Pour un bâtiment comprenant une partie nouvelle et une partie déjà existante, cela signifie qu'il n'y a pas de possibilités de compensation pour l'exigence primaire. Il peut arriver que de petites annexes ou agrandissements ne répondent pas à l'exigence primaire et ne puissent de ce fait pas atteindre le standard MINERGIE®.

### 2.8.2. Définition:

**Les annexes ou les agrandissements doivent toujours satisfaire à l'exigence primaire pour nouvelles constructions MINERGIE®.**

En sont exempts des agrandissements insignifiants de bâtiment existants. La surface de l'annexe ou de l'agrandissement est décisive – on distingue 3 cas :

1. Agrandissement de moins de 50m<sup>2</sup> SRE :

On considère comme cas insignifiant des projets de moins de 50 m<sup>2</sup> SRE. Ils peuvent être traités comme des modernisations dans le justificatif.

2. Pour des agrandissements d'une SRE entre 50 m<sup>2</sup> et 1000 m<sup>2</sup> la règle suivante est applicable :

a) Si la nouvelle SRE est inférieure à 20% de la SRE existante, il s'agit également d'un agrandissement insignifiant et il n'est pas nécessaire de satisfaire à l'exigence (idem agrandissements de moins de 50 m<sup>2</sup> SRE).

b) Si la nouvelle SRE est supérieure à 20% de la SRE existante, les conditions suivantes sont à remplir :

- La valeur U des parties de construction opaques vers l'extérieur est de  $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  et la valeur U<sub>w</sub> des fenêtres  $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

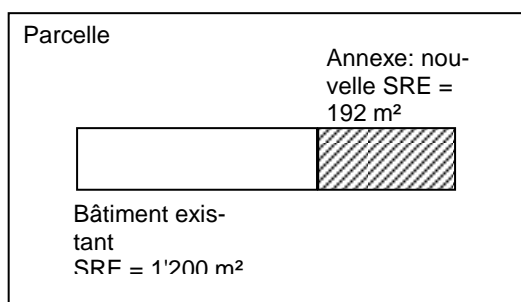
- Aération douce ou ventilation par pièce avec air pulsé, extraction d'air et récupération de chaleur.

3. Des agrandissements importants, de plus de 1000 m<sup>2</sup> SRE doivent toujours être déclarés comme des nouvelles constructions (y compris l'exigence primaire).

Dans le justificatif MINERGIE® (feuille de calcul Entrées E12 et Justificatif N 23), la remarque apparaît « Exigence primaire non remplie » ; les valeurs U des parties de construction concernées doivent être respectées et jointes dans un justificatif à part. .

La **valeur limite pondérée MINERGIE®**, feuille de calcul Justificatif N 24, **doit être satisfaite dans tous les cas.**

Exemple :



SRE du bâtiment existant  
= 1'200 m<sup>2</sup> = 100%

Annexe, nouvelle SRE  
= 192 m<sup>2</sup> = 16% de 1'200 m<sup>2</sup> et inférieur à 1000 m<sup>2</sup>

