

Aide à l'application neuchâteloise EN-NE1

Part maximale d'énergies non renouvelables et utilisation active de l'énergie solaire dans les bâtiments à construire

Edition janvier 2013

Contenu et but

Cette aide à l'application traite des exigences à respecter concernant la part maximale d'énergies non renouvelables et l'utilisation active de l'énergie solaire dans les bâtiments à construire. Elle fait référence à la **norme SIA 380/1 "L'énergie thermique dans les bâtiments", édition 2009**. Elle mentionne les définitions, les bases, la méthode de calcul et les paramètres à prendre en compte. Elle contient également des explications complémentaires ainsi que les dispositions concernant la simplification de la procédure ou son éventuelle exemption.

Cette aide à l'application se présente comme suit :

1. Domaine d'application
2. Part maximale d'énergies non renouvelables: principe et procédure
3. Part maximale d'énergies non renouvelables: solutions standard
4. Part maximale d'énergies non renouvelables: preuve calculée
5. Utilisation active de l'énergie solaire: principe et procédure
6. Utilisation active de l'énergie solaire: solutions standard
7. Utilisation active de l'énergie solaire: preuve calculée

1. Domaine d'application

Art. 18 ¹Les bâtiments à construire et les extensions de bâtiments existants (surélévations, annexes, etc.) doivent être construits et équipés aux conditions cumulatives suivantes:

Applicabilité des exigences

- a) les énergies non renouvelables ne couvrent pas plus du 80% des besoins de chaleur admissibles pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS)
- b) des capteurs solaires thermiques, ou des panneaux photovoltaïques permettant de fournir une prestation équivalente, couvrent la majorité des besoins d'ECS.

²L'installation solaire exigée à l'alinéa 1 lettre b) n'est pas prise en compte pour satisfaire à l'exigence de l'alinéa 1, lettre a).

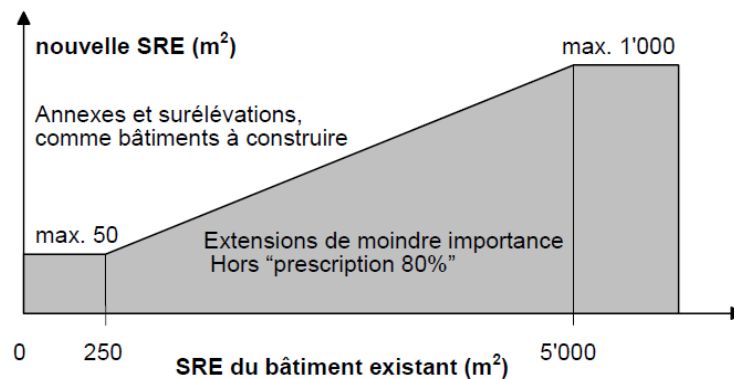
Art. 19 ¹Sont dispensées de l'exigence de l'art. 18, les extensions de bâtiments existants si la nouvelle construction comporte moins de

50 m² de surface de référence énergétique, ou si elle représente moins de 20% de la surface de référence énergétique du bâtiment existant sans pour autant dépasser 1000 m².

Bâtiments à construire La présente aide à l'application s'applique à tous les bâtiments à construire.

Surélévations et annexes Les **surélévations** des bâtiments existants ou les constructions d'**annexes** sont à considérer comme des bâtiments à construire.

Exemptions Ne doivent pas être considérés comme tels les petits agrandissements de bâtiments existants (extensions de moindre importance):



Mesures compensatoires - dans le même bâtiment Les possibilités de satisfaire à la part maximale d'énergies non renouvelables et à l'utilisation active de l'énergie solaire dans les annexes et les surélévations étant limitées, des pompes à chaleur (PAC), capteurs solaires ou chauffages au bois, etc. peuvent également être installés dans la partie existante du bâtiment.

- dans différents bâtiments Le même principe est valable lorsque plusieurs bâtiments d'un même propriétaire sont reliés à une chaufferie ou à une installation solaire centralisées.

2. Part maximale d'énergies non renouvelables: principe et procédure

2.1 Principe

Possibilités L'objectif fixé (maximum 80% d'énergies non renouvelables) doit être atteint par des mesures d'amélioration de l'efficacité (par exemple meilleure isolation thermique, aération douce, etc.) ou par l'utilisation de rejets de chaleur ou d'énergies renouvelables. La combinaison de ces deux options est possible. L'installation solaire exigée concernant l'utilisation active de l'énergie solaire (cf. chapitres 5 à 7 du présent document) ne peut pas être prise en compte pour satisfaire à l'exigence concernant la part maximale d'énergies non renouvelables.

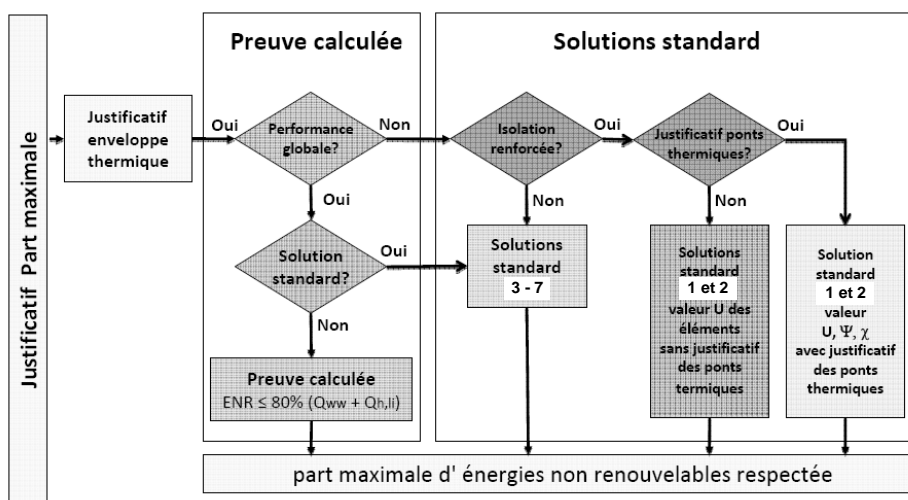
L'enveloppe thermique du bâtiment doit satisfaire aux exigences imposées par la norme SIA 380/1, et ce indépendamment de la justification de la part maximale d'énergies non renouvelables (voir aide à l'application EN-NE2 « Isolation thermique des bâtiments »). Pour les solutions standard 1 et 2, la qualité isolante des éléments d'enveloppes doit répondre à des exigences plus sévères.

Exigences concernant l'enveloppe thermique

Le respect de la part maximale d'énergies non renouvelables doit être démontré par une des solutions standard (justificatif EN-NE1a) ou par calcul (justificatif EN-NE1b).

Justificatif

2.2 Procédure



Justifier la part maximale d'énergies non renouvelables

3. Part maximale d'énergies non renouvelables: solutions standard

L'exigence relative à la part maximale d'énergies non renouvelables selon chapitre 2.1 du présent document est considérée comme respectée si le projet répond à l'une des solutions standard ci-dessous et qu'il est réalisé dans les règles de l'art. La justification à l'aide d'une des sept solutions standard (à cocher dans le justificatif EN-NE1a) est plus simple que l'élaboration de la preuve calculée (justificatif EN-NE1b).

Justificatif selon solutions standard

Pour les solutions standard 3 à 7, l'enveloppe thermique du bâtiment doit respecter les exigences fixées par la norme SIA 380/1 (voir aide à l'application EN-NE2 « Isolation thermique des bâtiments »). Les solutions standard 1 et 2 imposent en plus une amélioration de l'isolation de l'enveloppe thermique. La présente aide à l'application décrit en priorité ces mesures complémentaires.

Qualité de l'enveloppe thermique du bâtiment

Avec les solutions standard 1 et 2, les exigences concernant les valeurs U sont telles qu'il n'y a pas de différence imposées entre

Ponts thermiques

« avec » ou « sans » ponts thermiques pour les éléments opaques contre l'extérieur.

3.1 Solution standard 1 : isolation thermique renforcée

Exigence

Valeurs U des éléments de construction opaques contre l'extérieur $\leq 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, valeur U des fenêtres $\leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Principe

La solution standard 1 respecte l'exigence concernant la part maximale d'énergies non renouvelables par des mesures d'amélioration de l'isolation de l'enveloppe du bâtiment.

Tableau des valeurs U admissibles

éléments d'enveloppe contre éléments	Valeurs limites U_{ij} $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ avec justificatif des ponts thermiques		Valeurs limites U_{ij} $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ sans justificatif des ponts thermiques	
	extérieur ou enterrés à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m	extérieur ou enterrés à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m
éléments opaques				
- toit, plafond	0,12	0,25	0,12	0,25
- mur, sol		0,28		
éléments opaques avec système de chauffage intégré	0,12	0,25	0,12	0,25
fenêtres, portes vitrées et portes	1,0	1,6	1,0	1,6
fenêtres avec corps de chauffe en applique	1,0	1,3	1,0	1,3
portes de plus de 6 m ²	1,7	2,0	1,7	2,0
caissons de stores	0,50	0,50	0,50	0,50

Tableau 1 : Valeurs limites des coefficients de transmission thermique U en $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ à une température ambiante de 20°C pour la solution standard 1.

Energies fossiles

Le solution standard 1 est applicable uniquement avec des systèmes utilisant du gaz.

La mise en œuvre d'un système utilisant du mazout est autorisée à condition que l'enveloppe thermique du bâtiment respecte les valeurs cibles de la norme SIA 380/1 (voir aide à l'application EN-NE2). Ces dernières étant plus sévères que les valeurs limites U_{ij} susmentionnées, le projet respecte la part maximale d'énergies non renouvelables.

3.2 Solution standard 2: isolation thermique renforcée, aération douce

Exigences

- Valeurs U des éléments de construction opaques contre l'extérieur $\leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, valeur U des fenêtres $\leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, et
- Aération douce avec air fourni, air repris et récupérateur de chaleur.

Principe

La solution standard 2 respecte l'exigence concernant la part maximale d'énergies non renouvelables par des mesures d'amélioration de l'isolation de l'enveloppe du bâtiment et par la mise en place d'une aération douce avec récupérateur de chaleur.

éléments d'enveloppe contre éléments	Valeurs limites U_{ij} $W/(m^2K)$ avec justificatif des ponts thermiques		Valeurs limites U_{ij} $W/(m^2K)$ sans justificatif des ponts thermiques	
	extérieur ou enterrés à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m	extérieur ou enterrés à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m
éléments opaques				
- toit, plafond	0,15	0,25	0,15	0,25
- mur, sol		0,28		
éléments opaques avec système de chauffage intégré	0,15	0,25	0,15	0,25
fenêtres, portes vitrées et portes	1,0	1,6	1,0	1,6
fenêtres avec corps de chauffe en applique	1,0	1,3	1,0	1,3
portes de plus de 6 m ²	1,7	2,0	1,7	2,0
caissons de stores	0,50	0,50	0,50	0,50

Tableau 2 : Valeurs limites des coefficients de transmission thermique U en $W/(m^2K)$ à une température ambiante de 20°C pour les solutions standard 2 et 3.

Tableau des valeurs U admissibles

L'état de la technique pour les petits systèmes d'aération douce implique que le rendement du récupérateur de chaleur atteigne au moins 80% et que les ventilateurs soient entraînés par des moteurs EC ou à courant continu. Pour les grandes installations, voir aide à l'application EN-4 « Installations de ventilation ».

Aération douce

Le solution standard 2 est applicable uniquement avec des systèmes utilisant du gaz.

Energies fossiles

La mise en œuvre d'un système utilisant du mazout est autorisée à condition que l'enveloppe thermique du bâtiment respecte les valeurs cibles de la norme SIA 380/1 (voir aide à l'application EN-NE2). Ces dernières étant plus sévères que les valeurs limites U_{ij} susmentionnées, le projet respecte la part maximale d'énergies non renouvelables.

3.3 Solution standard 3: chauffage au bois

Chauffage au bois pour le chauffage et la production d'ECS durant la période de chauffe: chaudière à bûches, aux plaquettes ou aux granulés de bois (pellets).

Exigences

La solution standard 3 respecte l'exigence concernant la part maximale d'énergies non renouvelables par la mise en place d'un chauffage au bois ou par le raccordement à un réseau de chauffage à distance alimenté au bois.

Principe

Un chauffage au bois à alimentation manuelle est accepté si les moyens logistiques mis en place (accumulateur de chaleur, volume de stockage de bois suffisant, lieu facilement accessible et proche de la chaudière) en démontrent la plausibilité.

Chauffage au bois à alimentation manuelle

Pour tenir compte de l'absence des habitants, un chauffage de secours peut être admis si sa puissance ne dépasse pas la moitié de la puissance requise à la température de dimensionnement du chauffage (selon la norme SIA 384.201). Il est conseillé d'utiliser un système de

production de chaleur à bois homologué par Energie-bois Suisse (www.energie-bois.ch).

Fourneaux à bois décentralisés

Les fourneaux à bois tels que poêles suédois, poêles à granulés, cuisinières avec chauffage central, poêles en faïence, etc. ne peuvent être pris en compte dans cette solution standard que si aucun autre système de chauffage utilisant des énergies non renouvelables n'est installé. Les besoins de chaleur pour le chauffage doivent donc être couverts à 100% par les fourneaux à bois.

Chauffage au bois automatique

Un chauffage au bois est dit automatique lorsqu'il s'agit d'un chauffage à alimentation automatique de copeaux de bois ou de granulés de bois (pellets). Il est conseillé d'utiliser un système de production de chaleur à bois homologué par Energie-bois Suisse (www.energie-bois.ch).

Poêle avec préparation de l'eau chaude

Les poêles à bois à chargement manuel avec chauffage automatique de l'ECS pendant la période de chauffage sont admis pour la solution standard 3, pour autant qu'il n'y ait pas d'autres équipements pour le chauffage du bâtiment utilisant une énergie non renouvelable.

Installation à granulés de bois

En cas d'utilisation d'un chauffage à granulés avec amenée automatique du combustible depuis un stock, le chauffage et la production d'ECS doivent être totalement assurés.

Chauffage à distance

Le raccordement à un réseau de chauffage à distance alimenté au bois peut être pris en compte, à condition que le bois couvre au moins la moitié des besoins en énergie du réseau.

3.4 Solution standard 4: pompe à chaleur avec sondes géothermiques ou eau

Exigence

Pompe à chaleur (PAC) saumure/eau alimentée à l'électricité avec sondes géothermiques ou PAC eau/eau avec eaux souterraines ou superficielles comme source de chaleur, pour le chauffage et la production d'ECS toute l'année.

Principe

La solution standard 4 respecte l'exigence concernant la part maximale d'énergies non renouvelables par la seule mise en place d'une PAC raccordée à des sondes géothermiques ou fonctionnant avec un échangeur eau/eau utilisant des eaux souterraines ou superficielles.

PAC électriques eau/eau ou saumure/eau

Les PAC saumure/eau avec sondes géothermiques ou les PAC équipées d'un échangeur de chaleur eau/eau avec eaux souterraines ou de surface comme source de chaleur doivent être dimensionnées de telle sorte qu'elles assurent le chauffage et la production d'ECS toute l'année.

Chauffage électrique de secours

L'utilisation d'un chauffage électrique de secours n'est admise que durant la phase de séchage du bâtiment ou lorsque la température extérieure est inférieure à la température de dimensionnement (norme SIA 384.201). Voir aide à l'application EN-3 « Chauffage et eau chaude sanitaire ».

3.5 Solution standard 5: pompe à chaleur avec air extérieur

PAC air extérieur/eau alimentée à l'électricité, pour le chauffage et la production d'ECS toute l'année. La PAC air/eau doit être dimensionnée de telle manière que sa puissance thermique puisse couvrir les besoins de chaleur (chauffage et production d'eau chaude) pour le bâtiment sans appoint électrique; la température de départ maximale pour le chauffage est de 35°C.

Exigence

La solution standard 5 respecte l'exigence concernant la part maximale d'énergies non renouvelables par la seule mise en place d'une PAC air extérieur/eau, à condition que la température de départ du chauffage n'excède pas 35°C. Ceci est applicable quel que soit le système d'émission de chaleur, comme par exemple des radiateurs.

Principe

Les PAC air/eau doivent être dimensionnées de telle sorte qu'elles assurent le chauffage et la production d'ECS toute l'année. A la température de dimensionnement, la température de départ pour le système d'émission de chaleur ne doit pas dépasser 35°C (voir aide à l'application EN-3 « Chauffage et eau chaude sanitaire »).

PAC électriques air/eau

L'utilisation d'un chauffage électrique de secours n'est admise que durant la phase de séchage du bâtiment ou lorsque la température extérieure est inférieure à la température de dimensionnement (norme SIA 384.201). Voir aide à l'application EN-3 « Chauffage et eau chaude sanitaire ».

Chauffage électrique de secours

3.6 Solution standard 6: rejets thermiques

Utilisation des rejets thermiques, par exemple chauffage à distance provenant d'une UIOM, chaleur d'une STEP ou rejets thermiques d'une industrie, pour le chauffage et la production d'ECS toute l'année.

Exigence

La solution standard 6 respecte l'exigence concernant la part maximale d'énergies non renouvelables par la seule utilisation des rejets thermiques pour l'appui au chauffage et à la production d'ECS, même si, occasionnellement, ce réseau doit avoir recours à des énergies fossiles. Les rejets thermiques provenant d'installations de réfrigération, d'installations ou de processus industriels et directement mis en valeur (sans PAC supplémentaire) peuvent aussi être pris en compte.

Principe

Avec cette solution standard, l'utilisation de générateurs de chaleur décentralisés utilisant des combustibles fossiles ou fonctionnant à l'électricité n'est autorisée que comme chauffage de secours (par exemple lors de l'interruption du chauffage à distance en dehors de la période de chauffage).

Autres générateurs de chaleur

3.7 Solution standard 7: couplage chaleur-force

Installation de couplage chaleur-force (CCF) avec un rendement électrique d'au moins 30% pour au moins 70% des besoins de chaleur pour le chauffage et la production d'ECS.

Exigence

Principe La solution standard 7 respecte l'exigence concernant la part maximale d'énergies non renouvelables à condition que le rendement électrique atteigne au moins 30% et qu'au minimum 70% des besoins de chaleur pour le chauffage et la production d'ECS soit couvert par les rejets de chaleur du CCF.

Energies fossiles Pour le CCF et pour le chauffage d'appoint, l'utilisation d'énergies fossiles est possible.

4. Part maximale d'énergies non renouvelables: preuve calculée

4.1 Principe

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

Exigence concernant l'enveloppe thermique L'isolation thermique du bâtiment doit respecter les exigences fixées par la norme SIA 380/1 (performance globale, ponts thermiques).

Catégories d'ouvrage Lors du calcul des besoins de chaleur pour le chauffage, la norme SIA 380/1, chiffre 2.3.3, offre dans certaines conditions la possibilité de remplacer une catégorie d'ouvrage par une autre. Par contre, pour déterminer la part d'énergies non renouvelables, les valeurs standard pour les besoins d'énergie nécessaires à la préparation de l'ECS doivent être rapportées à la catégorie d'ouvrage correspondante.

Pondération de l'électricité L'électricité est pondérée d'un facteur 2.

Bâtiments ventilés mécaniquement Dans les bâtiments équipés d'installations mécaniques de ventilation, le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage peut s'effectuer en prenant en compte l'efficacité de la récupération de chaleur de l'installation de ventilation et en y incluant la demande d'énergie électrique pour le transport d'air. Le débit d'air neuf nécessaire du point de vue de l'hygiène doit être garanti (voir par exemple la norme SIA 382/1 et le cahier technique SIA 2023).

Energie auxiliaire consommée par les installations L'énergie auxiliaire consommée par les installations pour l'exploitation des énergies renouvelables (p. ex. PAC) ou des rejets thermiques ainsi que l'énergie auxiliaire liée à des mesures supplémentaires (p. ex. ventilation mécanique avec récupération de chaleur) doit être prise en compte.

Prise en compte des énergies renouvelables La quantité d'énergie produite sur le site par les installations à l'aide d'énergies renouvelables (PAC, capteurs solaires, chauffage au bois, etc.) peut être prise en compte dans le calcul tout en excluant la surface de capteurs/panneaux solaires exigée pour l'utilisation active

de l'énergie solaire (cf. chapitres 5 à 7 du présent document).
Remarque: en cas de future mise hors service d'une telle installation, il faudra justifier que les exigences imposées concernant la part maximale d'énergies non renouvelables sont toujours respectées. Si ce n'est pas le cas, la mise en place de mesures compensatoires sera exigée.

La quantité d'énergie produite sur le site par l'installation solaire exigée dans le cadre de l'utilisation active de l'énergie solaire (cf. chapitres 5 à 7 du présent document) ne peut pas être prise en compte dans le calcul de la part maximale d'énergies non renouvelables. Si une quantité d'énergie supplémentaire est produite par l'installation susmentionnée (p.ex. pour l'appoint au chauffage), cette dernière peut être prise en compte dans le calcul.

Prise en compte de l'énergie solaire

4.2 Méthode de calcul

Les besoins de chaleur admissibles s'obtiennent en additionnant la valeur limite des besoins de chaleur pour le chauffage $Q_{h,li}$ et les besoins de chaleur pour la production d'ECS Q_{ww} , selon les conditions normales d'utilisation de la norme SIA 380/1 (voir aide à l'application EN-NE2 « Isolation thermique des bâtiments »).

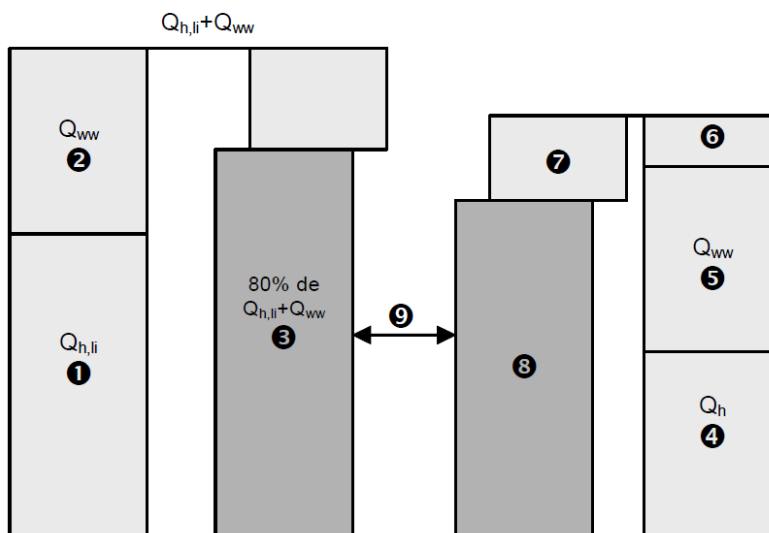
Calcul des besoins de chaleur admissibles
 $Q_{h,li}+Q_{ww}$

Part maximale d'énergies non renouvelables = 80% de $(Q_{h,li}+Q_{ww})$.

Formule

La méthode présentée est celle utilisée dans le formulaire Excel EN-1c mis à disposition par l'EnFK.

Méthode de calcul



Principe de calcul (schéma)

❶ Calcul de la valeur limite des besoins de chaleur pour le chauffage $Q_{h,li}$.

❷ Définition des besoins de chaleur admissibles pour le chauffage et la production d'ECS ($Q_{h,li} + Q_{ww}$) par addition de la valeur limite des besoins de chaleur pour le chauffage ($Q_{h,li}$, résultat de l'étape ❶) aux besoins de chaleur pour l'ECS (Q_{ww}), dans des conditions normales d'utilisation selon la norme SIA 380/1.

- ③ Définition des besoins de chaleur qui peuvent être couverts par des énergies non renouvelables: 80% des besoins de chaleur admissibles pour le chauffage et l'ECS, soit 80% du résultat de l'étape ②. Cela correspond à la part maximale d'énergies non renouvelables.
- ④ Calcul des besoins de chaleur pour le chauffage (Q_h): pour les aérations douces avec récupération de chaleur, on peut prendre en considération le besoin de chaleur effectif pour la ventilation.
- ⑤ Addition des besoins de chaleur (résultat de l'étape ④) et des besoins de chaleur pour l'ECS (Q_{ww} , identique à Q_{ww} de l'étape ②).
- ⑥ Si des installations de ventilation mécanique avec récupération de chaleur ont été prises en considération lors du calcul des besoins de chaleur pour le chauffage (étape ④), le besoin en électricité y relatif doit être notifié. Cette valeur doit être doublée (pondération de l'électricité) et ajoutée à la somme des besoins de chaleur pour le chauffage et des besoins de chaleur pour l'ECS (résultat de l'étape ⑤). On obtient ainsi le besoin pondéré total d'énergie.
- ⑦ Calcul de la contribution des énergies renouvelables (excepté la part exigée par l'utilisation active de l'énergie solaire), respectivement des rejets thermiques, avec soustraction de l'électricité nécessaire (contribution nette). L'énergie électrique auxiliaire sera pondérée d'un facteur 2.
- ⑧ Les besoins en énergies non renouvelables pour le chauffage et la production d'ECS s'obtiennent en soustrayant la contribution des énergies renouvelables, respectivement des rejets thermiques (étape ⑦) de la totalité des besoins de chaleur pondérés (résultat de l'étape ⑥).
- ⑨ Comparaison de l'exigence avec la valeur calculée: les besoins en énergies non renouvelables pour le chauffage et la production d'ECS (résultat de l'étape ⑧) ne peuvent pas être plus élevés que la part maximale d'énergies non renouvelables (résultat de l'étape ③).

4.3 Dispositions particulières concernant la preuve calculée

Chauffage au bois à alimentation manuelle

Les fourneaux à bois tels que poêles suédois, cuisinières avec chauffage central, poêles en faïence, etc. ne peuvent être pris en compte dans les calculs que si aucun autre système de chauffage utilisant des énergies non renouvelables n'est installé. Les besoins de chaleur pour le chauffage doivent donc être couverts à 100% par les fourneaux à bois, seuls ou en combinaison avec d'autres installations alimentées par des énergies renouvelables, telles que PAC ou capteurs solaires. Il est conseillé d'utiliser un système de production de chaleur à bois homologué par Energie-bois Suisse (www.energie-bois.ch).

Raccordement à un chauffage à distance

L'énergie renouvelable consommée par l'intermédiaire d'un réseau de chauffage à distance peut être prise en compte.

Apport thermique des PAC

L'apport thermique des pompes à chaleur et la part des besoins de chaleur couverts par celles-ci peuvent être déterminés à partir des coefficients de performance annuels issus du formulaire Excel de calcul

WPesti, en tenant compte des conditions réelles d'utilisation. Pour simplifier, il est aussi possible d'utiliser les valeurs suivantes:

Source de chaleur	Domaine	Fonctionnement	COP annuel
Air	chauffage		2.5
Air	chauffage+ECS		2.5
Air	ECS	annuel	2.4
Air	ECS	estival	3.0
Sol	chauffage		3.0
Sol	chauffage+ECS		3.0
Sol	ECS	annuel	2.4
Sol	ECS	estival	3.0
Eau	chauffage		3.3
Eau	chauffage+ECS		3.3
Eau	ECS	annuel	2.4
Eau	ECS	estival	3.0

Le rendement thermique des capteurs solaires et la part des besoins couverts par ceux-ci peuvent être déterminés à partir des résultats des calculs à l'aide du programme Polysun. Pour ce faire, il faut soustraire de l'énergie thermique brute les pertes du système (capteurs, conduites, accumulateurs) ainsi que l'énergie consommée par l'installation.

Pour simplifier, il est aussi possible d'utiliser les valeurs suivantes:

Utilisation	Conditions cadres	Part calculable	Production nette
Préchauffage d'ECS Part couverte: ≤ 25%	Production de chaleur brute à 30°C	80%	500 kWh/(m ² a)
ECS Part couverte > 25%	Production de chaleur brute à 50°C	80%	400 kWh/(m ² a)
ECS avec appoint au chauffage	Production de chaleur brute à 50°C	50%	250 kWh/(m ² a)

L'exploitation du pouvoir calorifique supérieur dans des chaudières à condensation ne réduit pas la part couverte par des énergies non renouvelables. Il s'agit d'une meilleure utilisation du combustible et non d'une mise en valeur de rejets thermiques.

L'exploitation de la chaleur d'une installation de CCF alimentée par des énergies renouvelables (biomasse), dimensionnée en fonction des besoins de chaleur du bâtiment, réduit la part maximale d'énergies non renouvelables proportionnellement à la couverture des besoins assurée par cette énergie. Dans la preuve calculée, l'énergie produite par la biomasse est considérée comme renouvelable.

L'électricité sera pondérée par un facteur 2. Cela concerne aussi bien l'électricité consommée par les installations de récupération de chaleur, d'exploitation d'énergies renouvelables ou de rejets thermiques (p. ex. pompes, PAC) que l'électricité produite sur le site.

Apport thermique des capteurs solaires

Chaudières à condensation

CCF avec des énergies renouvelables

Pondération de l'électricité

Chauffages électriques	Les chauffages électriques sont interdits. Seuls les chauffages de secours peuvent être admis notamment lorsque la température extérieure est plus basse que la température de dimensionnement pour les PAC ou dans le cas d'un chauffage à bois à alimentation manuelle. L'électricité consommée pour le chauffage et la production d'ECS doit alors être pondérée d'un facteur 2.
Rejets thermiques	Dans le bilan thermique, il faut justifier l'exploitation des rejets thermiques par des représentations de l'offre et de la demande à effectuer au moins sur une base mensuelle et en indiquant les niveaux de température. Les pertes et les besoins d'énergie pour exploiter les rejets thermiques, en particulier pour les ventilateurs et les pompes, peuvent être évalués globalement à 30% de l'énergie utile ou calculés de manière plus détaillée. Sans calcul détaillé, la valeur à introduire dans le justificatif correspondra à 0,7 fois les rejets thermiques.
Rejets de chaleur d'installation de réfrigération	Lors de l'utilisation de chaleur récupérée dans des installations de réfrigération, les éventuelles baisses de rendement de ces installations dues à l'utilisation des rejets thermiques doivent être prises en compte, mais pas la consommation d'électricité nécessaire à la production de froid.
Déperditions par renouvellement d'air Q_v avec récupérateur de chaleur	<p>Pour calculer les déperditions par renouvellement d'air Q_v avec une récupération de chaleur, les éléments devant être pris en considération, en lieu et place du taux de renouvellement standard, sont les suivants (voir également la norme SIA 380/1, chiffre 3.5.1.9):</p> <ul style="list-style-type: none">- La récupération de chaleur d'une installation de ventilation peut être prise en compte: à la place du débit d'air neuf en conditions normales d'utilisation, on peut utiliser le débit d'air neuf « thermiquement actif » pour déterminer les besoins de chaleur pour le chauffage.- Le débit d'air neuf moyen doit au moins correspondre à la valeur donnée pour les conditions normales d'utilisation (cette valeur correspond au minimum nécessaire du point de vue de l'hygiène).- La durée de fonctionnement des installations de ventilation doit être au moins aussi élevée que la durée de présence en conditions normales d'utilisation.- Le débit d'air neuf spécifique de base à utiliser est de $0,15 \text{ m}^3 / \text{m}^2\text{h}$, et ce indépendamment du fait que l'installation de ventilation fonctionne ou non (la récupération de chaleur n'a pas d'effet sur ce débit).- Pour le rendement de récupération de chaleur, il convient d'utiliser la valeur moyenne.- Si la récupération de chaleur est prise en compte dans le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage, alors l'énergie électrique consommée par les installations mécaniques de ventilation doit être prise en considération en la multipliant par deux.
Besoins de chaleur pour le chauffage si ventilation mécanique avec récupérateur de chaleur	Si les besoins effectifs de chaleur pour la ventilation d'un bâtiment ventilé mécaniquement avec récupération de chaleur (énergie thermique et de transport) sont inférieurs à la valeur limite correspondante selon la norme SIA 380/1 (renouvellement d'air

standard 24 h/jour), cette réduction des besoins peut être prise en compte dans la justification.

5. Utilisation active de l'énergie solaire: principe et procédure

5.1 Principe

Les bâtiments à construire ou ceux considérés comme tels doivent être équipés de capteurs solaires thermiques couvrant plus de 50% des besoins d'ECS, ou de panneaux photovoltaïques permettant de fournir une prestation équivalente pour autant que la production d'ECS soit assurée par une PAC. L'installation solaire exigée dans le cadre de l'utilisation active de l'énergie solaire ne peut pas être prise en compte pour satisfaire à l'exigence concernant la part maximale d'énergies non renouvelables (cf. chapitres 2 à 4 du présent document).

Possibilités

Dans le cas où la construction ne peut pas être équipée de capteurs solaires, une dérogation peut être accordée si:

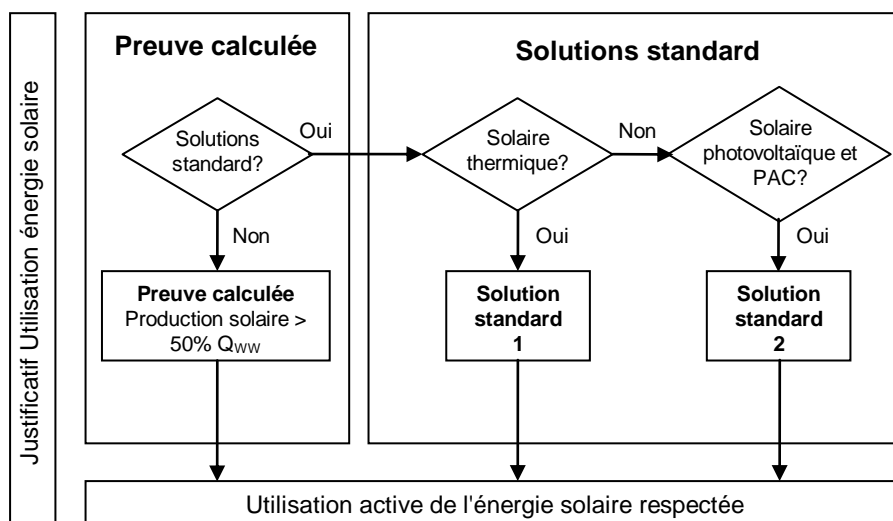
Dérogation

- la part maximale d'énergies non renouvelables est respectée par la production de chaleur (cf. chapitres de 2 à 4 du présent document) et
- des mesures compensatoires, correspondant à la majorité des besoins en ECS, sont mises en œuvre sur l'enveloppe du bâtiment.

Le respect de l'exigence d'utilisation active de l'énergie solaire doit être démontré par une des solutions standard (justificatif EN-NE1a) ou par calcul (justificatif EN-NE1b).

Justificatif

5.2 Procédure



Justifier l'utilisation active de l'énergie solaire

6. Utilisation active de l'énergie solaire: solutions standard

Justificatif selon solutions standard

L'exigence relative à l'utilisation active de l'énergie solaire selon chapitre 5.1 du présent document est considérée comme respectée si le projet répond à l'une des solutions standard ci-dessous et qu'il est réalisé dans les règles de l'art. Les solutions standard sont applicables uniquement pour l'habitat (catégories d'ouvrage I et II, définis dans la norme SIA 380/1). La justification à l'aide d'une des deux solutions standard (à cocher dans le justificatif EN-NE1a) est plus simple que l'élaboration de la preuve calculée (justificatif EN-NE1b).

6.1 Solution standard 1: capteurs solaires thermiques

Exigence

Capteurs solaires thermiques pour la production d'ECS, dont la surface représente au moins 2% de la SRE mais au minimum 4 m² (la surface des capteurs solaires correspond à la surface nette d'absorbeurs vitrés sélectifs).

Principe

La solution standard 1 respecte l'exigence concernant l'utilisation active de l'énergie solaire par la mise en place de capteurs solaires thermiques utilisés pour la production d'ECS. Cette solution n'est applicable que dans l'habitat (catégories d'ouvrage I et II, définis dans la norme SIA 380/1).

Surface minimale d'absorbeurs

La surface minimale des capteurs solaires doit représenter au moins 2% de la SRE mais au minimum 4 m², mesurée en tenant compte uniquement de la surface nette des absorbeurs vitrés sélectifs.

6.2 Solution standard 2: panneaux solaires photovoltaïques

Exigence

PAC assurant la production d'ECS et panneaux solaires photovoltaïques, dont la surface représente au moins 3% de la SRE mais au minimum 6 m² (la surface des panneaux solaires correspond à une surface nette).

Principe

La solution standard 2 respecte l'exigence concernant l'utilisation active de l'énergie solaire par la mise en place de panneaux solaires photovoltaïques pour autant que la production d'ECS soit assurée par une PAC. Cette solution n'est applicable que dans l'habitat (catégories d'ouvrage I et II, définis dans la norme SIA 380/1).

Surface minimale d'absorbeurs

La surface minimale des panneaux solaires doit représenter au moins 3% de la SRE mais au minimum 6 m², mesurée en tenant compte uniquement de la surface nette des absorbeurs vitrés sélectifs.

7. Utilisation active de l'énergie solaire: preuve calculée

7.1 Principe

Les besoins de chaleur pour l'ECS dans les bâtiments à construire correspondent à la valeur déterminée en fonction des conditions normales d'utilisation de la norme SIA 380/1.

Besoins de chaleur pour l'ECS

Les valeurs standard pour les besoins d'énergie nécessaires à la préparation de l'ECS doivent être rapportées à la catégorie d'ouvrage correspondante.

Catégories d'ouvrage

La surface de l'installation solaire est à déterminer par calcul.

Surface de l'installation solaire

L'électricité produite par une installation photovoltaïque est pondérée d'un facteur 2.

Pondération de l'électricité

La quantité d'énergie solaire produite sur le site par les installations solaires thermiques ou photovoltaïques peut être prise en compte dans le calcul. La partie d'énergie exigée pour l'utilisation active de l'énergie solaire ne peut pas être prise en compte pour le calcul de la part d'énergies non renouvelables (cf. chapitres 2 à 4 du présent document). Remarque: en cas de future mise hors service d'une telle installation, il faudra justifier que les exigences imposées concernant l'utilisation active de l'énergie solaire sont toujours respectées. Si ce n'est pas le cas, la mise en place de mesures compensatoires sera exigée.

Prise en compte de l'énergie solaire

7.2 Méthode de calcul

Les besoins de chaleur pour la production d'ECS correspondent à la valeur Q_{ww} , selon les conditions normales d'utilisation de la norme SIA 380/1.

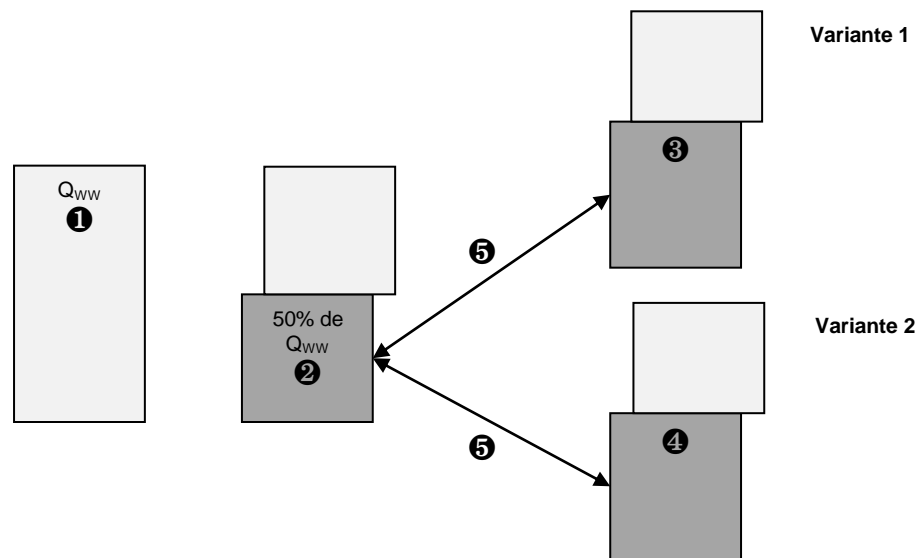
Besoins de chaleur pour l'ECS Q_{ww}

La part de la production d'ECS par énergie solaire doit être supérieure à 50% de Q_{ww} .

Formule

La méthode présentée est celle utilisée dans le justificatif EN-NE1b.

Méthode de calcul

**Principe de calcul
(schéma)**

- ❶ Besoins de chaleur pour l'ECS Q_{ww} , selon les conditions normales d'utilisation de la norme SIA 380/1.
- ❷ Définition des besoins minimaux de chaleur admissibles pour la production d'ECS qui doivent être couverts par l'énergie solaire: 50% des besoins de chaleur pour l'ECS, soit 50% du résultat de l'étape ❶.
- ❸ Variante 1: Calcul de l'énergie fournie par l'installation solaire thermique.
- ❹ Variante 2: Calcul de l'énergie fournie par l'installation solaire photovoltaïque. L'énergie électrique sera pondérée d'un facteur 2.
- ❺ Comparaison de l'exigence avec la valeur calculée: la production d'ECS (résultat de l'étape ❸ ou ❹ en fonction de la variante choisie) doit être supérieur à 50% des besoins de chaleur pour l'ECS (résultat de l'étape ❷).

7.3 Dispositions particulières concernant la preuve calculée**Apport thermique des capteurs solaires**

Le rendement thermique des capteurs solaires et la part des besoins couverts par ceux-ci peuvent être déterminés à partir des résultats des calculs à l'aide du programme Polysun. Pour ce faire, il faut soustraire de l'énergie thermique brute les pertes du système (capteurs, conduites, accumulateurs) ainsi que l'énergie consommée par l'installation.

Pour simplifier, il est aussi possible d'utiliser les valeurs suivantes:

Utilisation	Conditions cadres	Part calculable	Production nette
Préchauffage d'ECS Part couverte: $\leq 25\%$	Production de chaleur brute à 30°C	80%	500 kWh/(m ² a)
ECS Part couverte > 25%	Production de chaleur brute à 50°C	80%	400 kWh/(m ² a)
ECS avec appoint au chauffage	Production de chaleur brute à 50°C	50%	250 kWh/(m ² a)

L'électricité produite sur le site par l'installation solaire photovoltaïque sera pondérée par un facteur 2.

Pondération de l'électricité

Pour le calcul de production d'électricité par l'installation solaire photovoltaïque, il est admis que cette dernière produit à la puissance crête (kW_p) pendant une moyenne de 1000 heures par an. Cette valeur est issue de Swissolar et de l'Office fédéral de l'énergie OFEN.

Heures de fonctionnement du solaire photovoltaïque

Dans le cas où l'installation solaire a des apports supérieurs à ceux exigés par l'utilisation active de l'énergie solaire, ces apports peuvent être comptabilisés dans le calcul de la part maximale d'énergies non renouvelables (cf. chapitres 2 à 4 du présent document).

Apports supplémentaires d'énergie solaire