

# **Anwendungshilfe zum Minergie PVopti**

Minergie

Aide à l'application Minergie PVopti	3
1 A quoi sert PVopti	4
2 Tableaux Complémentaires	12

# Aide à l'application Minergie PVopti

## Version Minergie 2023

Les modifications par rapport à la version précédente sont colorées **en bleu** .

Valable à partir du 1er janvier 2023

# 1 A quoi sert PVopti

Sur la base d'informations simples concernant les bâtiments, l'outil PVopti peut calculer l'autoconsommation, le soutirage du réseau et injection dans le réseau (soit interaction des réseaux).

Pour ce faire, l'utilisateur peut avoir recours aux valeurs standards proposées par l'outil ou saisir les valeurs spécifiques à l'objet. En se basant sur ces données, PVopti calcule les besoins en électricité pour chaque heure ainsi que, dans la mesure du possible, la production électrique (p.ex. du photovoltaïque). Si un accumulateur d'électricité ou une gestion de la charge ou encore un contrôle électrique de la production de chaleur est employé, alors les soutirages d'électricité du réseau sont calculés heure par heure, puis sommés (sur un an ou un mois).

Si un objet a déjà été saisi dans le justificatif Minergie, alors certaines des données peuvent être copiées du justificatif dans PVopti (voir chap. 13.3.9).

## 1.1 Utilisation du calcul

PVopti fait partie de la certification du bâtiment selon Minergie, mais peut également être utilisé indépendamment de Minergie pour le calcul de l'interaction des réseaux des bâtiments (utilisation générale).

## 1.2 Données

Toutes les données nécessaires au bilan sont insérées dans la feuille « Entrées ».

Le code-couleur suivant s'applique aux champs de saisie:

Eingabefeld	1
Eingabefeld (fakultativ)	2
Auswahlfeld	3
Übertrag Minergie-Nachweis	4

1. Les champs notifiés en jaune sont des champs obligatoires. Aucune valeur standard n'est proposée.
2. Les champs notifiés en jaune clair sont des champs facultatifs. Si aucune valeur n'est saisie, la valeur standard proposée est reprise.
3. Dans les champs notifiés en vert clair, les données doivent être sélectionnées à l'aide d'un menu déroulant.
4. Bleu clair : les données de ces cellules dans l'onglet « Données » correspondent à celles de l'onglet « report du justificatif Minergie ». Les valeurs dans l'onglet « Résultats » qui sont à reporter dans le justificatif Minergie sont dans des cellules aussi en bleu clair.

## Exemple relatif à la logique de saisie

	Heizung		Warmwasser	
	Eingabe (a)	Rechenwert (b)	Eingabe	Rechenwert (c)
Deckungsgrad (%)	1 25	25	1 10	10
Nutzungsgrad / JAZ	2 0.9	0.9	2	0.85

1. Saisie spécifique à l'objet, obligatoire (aucune proposition de valeur standard)
2. Saisie spécifique à l'objet, facultative dans le champ jaune clair figurant sous la colonne « Donnée » (a). La valeur standard est remplacée par la saisie, représentée sous la colonne « Valeur calculée » (b) et utilisée pour la suite du calcul.
3. Aucune saisie spécifique à l'objet dans le champ jaune clair figurant sous la colonne « Donnée ». La valeur standard proposée sous « Valeur calculée » (c) est conservée et utilisée pour le calcul ultérieur.

## 1.3 Informations générales sur le bâtiment

Projektname:	1	Parz.-Nr.:	2	MOP-Nr.:	3
Gebäudeadresse:	4				
Klimastation:	5	Gebäudestandort:	6	m.ü.M.	
Zone	1	2	3	4	
Gebäudekategorie	7 EFH				
Energiebezugsfläche EBF (m2)	8				

1. Saisie du nom de la commune
2. Saisie du numéro de parcelle
3. Saisie du numéro de projet figurant sur la plateforme Minergie online (MOP)
4. Saisie de l'adresse du bâtiment
5. Sélection obligatoire de la station climatique selon la norme SIA 380/1
6. Saisie obligatoire de l'altitude à laquelle se trouve le bâtiment.
7. Sélection obligatoire de la ou des catégorie-s d'affectation selon la norme SIA 380/1. Il est possible d'enregistrer jusqu'à 4 zones avec différentes catégories d'affectation; chacune doit être enregistrée séparément.
8. Saisie obligatoire de la surface de référence énergétique SRE selon la norme SIA 380/1 en fonction de la zone d'affectation enregistrée.e.

## 1.4 Besoins énergétiques

Les consommations d'électricité non pondérées (à l'exception de l'eau chaude: besoins thermiques en énergie utile) des différentes installations sont enregistrés par zone. Si un composant ne doit pas être pris en compte, sa consommation sera posée comme « 0 ».

Les valeurs indiquées correspondent aux valeurs pour un usage standard

Energiebedarf (kWh/m2)	Eingabe	Rechenwert			
Warmwasser	1	13.9			
Klimakälte	2				
Lüftung	3				
Geräte	4	12.5			
Beleuchtung	5	5.5			
Allgemeine Gebäudetechnik	6	4.5			
Lastmanagement (ohne Wärmeerzeugung)	7				

1. Saisie facultative des besoins thermiques pour l'énergie utile concernant l'eau chaude.
2. Saisie facultative des besoins électriques pour l'énergie concernant la production de froid.
3. Saisie obligatoire des besoins électriques pour l'énergie concernant la ventilation.

4. Saisie facultative des besoins électriques pour les appareils.
5. Saisie facultative des besoins électriques pour l'éclairage.
6. Saisie facultative des besoins électriques pour les installations techniques générales du bâtiment.
7. Sélection obligatoire de la gestion de la courbe de charge des appareils, de l'éclairage et des installations techniques générales du bâtiment (p.ex. lave-linge / lave-vaisselle fonctionnant uniquement durant la journée) pour les bâtiments d'habitation.
  - S'il existe une gestion de la courbe de charge, une plus grande partie des besoins peut être couverte par l'autoproduction électrique. Le soutirage annuel du réseau et l'injection annuelle dans le réseau sont réduits au maximum de 2% des besoins annuels des appareils, de l'éclairage et des installations techniques générales du bâtiment et imputés à l'autoconsommation.
  - Si le soutirage annuel du réseau et l'injection annuelle dans le réseau sont inférieurs à la valeur de 2% évoquée ci-dessus, on reporte alors cette valeur plus petite (report < 2% des besoins annuels pour les appareils, l'éclairage et les installations techniques du bâtiment).
  - Si aucune sélection n'est effectuée pour les bâtiments d'habitation, on partira du principe, pour le calcul, qu'il n'y a aucune gestion de la courbe de charge.

## 1.5 Installation de production de chaleur

Il est possible de sélectionner jusqu'à trois systèmes différents de production de chaleur (A-C). Il faut impérativement sélectionner au moins un système de production de chaleur.

Wärmeerzeugung		Heizung		Warmwasser	
Wärmeerzeugung A		Eingabe	Rechenwert	Eingabe	Rechenwert
Wärmepumpe, Erdwärmesonde	1	2		2	
		Deckungsgrad (%)		3.1	
		Nutzungsgrad / JAZ		3	2.7
Deckungsgrad Warmwasser prüfen	5	Betriebszeiten		4	

1. Sélection obligatoire du système de production de chaleur.
2. Saisie obligatoire du taux de couverture pour le chauffage et l'eau chaude. Si un système de production de chaleur est p.ex. installé uniquement pour la couverture des besoins de chaleur pour le chauffage, alors la valeur 0 doit être inscrite pour le taux de couverture (inversement pour l'utilisation exclusive pour l'eau chaude).
3. Saisie facultative du rendement / COP (p.ex. pour le calcul externe avec PACesti) pour le chauffage et l'eau chaude.
4. Sélection obligatoire des temps d'exploitation pour les systèmes de production de chaleur ayant une influence sur l'électricité d'un ménage (pompes à chaleur, chauffage électrique direct et CCF) pour le chauffage et l'eau chaude. Si les temps d'exploitation ne sont pas saisis, un message d'avertissement apparaît et l'hypothèse est admise, pour le calcul, que l'option « Jour et nuit » a été sélectionnée.
5. Messages d'erreur ou d'avertissement en cas de saisie erronée ou incomplète.

### Energie solaire

Wärmeerzeugung		Heizung		Warmwasser	
Wärmeerzeugung A		Eingabe	Rechenwert	Eingabe	Rechenwert
Solarenergie Heizung+WW		1		1	
		Deckungsgrad (%)		1	
		Nutzungsgrad / JAZ		2	1
Deckungsgrad Warmwasser prüfen		Betriebszeiten			

Il est possible de choisir entre « production de chaleur par des capteurs solaires pour le chauffage et l'eau chaude » ou « exclusivement pour l'eau chaude ». La sélection simultanée de ces deux possibilités n'est pas autorisée. En d'autres termes, il n'est possible de sélectionner qu'une seule fois l'énergie solaire comme mode de production de chaleur.

1. Saisie obligatoire du taux de couverture du chauffage et de l'eau chaude (resp. uniquement

pour l'eau chaude).

2. Saisie facultative du rendement pour le chauffage et l'eau chaude (resp. uniquement pour l'eau chaude).

### Couplage chaleur force (CCF)

Wärmeerzeugung		Heizung		Warmwasser	
Wärmeerzeugung A		Eingabe	Rechenwert	Eingabe	Rechenwert
WKK (fossil) - thermischer + elektrischer Anteil		Deckungsgrad (%)			
		Nutzungsgrad / JAZ	1	0	0
		Nutzungsgrad elektrisch	2	0	0
Deckungsgrad Warmwasser prüfen		Betriebszeiten			

Il est possible de sélectionner une installation de couplage chaleur-force fonctionnant aux énergies fossiles (gaz). En raison de la gamme élargie de puissances, aucune valeur standard n'est proposée pour le rendement. Il faut faire la distinction entre le rendement thermique et le rendement électrique. La fraction utile électrique définit la part de la production électrique.

1. Saisie obligatoire du rendement thermique pour le chauffage et l'eau chaude (p.ex. valeur standard selon la norme SIA 380: 0.5 pour le chauffage et l'eau chaude).
2. Saisie obligatoire du rendement électrique pour le chauffage et l'eau chaude (p.ex. valeur standard selon la norme SIA 380 : 0.25 pour le chauffage et l'eau chaude).

## 1.6 Besoins en chauffage

Les besoins de chaleur effectifs pour le chauffage (énergie utile) du bâtiment dans son intégralité (somme de toutes les zones) peuvent être saisis sous forme de besoins annuels ou mensuels.

Heizwärmebedarf Qh,eff					Monatlicher Bedarf (kWh/(m2*mt))						
Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
					1						
2											

Pour le justificatif, seules les besoins mensuels peuvent être saisis.

1. Sélection obligatoire des intervalles de besoins « Besoins mensuels »
2. Saisie obligatoire des besoins effectifs mensuels.

Heizwärmebedarf Qh,eff					Jährlicher Bedarf (kWh/(m2*a))						
Für	Minergie-	nachweise	sind	Monats-	werte	einzugeben					
					1						
					2						
					3						

A des fins d'estimation, il est possible d'indiquer les besoins annuels.

1. Sélection obligatoire de l'intervalle des besoins.
2. Saisie obligatoire des besoins annuels.
3. Avertissement : l'enregistrement des besoins annuels en chauffage n'est pas autorisé pour le justificatif Minergie.

## 1.7 Photovoltaïque

Photovoltaik Anlage Nr. 1					Eingabe	Rechenwert
Neigung (*, Hor=0°)		2		Spezifischer Jahresertrag (kWh/kWp)	1	875
Ausrichtung (*, S=0°, O=-90°)		3		Nennleistung [kWp]	4	5

Sur la base de données pré-enregistrées, PVopti peut calculer à l'aide d'un modèle simple la production horaire d'une installation photovoltaïque ou, en cas de saisie de la production mensuelle, la ventiler sur une base horaire. On tient compte d'un horizon fixe de 20°. La production admise est plutôt conservatrice. Si la production photovoltaïque est déterminée de manière externe, la production annuelle spécifique ou les productions mensuelles peuvent être

saisies manuellement.

1. Saisie obligatoire de l'intervalle de production.
2. Saisie obligatoire de l'inclinaison.
3. Saisie obligatoire de l'orientation.
4. Saisie facultative de la production spécifique
5. Saisie obligatoire de la puissance nominale. Cette valeur doit être reportée dans le justificatif Minergie (feuille Minergie, tableau Autoproduction d'électricité)

Photovoltaik Anlage Nr. 1											
Neigung (°, Hor=0°)					Monatlicher Ertrag (kWh/mt)						
Ausrichtung (°, S=0°, O=-90°)					Nennleistung [kWp]						
Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1											

Par un calcul externe, l'horizon effectif peut être pris en considération et il est possible de déterminer une production précise. La plus grande précision est atteinte par la saisie de productions mensuelles déterminées de manière externe.

1. Saisie obligatoire des productions mensuelles.

### Accumulateur électrique

PVopti peut tenir compte d'un accumulateur électrique. Le recours aux accumulateurs permet d'augmenter nettement sa propre consommation.

L'accumulateur est activé, chargé ou déchargé en fonction des besoins électriques horaires, du rendement et de l'état de capacité correspondant. Le calcul tient compte des pertes liées au chargement et au déchargement ainsi que des pertes de capacité.

Elektrischer Speicher	Vorhanden	1	
	Nutzbare Kapazität (kWh)		2

1. Sélection obligatoire s'il y a un accumulateur.
2. Saisie obligatoire de la capacité exploitable.

### Froid industriel

L'énergie utile du froid industriel peut être enregistrée dans PVopti sous forme de besoins annuels ou mensuels. Il est également possible d'enregistrer le rendement bien qu'aucune valeur standard ne soit proposée en raison de la gamme élargie de puissances. Etant donné que le rendement mensuel varie fortement sur l'année, ce dernier peut aussi être saisi chaque mois à l'étape de l'enregistrement mensuel des besoins.

Prozesskälte					Monatlicher Bedarf (kWh/(m2*mt))						
Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
2											
Monatl. Wirkungsgrad / Arbeitszahl					3						

1. Sélection facultative de l'intervalle des besoins.
2. Saisie obligatoire des besoins annuels ou mensuels.
3. Saisie obligatoire du rendement annuel ou mensuel / du coefficient de performance.

## 1.8 Résultats

Les résultats du bilan horaire sont synthétisés dans la feuille « Résultats » sous le point concernant les valeurs mensuelles et annuelles.

### Autoconsommation et degré d'autarcie

1. Autoconsommation électrique totale, somme des composants 2-5.



2. Autoconsommation directe, à savoir sans accumulateur ou gestion de la courbe de charge.  
L'efficacité du contrôle-commande de la production de chaleur est comprise.
3. Energie déplacée par la gestion de la courbe de charge.
4. Autoconsommation supplémentaire grâce à l'accumulateur.
5. Pertes engendrées par l'accumulateur.
6. Energie injectée dans le réseau électrique.
7. Ratio issu de l'autoconsommation électrique et des besoins en énergie pour l'électricité.
8. Ratio issu du soutirage du réseau et des besoins en électricité.

## Bilans annuels

Jahresbilanz	ungewichtet 1			gewichtet 2		
	kWh/m2	kWh	%	kWh/m2	kWh	%
Gesamtbedarf	37.8	5'677	100.0	75.7	11'354	100.0
Elektrischer Bedarf	37.8	5'677	100.0	75.7	11'354	100.0
Andere Energieträger	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0
Gesamtertrag	29.2	4'375				
Elektrischer Ertrag	29.2	4'375	100.0	-58.3	-8'750	100.0
Solarthermischer Ertrag						
Gesamtbilanz (Ertrag - Bedarf)	-8.7	-1'302		17.4	2'604	
			Autarkiegrad (Gesamtenergie) 7	44.8		

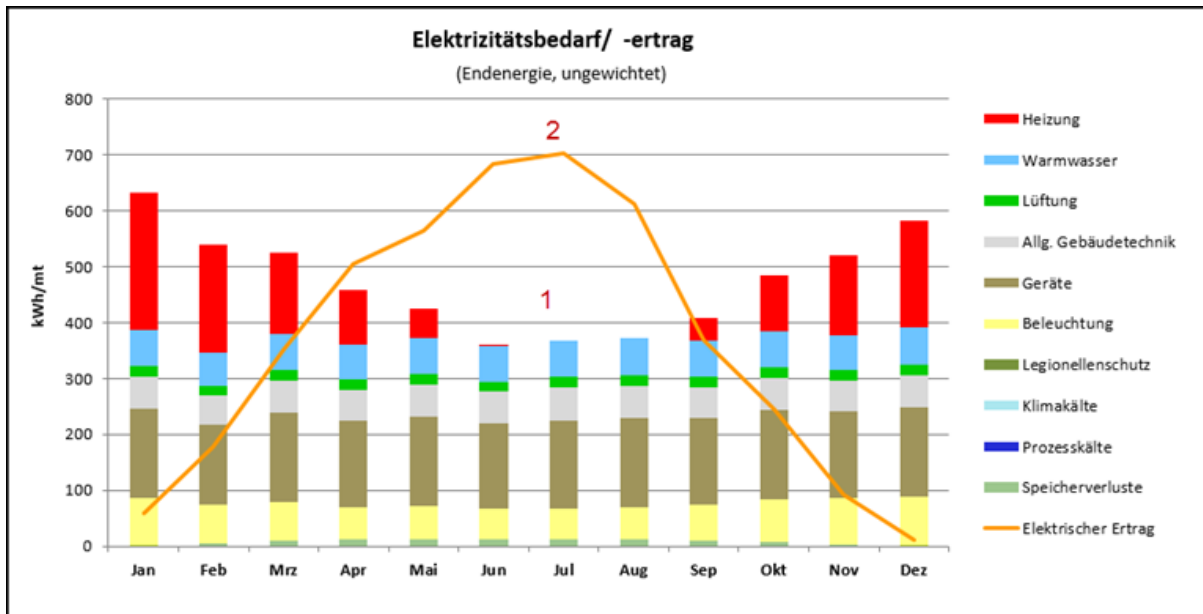
1. Bilans d'énergie non pondérés.
2. Bilans d'énergie pondérés. Les facteurs de pondération nationaux sont utilisés
3. Besoins d'électricité y c. pertes de l'accumulateur.
4. Besoins des autres agents énergétiques primaires (mazout, gaz, bois, chaleur à distance).
5. Production électrique du photovoltaïque et du CCF.
6. Production du solaire thermique.
7. Ratio de l'autoconsommation totale (autoconsommation électrique et solaire thermique) sur les besoins totaux.

## Consommation de l'électricité autoproduite

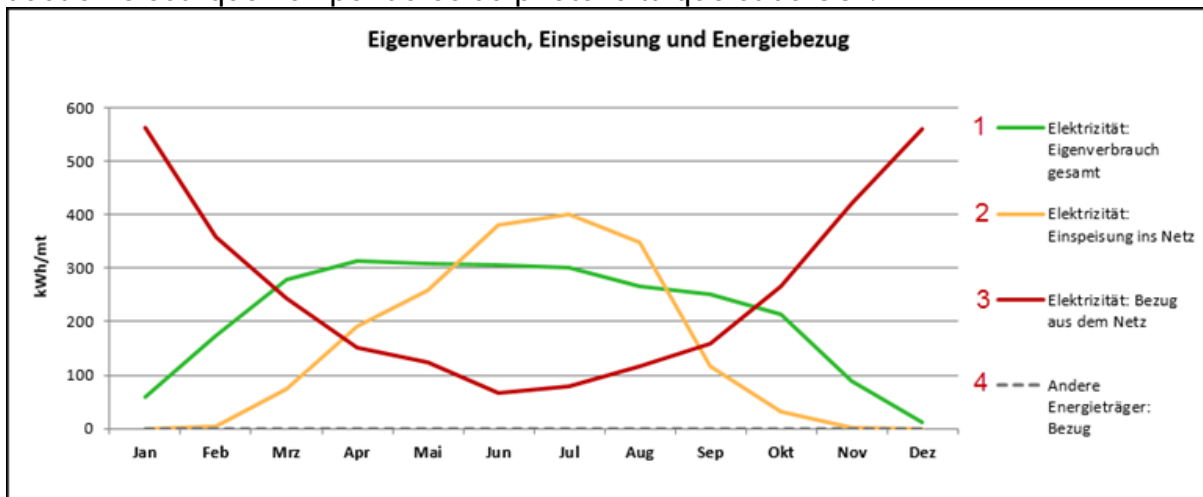
Eigenstromnutzung				Übertrag in Minergie-Nachweis (ungewichtet) 5				
Eigenverbrauch gesamt	1	17.0	2'543	3	Eigenverbrauchsrate	58.1	Eigenverbrauchsrate (o. Verluste, %)	55.9
Netzeinspeisung		12.2	1'832		Netzeinspeisungsrate	41.9	Speicherverluste (%)	2.17
Eigendeckung gesamt	2	16.3	2'448	4	Autarkiegrad	44.8	Spez. PV-Ertrag (kWh/kWp)	875
Netzbezug		20.9	3'134		Netzbezugsrate	55.2	Nennleistung [kWp]	5

1. Autoconsommation électrique y c. gestion de la charge, accumulateur et pertes liées à l'accumulateur.
2. Besoins d'électricité couverts par l'autoconsommation électrique (sachant que les pertes liées à l'accumulateur ne sont pas comptabilisées ici dans les besoins).
3. Ratio de l'autoconsommation électrique sur la production électrique.
4. Ratio de l'autoconsommation électrique sur les besoins en électricité (y c. pertes liées à l'accumulateur).
5. Valeurs à reporter dans le justificatif Minergie.

## Besoins mensuels / Productions mensuelles d'électricité



1. Répartition mensuelle des besoins finaux d'électricité non pondérés en fonction des composants
2. Production électrique non pondérée du photovoltaïque et du CCF.



1. Autoconsommation électrique au fil du temps.
2. Injection dans le réseau au fil du temps.
3. Soutirage de l'électricité du réseau au fil du temps.
4. Besoins des autres agents énergétiques (mazout, gaz, bois, chaleur à distance) au fil du temps.

## 1.9 Report des données du justificatif Minergie vers PVOpti

Le report des données du justificatif Minergie vers PVOpti se fait au moyen de la feuille de calcul intermédiaire « PVOpti ». Vous pouvez l'afficher en cliquant avec le bouton droit de la souris sur la barre de la feuille.

Veillez noter les points suivants:

- La zone en jaune de la feuille « PVOpti » du justificatif Minergie doit être copiée et collée en tant que valeurs dans la cellule C4 de la feuille « Report du justificatif Minergie » de PVOpti.
- Il est recommandé d'utiliser un PVOpti vierge pour chaque report.
- Les valeurs reportées sont affichées sur fond en bleu clair.
- Si des valeurs sont introduites manuellement ou si d'autres sont sélectionnées, la couleur de la cellule change. Si la valeur de la cellule correspond à la valeur reportée, alors la cellule

retrouve une couleur de fond bleu clair.

- Les données sur les besoins de chauffage, le PV et le refroidissement des process ne sont pas reprises et doivent être introduites manuellement dans PVOpti.
- Après le calcul, les valeurs sur fond bleu de la feuille "Résultats" doivent être reprises dans le justificatif Minergie.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

- Row 1: **A reporter dans PVOpti**
- Row 4: N° MOP: / Nom du projet : / Adresse du bâtiment :
- Row 5: N° de la parcelle : / Station météorologique : / Liebelieu :
- Row 8: **Installation de production de chaleur**
- Row 9: Prod. A
- Row 10: Prod. B
- Row 11: Prod. C
- Row 12: Prod. D

A yellow highlighted area contains the following table:

Veuillez copier la cellule jaune et la reporter dans PVOpti :						
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0

The spreadsheet tabs at the bottom are: Entrées, MINERGIE, Eté, Justificatif, Aperçu, **PVopti**, and a plus sign icon.

## 2 Tableaux Complémentaires

### 2.1 Valeurs standards des besoins énergétiques

	Numéro	Eau chaude sanitaire <sup>1</sup>	Appareils	Eclairage	Installations techniques gén. du bâtiment
Immeubles	1	20.8	15.5	5.5	4.5
Habitat individuel	2	13.9	12.5	5.5	4.5
Administration	3	6.9	16.5	7.5	3.5
Écoles	4	6.9	5	6.5	3
Commerce	5	6.9	5	24	7.5
Restauration	6	55.6	4.5	8	8.5
Lieux de rassemblement	7	13.9	4	12.5	4
Hôpitaux	8	27.8	8.5	10	8
Industrie	9	6.9	7	8	6.5
Dépôts	10	1.4	4	10.5	4
Installations sportives	11	83.3	2	10.5	2

Tableau 1: Valeurs standards des besoins en énergie finale (non pondérées) selon le Règlement des produits Minergie

<sup>1</sup>Les besoins en énergie utile non pondérés pour l'eau chaude correspondent aux valeurs standards de la norme SIA 380/1

### 2.2 Installation de production de chaleur

Systèmes de production	Rendement COPa	
	Eau chaude	Chauffage
Chauffage au mazout	0.85	0.85
Chauffage au gaz	0.85	0.85
Chauffage au bois	0.7	0.75
Chauffage à pellets	0.85	0.85
Chaleur à distance (>75% non-renouvelable)	1	1
Chaleur à distance (<=75% non-renouvelable)	1	1
Chaleur à distance	1	1

(<=50% non-renouvelable)		
Chaleur à distance (<=25% non-renouvelable)	1	1
Chauffage électrique direct	0.9	1
CCF (fossile) - part thermique et électrique <sup>1</sup>		
Pompe à chaleur air-eau	2.3	2.3
Pompe à chaleur géothermique	2.7	3.1
Capteurs solaires thermiques, Eau chaude sanitaire <sup>2</sup>	1	
Capteurs solaires thermiques, chauffage et eau chaude	1	1

Tableau 2: Les taux d'utilisation / COPa des générateurs de chaleur sont repris du règlement des labels Minergie

<sup>1</sup> Pour le couplage chaleur force (CCF), aucune valeur standard n'est proposée en raison de la gamme élargie de puissances

<sup>2</sup> L'énergie solaire thermique pour l'eau chaude ne peut être utilisée pour le chauffage, c'est pourquoi aucun rendement n'est indiqué dans la sélection.

## 2.3 Agents énergétiques

Agents énergétiques primaires		
	Nom	Pondération
Chauffage au mazout	Mazout	1
Chauffage au gaz	Gaz	1
Chauffage au bois	Bois	0.5
Chauffage à pellets	Bois	0.5
Chaleur à distance (>75% non-renouvelable)	Chaleur à distance1	0.4
Chaleur à distance (<=75% non-renouvelable)	Chaleur à distance2	0.6
Chaleur à distance (<=50% non-renouvelable)	Chaleur à distance3	0.8
Chaleur à distance (<=25% non-	Chaleur à distance4	1

renouvelable)		
Chauffage électrique direct	Electricité	2
CCF (fossile) - part thermique + part électrique	Gaz	1
Pompe à chaleur air-eau	Electricité	2
Pompe à chaleur géothermique	Electricité	2
Capteurs solaires thermiques, Eau chaude	Solaire	0
Capteurs solaires thermiques, chauffage et eau chaude	Solaire	0

Tableau 3: Agents énergétiques primaires, attribution et facteurs de pondération d'après le Règlement des produits Minergie.

## 2.4 Accumulateur électrique

Pertes lors de la charge	5.13 %
Pertes lors de la décharge	5.13 %
Pertes par heure	0.0042 %/h

Tableau 4 : Pertes liées à l'accumulateur électrique