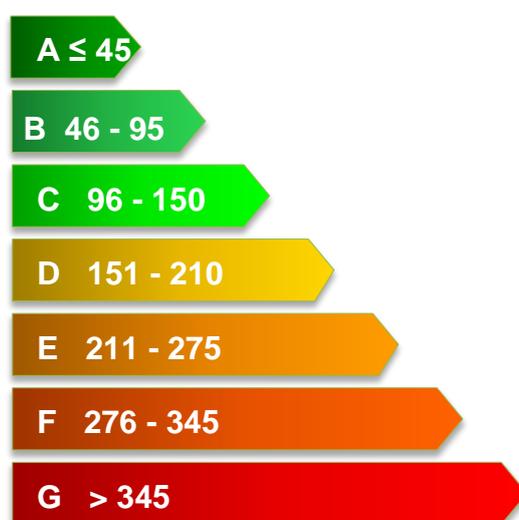


CERTIFICATION DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES HABITATIONS INDIVIDUELLES



PROTOCOLE

LIVRE III - INSTALLATIONS TECHNIQUES

Contenu

Ce livre aborde la description des installations techniques qui produisent de l'énergie pour gérer le climat intérieur de l'habitation ou pour produire de l'eau chaude sanitaire. Il aborde également la production d'électricité par panneaux photovoltaïques dont la présence influence positivement la performance énergétique de l'habitation. Enfin, il fait le lien entre la réglementation chauffage PEB et le certificat PEB pour habitation individuelle.

Table des matières

1	Installations de chauffage	5
1.1	Cadre général	5
1.1.1	Concepts de base	5
1.1.2	Réglementation Chauffage PEB	6
1.1.3	Types d'installations de chauffage	7
1.1.4	Producteur préférentiel ou non préférentiel	8
1.1.5	Principe de régulation	9
1.2	Rendement d'un système de chauffage	10
1.2.1	Rendement de production	11
1.2.2	Rendement de distribution	12
1.2.3	Le rendement d'émission	12
1.2.4	Le rendement de régulation	13
1.2.5	Le rendement de stockage	13
1.3	Secteur énergétique	14
1.3.1	Principes généraux	14
1.3.2	Coexistence de systèmes d'émission différents dans des espaces distincts	16
1.3.3	Coexistence de systèmes d'émission différents dans un même espace	18
1.3.4	Identification et sélection des secteurs énergétiques: exemples	19
1.4	Relevé des données sur base documentaire	23
1.4.1	Généralités	23
1.4.2	Actes de la réglementation chauffage PEB	24
1.4.3	Attestation de conformité d'une cogénération	25
1.4.4	Données de rendement de la fourniture de chaleur externe	26
1.4.5	Le label énergétique	27
1.5	Description des données techniques du système de production	28
1.5.1	Vecteur énergétique	28
1.5.2	Producteurs de chaleur centraux	30
1.5.3	Producteurs de chaleur locaux	41
1.5.4	Veilleuse	44
1.5.5	Puissance du producteur de chaleur	44
1.5.6	Nombre d'unités PEB sur le système de chauffage	46
1.5.7	Année de fabrication	46
1.5.8	Emplacement du producteur	47
1.5.9	Irrigation des chaudières à l'arrêt	47
1.5.10	Réservoir tampon (ballon de stockage pour le chauffage)	48

1.5.11	Régulation de la production de chaleur	48
1.6	Description des données techniques du système de distribution, d'émission, de régulation et de stockage	53
1.6.1	Conduites de distribution	53
1.6.2	Circulateur du réseau de distribution	56
1.6.3	Emetteurs de chaleur	58
1.6.4	Dispositifs de régulation de l'émission de chaleur	59
1.6.5	Dispositifs de comptage	61
1.7	Synthèse des données à relever et de leurs sources	62
1.7.1	Type de système de chauffage	62
1.7.2	Système de chauffage central	62
1.7.3	Système de chauffage local	73
2	Installations d'eau chaude sanitaire	74
2.1	Cadre général	74
2.1.1	Définitions, concepts et réglementation	74
2.1.2	Types d'installations d'ECS	74
2.1.3	Nombre d'installations d'ECS	74
2.1.4	Types de producteurs d'ECS	75
2.1.5	Rendement de l'installation d'eau chaude sanitaire	75
2.1.6	Types de distribution d'eau chaude sanitaire	76
2.2	Relevé des données sur base documentaire	78
2.2.1	Généralités	78
2.2.2	Actes de la réglementation chauffage PEB	79
2.3	Description des données techniques	79
2.3.1	Producteur d'ECS relié au système de chauffage	79
2.3.2	Producteurs d'ECS indépendant du chauffage	81
2.3.3	Veilleuse	85
2.3.4	Nombre d'unités PEB desservies par l'installation d'ECS	85
2.3.5	Echangeur à plaques	85
2.3.6	Ballon de stockage	86
2.3.7	Boucle de circulation d'ECS	87
2.3.8	Longueur des conduites d'ECS	90
2.3.9	Installation solaire thermique	96
2.4	Synthèse des données à relever et de leurs sources	97
2.4.1	Installation ECS absente ou incomplète	97
2.4.2	Installation ECS - Généralités	97
2.4.3	Installation ECS – Production	98
2.4.4	Installation ECS - Distribution et stockage	101
2.4.5	Chauffe-eau solaire	102
3	Installations de ventilation	104
3.1	Cadre général	104
3.1.1	Définitions, concepts et réglementation	104
3.1.2	Systèmes de ventilation	105
3.2	Relevé des données sur base documentaire	107
3.3	Description des données techniques	107

3.3.1	Ouvertures des systèmes de ventilation naturelle	107
3.3.2	Ouverture des systèmes de ventilation mécanique	108
3.3.3	Présence d'un système D avec récupérateur de chaleur	109
3.4	Synthèse des données à encoder et de leurs sources	109
3.4.1	Système de ventilation A, B, C ou D	109
3.4.2	Système de ventilation absent	109
3.4.3	Système de ventilation incomplet	110
3.4.4	Système de ventilation hybride	112
4	Installations photovoltaïques	113
4.1	Cadre général	113
4.1.1	Définitions, concepts et réglementation	113
4.1.2	Production électrique des installations photovoltaïques	113
4.1.3	Installation photovoltaïque sur un immeuble à appartements	113
4.2	Relevé des données sur base documentaire	114
4.2.1	Caractéristiques techniques de l'installation	114
4.2.2	Caractère privatif ou partagé de l'installation	115
4.3	Relevé des données par constat visuel	116
4.3.1	Type de panneau	116
4.3.2	Superficie des panneaux	117
4.3.3	Dispositif d'orientation des panneaux	117
4.4	Synthèse des données à encoder	118
4.4.1	Présence d'une installation	118
4.4.2	Puissance électrique nette développable de l'installation	118
4.4.3	Type de panneaux	118
4.4.4	Superficie	118
4.4.5	Orientation	119
4.4.6	Inclinaison	119
4.4.7	Nombre d'unités PEB sur l'installation	119
5	Installations de refroidissement	120
5.1	Cadre général	120
5.1.1	Définition, concepts et réglementation	120
5.1.2	Types d'installations	120
5.1.3	Rendement des installations de refroidissement	120
5.2	Relevé des informations sur base documentaire	120
5.3	Relevé des données par constat visuel	121
5.4	Synthèse des données à encoder et de leurs sources	121

1 Installations de chauffage

Cette section est destinée à guider le certificateur dans la collecte des données nécessaires à la description des systèmes de chauffage qui seront pris en compte dans le calcul de la performance énergétique de l'habitation certifiée. Elle est structurée en 4 parties:

1. Le cadre général qui aborde les définitions, les notions et la réglementation utilisées;
2. La présentation des documents que le certificateur peut considérer comme preuves acceptables pour décrire les différents systèmes;
3. La description des composants des systèmes de chauffage que le certificateur peut identifier par une visite sur site;
4. Une synthèse des deux sections précédentes, qui suit la structure du logiciel de calcul et qui comprend les renvois utiles ainsi que les valeurs conventionnelles à sélectionner dans les cas particuliers qui y sont mentionnés.

A noter que la dernière partie ne sera correctement utilisée que si le certificateur dispose d'une connaissance approfondie des sections qui la précèdent.

1.1 Cadre général

1.1.1 Concepts de base

Pour la certification résidentielle, la description d'une installation de chauffage s'appuie sur quelques concepts de base dont certains sont définis dans le CoBRACE et dans l'arrêté "Lignes directrices" (voir Livre I, point 1.2 Base légale) et d'autres sont définis pour ce seul protocole.

Les définitions de ces concepts doivent être connues du certificateur pour qu'il puisse collecter correctement les données utiles. Il s'agit principalement de :

Un **système de chauffage**¹ est l'ensemble des composantes nécessaires pour chauffer l'air du bâtiment et/ou chauffer de l'eau chaude sanitaire, en ce compris le ou les générateurs de chaleur, les circuits de distribution, de stockage et d'émission, et les systèmes de régulation;

Un **producteur de chaleur** est un appareil qui produit de la chaleur pour le chauffage des locaux (par exemple une chaudière au gaz, une chaudière au bois ou une pompe à chaleur électrique);

Un **système d'émission de chaleur** est l'ensemble d'émetteurs de chaleur de même type² alimentés par un circuit de distribution de chaleur complété, le cas échéant, par un système de régulation, qui diffusent à un secteur énergétique la chaleur produite par le producteur;

Un **secteur énergétique**³ est un ensemble d'espaces de l'unité PEB déterminé tel qu'expliqué au point 1.3 en page 14;

Une **installation de chauffage** est un système de chauffage destiné (entièrement ou partiellement) au chauffage des locaux.

¹ CoBRACE, Livre 2, Titre 1^{er}, art 2.1.1, 21°

² Les différents types d'émetteurs sont présentés au Tableau 1 en page 15.

³ Arrêté "Lignes directrices", art 1^{er}, 35°

1.1.2 Réglementation Chauffage PEB

Si le **système de chauffage** est composé d'une ou plusieurs chaudières fonctionnant au gaz ou au mazout/gasoil, et dont le fluide caloporteur est l'eau, il est soumis à la réglementation Chauffage PEB réglée par deux arrêtés :

1. L'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 juin 2018 relatif aux exigences PEB applicables aux systèmes de chauffage et aux systèmes de climatisation pour le bâtiment lors de leur installation et pendant leur exploitation ;
2. L'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 juin 2018 relatif au contrôle et à l'entretien des systèmes de chauffage et de climatisation et à l'agrément des personnes qui réalisent ces actes.

Ces arrêtés sont entrés en vigueur le 1^{er} janvier 2019 et abrogent les arrêtés précédents. Leurs implications sur la certification résidentielle seront présentées tout au long de cette section.

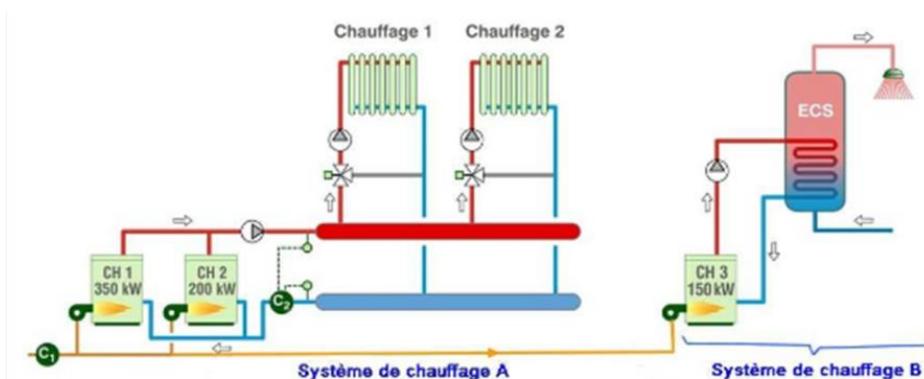
La "réglementation Chauffage PEB" s'appuie sur les notions brièvement définies ci-après.

- **Système de chauffage de type 1** : système de chauffage qui comprend une chaudière d'une puissance nominale utile inférieure ou égale à 100kW éventuellement combinée(s) à un ou plusieurs producteurs de chaleur autres qu'une chaudière visée par la "réglementation Chauffage PEB";
- **Système de chauffage de type 2** : système de chauffage qui comprend une chaudière d'une puissance nominale utile supérieure à 100kW ou plusieurs chaudières éventuellement combinée(s) à un ou plusieurs producteurs de chaleur autres qu'une chaudière visée par la "réglementation Chauffage PEB".

Exemple

Dans une même chaufferie, 3 chaudières au gaz sont reliées à 2 systèmes de chauffage bien distincts:

1. le système A comprenant 2 chaudières, CH1 et CH2 alimentant des radiateurs;
2. le système B comprenant une chaudière CH3 produisant de l'eau chaude sanitaire.



Le système A est un système de chauffage de type 2 (2 chaudières). Le système B est également un système de type 2 car la puissance nominale utile de la chaudière est supérieure à 100 kW.

Illustration 1 – Systèmes de chauffage PEB (source : cours conseiller PEB – J. Claessens)

La "réglementation Chauffage PEB" se traduit également par l'émission des documents réglementaires suivants, établis par des professionnels agréés:

- **la réception PEB du système de chauffage** qui vérifie la conformité du système de chauffage aux différentes exigences PEB lors de sa mise en service. Elle doit donc être établie après le placement ou remplacement d'une chaudière, qu'elle soit neuve ou non.
- **le contrôle périodique PEB de la chaudière** qui comprend le nettoyage, le réglage et le contrôle des paramètres définis dans la réglementation ainsi que la vérification d'exigences de sécurité; la périodicité de l'acte dépend du combustible utilisé par la chaudière. Cette attestation contient également des recommandations relatives à l'amélioration de la performance du système de chauffage.
- **le diagnostic PEB du système de chauffage** qui vise à émettre des recommandations en vue d'améliorer la performance du système de chauffage et qui comprend la vérification du respect de certaines exigences techniques et de la mise en œuvre d'un programme minimum d'entretien; depuis le 01/01/2019, il ne concerne que les installations de type 2.

Ces actes ainsi que la documentation technique relatifs aux installations techniques et aux bâtiments dans lesquels ces installations se trouvent doivent être rassemblés dans un dossier: **le carnet de bord**;

En conclusion, pour bien appliquer les règles fixées par ce protocole, le certificateur doit connaître les bases de la réglementation chauffage PEB et être capable de reconnaître les documents y afférents car ils constituent des sources acceptables pour nombre de données à relever pour décrire les installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire concernées par le certificat PEB.

Compte tenu de la coexistence des modèles successifs des actes de la réglementation Chauffage PEB, Bruxelles Environnement a spécifiquement rédigé [l'info-fiche "Certification et Chauffage PEB"](#) à destination du certificateur, identifiant les données qu'il peut reprendre en fonction de l'année de l'acte réglementaire en sa possession. Cette info-fiche fait partie intégrante du protocole. Des indications générales demeurent toutefois dans ce protocole.

1.1.3 Types d'installations de chauffage

La méthode de certification résidentielle subdivise les installations de chauffage en trois types : le chauffage central individuel, le chauffage central collectif et le chauffage local.

Le **chauffage central**⁴ est défini comme un système de chauffage où un fluide caloporteur transporte la chaleur produite à plus d'un espace à l'intérieur du volume protégé. Le **chauffage local**⁵ est un système de chauffage qui émet de la chaleur dans le local où elle est produite.

Les trois types d'installation utilisées en certification résidentielle se caractérisent de la manière suivante :

1. le **chauffage central individuel** est une installation de chauffage central destiné à une seule unité PEB qui comprend :
 - un ou plusieurs producteurs de chaleur ;
 - un ou plusieurs émetteurs de chaleur ;
 - un ou plusieurs réseau(x) de distribution limité(s) à l'habitation individuelle.
2. le **chauffage central collectif**⁶ est une installation de chauffage central destiné à plus d'une unité PEB qui comprend:
 - un ou plusieurs producteurs de chaleur ou un système de fourniture de chaleur externe ;

⁴ Arrêté "Lignes directrices", art 1^{er}, 14°

⁵ Arrêté "Lignes directrices", art 1^{er}, 16°

⁶ Arrêté "Lignes directrices", art 1^{er}, 15°

- un ou plusieurs émetteurs de chaleur ;
- un ou plusieurs réseau(x) de distribution alimentant plusieurs unités PEB.

3. le **chauffage local** est un système où le producteur est également l'émetteur; il peut consister en :

- un ou plusieurs producteurs de chaleur de type poêles ou convecteurs non électriques;
- un chauffage électrique, qu'il soit régulé au niveau de chaque émetteur ou de manière globale par un thermostat; le chauffage électrique peut se présenter sous la forme d'un chauffage électrique direct, d'un chauffage à accumulation ou d'un chauffage électrique par rayonnement par le sol.



La méthode de certification ne prend pas en compte les installations de chauffage d'ambiance (par exemple, un feu ouvert) pour lesquels il est difficile de comptabiliser la quantité de chaleur émise et les appareils mobiles pour le chauffage (par exemple, un radiateur électrique d'appoint mobile) qui ne sont pas, par essence, liés à l'habitation. A noter que l'insert ou la cassette ne sont pas considérés comme chauffages d'ambiance par la méthode de certification.

NEW

1.1.4 Producteur préférentiel ou non préférentiel

Le **producteur préférentiel** est un producteur ou un groupe de producteurs de chaleur qui est utilisé de manière préférentielle pour répondre à la demande de chaleur du secteur énergétique durant la plus grande partie de la période de chauffe.

C'est donc le producteur qui, en théorie, devrait fonctionner le plus longtemps. Ceci n'implique pas de facto qu'il soit le plus puissant ni qu'il fournisse la plus grande quantité de chaleur.

Un **producteur non préférentiel** est un producteur ou groupe de producteurs de chaleur qui vient en complément au producteur préférentiel en cas de demande de chaleur croissante ou d'apport de chaleur insuffisant.

La notion de producteur préférentiel et non préférentiel est utilisée uniquement dans le cas des systèmes de chauffage central. Leur identification se fait sur base des règles suivantes :

- règle n°1.** Ne sont pris en compte que maximum un seul producteur préférentiel et un seul producteur non préférentiel; certains producteurs de chaleur peuvent donc être ignorés dans le calcul.
- règle n°2.** Si un seul producteur ou groupe de producteurs de chaleur fournit la chaleur au secteur énergétique considéré, il est le producteur préférentiel dans ce secteur énergétique et il n'y a pas de producteur non préférentiel.
- règle n°3.** En présence d'une fourniture de chaleur externe, en combinaison avec un ou plusieurs producteurs de chaleur d'un autre type, la fourniture de chaleur externe est toujours prise en compte comme seul générateur. Dans ce cas, il n'y a pas de générateur non préférentiel.
- règle n°4.** La cogénération, en combinaison avec un ou plusieurs producteurs de chaleur d'un autre type, est toujours le générateur préférentiel.
- règle n°5.** La pompe à chaleur, en combinaison avec un ou plusieurs producteurs de chaleur d'un autre type différent de la cogénération, est le générateur préférentiel.

règle n°6. En l'absence de fourniture de chaleur externe, cogénération ou de pompe à chaleur, le producteur préférentiel est le producteur ou groupe de producteurs de chaleur dont le produit suivant est le plus élevé:

$$F_{\text{prim}} \times \eta_{\text{prod}}$$

où F_{prim} = facteur de conversion en énergie primaire du vecteur énergétique utilisé. F_{prim} est égale à $1/f_p$, dans lequel f_p ⁷ est le facteur d'énergie primaire. Pour l'électricité, $f_p = 2,5$ (et donc $F_{\text{prim}} = 0,4$) et pour les autres vecteurs énergétiques $f_p = 1$, ainsi que F_{prim} .

Pour l'application des règles, les producteurs de chaleur concernés sont d'abord regroupés par type (il s'agit généralement de chaudières), ensuite par vecteur énergétique utilisé et enfin, par technologie. Ces caractéristiques sont présentées en détail au point 1.5.

Le producteur non préférentiel est identifié en appliquant les mêmes règles sur les producteurs ou groupes de producteurs restants. Lorsque les producteurs préférentiel et non préférentiel sont identifiés, les producteurs de chaleur du système de chauffage qui ne sont pas sélectionnés sont ignorés dans le calcul.

Exemple

Un immeuble à appartements est chauffé par une pompe à chaleur et deux chaudières au gaz (une nouvelle chaudière à condensation et une chaudière plus ancienne non à condensation) raccordées à un système d'émission de chaleur par radiateurs.

Le système de chauffage a un seul secteur énergétique avec un système de production composé d'un producteur préférentiel (la pompe à chaleur : règle n°5) et d'un producteur non préférentiel (la chaudière à condensation : règle n°6). Le troisième producteur (l'ancienne chaudière non à condensation) n'est pas pris en compte.

Variante de l'exemple précédent

Si la pompe à chaleur est combinée avec deux chaudières au gaz de technologie et de rendement de production identiques, la pompe à chaleur reste le producteur préférentiel tandis que le producteur non préférentiel est maintenant constitué des deux chaudières au gaz.



Le certificateur ne doit pas distinguer le producteur préférentiel des producteurs non préférentiels. Cette identification est réalisée par le logiciel de calcul sur base des données encodées par le certificateur. Le regroupement des générateurs est également identifié automatiquement par le logiciel.

Pour faciliter la lecture du protocole, un système de chauffage soumis à la réglementation chauffage PEB est dénommé dans la suite "système de chauffage PEB".

1.1.5 Principe de régulation

La régulation d'un système de chauffage est multiforme et la décrire est un processus qui peut devenir fort complexe, surtout face à une pluralité de producteurs de chaleur.

La méthode de certification s'est donc attachée à simplifier le relevé des données permettant la prise en compte de la présence ou de l'absence d'une telle régulation, selon le type de système et de producteurs de chaleur concernés.

La régulation d'un système de chauffage peut opérer sur le producteur de chaleur, sur le circuit de distribution (air ou eau), sur la température du fluide caloporteur (eau ou air) et sur les émetteurs.

⁷ Facteur fixé par arrêté du gouvernement de Bruxelles-Capitale.

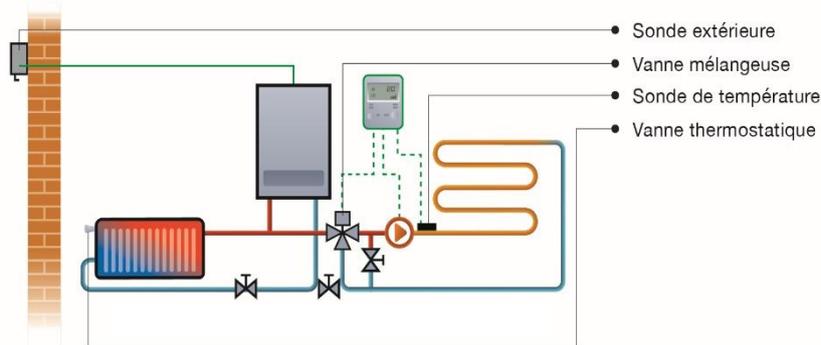


Schéma 1 – Schéma de principe d'une régulation de système de chauffage

Pour bien comprendre les principes de fonctionnement de la régulation d'un système de chauffage, le certificateur doit faire la distinction entre d'une part la température de la chaudière qui correspond au niveau de chaleur auquel le producteur doit amener le fluide caloporteur dans le circuit primaire et d'autre part la température de départ du circuit de distribution (circuit secondaire) qui peut être nettement moins élevée, notamment en cas de présence d'une vanne mélangeuse (cas du chauffage par paroi).

Par souci de simplification, la méthode ne tient compte de l'influence d'une régulation au niveau de la production de chaleur que lorsqu'il s'agit d'une chaudière. Au niveau de l'émission de chaleur, la méthode ne demande le relevé de données que pour les émetteurs de type "radiateurs/convecteurs".

Ces dispositifs de régulation sont décrits au point 1.5.11 en page 48 pour la production de chaleur et au point 1.6.4 en page 59 pour l'émission de chaleur.

1.2 Rendement d'un système de chauffage

Le rendement total d'un système de chauffage peut être défini comme le produit des 5 rendements suivants:

- le rendement de production
- le rendement de distribution
- le rendement d'émission
- le rendement de régulation
- le rendement de stockage

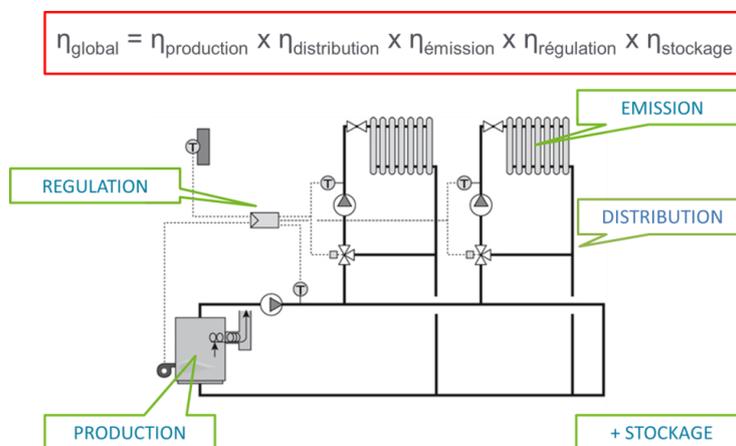


Illustration 2 – Rendements d'un système de chauffage

Ces rendements sont déterminés sur base des données relevées par le certificateur, en utilisant des valeurs par défaut en fonction des caractéristiques relevées (méthode conventionnelle) et/ou des valeurs réelles reprises de preuves acceptables (méthode quantitative).

Ce rendement permet, sur base des besoins bruts en chauffage, de déterminer la consommation finale d'énergie pour le chauffage de l'habitation individuelle

1.2.1 Rendement de production

La méthode de certification détermine le rendement de production d'un système de chauffage sur base de données qui dépendent des producteurs de chaleur qui l'alimentent.

Pour la plupart des producteurs de chaleur, ce rendement est établi suivant une méthode conventionnelle en fonction des informations ayant principalement trait au vecteur énergétique utilisé et à la technologie de chaque producteur, à sa puissance nominale et/ou son année de fabrication.

Pour la **cogénération**, le calcul du rendement prend également en compte la puissance électrique nette développable.

Pour les **pompes à chaleur**, le calcul du facteur moyen de performance saisonnier, assimilé au rendement, est déterminé sur base du type de source chaude et de source froide de la PAC.

Le rendement d'un système de chauffage assuré par une **fourniture de chaleur externe** est déterminé de manière conventionnelle. Ces valeurs peuvent être modifiées (voir 1.4.4 Données de rendement de la fourniture de chaleur externe, page 26).

Pour les **producteurs locaux**, contrairement aux chaudières (voir ci-après), le rendement de production d'un poêle est ainsi toujours fixé de manière conventionnelle selon le vecteur énergétique utilisé et l'année de fabrication de l'appareil.

Exemple :	0,75 pour un poêle au bois fabriqué entre 2006 et 2013
	0,7 pour un poêle au charbon fabriqué entre 1985 et 2006.

Le rendement de production d'une installation de chauffage électrique est toujours fixé à 100% puisque l'intégralité de l'électricité est transformée en chaleur dans le local (il n'y a pas de perte de chaleur vers une cheminée).

Pour les **chaudières et les générateurs à air chaud**, la méthode de certification privilégie la méthode quantitative qui s'appuie prioritairement sur les données reprises de la documentation réglementaire et/ou technique telles que le **rendement à 30% de charge** ou le **rendement de combustion**. Ces notions sont expliquées ci-après:

1. Le rendement à 30% de charge

Dans une chaudière ou un générateur à air chaud, le combustible brûlé porte l'eau ou l'air à haute température. Des pertes énergétiques sont causées par la combustion incomplète, par la chaleur qui passe par conduction à travers la jaquette de la chaudière et par la chaleur contenue dans les fumées rejetées par la cheminée. Ces dernières sont déterminées par test et exprimées à travers le rendement à 30% de charge (ou rendement à charge partielle) propre à chaque chaudière ou générateur à air chaud⁸.

Le rendement à 30% de charge est une donnée du constructeur, généralement disponible dans la documentation technique de l'appareil, et déterminée conformément aux normes d'essai européennes par un laboratoire d'essai indépendant. Lorsque la marque et le modèle d'une chaudière ou d'un générateur à air chaud sont connus, le certificateur doit rechercher ce rendement. La documentation technique est généralement

⁸ CSTC – Infofiche 48.2: PEB – Chaudières (à eau) pour chauffage central - Parution : février 2011

disponible en ligne. Pour la retrouver, il suffit souvent d'introduire la marque et le modèle dans un moteur de recherche en ajoutant éventuellement les termes clés "fiche technique" ou "documentation technique".

Le certificateur doit toujours relever la base utilisée, Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI, aussi abrégé comme OVW (NL) ou Hi (EN)) ou Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS, aussi abrégé comme BVW (NL) ou Hs (EN)). Ce rendement est généralement exprimé par rapport au pouvoir calorifique inférieur et peut donc être supérieur à 100 %.

2. Température de retour à 30% de charge

Uniquement pour **les chaudières à condensation**, le certificateur doit relever dans la documentation technique de l'appareil, la température de retour $T_{30\%}$ (à l'entrée de la chaudière) liée au rendement à charge partielle et déterminée lors d'un essai normalisé. Elle est une donnée constructeur.

A titre informatif, cette température est généralement de 30 °C.

3. Le rendement de combustion

Le rendement de combustion d'une chaudière, mesuré sur les fumées, donne une indication de la qualité de la combustion et des pertes par les fumées issues de la combustion.

Exprimé en %, il est mesuré à 100% de la puissance pour les brûleurs modulant ou à grande allure pour les brûleurs non modulant. La mesure **finale** du rendement est réalisée après l'entretien de la chaudière prévu dans le cadre du contrôle périodique ou après la 1^{ère} mise en service.

Le rendement de combustion (mesuré sur « les fumées ») est généralement inférieur à 100%.



La méthode de certification impose de reprendre cette donnée exclusivement d'un des actes de la réglementation chauffage PEB.

1.2.2 Rendement de distribution

Le rendement de distribution est la fraction de la chaleur produite qui est effectivement fournie aux éléments du système de chauffage. Il est calculé par secteur énergétique.

Il est déterminé de manière conventionnelle sur la base de la longueur des conduites de distribution (aller et retour) **non isolées** passant dans des espaces situés à l'extérieur ou dans des espaces adjacents non chauffés, **hors du volume protégé** de l'habitation certifiée (chauffage individuel) ou du bâtiment (chauffage collectif).

La manière dont le certificateur doit calculer les longueurs des conduites de distribution est expliquée au point 1.6.1 (page 55).

1.2.3 Le rendement d'émission

Le rendement d'émission peut être défini comme le rapport moyen saisonnier entre la chaleur utile émise par les émetteurs d'un secteur énergétique donné et leur émission calorifique totale.

Pour un système de chauffage central, il est établi de manière conventionnelle uniquement sur base du type d'émetteur de chaleur.

Pour un système de chauffage local, le rendement d'émission et le rendement de régulation (présenté au § suivant) ne sont pas facilement dissociables. Pour un système de chauffage local électrique, ceux-ci dépendent aussi de la technologie du producteur local ayant une influence sur l'émission et la régulation (chauffage direct, appareils à accumulation ou émission par les parois).

A noter que la combinaison des rendements d'émission et de régulation des convecteurs électriques à accumulation (au bain d'huile, avec stéatite,...) ou du chauffage par parois est moins bonne que celle des convecteurs classiques, car malgré que les convecteurs à accumulation puissent parfois posséder une température de fonctionnement inférieure, ils ont plus d'inertie thermique et s'adaptent donc moins facilement aux variations de demande en chaleur.

Exemple :

Si vous décidez de chauffer jusque 18h parce qu'ensuite vous quittez l'habitation, le simple radiateur électrique sera froid à 18h05 alors que le bain d'huile continuera à distiller pendant des heures, voire des jours de la chaleur qui aura été produite inutilement.

1.2.4 Le rendement de régulation

Le rendement de régulation traduit l'influence des pertes résultant d'une régulation imparfaite.

Il est établi de manière conventionnelle sur base de facteurs liés au type d'émetteurs.

Pour les **radiateurs/convecteurs** d'un système de chauffage central, il dépend du mode de régulation de la température d'ambiance et de la régulation de la température d'eau de l'installation.

Pour les autres émetteurs d'un système de chauffage central ou local, la méthode prend en compte des rendements spécifiques conventionnels propres à chaque type d'émetteurs.

En outre, pour un chauffage collectif, la méthode de certification tient compte de la présence de dispositifs de comptage de la consommation réelle de chauffage de l'habitation individuelle certifiée, permettant une facturation individuelle basée sur la consommation réelle. En effet, la méthode de certification résidentielle considère qu'un décompte individuel basé sur une telle mesure a un impact positif sur ce rendement.

1.2.5 Le rendement de stockage

Le rendement moyen mensuel de stockage représente le rapport entre la chaleur fournie au système de distribution et la chaleur que les producteurs de chaleur reliés à ce système d'émission fournissent au(x) ballon(s) de stockage.

La présence d'un ballon de stockage d'eau chaude raccordé au système de chauffage (appelé "réservoir tampon" dans la suite) influence négativement le rendement global du système de chauffage dans le cas où ce réservoir tampon est placé hors du volume protégé de l'habitation individuelle.

A noter que ces réservoirs tampons sont généralement présents lorsque le producteur est une cogénération, une pompe à chaleur ou une chaudière à bois.

1.3 Secteur énergétique

1.3.1 Principes généraux

Selon la définition du secteur énergétique donné par l'arrêté 'Lignes directrices', un secteur énergétique est un ensemble de locaux qui répond aux caractéristiques suivantes:

1. Appartenir à une même zone de ventilation;
2. Être doté du même type de système d'émission de chaleur;
3. Être chauffé par le même (groupe de) producteur(s) de chaleur;
4. Être refroidi par le même (groupe d') appareil(s) producteur de froid (le cas échéant).

1. Identification de la zone de ventilation

Pour la certification résidentielle, une habitation individuelle correspond à une zone de ventilation unique.

2. Identification des systèmes d'émission de chaleur⁹

Pour identifier les différents systèmes d'émission, le certificateur identifie d'abord les différents types d'émetteurs présents en distinguant, le cas échéant, les émetteurs d'un même type mais dont l'émission est régulée différemment.

L'émission des producteurs locaux est traitée au point ci-après.

3. Identification du (groupe de) producteur(s) centraux ou locaux

Le groupe de producteurs centraux est l'ensemble des producteurs d'un même système de chauffage qui alimente un ou plusieurs circuits de distribution de ce système de chauffage.

Pour identifier le (groupe de) producteurs locaux, le certificateur se base sur le type de producteur de chaleur, le vecteur énergétique et, dans certains cas, l'année de fabrication.

Le Tableau 1 ci-dessous reprend les seuls systèmes d'émission/modes de production locale pris en considération par la méthode de certification résidentielle.

4. Identification des systèmes de production de froid

Pour la certification résidentielle, la production de froid n'est prise en compte que si au moins 50% du volume protégé sont refroidis par ce système (voir 5 Installations de refroidissement). Ceci fait que la génération de froid n'a pas d'influence sur la répartition en secteurs énergétiques.



La méthode de certification considère qu'un maximum de deux secteurs énergétiques peuvent exister dans une même habitation.

⁹ Voir 1.1.1 Définitions, concepts et réglementation en page 5

Priorité	Type de système de chauffage			
n°1	Chauffage central par parois			
n°2	Chauffage central individuel par air chaud			
n°3	Chauffage central par radiateurs/convecteurs			
		Régulation de l'émission	Vannes	
	Présence d'un thermostat régulant le circuit		Thermostatiques Manuelles Absentes	
	Absence de thermostat régulant le circuit		Thermostatiques Manuelles Absentes	
n°4	Chauffage local			
		Vecteur énergétique	Type d'émetteur	Année de fabrication
		Gaz / Mazout / Bois / Charbon	Poêle Insert/cassette	avant 1985 de 1985 à 2005 de 2006 à 2012 à partir de 2013
		Electricité	Radiateur/convecteur	-
			Accumulateur	-
			Paroi (plancher, mur, plafond)	-
	Sans	-	-	

Tableau 1 – Les différents systèmes d'émission d'un secteur énergétique

Dans le cas où plus de 2 secteurs énergétiques sont identifiés dans une même habitation individuelle, le certificateur prend en compte dans son relevé des données les deux secteurs énergétiques qui couvrent les parts les plus importantes du volume protégé. Pour ce faire, il applique la méthode décrite ci-dessous.

Détermination de la fraction du volume protégé desservie par un secteur énergétique

Etape 1 : Le certificateur détermine d'abord la part du volume protégé desservie par chaque système d'émission identifié.

Etape 2 : Le certificateur rattache chaque espace du volume protégé qui n'est pas équipé d'un émetteur ou d'un producteur de chaleur local au système d'émission d'un espace contigu. Pour ce faire, il considère d'abord les locaux contigus au même étage, après les locaux contigus à l'étage inférieur et enfin les locaux contigus à l'étage supérieur. En cas de plusieurs locaux contigus sur un même étage, l'espace sans émetteur ou producteur local est rattaché au local qui dessert la plus grande fraction du volume protégé.

Etape 3 : Lorsque tous les espaces du VP ont été rattachés à un système d'émission, le certificateur attribue à chaque secteur énergétique, la fraction du volume protégé qui se rapproche le plus de la part réelle calculée en choisissant parmi les fractions **100%, 67%, 50%, 33% ou 0%** (toujours arrondir au pourcentage disponible le plus proche). Le corollaire est qu'une habitation disposant d'un système de chauffage qui dessert plus de 83,5% du volume protégé, n'aura qu'un seul secteur énergétique (83,5% arrondi à 100%).



1.3.2 Coexistence de systèmes d'émission différents dans des espaces distincts

Dans une habitation traditionnelle, le certificateur identifie relativement facilement les secteurs énergétiques présents dans la mesure où il est généralement confronté à un seul (groupe de) producteur(s) et un système d'émission. Dans ce cas, le secteur énergétique est unique.

1. Un producteur et 1 type d'émission

Dans la majorité des cas, une habitation individuelle est chauffée par un seul système de chauffage central et n'est pas refroidie par une installation technique fixe. Le volume protégé de l'habitation se confond ainsi avec le secteur énergétique unique.

- Exemple 1 : Une habitation individuelle équipée d'un chauffage central assuré par une chaudière alimentant des radiateurs tous munis de vannes manuelles
- Exemple 2 : Une habitation individuelle équipée d'un chauffage local assuré par plusieurs poêles à gaz d'une même classe d'année de fabrication (voir Tableau 1 ci-dessus)

2. Un producteur et 2 types d'émission

Dans des cas moins fréquents, l'habitation individuelle peut être équipée de deux systèmes d'émission de types différents. Les cas suivants illustrent la manière dont le certificateur doit identifier les secteurs énergétiques présents.

Cas 1 - Une chaudière, un chauffage au sol et des radiateurs

A. Description du système de chauffage

Un producteur unique (chaudière à condensation) alimente deux systèmes d'émission de chaleur différents (radiateurs et chauffage rayonnant au sol) dans deux parties distinctes du volume protégé représentant chacune plus de 16,5% du VP.

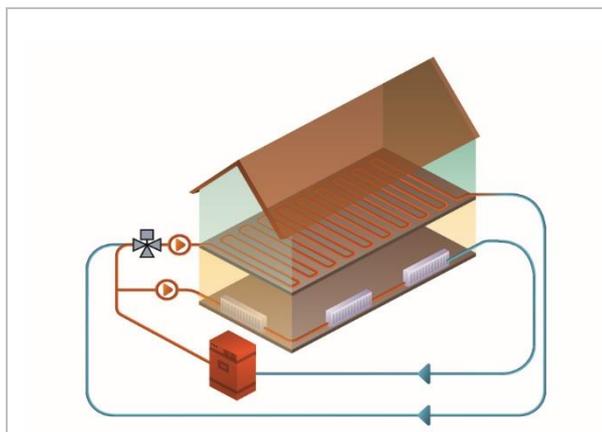


Schéma 2 – SE : 1 producteur, 2 systèmes d'émissions

B. Détermination des secteurs énergétiques

SE	Espaces concernés	Producteur	Système d'émission		
			Circuit	Emetteur	Régulation
N°1	RDC	Chaudière à condensation	1	radiateurs	-
N°2	1 ^{er} étage		2	chauffage par paroi (sol)	-

Cas 2 - Un producteur et des radiateurs avec vannes manuelles ou thermostatiques

A. Description du système de chauffage

Un producteur unique (chaudière à condensation), alimente un même type d'émetteur de chaleur (radiateurs) dans deux parties distinctes du volume protégé représentant chacune plus de 16,5% du VP; des vannes thermostatiques ne sont présentes qu'à l'étage. Il n'y a pas de thermostat d'ambiance.

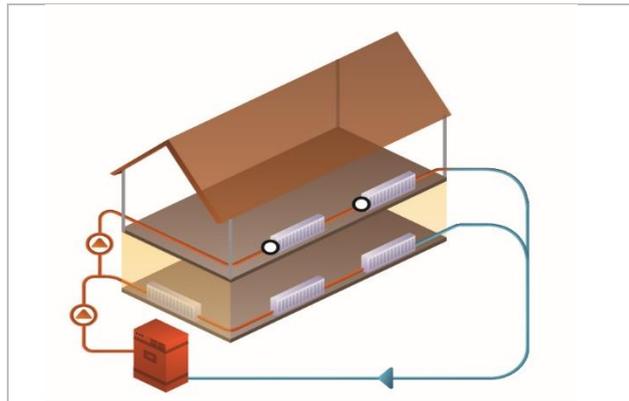


Schéma 3 – SE : 1 producteur, 2 systèmes d'émission

B. Détermination des secteurs énergétiques

SE	Espaces concernés	Producteur	Système d'émission		
			Circuit	Emetteur	Régulation
N°1	RDC	chaudière à condensation	1	radiateurs	Vannes manuelles
N°2	1 ^{er} étage		1	radiateurs	Vannes thermostatiques

Cas 3 - Un chauffage central et un chauffage local dans des espaces distincts

A. Description du système de chauffage

Une chaudière de chauffage central alimente un circuit de distribution de radiateurs au rez-de-chaussée tandis que les locaux à l'étage sont chauffés par des convecteurs électriques à accumulation.

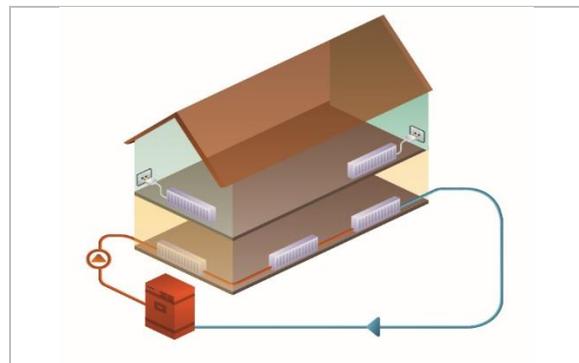


Schéma 4 – SE: chauffage local et chauffage central

B. Détermination des secteurs énergétiques

Secteur énergétique	Espaces concernés	Producteur	Système d'émission		
			Circuit	Emetteur	régulation
N°1	RDC	Chaudières non à condensation	1	radiateurs	inconnue
N°2	1 ^{er} étage	Convecteurs électriques directs	-	-	-

Cas 4 - Un groupe de producteurs et 1 système d'émission

Les immeubles à appartements dont le système de chauffage est collectif se rangent majoritairement dans ce cas-ci.

A. Description du système de chauffage

Système de chauffage central collectif avec 2 producteurs de types différents (1 chaudière non à condensation et 1 chaudière à condensation) raccordés en parallèle et alimentant des radiateurs.

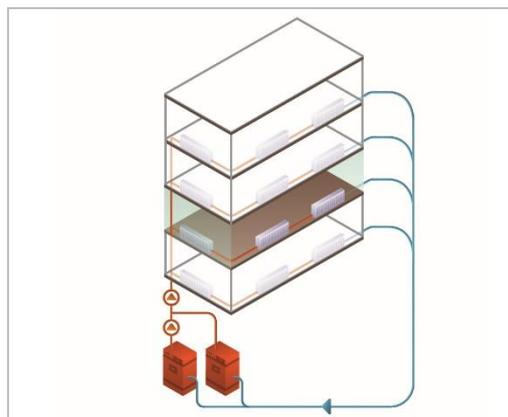


Schéma 5 – SE: 2 chaudières et 1 système d'émission

B. Détermination des secteurs énergétiques

Secteur énergétique	Espaces concernés	Producteur	Système d'émission		
			Circuit	Emetteur	Régulation
N°1	Unité PEB	2 chaudières raccordées en //	1	radiateurs	inconnue

1.3.3 Coexistence de systèmes d'émission différents dans un même espace

Dans le cas d'une coexistence de plusieurs systèmes de chauffage ou d'émission dans un même espace de l'habitation, le certificateur doit déterminer le système d'émission qu'il prendra en compte pour déterminer le contour des secteurs énergétiques. Pour cela, il se réfère aux règles ci-dessous.

Règles pour sélectionner les systèmes d'émission de chaleur coexistant dans un même espace du volume protégé

Dans le cas où le certificateur est face à plus d'un système d'émission dans un même espace du volume protégé, il détermine celui à prendre en considération en appliquant les règles suivantes :

- règle n°1.** Le système de chauffage central par les parois (mur/sol/plafond) prévaut sur tous les autres systèmes d'émission de chaleur, qui y sont ignorés.
- règle n°2.** S'il n'y a pas de système de chauffage central par parois, le système de chauffage central par air prévaut sur les tous les systèmes d'émission.
- règle n°3.** Lorsque plusieurs systèmes d'émission autres que le chauffage central par parois ou par air sont présents dans un même espace du volume protégé, le certificateur considère que cet espace est chauffé par celui qui dessert la plus grande fraction du volume protégé de l'habitation.
- règle n°4.** Lorsque plusieurs systèmes d'émission autres que le chauffage central par parois ou par air sont présents dans un même espace du volume protégé, et que ces différents systèmes d'émission desservent chacun la même fraction (en volume) du volume protégé de l'habitation, le système de chauffage central prévaut sur les systèmes d'émission de chaleur locaux.

Exemple : une habitation individuelle équipée entièrement d'un chauffage central par le sol et dont le séjour est muni d'un insert n'a qu'un seul secteur énergétique, le producteur local (insert) étant ignoré pour cause de présence du chauffage par le sol.

Ces règles sont résumées dans le Tableau 2 ci-dessous.

SYSTÈMES D'ÉMISSION COEXISTANT DANS UN MÊME ESPACE	% VOLUME PROTÉGÉ	SYSTÈME PRIORITAIRE
Chauffage par paroi + Autre	-	Par paroi
Chauffage par air + Type d'émission A (≠ par parois)	-	Par air
Type d'émission A + Type d'émission B (≠ par parois et ≠ par air)	$VP_A > VP_B$	Système A
Emission centrale A + Emission locale B	$VP_A = VP_B$	Système A

Tableau 2 – Ordre de priorité des systèmes d'émission coexistant

1.3.4 Identification et sélection des secteurs énergétiques: exemples

Dans le cas où plus de deux systèmes d'émission coexistent dans des parties distinctes de l'habitation individuelle après l'application des 4 règles exposées ci-avant, le certificateur sélectionne les deux systèmes d'émission qui desservent les deux plus grandes fractions du volume protégé.

Les deux exemples suivants illustrent la méthode à appliquer dans les situations plus complexes.

Exemple 1 - Maison en rénovation par phases

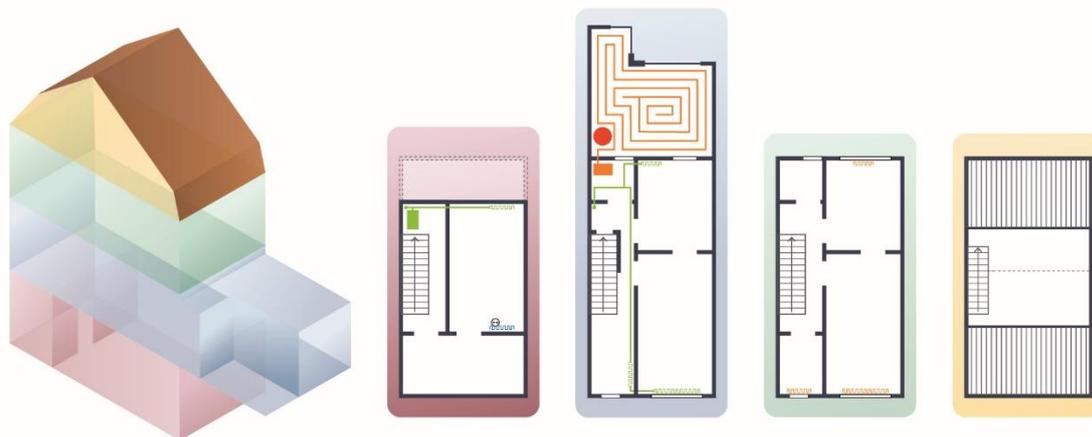


Schéma 6 – Habitation avec plus de 2 systèmes de chauffage

A. Description du système de chauffage

Le rez-de-chaussée et la buanderie en sous-sol d'une maison en rénovation sont chauffés par des radiateurs alimentés par une chaudière à condensation. La nouvelle annexe est chauffée par un chauffage rayonnant par le sol, alimenté par une pompe à chaleur, et est équipée d'un insert. Le 1er étage, non encore rénové, est chauffé par des convecteurs individuels au gaz. Les combles, non encore aménagés, ne sont pas équipés d'émetteurs de chaleur. La buanderie en sous-sol est équipée d'un radiateur électrique direct d'appoint. La

cage d'escalier est cloisonnée (porte au niveau du rez-de-chaussée) et n'est pas chauffée directement. L'accès au grenier se fait aisément par une échelle de meunier fixe.

La surface brute de plancher totale du VP s'élève à 165 m² dont 145 m² sont directement chauffés, le solde (20 m²) étant le plancher des combles et la cage d'escalier. A noter que la surface brute de plancher de l'annexe est de 25 m² et que celle de la buanderie est de 12m². Le VP total atteint quelque 500 m³.

B. Identification des systèmes d'émission

Cinq systèmes d'émission coexistent : le chauffage rayonnant par le sol (alimenté par la PAC), le chauffage par radiateurs (alimentés par la chaudière à condensation), des convecteurs gaz (même année de fabrication), un radiateur électrique et un insert.

C. Sélection des systèmes d'émission

Le chauffage de l'annexe du rez-de-chaussée est assuré via le chauffage rayonnant par le sol et par un insert (producteur local).

Le chauffage de la buanderie en sous-sol est assuré par un radiateur (chauffage central) et complété par un radiateur électrique (chauffage local).

La méthode de certification ne prenant en compte au maximum qu'un seul type d'installation de chauffage pour un même local, le certificateur ne doit retenir que le chauffage par le sol pour l'annexe (règle n°1) et le radiateur sur chauffage central pour la buanderie (règle n°3); l'insert et le radiateur électrique local sont donc négligés dans le calcul.

D. Détermination de la part de volume protégé de chaque secteur énergétique

Les espaces du volume protégé non équipés d'émetteurs de chaleur sont virtuellement rattachés au système d'émission d'un local attenant qui dessert la plus grande part du volume protégé: les combles sont donc rattachés au 1er étage (système local) (Etape 2).

Les composants de ces systèmes sont repris dans le tableau ci-dessous :

Inst.	Composants ¹	Type de système	Espaces desservis	S (m ²)	H (m)	V(m ³)	% VP
1	P1:PAC E1: rayonnant sol	Central	RDC annexe	25	3,20	80	16 %
2	P2: chaudière E2 : radiateurs	Central	RDC principal Sous-sol	54 12	3,30 2,90	213	43%
3	P3: insert	Local	RDC annexe	ignoré			-
4	P4: convecteur elec	Local	Sous-sol	ignoré			-
5	P5: convecteurs gaz	Local	1er ETAGE	54	3,10	167	41%
-	-	Absent	Combles dans VP	20	2,00 (moy)	40	

¹ P= producteur, E=émetteur

E. Identification et sélection des secteurs énergétiques

Les secteurs énergétiques présents sont :

Secteur énergétique	Espaces concernés	Producteur	Emetteur	%VP
N°1	Annexe	P1	E1	16% → 0%
N°2	1 ^{er} étage	P5	-	41% → 50%
N°3	RDC+Sous-Sol	P2	E2	43% → 50%

L'existence d'un troisième secteur énergétique (n°1) spécifique est donc ignorée dans le calcul.

Exemple 2 - Chauffage local

A. Description du système de chauffage

Appartement au rez d'une maison bruxelloise: 3 pièces en enfilade, 1 cuisine et 1 salle de bain en annexe arrière. Les pièces en enfilade sont chauffées par des convecteurs au gaz, la cuisine n'a pas d'émetteurs et la salle de bain est chauffée par un convecteur électrique. Le volume protégé total est de 245 m³, soit 70 m² sur 3,5 m de hauteur partout. A noter qu'aucune porte n'est placée entre la cuisine et le sas (2 m²) vers la salle de bain.

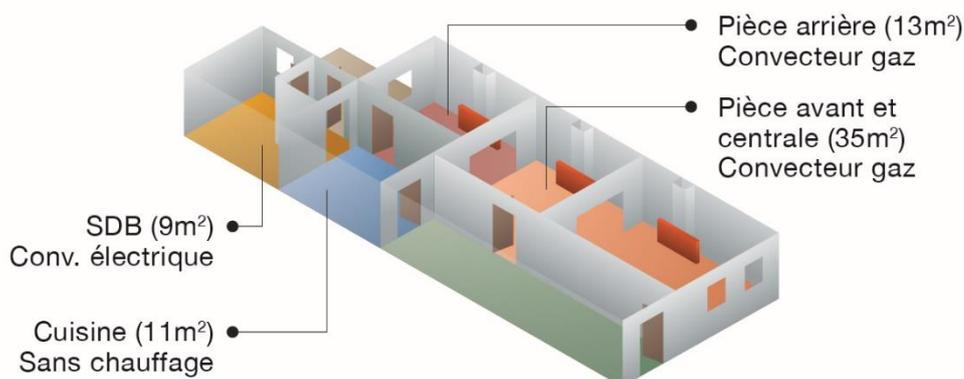


Schéma 7 – Coexistence de 2 types de chauffage local

B. Identification des systèmes d'émission

Rendements globaux des différents producteurs locaux

Le certificateur doit connaître le rendement de chaque producteur local pour pouvoir les grouper. Ce groupement est nécessaire pour identifier les secteurs énergétiques, comme illustré ci-après. Cette information est donnée dans le logiciel sur base des données communiquées par le certificateur.

N°	Producteur	Vecteur énergétique	Année/Technologie	Rendement
1	convecteur	gaz	2000	58%
2	convecteur	gaz	2007	60%
3	convecteur	électricité	sans régulation électronique	86%

C. Détermination de la part de volume protégé de chaque secteur énergétique

Variante A : les convecteurs gaz ont une même année de fabrication (2000)

Espaces concernés	Producteur	Superficie plancher	%VP	
			brut	chauffé
Les 3 pièces en enfilade	1	48 m ²	69%	87%
Salle de bain	3	9 m ²	13%	13%
Sas et cuisine	sans	13 m ²	19%	Rattaché à 1

Variante B : le convecteur à l'arrière date de 2007 et ceux à l'avant et au centre de 2000

Espaces concernés	Producteur	Superficie chauffée	%VP	
			brut	chauffé
Les pièces avant et centrale	1	35 m ²	50%	69%
La pièce arrière	2	13 m ²	19%	19%
Salle de bain	3	9 m ²	12%	12%
Sas et cuisine	sans	13 m ²	19%	Rattaché à 1

La cuisine et son sas sont rattachés au secteur qui alimente la plus grande part du VP, soit les deux pièces à l'avant.

D. Identification et sélection des secteurs énergétiques

Variante A : les convecteurs gaz ont une même année de fabrication

Les secteurs énergétiques présents sont :

Secteur énergétique	Espaces concernés	Producteur	%VP
N°1	Les 3 pièces en enfilade + sas et cuisine	P1	87% → 100%
N°2	Salle de bain	P3	13% → 0%

Variante B : le convecteur à l'arrière date de 2007 et ceux à l'avant au centre de 2000

Les secteurs énergétiques présents sont :

Secteur énergétique	Espaces concernés	Producteur	%VP
N°1	Les pièces avant et centrale, la cuisine et son sas	P1	69% → 67%
N°2	La pièce arrière	P2	19% → 33%
N°3	La salle de bain	P3	12% → 0%

A noter que le secteur énergétique n°2 prime sur le n°3 compte tenu de la part réelle du volume protégé desservi.

1.4 Relevé des données sur base documentaire

Rappel méthodologique

La première démarche à effectuer par le certificateur, avant de procéder à la visite des lieux, consiste à compiler les preuves acceptables remises par le propriétaire pour y relever les données utiles présentées dans ce protocole.

En dehors des exceptions clairement mentionnées dans ce protocole, toutes les informations relevées à partir de documents doivent être corroborées et/ou complétées par une inspection visuelle du certificateur (plaque signalétique de l'appareil, label, dispositifs de régulation, etc.) en se servant des indications données au point 1.5 en page 28.

Au cas où le constat visuel serait contraire aux données relevées sur base documentaire, ou qu'il conduit le certificateur à juger la preuve acceptable peu crédible, le certificateur doit encoder ce qu'il peut constater visuellement.

1.4.1 Généralités

Le tableau ci-dessous reprend la liste des preuves acceptables sur lesquelles le certificateur peut ou doit se baser pour décrire les caractéristiques des systèmes rencontrés dans l'habitation à certifier. La description et les conditions d'utilisation des preuves acceptables présentées dans le Livre I sont également valables pour cette section. L'utilisation des preuves acceptables dans des cas spécifiques est abordée ci-après.

Catégorie de pièce	Remarques
Attestation de contrôle périodique PEB	Voir 1 en page 24.
Attestation de réception PEB	Voir 2 en page 25.
Audit énergétique	Rapport conforme (voir Livre I) permettant d'identifier la localisation des conduites de chauffage et d'une boucle de circulation d'ECS non isolées.
Cahier spécial des charges	
Documentation technique	Dans cette catégorie sont notamment rangés les notices techniques des producteurs.
Documents PEB	Dans cette catégorie est notamment rangé le carnet de bord (voir 1.4.2 ci-dessous).
Factures	
Permis	Dans cette catégorie sont notamment rangés tous les documents administratifs officiels liés à l'autorisation ou à la certification des installations techniques.
Photos	
Plans ou détails d'exécution	
Propriété	Dans cette catégorie sont notamment rangés les preuves acceptables émanant du syndic d'une copropriété.
Rapport de diagnostic PEB	Voir 4 en page 25.
Subsides	Dans cette catégorie sont notamment rangés tous les documents administratifs officiels liés à l'octroi de certificats verts.

Tableau 3 – Liste des preuves acceptables pour les systèmes de chauffage

Des informations quant à l'utilisation des preuves acceptables sont également fournies à la section 1.7 Synthèse des données à relever et de leurs sources en page 62, pour chaque donnée à relever.

Après cette présentation générale de l'ensemble des preuves acceptables pour le système de chauffage, des détails sont donnés pour certaines preuves acceptables qui ne sont utilisées que pour des systèmes ou des producteurs spécifiques.

1.4.2 Actes de la réglementation chauffage PEB

De manière générale, le relevé sur base documentaire est privilégié pour tout système de chauffage soumis à la réglementation PEB et dénommé "système de chauffage PEB" dans la suite de ce document. Cela permet au certificateur de prendre en considération des valeurs de rendement mesuré (rendement de combustion) ou certifié (rendement à 30% de charge), lesquelles sont toujours meilleures et plus représentatives que les valeurs de rendement conventionnelles utilisées par la méthode de certification résidentielle.

Accessoirement, ce type de relevé facilite le travail du certificateur.

Idéalement, dès le début de sa mission, le certificateur doit demander si le chauffage de l'habitation individuelle est assurée par une chaudière au gaz ou au mazout.

Dans l'affirmative, la réglementation chauffage PEB est applicable au système de chauffage de l'habitation individuelle. Le certificateur doit alors toujours demander de pouvoir disposer des copies des attestations de contrôle périodique PEB des chaudières et/ou de réception PEB de l'installation de chauffage avant de commencer sa visite des lieux.

Il doit également demander à pouvoir consulter le carnet de bord lors de sa visite sur site.



En dérogation à l'obligation de confirmer le relevé sur base documentaire par une vérification sur site, dans le cas des chaufferies collectives inaccessibles, le certificateur doit s'appuyer sur les données techniques figurant dans les actes de la réglementation chauffage PEB sans avoir à en vérifier l'exactitude par constat visuel.

A noter que si le certificateur ne dispose pas de cette documentation réglementaire, il doit relever les caractéristiques du système de chauffage comme il doit le faire pour tous les autres systèmes.

Les actes de la réglementation chauffage PEB sont présentés brièvement ci-dessous. Pour comprendre comment utiliser les données des modèles d'attestation successifs, le certificateur doit se référer à l'info-fiche "Certification et Chauffage PEB".

1. L'attestation de contrôle périodique PEB de la chaudière

Le certificateur doit reprendre de l'**attestation de contrôle périodique PEB**, les données relatives à la technologie de la chaudière, à son âge, sa puissance, le vecteur énergétique utilisé et son rendement de combustion mesuré.

Le lay-out d'une attestation de contrôle périodique peut varier mais le document doit toujours être intitulé 'attestation de contrôle périodique PEB' et reprendre toutes les données indiquées dans l'info-fiche éditée par Bruxelles Environnement.

Pour la méthode de certification résidentielle, ce document doit être disponible dans les conditions suivantes :

- pour toutes les chaudières au gaz dont l'année de fabrication est antérieure de 3 ans à l'année d'émission du certificat PEB;
- pour toutes les chaudières au mazout dont l'année de fabrication est antérieure de 2 ans à l'année d'émission du certificat PEB.

L'absence d'attestation de contrôle périodique PEB est signalée sur le certificat PEB.

2. L'attestation de réception PEB du système de chauffage

Le cas échéant, la collecte des données sur base documentaire se fait prioritairement sur base de l'**attestation de réception PEB** de l'installation. Cette attestation qui ne concerne que les installations récentes (à partir du 01/01/2011) renseigne les caractéristiques spécifiques de chaque chaudière du système de chauffage concerné de la même manière que l'attestation de contrôle périodique PEB.

Pour la méthode de certification résidentielle, ce document doit être disponible dès qu'une des chaudières du système a été fabriquée depuis 2011.

3. Les informations complémentaires pour les certificateurs

Des informations utiles sur le système de chauffage peuvent également être reprises de ces deux attestations précédentes dont le modèle varie dans le temps. Ainsi, les nouveaux modèles d'attestation de contrôle périodique PEB et d'attestation de réception PEB contiennent des informations utiles sur le système de chauffage dans son ensemble, telles que la présence de conduites non isolées dans le local de chauffe, la présence d'une PAC ou d'une cogénération, le mode de régulation des chaudières. Certains de ces renseignements n'étaient avant disponibles que sur les attestations de réception.

Des explications détaillées sur la nature de ces renseignements disponibles et la manière de les interpréter figurent dans l'info-fiche "Certification et Chauffage PEB".

4. Le rapport de diagnostic PEB du système de chauffage

Dans les conditions fixées par la réglementation "Chauffage PEB", le système de chauffage doit aussi faire l'objet d'un rapport de diagnostic PEB¹⁰.

Le rapport de diagnostic fournit à peu près les mêmes données que l'attestation de réception du système de chauffage. Les informations complémentaires à ce sujet sont disponibles [sur le site de Bruxelles Environnement](#).

Pour la méthode de certification résidentielle, ce rapport doit être disponible dès que l'année de fabrication d'une chaudière du système de chauffage est antérieure de 6 ans à l'année d'émission du certificat PEB.

5. Le carnet de bord.

Tous les actes de la réglementation chauffage ainsi que les notes techniques et les schémas des installations doivent être rassemblés dans le **carnet de bord**.

Dans le suite de ce document, les attestations de contrôle périodique et de réception seront dénommées de manière générique "Attestations de chauffage PEB".

1.4.3 Attestation de conformité d'une cogénération

Si la cogénération a fait l'objet d'une reconnaissance de conformité par le régulateur régional BRUGEL ou par un organisme certificateur agréé, le certificateur peut relever la puissance électrique de cette cogénération sur l'**attestation de conformité** qui lui a été délivrée et dont un modèle figure ci-dessous.

Le titulaire de l'installation dispose d'une copie ainsi que BRUGEL.

¹⁰ Réglementation Chauffage PEB en vigueur au 01/01/2019

Attestation de conformité

Délivrée conformément à l'article 6 de l'arrêté du 6 mai 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la promotion de l'électricité verte et de la cogénération de qualité

Identification de l'installation :

BRUGEL
Avenue des Arts, 46
1000 Bruxelles

N° d'ordre :

Puissance nette électrique développable : kW

Puissance calorifique valorisable : kW

Technologie de production : Cogénération

Source d'énergie utilisée : Gaz Naturel

Date de mise en service : jj/mm/2011

Date de certification : jj/mm/2011

Coefficient multiplicateur appliqué aux certificats verts octroyés : X

Fait à Bruxelles, le 03/10/2012

Pascal Misselyn
Coordinateur

Illustration 3 – Modèle d'attestation de conformité d'une cogénération

L'attestation de conformité reprend les informations suivantes :

- 1° l'**identification de l'installation**, à savoir l'adresse de l'installation, sa puissance électrique nominale et le cas échéant, sa puissance thermique nominale;
- 2° la date de mise en service et la date de début du comptage des certificats verts ;
- 3° la **technologie de production** ;
- 4° les **sources d'énergie utilisées**.

1.4.4 Données de rendement de la fourniture de chaleur externe

Des valeurs conventionnelles pour le rendement, le facteur de conversion en énergie primaire et d'émission de CO₂ d'une fourniture de chaleur externe sont utilisées par la méthode de certification résidentielle. Ces données conventionnelles peuvent toutefois être modifiées même si elles sont relativement favorables sans l'être non plus de manière exagérée.

Depuis le 1^{er} janvier 2019¹¹, la prise en compte d'autres données de rendement, de facteur de conversion en énergie primaire et d'émission de CO₂ qui traduisent une meilleure performance de la fourniture de chaleur externe ne doit plus passer par une procédure de demande d'équivalence mais par l'application de la méthode de calcul décrite dans l'arrêté.

A cet effet, Bruxelles Environnement met à disposition [sur son site](#) une feuille de calcul conforme à l'arrêté ministériel et qui permet de déterminer ces 3 grandeurs. Remplir cette feuille de calcul est toutefois un travail long et complexe, qui nécessite de connaître des données très spécifiques. Le certificateur ne doit pas prendre cela en charge dans le cadre de l'élaboration normale d'un certificat PEB. Par contre, lorsqu'il dispose de cette feuille de calcul déjà remplie, il doit en utiliser les données même si la valeur conventionnelle prévue dans la méthode de calcul de certification est plus favorable.

¹¹ Arrêté ministériel du 18 janvier 2019 portant exécution des annexes V, XVII et XVIII de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments et portant exécution de l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 26 janvier 2017 établissant les lignes directrices et les critères nécessaires au calcul de la performance énergétique des unités PEB et portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie – art. 8

Ce formulaire de calcul complété ou une ancienne acceptation de demande d'équivalence basée sur un document similaire constitue la seule preuve acceptable pour modifier les données conventionnelles d'une fourniture de chaleur externe.

Remarque:

Le facteur F_{prim} de conversion en énergie primaire utilisé par la méthode de certification résidentielle est l'inverse du facteur $f_{p,dh}$ calculé dans la feuille de calcul mise à disposition. $F_{\text{prim}} = 1/f_{p,dh}$. [-].

1.4.5 Le label énergétique

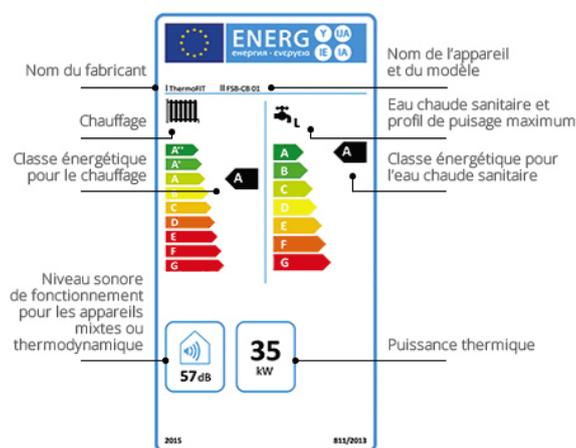
La Directive-cadre européenne Ecodesign soutient une conception de produit efficace sur le plan des ressources et de l'énergie. Elle définit les différents groupes de produits ainsi que les conditions-cadres d'application.

Il s'agit en l'occurrence de produits liés à l'énergie (consommateurs d'énergie) qui répondent aux critères suivants:

- chaque année, il en est vendu au moins 200.000 pièces dans l'UE,
- ils ont des conséquences considérables sur l'environnement
- il existe un potentiel significatif pour améliorer l'efficacité à un coût raisonnable.

Depuis le 26 septembre 2015, le règlement européen n°813/2013, pris suite à la « directive Ecodesign » est d'application en Belgique. Ce règlement concerne les exigences d'écoconception applicables aux dispositifs de chauffage des locaux et aux dispositifs de chauffage mixtes. En application de ce règlement, les chaudières au mazout ou au gaz mises en vente et installées depuis septembre 2015 doivent être au minimum de la classe énergétique B et les pompes à chaleur au minimum de la classe énergétique A+. Les appareils de chauffage fonctionnant avec des combustibles solides ou extraits de la biomasse ne sont pas encore concernés.

L'application de ce règlement se traduit notamment par un nouveau label énergétique dont un exemple est reproduit ci-dessous



A l'heure actuelle, la méthode de certification ne permet pas de prendre en compte les informations énergétiques fournies. Le certificateur peut s'y référer uniquement pour relever la marque, le modèle et la puissance de l'appareil et déclarer que son année de fabrication est 2015, à défaut d'information plus précise.

1.5 Description des données techniques du système de production

Le constat sur site a deux objectifs pour le certificateur :

1. vérifier que la documentation sur laquelle il s'appuie est bien celle des appareils réellement installés
2. compléter le relevé des données sur base documentaire.

Cette section donne les clés pour permettre au certificateur d'identifier les éléments à relever ou valider.



Le certificateur doit relever les données de tous les producteurs de chaleur, en particulier les chaudières, même s'ils desservent un secteur énergétique qui n'est pas pris en compte dans le calcul. Cette situation est caractérisée par un pourcentage du VP desservi de 0%.

A moins de disposer d'un acte de la réglementation chauffage PEB permettant de déroger à l'obligation de confirmer visuellement les données documentaires, si l'accès à la chaufferie est impossible ou si les caractéristiques du système ne sont pas connues, même après la visite sur site, ou encore, en l'absence de preuves acceptables, le certificateur doit utiliser les valeurs conventionnelles fixées par la méthode de certification. Ces valeurs sont indiquées au point 1.7 Synthèse des données à relever et de leurs sources en page 62.

Conseils pour étayer le constat sur site:

Le certificateur doit garder dans son dossier une trace du constat qui lui a permis de déterminer les caractéristiques techniques, ce qui peut être fait à l'aide des photos suivantes:

- une photo des producteurs, de leurs accessoires et de la chaufferie. Cette photo devra être prise en plan large, de manière à ne laisser aucune ambiguïté sur l'emplacement du constat;
- une photo de détail des plaques signalétiques. Le certificateur veillera à ce que le cadre de la photo de détail contienne des éléments visuels qui permettent de le raccorder avec la photo d'ensemble. Néanmoins s'il s'agit de fichiers de photos géo-localisées, les photos en plan large ne seront pas nécessaires.

Ces photos serviront lors des contrôles des certificats PEB, de manière à éviter toute ambiguïté sur les données qui ont été introduites dans le certificat. Les photos prises sans que l'on puisse les localiser d'aucune manière ne peuvent pas être considérées comme des preuves acceptables valables.

1.5.1 Vecteur énergétique

Chaque producteur de chaleur utilise de l'énergie. A l'exception des producteurs purement électriques, cette énergie provient principalement de différents combustibles tels que les combustibles gazeux (gaz naturel, propane, ...), les combustibles liquides (mazout, huile végétale, ...), les combustibles solides (bois et ses dérivés, charbon, ...).

Le certificateur doit pouvoir identifier le combustible principal utilisé par le producteur sur base des indices présentés ci-après.

1 Gaz

De manière générale, les installations au gaz naturel sont identifiables par la présence d'au moins un compteur à gaz et très souvent par la présence de tuyaux métalliques peints en jaune par lesquels le gaz est transporté.



Illustration 4 – Compteurs à gaz naturel

Pour le cas particulier d'une pompe à chaleur au gaz, elle est identifiable par son raccordement à une cheminée (contrairement aux pompes à chaleur électriques).

2 Mazout

Les installations au mazout sont reconnaissables, outre l'odeur, par la présence d'une citerne (en cave ou enterrée), d'une jauge raccordée à la citerne par un tuyau de faible diamètre en matière synthétique ou d'un compteur de mazout, et d'une alimentation de la chaudière en tuyaux de petit diamètre (6 à 12 mm).



Illustration 5 – Dispositifs de comptage mazout (source : energie+)

Cas particulier : les chaudières à brûleur bicom bustible gaz/mazout doivent être encodées comme des chaudières au gaz.

3 Bois

Les installations au bois sont reconnaissables au stockage de bûches, de plaquettes de bois ou de pellets à proximité de la chaudière.

Pour les chaudières au bois non à condensation, le certificateur doit spécifier le type de combustible : des bûches de bois ou des plaquettes de bois d'une part ou d'autre part des pellets. Les chaudières à bois à pellets sont reconnaissables à la trémie d'alimentation.



Illustration 6 – Combustibles bois

4 Huile végétale

Ce vecteur énergétique peut être utilisé pour la cogénération ou le générateur à air chaud.

L'installation de stockage est généralement enterrée, raison pour laquelle le certificateur doit relever cette donnée uniquement sur base documentaire. L'odeur caractéristique du colza est également identifiable mais ne peut qu'être indicative.

1.5.2 Producteurs de chaleur centraux

La méthode de certification résidentielle identifie les différents types de producteurs de chaleur centraux suivants:

Type de producteur	Chauffage central		Fluide caloporteur
	individuel	collectif	
Chaudière			eau
Générateur à air chaud			air
Pompe à chaleur			Air ou eau
Cogénération	-		eau
Fourniture de chaleur externe	-		eau ou vapeur

Tableau 4 – Les différents type de producteurs de chaleur

La manière dont le certificateur peut les reconnaître et relever in situ leurs différentes caractéristiques utiles à la méthode de certification résidentielle est expliquée ci-après.

1 Chaudières

Les chaudières sont des producteurs de chaleur pour les systèmes de chauffage centraux (individuel ou collectif).

La méthode de certification distingue les chaudières selon leur technologie. Pour les chaudières non à condensation au gaz, une distinction supplémentaire est faite comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Type de producteur	Vecteur énergétique	Technologie de la chaudière	
Chaudière	Gaz	A condensation	
		Non à condensation	Atmosphérique sans ventilateur
			Autre
	Mazout	A condensation	
		Non à condensation	
	Bois	A condensation	
Non à condensation			

Tableau 5 – Technologie des chaudières

a. Chaudière à condensation

Une chaudière à condensation est une chaudière dont la conception permet de récupérer de la chaleur dans les fumées émises par la combustion et d'utiliser cette chaleur pour chauffer l'eau qui circulera ensuite dans les émetteurs de chaleur.

Ce type de chaudière est apparu progressivement sur le marché belge à partir de la deuxième moitié des années '80.

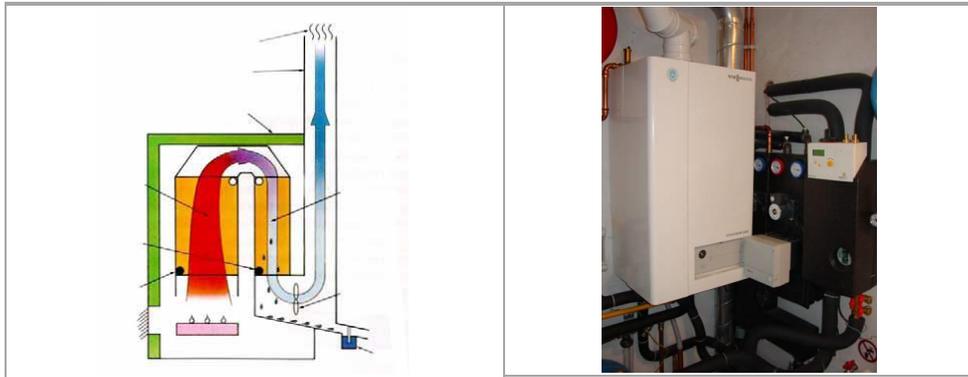


Illustration 7 – Chaudière au gaz à condensation

Une chaudière à condensation est toujours équipée d'un panneau de contrôle (intégré ou distant), permettant une programmation aisée de la chaudière. Elle est également équipée d'un dispositif d'évacuation des condensats. Ces seuls éléments ne sont toutefois pas suffisants pour conclure à la présence de ce type de chaudière.

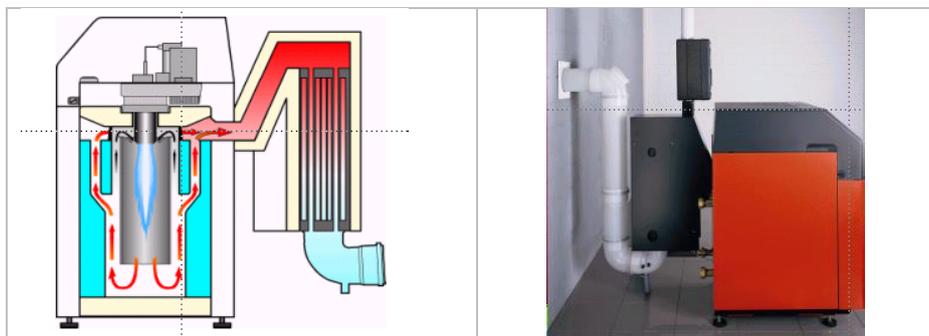


Illustration 8 – Chaudière au mazout à condensation

Elle est visuellement reconnaissable grâce au label **HR-TOP** (chaudière au gaz) ou au label **Optimaz-Elite** (chaudière au mazout). A noter qu'aucun label de ce type n'existe pour une chaudière au bois.

<p>HR TOP chaudière à condensation depuis 1998</p>	<p>Label Optimaz-elite chaudière à condensation depuis 2005</p>

Illustration 9 – Labels pour chaudière à condensation

La mention que la chaudière est à condensation peut figurer en toutes lettres sur la plaque signalétique de la chaudière. A défaut, la présence d'un code du type C_{XV} indique que l'appareil est étanche, ce qui est un indice de plus mais qui ne suffit pas à lui seul pour déterminer que la chaudière est à condensation.

b. Chaudière non à condensation

Ce type de chaudière existait avant l'arrivée des chaudières à condensation. La fabrication de ce type de chaudière a été arrêtée en septembre 2015 (sauf exceptions), conséquence d'un Règlement Européen¹² qui impose une amélioration du rendement des chaudières et une réduction de la pollution qu'elles émettent.

Sous ce type de chaudière se rangent notamment la chaudière non à condensation avec chambre de combustion étanche et la chaudière avec brûleur à air pulsé.

Une chaudière non à condensation est visuellement identifiable grâce au label **HR ou HR+** (chaudière au gaz) ou au label **Optimaz** (chaudière au mazout). A noter qu'aucun label de ce type n'existe pour une chaudière au bois.

	
AGB-HR gaz haut rendement depuis 1983	Label HR+ gaz haut rendement depuis 1996
	
label Optimaz mazout haut rendement entre 1995 et 2004	Label Optimaz mazout haut rendement depuis 2005

Illustration 10 – Labels pour les chaudières au mazout

La chaudière avec brûleur à air pulsé est reconnaissable au brûleur externe qui est monté sur la porte foyer de la chaudière. Ce brûleur indépendant fonctionne au gaz et/ou au mazout.



Illustration 11 – Chaudières avec un brûleur à gaz pulsé

¹²Règlement no. 813/2013 de la Commission de 2 août 2013.

La chaudière avec chambre de combustion étanche est identifiable par la présence de deux conduits ou d'un conduit concentrique assurant l'évacuation des produits de combustion et l'admission d'air comburant. Ce type de chaudière est équipée d'un ventilateur incorporé. Sa présence est identifiable par le bruit que la chaudière produit lors de son fonctionnement. Au démarrage, le ventilateur fonctionne d'abord pendant quelques secondes avant que le brûleur ne s'allume. Ces deux phases liées au démarrage se distinguent à l'oreille.

L'évacuation des gaz brûlés peut être horizontale (sortie en façade) ou verticale (sortie en toiture). Lorsque l'évacuation est verticale, elle peut se faire par un dispositif autre qu'une cheminée classique.

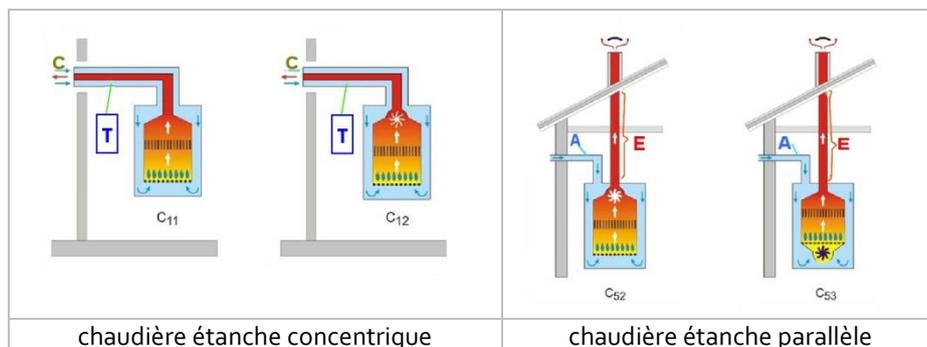


Illustration 12 – Chaudière murale de type étanche



Illustration 13 – Modèles d'évacuation des gaz brûlés d'une chaudière de type étanche

- **Cas particulier: chaudière atmosphérique sans ventilateur (gaz)**

Cette chaudière, qui ne fonctionne qu'au gaz, aspire l'air du local dans lequel elle est placée sans l'aide d'un ventilateur. L'air est mélangé au gaz et ce mélange débouche par les rampes dans la chambre de combustion qui est visible. La combustion est déclenchée par une veilleuse ou par un allumage électrique.

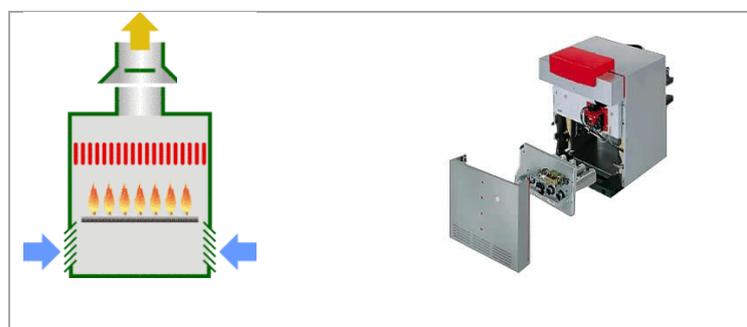


Illustration 14 – Chaudière atmosphérique sans ventilateur

La présence d'un antirefouleur/coupe-tirage atteste de l'absence de ventilateur. Ce dispositif a pour but d'éviter que le tirage de la cheminée n'influence la pression qui doit rester constante dans la chambre de combustion. Un antirefouleur entouré de bleu est illustré ci-dessous.

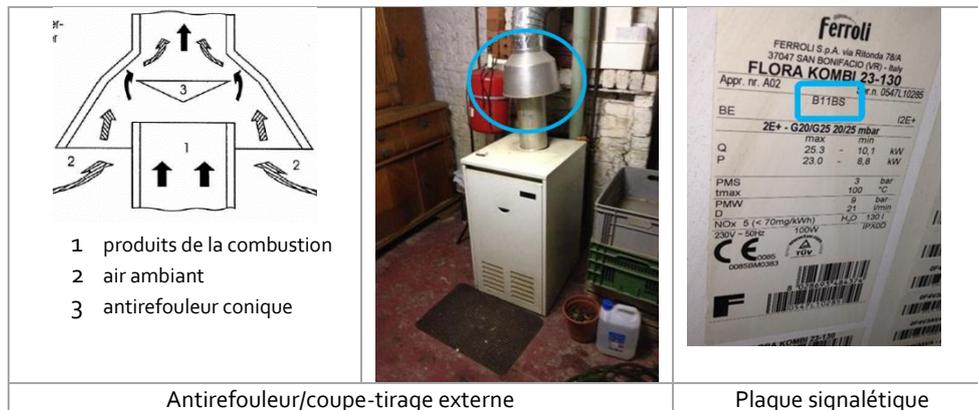


Illustration 15 – Antirefouleur/coupe-tirage externe

Enfin, ce type de chaudière est identifié avec certitude grâce au code B₁₁ renseigné sur la plaque signalétique¹³.

2 Générateur à air chaud

Cette catégorie vise les appareils de production centrale de chaleur par air chaud qui utilisent l'énergie produite par la combustion de mazout (rarement), du gaz (groupe de traitement d'air avec brûleur incorporé et échangeur fumées/air), de biomasse (rarement) ou encore par une résistance électrique (batterie de chauffe dans un groupe de ventilation).



Illustration 16 – Générateur à air chaud

Dans ces appareils, l'échange thermique s'effectue au sein d'un échangeur air/air. La circulation de cet air chaud est forcée, au moyen d'un ou plusieurs ventilateurs, à travers un réseau de gaines jusque dans les locaux où l'atmosphère se réchauffe par convection.

Lorsque le générateur à air chaud est combiné à un brûleur pouvant fonctionner à puissance thermique réduite, la température des fumées est basse et la condensation peut se produire. La constatation d'un appareil à condensation ne peut se faire que sur base documentaire (fiche technique).

La méthode de certification classe les générateurs à air chaud selon le vecteur énergétique utilisé et suivant leur technologie.

¹³ le code B_{1y} indique que la chaudière est équipée d'un anti-refouleur.

Vecteur énergétique	Type
mazout	à air pulsé à efficacité normale (<1970)
	à air pulsé à haut rendement
	à air pulsé à condensation
gaz	à air pulsé à efficacité normale (< 1990)
	à air pulsé à haut rendement
	à air pulsé à condensation
électricité	tous types
biomasse	tous types

Tableau 6 – Classification des générateurs à air chaud



Pour les groupes de pulsion d'air chaud fonctionnant au mazout ou au gaz, la distinction entre 'à air pulsé' et 'à air pulsé à haut rendement' se fait uniquement sur base de l'année de fabrication du générateur (voir point 1.5.7 Année de fabrication, page 46). Cela signifie que si le certificateur ne dispose pas de l'année de fabrication sur base d'une preuve acceptable (documentaire ou constat visuel), il considère que le générateur est à efficacité normale.

3 Pompe à chaleur

Les pompes à chaleur dont il est question sont des producteurs de chaleur pour les systèmes de chauffage centraux (individuel ou collectif).

Les pompes à chaleur de type 'split system' air/air sont repris dans ce paragraphe.



Une pompe à chaleur réversible 'air/air' ou split system (comme présenté à l'illustration 76), qui peut chauffer et refroidir, est également considérée comme un système de refroidissement

a. Principe de fonctionnement

Une pompe à chaleur fonctionne à l'électricité ou au gaz. Elle extrait la chaleur du sol, de l'eau souterraine, de l'air extérieur ou encore de l'air rejeté par le système de ventilation et la réinjecte dans l'habitation par le biais de l'installation de chauffage.

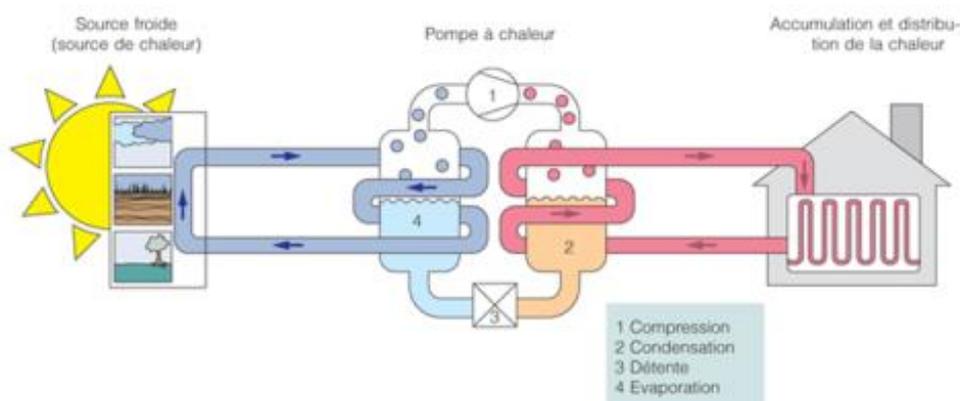


Illustration 17 – Principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur (source : CSTC ¹⁴)

¹⁴ CSTC – Infofiche 48.4 : PEB – Chauffage par pompe à chaleur - Parution : février 2011

Les pompes à chaleur individuelles sont de type mural ou sol. La version murale ressemble très fort à une chaudière murale. Une pompe à chaleur est en général (un peu) plus grande qu'une chaudière murale, et elle ne possède pas de conduit d'évacuation des gaz brûlés (sauf dans les rares cas de PAC à moteur gaz).

Outre les conduites pour le chauffage et pour la production d'eau chaude sanitaire, la pompe à chaleur est également équipée de conduites ou de canalisations assurant l'amenée de chaleur vers la pompe.

b. Sources de chaleur utilisées

Lors de son relevé sur site, le certificateur doit principalement identifier la source de chaleur que la pompe utilise parmi les trois sources citées plus haut : l'air, le sol ou l'eau souterraine. Cette source est qualifiée "source froide".

Le fluide caloporteur par lequel la PAC transfère la chaleur est qualifiée de "source chaude".

Pour la méthode de certification résidentielle, le certificateur doit déterminer le type de pompe à chaleur présente parmi les types suivants :

Type de PAC	Source froide	Source chaude	Mode d'émission de chaleur
Air/air	Air	Air	Réseau d'air
Air/eau	Air extérieur	Eau	Radiateur (basse température) Ventilo-convecteur Paroi chauffante
Sol/eau	Sol		
Eau/eau	Eau souterraine		
Autres			

Tableau 7 – Types de pompes à chaleur sélectionnables

c. Type de pompes à chaleur (PAC).

Ce n'est pas toujours très simple de reconnaître le type de PAC, il vaut mieux consulter la fiche technique ou la documentation technique disponible (schéma de principe ...). Néanmoins, quelques indications utiles sont données ci-après pour les types de PAC envisageables en certification résidentielle.

C1. La pompe à chaleur air (extérieur)/eau

La pompe à chaleur utilisant l'air extérieur est le système le plus courant dans les habitations individuelles. Elle comprend une unité extérieure munie d'un ventilateur (voir Illustration 18) et une unité intérieure d'où partent les conduites de distribution et éventuellement d'ECS.

La PAC utilisant de l'air comme source de chaleur en période de chauffe peut tirer la chaleur de l'air rejeté par le système de ventilation ou de l'air extérieur, éventuellement en combinaison avec de l'air rejeté.

La récupération de l'air extrait (air rejeté) par le système de ventilation de l'habitation individuelle peut être utilisée en tant que source de chaleur. Dans ce cas, l'habitation individuelle devra toujours être équipée d'une ventilation avec extraction mécanique double flux avec récupération de chaleur (voir Titre 3 Installations de ventilation en page 104).

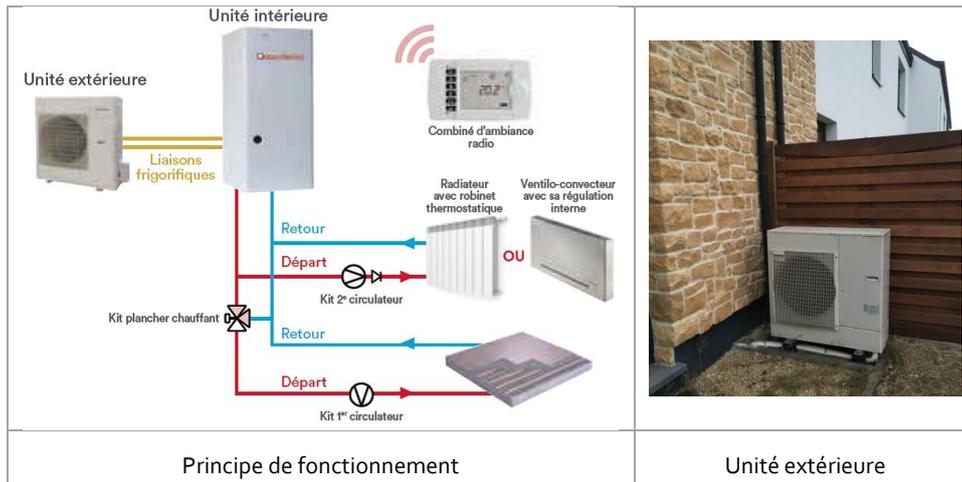


Illustration 18 – Pompe à chaleur air extérieur/eau

La combinaison d'une pompe à chaleur de type air/eau avec une chaudière au gaz¹⁵ est une technique qui permet de choisir à tout moment le générateur le mieux adapté, eut égard aux coûts de consommation ou au rendement énergétique. Les performances de ces générateurs hybrides dépendent du système d'émission, de la conception, du réglage et des caractéristiques propres à la pompe à chaleur et à la chaudière.

C2. La pompe à chaleur air/air.

Une PAC peut également utiliser l'air extérieur comme source de chaleur et émettre de la chaleur dans l'habitation via de l'air recyclé, éventuellement en combinaison avec de l'air extérieur.

Il s'agit dans ce cas d'une PAC air/air. Ce système est généralement réversible et est approprié pour le refroidissement d'une habitation individuelle (voir point 5.3 en page 121).

C3. La pompe à chaleur sol/eau.

Lorsque la chaleur est extraite du sol (circuit fermé), le fluide frigorigène (eau glycolée) circule au travers d'un échangeur de chaleur enterré qui est généralement constitué de conduites horizontales posées à une profondeur d'au moins 1 mètre. Pour ce faire, il faut généralement disposer d'une grande superficie au sol. Il est également possible de travailler avec des échangeurs de chaleur verticaux enterrés. Ces forages sont parfois visibles.

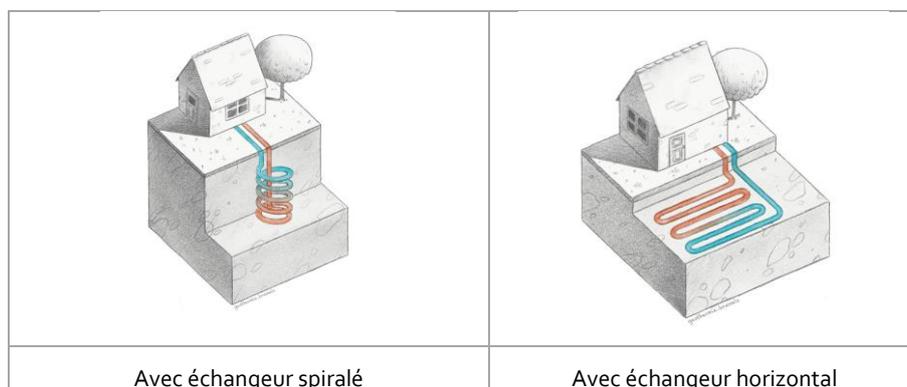


Illustration 19 – Pompe à chaleur sol/eau (Source: Bruegeo-www.geothermie.brussels)

¹⁵ Les Dossiers du CSTC – 2014 : Générateurs de chaleur hybrides: améliorer les performances en combinant les avantages de la pompe à chaleur et de la chaudière à gaz.

C4. La pompe à eau souterraine/eau.

L'eau souterraine d'un puits de forage peut également être utilisée comme source de chaleur (système ouvert), généralement constitués de paires de puits de forages (ou puits géothermiques), l'un pour le pompage, l'autre pour la réinjection. Ce système est rare dans les habitations individuelles et est en outre soumis à des règles strictes et à l'obtention d'un permis d'environnement.

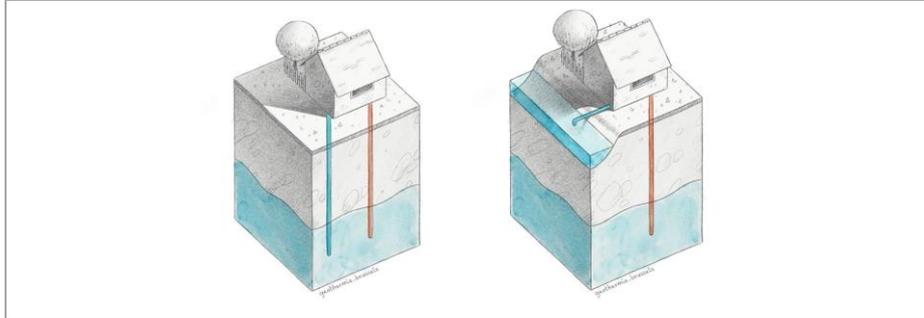


Illustration 20 – Pompe à chaleur eau souterraine/eau (Source: Brugeo-www.geothermie.brussels)

4 Cogénération

La cogénération, ou production d'énergie combinée, est une technique de production simultanée d'énergie électrique et de chaleur.

Pour la méthode de certification résidentielle, la cogénération est un producteur de chaleur **pour les systèmes de chauffage centraux collectifs** uniquement. Elle produit la base des besoins thermiques, le reste étant pris en charge par un second producteur qui sera toujours qualifié de non préférentiel (voir 1.1.4 en page 8).

1. Principe de fonctionnement

La cogénération est réalisée à partir d'un moteur à explosion, alimenté au gaz naturel, à l'huile végétale ou au biodiesel. Celui-ci entraîne un alternateur qui transforme l'énergie mécanique en électricité. La chaleur contenue dans les gaz d'échappement, dans l'eau de refroidissement et dans l'huile de lubrification peut être récupérée pour produire de l'eau chaude, sanitaire ou de chauffage.¹⁶

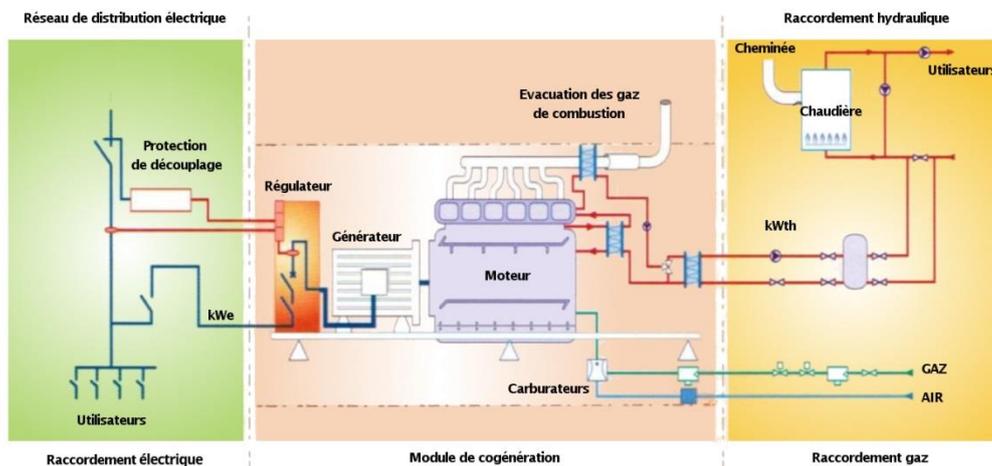


Illustration 21 – Principe de fonctionnement de la cogénération (source : Guide cogénération Bruxelles Environnement)

¹⁶ Guide cogénération – Bruxelles Environnement

2. Identification de l'appareil

Une cogénération est reconnaissable au moteur qui génère l'électricité et la chaleur, et surtout à la série de culasses du moteur.



Illustration 22 – Culasses de la cogénération

Il y a cependant en général une tôle de finition tout autour de l'appareil.

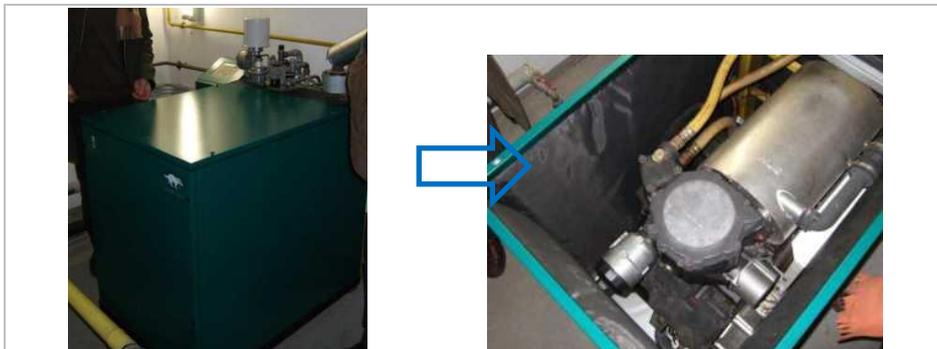


Illustration 23 – Cogénération avec son habillage (gauche) et sans habillage (droite)

5 Fourniture de chaleur externe

La fourniture de chaleur externe est un cas spécial de producteur de chaleur pour un **système de chauffage collectif** uniquement.

Elle est définie comme étant la distribution d'énergie thermique sous forme de vapeur ou d'eau chaude, à partir d'une installation centrale de production et à travers un réseau de distribution vers plusieurs bâtiments ou sites ou blocs de bâtiments pour le chauffage de locaux ou la production d'eau chaude sanitaire.

Par blocs de bâtiments il faut entendre tout ensemble de bâtiments adjacents ou reliés entre eux par un espace commun (cave, parking,...). Si le réseau de distribution se situe à l'intérieur du bloc de bâtiments il n'est pas considéré comme une fourniture de chaleur externe.

Sur base de ces définitions, il existe 3 types de fourniture de chaleur externe:

- La chaleur est délivrée via un réseau de distribution à des bâtiments ou blocs de bâtiments situés sur un autre site que celui du générateur de chaleur.

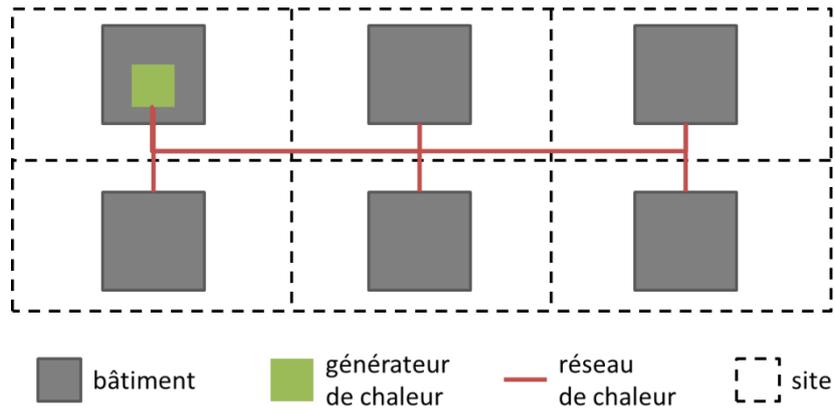


Illustration 24 – Fourniture de chaleur externe (exemple 1)

- La chaleur est délivrée via un réseau de distribution à plusieurs bâtiments isolés ou blocs de bâtiments, situés sur le même site que celui du générateur de chaleur. Ce réseau de chaleur peut être enterré ou hors sol et passer par des caniveaux de raccordement.

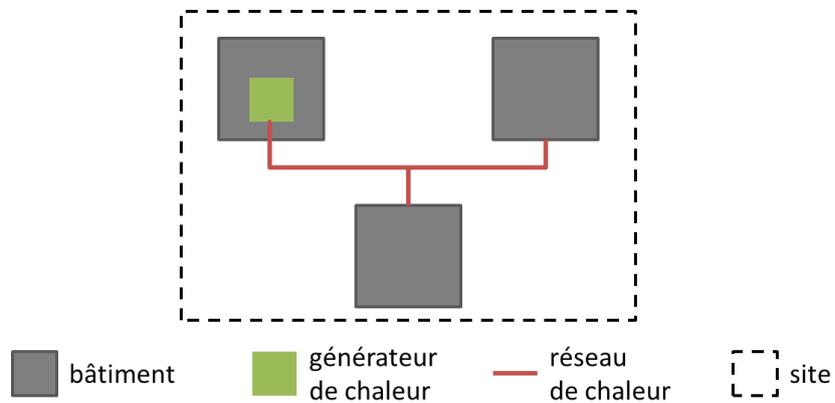


Illustration 25 – Fourniture de chaleur externe (exemple 2)

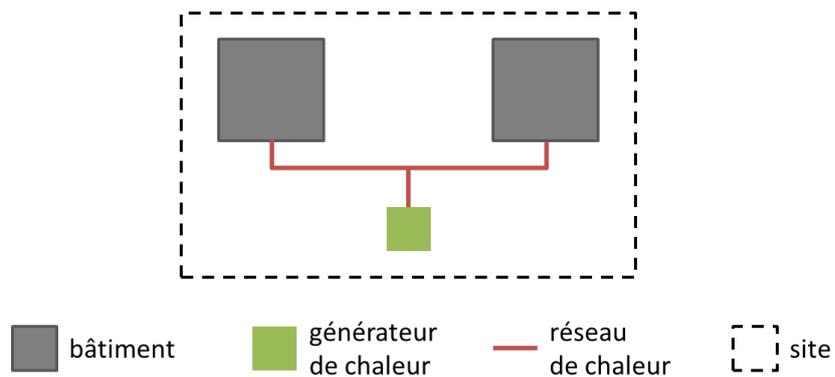


Illustration 26 – Fourniture de chaleur externe (exemple 3)

- La chaleur est délivrée via un réseau de distribution à un seul bâtiment ou bloc de bâtiments situé sur le même site que celui du générateur. Cependant, le générateur est implanté en dehors du bâtiment ou bloc de bâtiments alimenté.

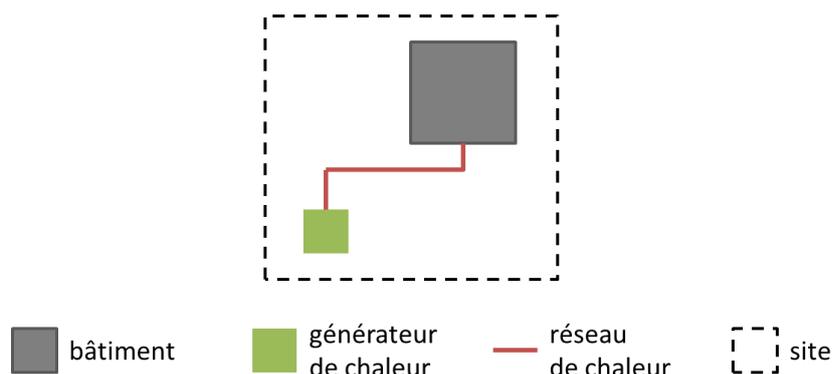


Illustration 27 – Fourniture de chaleur externe (exemple 4)

La fourniture de chaleur d’une installation de production de chaleur centralisée est souvent, mais pas nécessairement, réalisée par un seul circuit (équipé de sous-stations ou non) ou par l’intermédiaire d’échangeurs (souvent situés dans des sous-stations).

Exemples

1. Cas n°1 : Un réseau de chauffage urbain fournit de la vapeur provenant de l’incinérateur à plusieurs complexes de bâtiments autour du canal.
2. Cas n°2 : Trois tours de logements bâties simultanément. Deux des tours sont bâties sur un socle commun regroupant caves et parkings et par lequel il est possible de circuler d’une tour à l’autre en sous-sol, tandis que la troisième tour est isolée des deux autres. Le socle sous-terrain abrite le système de chauffage qui dessert les trois tours ; via les caves pour les 2 tours du socle, et via un caniveau de raccordement pour la troisième tour.
3. Cas n°3 : Trois tours de logements reliées entre elles par un socle commun et sous-terrain par lequel on circule d’une tour à l’autre, et qui abrite les caves et les parkings possèdent un système de chauffage commun, situé dans une chaufferie centrale. La chaufferie centrale est abritée dans un petit bâtiment qui lui est dédié. Il est situé entre les 3 tours et des conduites sous-terraines distribuent la chaleur de cette chaufferie vers chacune des tours de logements.

Contre-exemple

Trois tours de logements bâties sur un socle commun dont le système de chauffage se trouve entièrement dans les caves sous l’une des trois tours. Il est possible de circuler d’une tour à l’autre en sous-sol par les caves et les parkings. Dans ce cas, le certificateur considère qu’il est face à un chauffage central collectif et non face à une fourniture de chaleur externe.

En cas de doute sur la présence d’une fourniture de chaleur externe, le certificateur doit contacter le helpdesk.

1.5.3 Producteurs de chaleur locaux

Les producteurs locaux sont répartis en deux catégories : les appareils électriques et les appareils non électriques (principalement les poêles).

Type de producteur local
Chauffage électrique
Poêle/insert

1 Chauffage électrique

La méthode de certification résidentielle distingue les différents producteurs de chauffage électrique selon leur mode d'émission : direct (radiateur ou convecteur), temporisé (appareil à accumulation = accumulateur) et par paroi (résistance incorporée dans un plancher, un mur ou un plafond).

Ces producteurs peuvent être ou non équipés de dispositifs de régulation électroniques.

1.a Chauffage électrique direct par radiateurs ou convecteurs

A. Principe de fonctionnement

L'air en contact avec l'élément chauffant placé en bas de l'appareil s'échauffe, se dilate et monte sous l'action d'un phénomène de tirage (effet de cheminée). Cet air chaud pénètre ensuite dans le local via les sorties d'air en haut de l'appareil.

B. Description

Le chauffage électrique direct peut prendre la forme de convecteurs, de ventilo-convecteurs, de panneaux rayonnants ou de radiateurs à infrarouges.

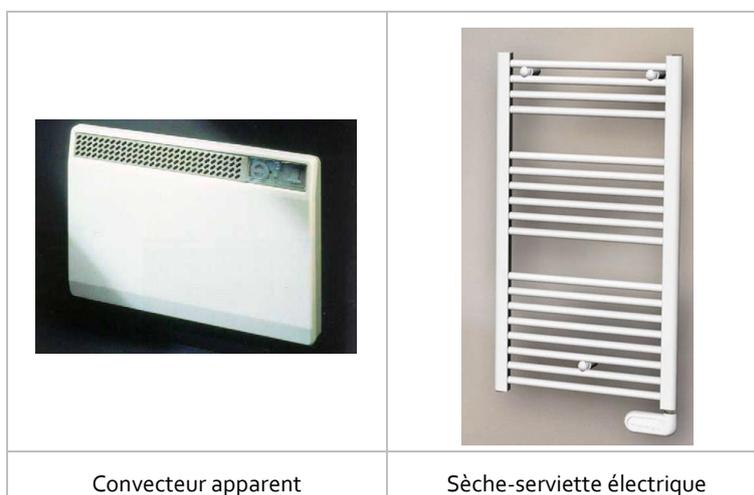


Illustration 28 – Exemples d'appareils de chauffage électriques directs

Un convecteur peut être apparent ou encastré.

Quand il est apparent, il se présente sous forme d'un boîtier métallique comportant des ouvertures d'entrée et de sortie d'air placées respectivement en bas et en haut de l'appareil.

Quand il est encastré, il est souvent installé dans une cavité fermée par une grille au droit des portes et des fenêtres ou dans des locaux où l'installation d'appareils muraux est impossible par manque de place. Lorsque le mouvement de l'air est aidé par un ventilateur, le convecteur est appelé "ventilo-convecteur".

Généralement les radiateurs ou les convecteurs non encastrés sont équipés d'un thermostat incorporé de type électromécanique (ou thermostat 'bilame') ou, pour les appareils haut de gamme, de type électronique.

Quand un convecteur est équipé d'un thermostat bilame, sa régulation n'est pas électronique. Pour détecter la présence d'un thermostat bilame, le certificateur tourne le bouton de réglage de l'appareil du maximum vers le minimum ou du minimum vers le maximum. Un thermostat à bilame est présent si un déclic se fait entendre.

Quand un convecteur est équipé d'un thermostat électronique, sa régulation est électronique et il possède un écran.

Les convecteurs encastrés, par contre, ont leur émission régulée par un thermostat d'ambiance central. Si ce thermostat est électronique, alors la régulation des convecteurs est également de type électronique.

Un panneau radiant est un appareil dont la face avant, chauffée par une résistance, fait fonction de surface rayonnante. Cette surface est soit accessible, soit située derrière une grille de protection.

Ce type de panneau est souvent équipé d'un thermostat incorporé et d'un commutateur de puissance. Le certificateur doit le considérer comme un radiateur ou convecteur électrique sans régulation électronique.

1.b Chauffage électrique à accumulation

Ces appareils (accumulateurs) emmagasinent la chaleur dans un matériau d'inertie thermique élevée. Ils sont facilement reconnaissables par leur taille plus imposante.

Pour l'identification d'un capteur externe sur un accumulateur, le certificateur suivra les mêmes directives que celles émises pour l'identification d'une sonde extérieure dans les installations de chauffage central (voir 1.5.11.3. La sonde extérieure).



Illustration 29 – Appareils de chauffage électriques à accumulation

1.c Chauffage électrique par paroi

Ce système est similaire à un chauffage par paroi avec l'eau comme fluide caloporteur dont les conduites sont remplacées par une résistance électrique qui serpente le plus souvent dans la chape et plus rarement dans les murs ou plafonds. Ce système ne peut être identifié que sur base documentaire à confirmer par le constat visuel.

A noter qu'à côté de ces exemples classiques, se développe une gamme design de panneaux chauffants à infra-rouges que le certificateur doit pouvoir identifier parmi les éléments de décor de l'habitation (miroir, panneau, ...).

Les différents types de chauffage électrique sont souvent combinés. Ainsi, un chauffage électrique par le sol peut être installé dans la cuisine et la salle de séjour alors que des convecteurs directs équipent les chambres et la salle de bain.

2 Poêles

La méthode de certification classe les poêles selon cinq types basés sur le combustible utilisé:

- Poêle au bois, granulés ou autre biomasse ;
- Poêle au charbon ;
- Poêle au gaz ;
- Poêle au mazout ;
- Insert/cassette.

Dans une même habitation individuelle, il est possible de retrouver des poêles de types différents même si c'est rare.

1.5.4 Veilleuse

Une veilleuse est une petite flamme qui brûle en permanence dans un producteur de chaleur au gaz.

Le constat de la présence de veilleuses est uniquement imposé pour les installations individuelles de chauffage central (et pour les appareils de production d'eau chaude sanitaire fonctionnant au gaz – cf point 2.3.3 Veilleuse).

A noter qu'il n'y a pas lieu d'encoder la présence d'une veilleuse dans un appareil à allumage électronique (puisque'elle ne brûle pas en permanence).

En cas de doute, si la flamme n'est pas allumée au moment de la visite, le certificateur considère qu'il n'y a pas de veilleuse.



Illustration 30 – Veilleuse

1.5.5 Puissance du producteur de chaleur

1 Puissance nominale des chaudières

La puissance nominale utile (exprimée en kW) d'une chaudière est la puissance maximale, fixée et garantie par le constructeur, pouvant être fournie en marche continue tout en respectant les rendements utiles que le constructeur annonce.

Dans le cadre de la réglementation chauffage PEB, la puissance à relever est la puissance définie pour un régime de températures 80/60°C (températures de départ et de retour du circuit de chauffage).

Pour les chaudières modulantes (gaz ou mazout), le certificateur relève la valeur de P_n la plus élevée de la plage de modulation.

Pour les chaudières alimentées par un combustible gazeux, il s'agit de la puissance maximale annoncée par le fabricant pour le chauffage des locaux et pour le gaz G20.



Si le certificateur ne dispose pas d'attestation de contrôle périodique ou de réception PEB, il doit relever la puissance nominale utile pour le chauffage (P_n) soit de la documentation technique, soit de la plaque signalétique en regard du symbole P_n max ou du texte "Puissance nominale utile" comme illustré à l'illustration 31 ci-après.

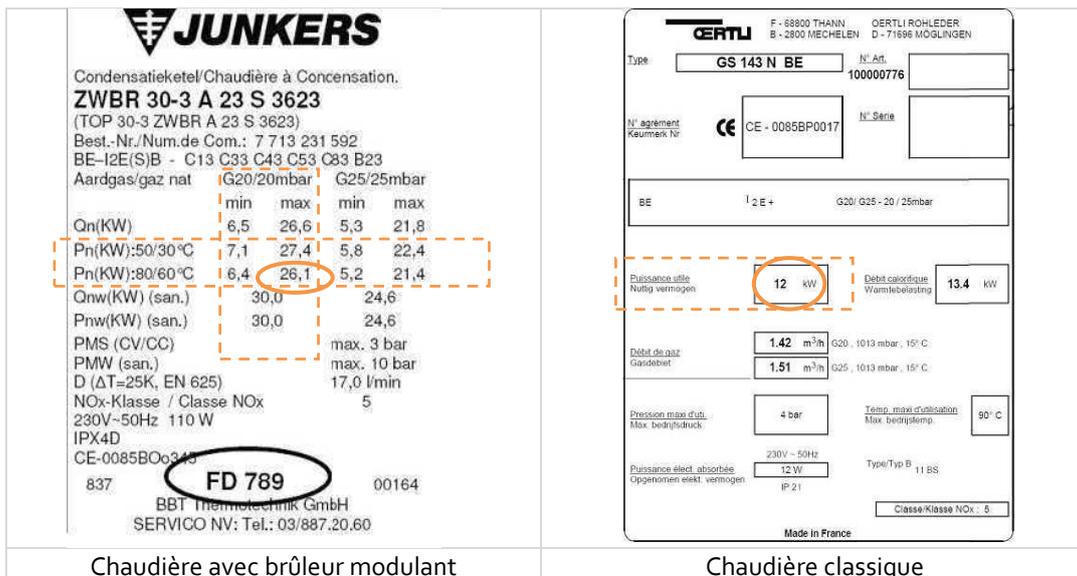


Illustration 31 – Relevé de puissance sur une plaque signalétique

Si la puissance est exprimée en kcal/h, le certificateur multiplie cette valeur par 0,001163 pour obtenir la puissance en kW.

2 Puissance électrique de la cogénération

Le certificateur doit renseigner la puissance électrique en kW qu'elle génère. Cette puissance peut être relevée sur la plaque signalétique de l'appareil. Cette puissance est utilisée dans la détermination conventionnelle du rendement de production. Il ne faut pas confondre la puissance électrique et la puissance thermique, qui est à priori plus grande que la puissance électrique, et se trouve normalement aussi sur la plaque signalétique (voir Illustration 31 d'une cogénération avec une puissance électrique de 50 kW et une puissance thermique de 100 kW).



A défaut de disposer d'une preuve acceptable, le certificateur peut contacter BRUGEL s'il dispose des références du permis d'environnement concernant la cogénération.



Illustration 32 – Plaque signalétique d'une cogénération et puissance électrique

3 Puissance des autres producteurs

Aucune puissance ne doit être relevée par le certificateur pour les autres producteurs.

1.5.6 Nombre d'unités PEB sur le système de chauffage

Pour les **installations de chauffage collectif**, le certificateur doit déterminer le nombre d'unités PEB raccordées au système de chauffage, en tenant compte de toutes les affectations éventuelles (ex : bureaux, logement, commerce, etc.). A défaut d'informations précises (constat visuel ou base documentaire), le certificateur assimile le nombre d'unités PEB au nombre de sonnettes présentes dans le hall des blocs desservis par l'installation collective.

Exemple : Pour une installation de chauffage desservant un rez commercial et deux logements aux étages, le nombre d'unités PEB desservies par le système de chauffage collectif sera donc de 3.

1.5.7 Année de fabrication

1 Pour les chaudières

Le certificateur doit relever la date de fabrication de chaque chaudière prioritairement d'une attestation de chauffage PEB.

A défaut, cette information est parfois mentionnée sur la plaque signalétique de manière codifiée propre à la marque de la chaudière. Pour pouvoir identifier l'année sur base de ce code, le certificateur doit contacter le fournisseur.

En l'absence de d'information précise mais en présence d'un label (chaudière gaz ou mazout) ou du marquage "CE", le certificateur attribue comme année de fabrication l'année la plus récente entre l'année de construction du logement et l'année de mise en application du label ou du marquage de la chaudière; cette information est rassemblée dans le tableau ci-après.

Exemple : le label Optimaz Elite est en vigueur depuis 2005. Si la date de fabrication de la chaudière n'est pas connue, que l'habitation individuelle n'a pas été construite après 2005 et qu'un tel label est présent, le certificateur considère 2005 comme l'année de fabrication.

Label	Année de référence
HR	1983
Optimaz	1995
HR+	1996
marquage CE	1997
HR TOP	1998
Optimaz-elite	2005
Optimaz-HR	2005

Tableau 8 – Indice pour l'année de fabrication

Le marquage "CE" ci-dessous doit être pris en compte dans la détermination de l'année de fabrication du producteur de la même manière que celle utilisée avec un label comme expliqué ci-dessous.



Illustration 33 – Marquage CE (depuis 1997)

2 Pour les poêles

La date de fabrication est en général renseignée sur la plaque signalétique du poêle. Si le poêle dispose d'un label de type HR+, le certificateur doit appliquer la règle utilisée pour les chaudières.

1.5.8 Emplacement du producteur

Pour le **chauffage central individuel** uniquement, dans le cas d'une maison, le certificateur doit déterminer si la chaudière se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur du volume protégé de l'habitation certifiée. Pour un appartement, la chaudière se trouve généralement dans l'appartement. Elle peut toutefois se trouver sur un palier commun (VP espaces communs) ou dans une cave. Dans le premier cas, la chaudière est dans un VP et dans le dernier cas, le certificateur la considère hors VP sauf constat sur site contraire.

Pour le **chauffage central collectif**, les chaudières sont, de manière conventionnelle, toujours considérées placées hors d'un volume protégé.

1.5.9 Irrigation des chaudières à l'arrêt

Pour une installation de **chauffage central collectif** uniquement, si elle compte plusieurs chaudières interconnectées, le certificateur doit regarder si chacune d'entre elles est équipée ou non d'une vanne automatique d'arrêt de l'irrigation (vanne d'isolement ou flow-valve) pour l'isolation hydraulique des chaudières à l'arrêt.

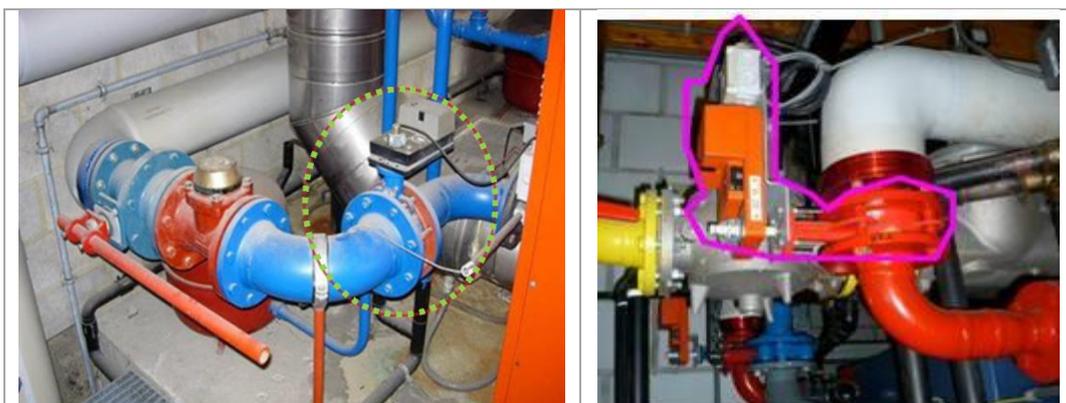


Illustration 34 – Circuits hydrauliques avec vannes motorisées d'arrêt de l'irrigation des chaudières

L'ouverture et la fermeture de la vanne d'isolement sont actionnées par un moteur. La vanne peut se trouver tant sur la tuyauterie de départ que de retour à proximité immédiate de la chaudière (voir illustrations ci-dessous).



Illustration 35 –Vanne d'isolement motorisée. (source Energie + v.6)

1.5.10 Réservoir tampon (ballon de stockage pour le chauffage)

Dans le cas d'un système de chauffage central, le certificateur doit vérifier la présence d'un (ou plusieurs) ballon(s) de stockage (également appelé ballon tampon) strictement lié(s) à l'installation de chauffage. Si un tel ballon de stockage est présent, le certificateur doit déterminer s'il se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur du volume protégé de l'habitation individuelle ou d'un espace commun.

Le principe du ballon de stockage est de maintenir à température l'eau chauffée par un producteur. Il ne se rencontre donc que dans les installations dont le fluide caloporteur est l'eau.

Sa présence est particulièrement souhaitable lorsque le producteur fonctionne selon un mode discontinu (panneaux solaires thermiques, chaudière à bûches, ...). Quand le producteur fonctionne, le ballon de stockage chauffe sa propre eau qu'il garde d'autant plus chaude qu'il est bien dimensionné et surtout bien isolé. Cette eau préchauffée sera utilisée par l'installation.

Il est également souhaitable, et donc fréquent, entre la pompe à chaleur et le ou les circuits de chauffage. De cette manière, la pompe à chaleur ne démarre que pour chauffer l'eau contenue dans ce réservoir à la température requise. Les différents circuits de chauffage viennent alors puiser l'eau chaude qui leur est nécessaire.

A noter qu'un ballon de stockage d'eau chaude pour l'eau de chauffage se rencontre rarement lorsqu'il s'agit d'une installation de chauffage central individuel dont le producteur est une chaudière, mis à part les chaudières à bûches.

Un ballon est plus souvent présent dans une installation de chauffage central collectif, quel que soit le producteur. Il est fréquemment rencontré avec une cogénération quand elle chauffe les locaux et l'eau chaude sanitaire.

Dans tous les cas, le ballon est rarement situé à l'intérieur du volume protégé de l'habitation individuelle ou d'un espace commun.

1.5.11 Régulation de la production de chaleur

Le relevé de la présence de dispositifs de régulation de la production de chaleur ne doit être fait que dans les cas suivants :

- 1 système de chauffage central individuel lorsque le producteur de chaleur est une chaudière
- 2 système de chauffage collectif lorsque le producteur de chaleur est une chaudière unique.

Pour les systèmes de chauffage central collectif à plusieurs chaudières, la méthode de certification prend pour hypothèse de calcul qu'elles fonctionnent toujours à température glissante.

Pour les autres producteurs de chaleur, l'impact de la régulation est pris en compte de manière conventionnelle.

Dans une installation de chauffage central individuel classique, l'installation est souvent pilotée par le thermostat d'ambiance, généralement placé dans la salle de séjour. Ce thermostat commande la chaudière et/ou le circulateur mais ne commande pas le niveau de la température de la chaudière. Dans les installations plus récentes ou plus complexes, la température de la chaudière est commandée par une régulation en fonction de la température extérieure relevée par une sonde extérieure.

Enfin, dans les installations plus rudimentaires, la température de la chaudière est fixe et déterminée uniquement par son propre thermostat, appelé aquastat.

Les indications fournies ci-après visent à permettre au certificateur de déterminer la présence des dispositifs de régulation d'une chaudière d'un système de chauffage central individuel. Pour la chaudière unique d'un système de chauffage collectif, le certificateur doit se référer prioritairement aux preuves acceptables de type

documentaire ou au constat sur site qui ne nécessite pas de manipulation. A défaut, il utilise les valeurs conventionnelles indiquées au point 1.7.2 Système de chauffage central.

1 L'aquastat

Toute chaudière est équipée d'un aquastat. Ce dispositif permet de déclencher l'allumage de la chaudière lorsque l'eau a atteint la température minimale déterminée et d'arrêter la chaudière lorsque l'eau a atteint la température maximale fixée.

La présence et la température de consigne de l'aquastat se vérifient sur le panneau de contrôle de la chaudière.

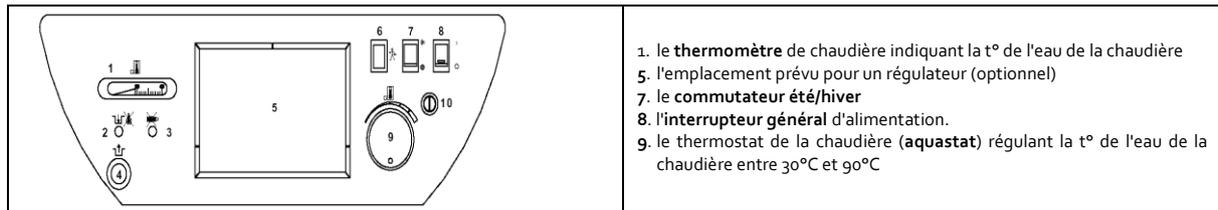


Illustration 36 – Panneau de contrôle générique d'une chaudière

Une régulation effectuée uniquement par un aquastat correspond à une régulation à température constante. Ce type de régulation est le plus énergivore car la température de la chaudière et du circuit primaire est maintenue en permanence à un niveau constant fixé par l'aquastat et les pertes énergétiques y sont donc élevées.

Exemple

Lorsqu'il y a une demande de chaleur (via le thermostat ou l'ouverture d'une vanne sur un émetteur), le circulateur est enclenché et envoie la chaleur contenue dans la chaudière vers les radiateurs. L'eau de retour a une température inférieure qui fait baisser la température de la chaudière; l'aquastat enclenche alors cette dernière afin que la température remonte à sa valeur de consigne.

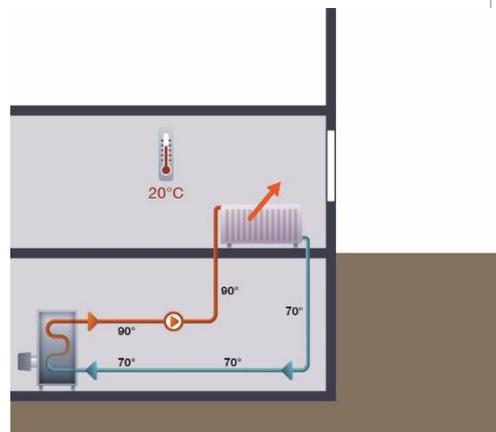


Schéma 8 – Schéma de principe d'une régulation à température constante (source: Energie +)

Constat sur site:

Uniquement pour l'installation individuelle, le certificateur constate que la chaudière fonctionne à une température constante si le brûleur s'enclenche lorsqu'il augmente la consigne de température de l'aquastat. Dans le cas d'un brûleur avec préchauffeur, surtout pour les chaudières au mazout, le certificateur doit se rappeler que le brûleur ne s'enclenche qu'après quelques minutes.



Le certificateur note la température de consigne initiale de l'aquastat avant de le manipuler.

2 Le thermostat d'ambiance

Le thermostat d'ambiance est en général installé dans la salle de séjour. Il peut être avec ou sans horloge, programmable ou non.

Un thermostat d'ambiance est dit programmable s'il est possible d'introduire un programme de chauffe (enclenchement /déclenchement) journalier et/ou hebdomadaire.



Illustration 37 – Thermostat d'ambiance (exemple à horloge)

Ce dispositif peut commander différents accessoires tels que le brûleur, une vanne trois voies, un circulateur, ... Il peut donc avoir une influence sur la température de la chaudière et/ou sur la température du circuit de distribution.

Une régulation en fonction de la température d'ambiance est appelée "régulation en température variable", la température étant celle du circuit primaire et/ou du circuit secondaire.

Exemple

La chaudière monte à température lorsqu'il y a une demande de chaleur transmise par le thermostat d'ambiance. Ce thermostat commande indirectement l'allumage de la chaudière par l'ouverture de la vanne trois voies mélangeuse. Dans ce système, le circulateur fonctionne en général en continu mais il est possible que le thermostat d'ambiance actionne également le circulateur.

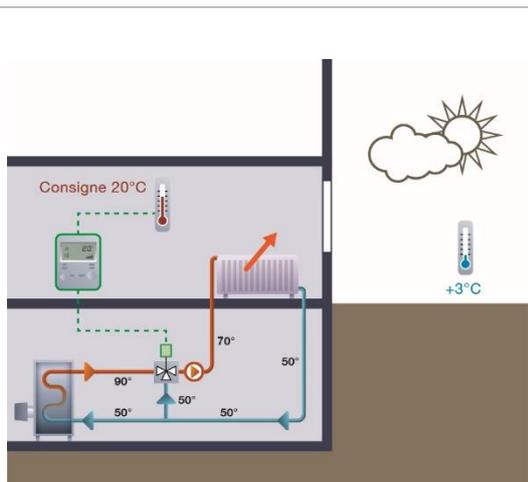


Schéma 9 – Schéma de principe d'une régulation à température variable (source: Energie +)

Lors de son constat sur site, le certificateur doit prendre en considération les éléments suivants :

1. Il existe plusieurs types de thermostats d'ambiance : le traditionnel thermostat marche/arrêt, le thermostat d'ambiance PID (proportionnelle-intégrale-dérivée), le thermostat d'ambiance modulant ou encore le must technologique : le régulateur d'ambiance multicapteurs. La méthode de certification ne tient actuellement pas compte du caractère programmable des différents types de thermostat puisqu'elle détermine la performance énergétique d'une habitation dans des conditions standard de fonctionnement, ce qui comprend un régime jour/nuit avec des plages horaires fixes.

2. La présence d'un thermostat d'ambiance ne peut être prise en compte au niveau de la production de chaleur que si le certificateur a pu constater que ce dispositif commande directement le brûleur de la chaudière. Dans le cas contraire, le certificateur ne prendra en compte la présence d'un thermostat d'ambiance qu'au niveau de la régulation de l'émission. Si la présence d'un thermostat d'ambiance est déclarée au niveau de la production, son impact sera pris automatiquement en compte au niveau de la régulation de l'émission.

Constat sur site :

Uniquement pour l'installation individuelle, le certificateur constate que le brûleur de la chaudière s'enclenche en fonction de la consigne de température intérieure si le brûleur démarre lorsqu'il augmente la température de consigne du thermostat d'ambiance. Dans le cas d'un brûleur avec préchauffeur ou d'un relais temporisé¹⁷, il est possible que le brûleur ne s'enclenche qu'après quelques minutes.

Si la chaudière vient par hasard d'arriver à sa température maximale, l'aquastat de la chaudière empêchera le brûleur de démarrer malgré la demande envoyée par le thermostat d'ambiance. Dans ce cas, le certificateur doit augmenter légèrement la consigne de l'aquastat de la chaudière, sans dépasser les limites de sécurité, afin que l'enclenchement du brûleur ne soit pas bloqué.

La présence d'un thermostat d'ambiance n'exclut pas un autre principe de régulation de la chaudière.

Si la chaudière assure également la production d'eau chaude sanitaire et que la visite a lieu en été, il est possible qu'une modification de la consigne de température du thermostat d'ambiance n'ait aucune influence sur le comportement de la chaudière. Une des causes possibles est que le commutateur été/hiver soit en position « été ». Le brûleur de la chaudière ne réagira dans ce cas qu'après une action de l'aquastat. Le commutateur été/hiver doit alors être commuté sur « hiver » pour réaliser le test.



Le certificateur note la température de consigne initiale de l'aquastat et du thermostat d'ambiance avant de les manipuler et les remettra ensuite dans leur position initiale.

3 La sonde extérieure

Une sonde est un dispositif destiné dans ce cas-ci à mesurer la température extérieure, raison pour laquelle elle est dénommée "sonde extérieure".

Une sonde extérieure doit en principe être placée sur une paroi verticale extérieure protégée du rayonnement solaire, idéalement orientée Nord ou Nord-Est. Elle peut coexister avec des radiateurs équipés de vannes manuelles ou thermostatiques et avec ou sans thermostat d'ambiance.



Illustration 38 – Sondes extérieures

¹⁷ parfois à l'intérieur des chaudières et paramétrable pour éviter des démarrages trop fréquents

La sonde extérieure est couplée à un régulateur qui définit la température que doit avoir l'eau au départ de la chaudière en fonction de cette température extérieure. La loi qui établit la correspondance entre la température extérieure et la température de l'eau est appelée "courbe de chauffe".



Illustration 39 – Régulateurs climatiques

La température du circuit est réglable sur le régulateur et dépend de la température de confort souhaitée, du niveau d'isolation du bâtiment et du (sur)dimensionnement des corps de chauffe. Elle peut être corrigée en fonction de la température intérieure communiquée par le thermostat d'ambiance.

Une régulation en fonction de la température extérieure est appelée "régulation en température glissante".

Des thermostats d'ambiance connectés au réseau Wi-Fi de l'habitation et recevant des données climatiques sont de plus en plus fréquemment installés. Ces thermostats peuvent généralement être assimilés à une sonde extérieure pour la certification résidentielle. Le certificateur est invité à s'assurer de l'impact de ces thermostats au niveau de la régulation, à l'aide de leur documentation technique.

Constat sur site :

Pour l'installation individuelle et collective, le certificateur doit identifier la présence d'une sonde extérieure ou la présence d'un régulateur permettant le réglage d'une courbe de chauffe et placé sur ou à proximité de la chaudière (voir figures ci-dessus). Le certificateur doit aussi être attentif au fait que de nouveaux dispositifs de régulation sont mis sur le marché, tels que des thermostats d'ambiance autodidactes modulants et/ou autonomes. Le certificateur ne peut assimiler ces dispositifs à une sonde extérieure que sur base d'une documentation technique démontrant leur fonction de régulation en température glissante.



Attention : si le régulateur climatique est incorporé dans le tableau de commande électronique de la chaudière, il est possible que la courbe de chauffe ne soit pas visible.

La présence d'une sonde de température sur la conduite de départ vers l'installation est également un indice qui permet de considérer la présence d'une sonde extérieure régulant la production. Dans le cas d'une chaudière à condensation, il est possible que cette sonde soit incorporée dans le corps de la chaudière.

1.6 Description des données techniques du système de distribution, d'émission, de régulation et de stockage

Conseils pour étayer le constat sur site:

Le certificateur doit garder dans son dossier une trace du constat qui lui a permis de déterminer les caractéristiques techniques, ce qui peut être fait à l'aide des photos suivantes:

- une photo des conduites, des émetteurs de chaleur et des vannes sur les radiateurs. Ces photos doivent être prises en plan large, de manière à ne laisser aucune ambiguïté sur l'emplacement du constat;

Ces photos serviront lors des contrôles des certificats PEB, de manière à éviter toute ambiguïté sur les données qui ont été introduites dans le certificat. Les photos prises sans que l'on puisse les localiser d'aucune manière ne peuvent pas être considérées comme des preuves acceptables valables.

1.6.1 Conduites de distribution

On entend par réseau de distribution de chaleur, l'ensemble de tous les circuits de distribution composés des conduites, des vannes et des pompes qui transportent la chaleur produite par le producteur vers les locaux à chauffer.

Le certificateur doit relever la longueur des conduites de chauffage non isolées en dehors d'un volume protégé, que ce soit le volume protégé de l'habitation à certifier ou un volume protégé voisin (immeuble ou appartement attenant, espaces communs, etc.).

Lorsque **l'installation de chauffage est individuelle**, le certificateur doit relever la longueur des parties du circuit de distribution non isolées qui se trouvent hors du volume protégé de l'habitation qu'il certifie. Cependant, si le producteur individuel et les conduites de distribution sont à l'extérieur de l'habitation à certifier mais dans les espaces communs, le certificateur considère qu'ils sont dans un volume protégé.

Lorsque **l'installation de chauffage est collective**, le certificateur doit considérer que les conduites de distribution dans les unités PEB voisines (appartements voisins) et dans les couloirs communs sont dans un volume protégé. Par conséquent, seules les conduites présentes dans le local de chauffe ou dans les sous-sols sont prises en considération pour le relevé car ces locaux sont toujours considérés hors VP pour ce point.

La manière de comptabiliser les longueurs de tuyaux et les accessoires du réseau de distribution figure ci-dessous.

1 Isolation des conduites de distribution

Lorsque le certificateur doit relever les données relatives à l'isolation des conduites de chauffage sur site, il doit appliquer les simplifications suivantes par rapport aux exigences de la réglementation Chauffage PEB:

- aucune épaisseur d'isolation minimale n'est requise pour pouvoir considérer que la conduite est isolée;
- l'interruption de l'isolation à un endroit doit conduire le certificateur à considérer cet endroit de la conduite comme étant non isolée;
- le certificateur ne doit pas prendre en compte les vannes d'arrêt non isolées des chaudières individuelles;
- toutes les conduites de chauffage sont concernées, quel que soit leur diamètre respectif, y compris celles d'un diamètre inférieur à 20 mm

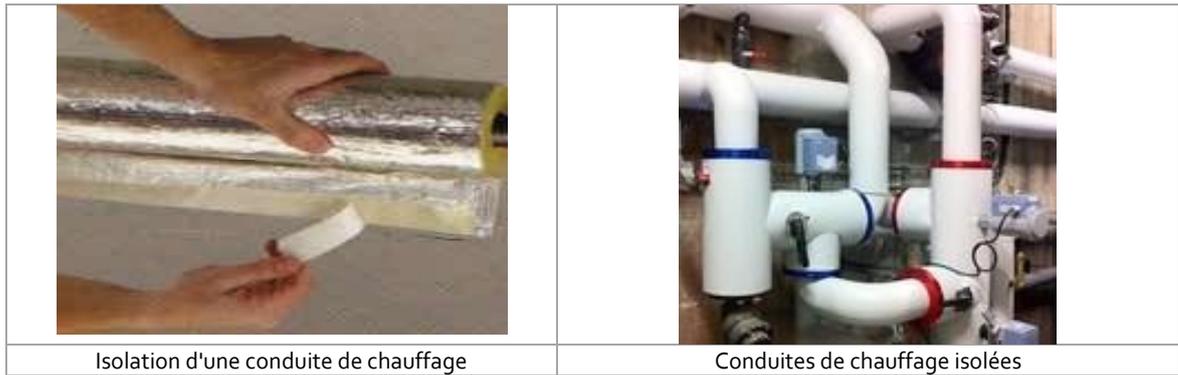


Illustration 40 – Isolation complète de conduites de chauffage



Attention : les tuyaux multicouches en PEHD ne sont pas toujours entourés d'un isolant. La gaine de protection annelée (à gauche dans l'illustration 41 ci-dessous) ne doit pas être confondue avec un isolant.



Illustration 41 – Isolation partielle (tronçon à droite) d'un tuyau multicouches

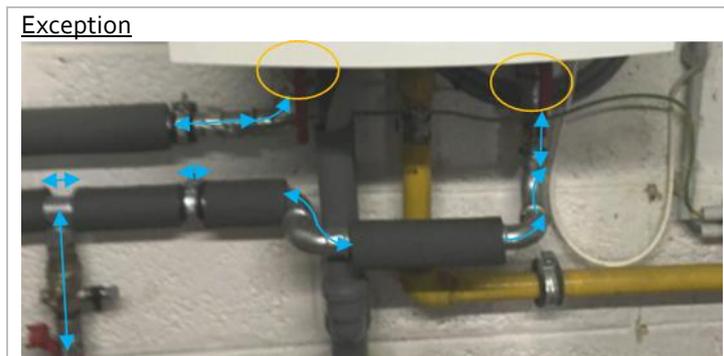
En ce qui concerne les accessoires (pompes, vannes 3 voies, collecteur, ...), le certificateur doit compter le nombre d'accessoires non isolés placés sur les conduites présentes en dehors d'un volume protégé.



Illustration 42 – Isolation complète de vannes et de pompes



Illustration 43 – Isolation partielle de conduites de chauffage



NEW



Les vannes d'arrêt (entourées en jaune) d'une chaudière individuelle placée en chaufferie hors VP, qui sont donc utilisées pour rattacher les conduites de distribution à la chaudière, ne doivent pas être comptabilisées comme accessoires non isolés. Par contre, les longueurs et coudes non isolés (flèches bleues) sont bien à prendre en compte.

2 Longueur des conduites de distribution de chauffage non isolées hors VP

La longueur de la conduite de distribution est celle de la portion **non isolée** des conduites de distribution placées **en cave, à l'extérieur ou dans un EANC**, donc en dehors d'un VP. A cette longueur s'ajoute un forfait de 1,5 m pour chaque accessoire (pompe, collecteur ou vanne), non isolé présent dans ces mêmes espaces, excepté les vannes d'arrêt non isolées des chaudières individuelles (voir exception ci-avant).

Exemple : chauffage collectif

Si dans un EANC, toutes les conduites sont isolées, mais que la pompe de circulation ainsi que 3 vannes ne sont pas isolées, la longueur équivalente de conduite non isolée vaut :

$4 \times 1,5\text{m} = 6 \text{ mètres}$

Le certificateur doit sélectionner la classe « entre 2m et 10 m » .

Pour déterminer la longueur à prendre en compte, le certificateur applique les principes suivants :

- Le certificateur comptabilise la longueur des conduites non isolées hors VP, **départ comme retour**
- la longueur réelle des conduites est mesurée, en projection verticale ou horizontale.
- dans le cas d'une fourniture de chaleur externe, le relevé se fait à partir du point d'entrée des conduites dans le bâtiment.



Si le certificateur se base sur les attestations de contrôle périodique ou de réception PEB (nouveaux modèles), il ne doit pas oublier de prendre également en compte et donc de relever les longueurs de conduites non isolées présentes en sous-sol, en dehors de la chaufferie.

1.6.2 Circulateur du réseau de distribution

1 Description

Le circulateur est une pompe de circulation qui peut être réglée, de manière interne ou externe.

La présence et le mode de régulation de cette pompe sont prises en compte dans le calcul de consommation des auxiliaires. Le certificateur doit vérifier si cet accessoire est équipé ou non d'une régulation de son fonctionnement qui fait que le circulateur s'arrête (après un certain temps) lorsque le producteur de chaleur s'arrête.

Le circulateur peut être intégré à la chaudière (souvent le cas pour les chaudières individuelles récentes) ou externe à la chaudière.



Illustration 44 – Circulateurs standards

Le circulateur externe peut être muni d'une régulation automatique de vitesse (alias « circulateur auto-régulé » ou « à variateur de vitesse » ou « à vitesse variable »), identifiable par un boîtier accolé au circulateur, avec une indication d'échelle de puissance (cf Illustration 45).

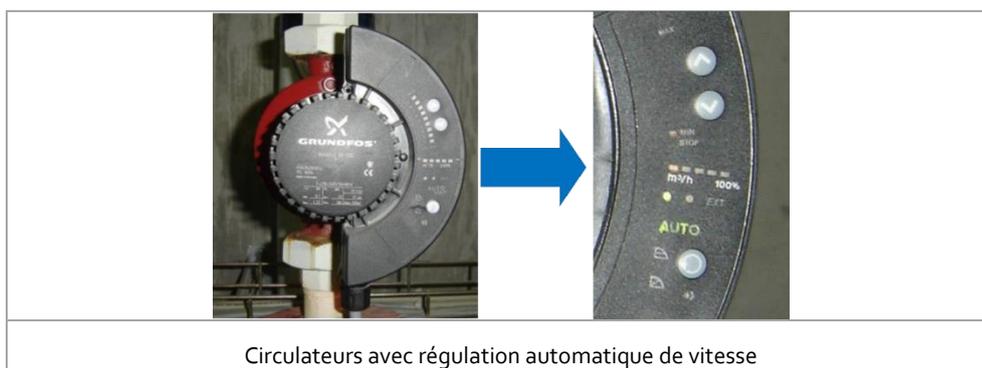


Illustration 45 – Circulateurs avec régulation automatique de vitesse

Le mode de **fonctionnement** d'un circulateur non intégré à la chaudière est de préférence constaté en utilisant un testeur magnétique comme décrit ci-après. La présence d'une **régulation du fonctionnement d'un circulateur** se vérifie en arrêtant (momentanément) la demande de chaleur et en constatant l'arrêt ou non du

circulateur. Celui-ci peut avoir un temps de post-fonctionnement d'une demi-heure. Ce test doit donc commencer en début de visite du certificateur pour pouvoir être concluant.

Test de l'aimant

Il est aisé de constater si le thermostat d'ambiance commande le circulateur, grâce à l'aide d'un aimant spécifique (voir Illustration 46). En tenant celui-ci contre le corps du circulateur, le champ magnétique du moteur électrique fera tourner l'aimant lorsque la pompe est en service.



Illustration 46 – Aimant pour constater le fonctionnement d'un circulateur

De manière générale, le certificateur considère que la régulation de la pompe est présente:

- S'il constate la présence d'un circulateur électronique ou à vitesse variable,
- S'il ne voit aucun circulateur mais que la brochure technique de la chaudière indique la présence d'une pompe modulante.

Sans indication du côté modulant de la pompe, le certificateur considère que la régulation de la pompe est absente.

Cas particulier: seule une installation de chauffage avec thermosiphon est une installation sans circulateur.

Des informations complémentaires sont données ci-dessous. Le certificateur doit les prendre en compte selon que le système de chauffage est individuel ou collectif.

2 Système de chauffage individuel

Dans le cas des petites chaudières murales/sol récentes (depuis 1990) qui ont une pompe de circulation intégrée et en présence d'un thermostat d'ambiance ou d'une sonde extérieure, le certificateur considère que la pompe est régulée.

Dans les autres cas, en présence d'un circulateur standard, le certificateur applique la méthode suivante lors de sa visite sur place pour déterminer le mode de régulation:

1. En période de chauffe, le certificateur diminue la consigne de demande de chaleur (par exemple en diminuant la température du thermostat d'ambiance). La présence d'une régulation du fonctionnement de la pompe sera constatée si la pompe ne tourne pas à la fin de la visite. Par contre, si la pompe est encore en fonctionnement, c'est qu'il n'y a pas de régulation du fonctionnement de la pompe.
2. En dehors de la période de chauffe,

- a. si le producteur de chaleur est en service mais qu'il n'y a pas de demande de chaleur (généralement en été), la présence d'une régulation du fonctionnement de la pompe sera constatée si le circulateur est à l'arrêt.
- b. Si le producteur n'est pas en service, le certificateur se réfère aux documents techniques



Lorsqu'il quitte les lieux, le certificateur doit vérifier que toutes les consignes de fonctionnement sont bien remises dans leur position d'origine.

3 Systeme de chauffage collectif

Dans un système de chauffage collectif, ces manipulations sont souvent délicates à opérer, raison pour laquelle le certificateur ne doit pas effectuer de test, privilégiant, dans ce cas, le relevé des données sur base documentaire.

Les installations collectives d'une certaine taille peuvent être pilotées via une armoire de commande comme illustrée ci-dessous. Cette armoire abrite un tableau central où tous les circulateurs sont identifiés par une plaquette signalétique, chacun d'entre eux étant relié à une commande permettant de gérer la régulation en marche/arrêt/automatique (*man/stop/auto*).



Illustration 47 – Tableau électrique de régulation des circulateurs

Si le certificateur constate la présence d'une telle armoire de commande il en conclut à la présence de la régulation des circulateurs.

1.6.3 Emetteurs de chaleur

Le certificateur doit identifier les émetteurs de chaleur des systèmes de chauffage central individuel et collectif. Ces émetteurs sont classés selon les trois types de systèmes d'émission suivants :

1 Radiateurs/convecteurs

Ce type d'émetteur diffuse la chaleur par convection ou par rayonnement.

Les installations de chauffage dont le fluide caloporteur est l'eau sont équipées de ce type d'émetteur. Chaque émetteur est relié au circuit de distribution par au moins 2 tubes : l'entrée et la sortie du fluide caloporteur.



Illustration 48 – Illustration de la présence d'un convecteur

2 Rayonnement de paroi (sol, plafond ou mur)

Le chauffage par rayonnement de paroi (sol, plafond et mur) est incorporé dans la construction et, de ce fait, n'est pas directement visible.

Dans certains cas, ce système est également combiné à d'autres types d'émetteurs de chaleur : par exemple un chauffage rayonnant par le sol comme émetteur principal et des radiateurs comme émetteurs d'appoint.

3 Air chaud

La chaleur de ce type de système est diffusée à travers un réseau de conduites dont les débouchés sont garnis de grilles ou de bouches de pulsion. Ce système peut être complété par un circuit de reprise d'air.

En période de chauffe, le certificateur peut sentir la chaleur provenir de ces grilles ou bouches.

Exemples :

- 1 Un générateur à air chaud, avec un échangeur fumées/air et faisant partie d'un réseau de pulsion d'air chaud dans l'habitation a pour type d'émission, le chauffage par air.
- 2 Une batterie de chauffe électrique et faisant partie d'un réseau de pulsion d'air hygiénique d'une habitation passive a pour type d'émission, le chauffage par air.

1.6.4 Dispositifs de régulation de l'émission de chaleur

1 La vanne manuelle



Illustration 49 – Vanne simple

Cette vanne se place sur un radiateur ou sur un convecteur. Elle est commandée manuellement. L'ouverture ou la fermeture d'une telle vanne induit une augmentation ou une diminution du débit d'eau, ce qui fait augmenter ou diminuer la température de la pièce, mais de manière peu précise. Des études ont en effet démontré que ce fonctionnement s'apparente à un système "tout ou rien".

Le certificateur doit relever la présence de ce type de vannes dans tous les espaces de l'habitation à l'exception, le cas échéant, de celui dans lequel se trouve un thermostat d'ambiance.

2 La vanne thermostatique

Cette vanne se place sur un radiateur ou sur un convecteur. Elle permet la fixation d'une consigne de température (le plus souvent avec les positions suivantes : *, et de 1 à 5) et le réglage du débit d'eau en fonction de la température ambiante.

Les vannes 'connectées' ou intelligentes peuvent être également considérées comme des vannes thermostatiques.



Illustration 50 – Vannes thermostatiques

Pour la détermination des secteurs énergétiques, le certificateur se réfère au tableau ci-dessous pour déterminer le type de vannes présente dans le secteur énergétique:

Vannes	Conditions
Manuelles	Une vanne manuelle au moins est présente, en dehors de la pièce où se trouve le thermostat d'ambiance éventuel
Thermostatiques	<u>Tous</u> les radiateurs du système de chauffage sont équipés de vannes thermostatiques, exception faite des radiateurs installés dans la pièce où se trouve le thermostat d'ambiance éventuel

Tableau 9 – Conditions de sélection du type de vannes

3 Le thermostat d'ambiance

Quand il s'agit d'un système de chauffage central individuel, si le certificateur a constaté sa présence et son influence directe sur la production de chaleur (voir point 1.5.11 en 48), son impact sur la régulation de l'émission sera automatiquement pris en compte.

Par contre, si le certificateur ne peut pas déterminer l'influence directe du thermostat sur la production de chaleur, il doit relever sa présence et son influence sur la régulation de l'émission de chaleur.

Quand il s'agit d'un système de chauffage collectif, le thermostat d'ambiance ne peut pas piloter l'activation/la désactivation de la chaudière collective. En effet, dès qu'un appartement atteindrait la bonne température, tous les autres seraient privés de chauffage.

Dans ce cas, le thermostat d'ambiance devient un thermostat de correction individuelle de température. Il peut commander la marche/arrêt de la circulation de l'eau chaude dans les radiateurs de l'habitation individuelle dès qu'il fait assez chaud dans un local témoin et empêcher cette circulation à des horaires programmables, par exemple en cas d'absence. Pour ce faire, le thermostat est couplé à des électrovannes, situées à l'entrée de l'appartement. Cette technique peut être mise en œuvre lorsqu'il y a un circuit de chauffage par habitation, indépendant des autres.

Cet appareil de régulation très simple ressemble à un thermostat d'ambiance et offre la possibilité d'augmenter ou de diminuer la température de consigne souhaitée d'un appartement desservi par une installation de chauffage collective. Des modèles de ce type d'appareils sont illustrés ci-après.



Illustration 51 – Thermostats de correction individuelle de température

Une deuxième technique consiste à faire piloter à distance, les vannes thermostatiques de l'appartement par le thermostat. Ces vannes doivent évidemment être de type programmable.

1.6.5 Dispositifs de comptage

La méthode de certification résidentielle considère qu'un comptage individuel peut être réalisé à l'aide de compteurs d'eau chaude installés sur les conduites de l'habitation individuelle ou sur base des indications fournies par répartiteurs de chaleur (calorimètres) installés sur les radiateurs.



Illustration 52 – Comptage individuel des frais de chauffage

Dans le cas d'une **installation collective** de chauffage, le certificateur doit vérifier la présence de ce genre de dispositifs. Si le constat visuel est non concluant, le certificateur peut s'appuyer sur les preuves acceptables de catégorie 'Propriété' sur base desquelles le certificateur peut conclure à l'existence certaine d'un comptage individuel des quantités de chaleur utilisées pour le chauffage.

1.7 Synthèse des données à relever et de leurs sources

Cette section a pour objectif de guider le certificateur dans le relevé des données en rappelant l'ordre de priorité des sources, le mode de détermination des données calculées ou les valeurs conventionnelles à utiliser en cas de doute, d'absence d'informations ou dans les cas particuliers non prévus en tant que tels par la méthode de calcul.

1.7.1 Type de système de chauffage

Pour chaque secteur énergétique retenu et dénommé par le certificateur de manière à expliciter la fraction du volume protégé desservi, le certificateur indique le type de système de chauffage présent.

- Application : toutes les installations
- Description: 1.1.3 Types d'installations de chauffage
- Valeur conventionnelle: uniquement en cas de producteur absent.

Dans le cas où aucun producteur de chaleur n'est présent, le certificateur doit caractériser le système de chauffage en appliquant la méthode suivante :

1. Si aucun émetteur de chaleur ni aucune conduite de distribution ne sont installés dans l'habitation, le certificateur considère être face à un système de **chauffage local**, dont le type de producteur est **"absent"**.
2. Si le certificateur constate la présence d'éléments d'un système d'émission (distribution, ou émetteur), il considère être face à un système de **chauffage central** sans système de production.
3. Si des conduites de distribution sont présentes et qu'elles partent d'un local identifiable comme étant une chaufferie collective, le certificateur indique que l'installation est **collective**. Dans les autres cas, l'installation est **individuelle**.

Producteur	Système d'émission	Système de chauffage
absent	conduites et émetteurs absents	local
	conduites incomplètes ou émetteurs absents	central

Tableau 10 – Système de chauffage absent ou incomplet

1.7.2 Système de chauffage central

Face à une installation de chauffage central, le certificateur sélectionne le type de système (individuel ou collectif) qui chauffe l'habitation individuelle.



Si la chaufferie collective n'est pas accessible, le certificateur décrit le système de chauffage central en se référant aux attestations "Chauffage PEB" ou, à défaut, aux valeurs conventionnelles indiquées.

Les caractéristiques des installations que le certificateur doit relever sont reprises ci-après, en identifiant les cas où les données diffèrent selon que l'installation soit individuelle ou collective et/ou que le système de chauffage soit soumis ou non à la réglementation chauffage PEB.

1 Nombre d'unités PEB desservies

Le certificateur détermine le nombre d'unités PEB (habitations individuelles et autres affectations) desservies par le système de chauffage.

- Application : installations collectives uniquement sauf fourniture de chaleur externe
- Description: 1.5.6 Nombre d'unités PEB sur le système de chauffage
- Preuves acceptables:
 - Système de chauffage PEB : cette donnée peut se trouver dans le descriptif des caractéristiques du bâtiment desservi figurant dans le carnet de bord (catégorie 'Documents PEB'); elle figure également sur les nouveaux modèles d'attestation de réception PEB.
 - Autres systèmes de chauffage : preuve acceptable ou constat visuel appuyé par une photo.
- Valeur conventionnelle: nombre de sonnettes présentes dans le hall des blocs desservis par l'installation de chauffage collective.

NEW

2 Dénomination du producteur

Le certificateur doit indiquer la marque et le modèle du producteur. Si la marque n'est cependant pas connue, ceci doit être noté et le certificateur doit alors décrire le producteur selon son apparence et/ou sa localisation.

- Preuves acceptables : plaque signalétique, documentation technique ou attestation Chauffage PEB
- Valeur conventionnelle : description du producteur selon son apparence et/ou sa localisation dans le champ 'Description' si la marque est inconnue

3 Description du producteur

3.a Cogénération

- Application : système de chauffage collectif uniquement
- Description : 1.5.24 Cogénération, page 38
- Preuves acceptables: attestation Chauffage PEB, attestation de conformité ou constat visuel appuyé par une photo.

1) *Vecteur énergétique*

Le certificateur identifie le combustible utilisé par le moteur de la cogénération.

- Preuves acceptables : par ordre de priorité
 - l'attestation de conformité (voir 1.4.3 Attestation de conformité d'une cogénération)
 - le contrat d'entretien / le carnet d'entretien
- Valeur conventionnelle : sans preuves acceptables, le certificateur considère qu'il est en présence d'une cogénération fonctionnant au gaz.

2) *Puissance électrique*

Le certificateur relève la puissance électrique totale générée par la cogénération.

- Preuves acceptables : par ordre de priorité
 - l'attestation de conformité

- la facture de l'installateur et/ou les documents qui accompagnent la facture
- la plaque signalétique
- le contrat d'entretien / le carnet d'entretien
- Valeur conventionnelle: néant.

3.b Chaudière

Preuves acceptables spécifiques : Actes de la réforme chauffage PEB (voir 1.1.2 Réglementation Chauffage PEB)

1) *Vecteur énergétique*

Le certificateur détermine le combustible utilisé par la chaudière.

Pour une chaudière au bois :

- d'un système de chauffage central individuel : le certificateur précise le type de combustible ligneux utilisé.
- d'un système de chauffage central collectif : le certificateur ne doit pas préciser le type de combustible ligneux utilisé, celui-ci étant supposé être des pellets.
- Description: 1.5.1 Vecteur énergétique (page 28)
- Preuves acceptables :
 - Système de chauffage PEB: le type de combustible figure dans le cadre "Brûleur" de l'attestation de contrôle périodique et/ou de réception et/ou dans le rapport de diagnostic.
 - Chaudière bois: preuve documentaire ou constat visuel appuyé par une photo.
- Valeur conventionnelle: en l'absence d'informations sur le vecteur énergétique, le certificateur doit considérer qu'il est en présence d'une chaudière au mazout.

2) *Technologie de la chaudière*

Le certificateur doit identifier la technologie de toutes les chaudières présentes.

- Description : 1.5.21 Chaudières, page 30
- Preuves acceptables :
 - Système de chauffage PEB : la technologie de la chaudière figure dans l'attestation de contrôle périodique PEB et/ou de réception PEB et/ou dans le rapport de diagnostic PEB. Pour une chaudière au gaz non à condensation, le certificateur se réfère au tableau de concordance suivant :

Technologie de chaudière	Famille de chaudière	Attestations PEB
		Type Brûleur
Chaudière au gaz non à condensation	atmosphérique sans ventilateur	atmosphérique
	autre	Prémix / air pulsé

Tableau 11 – Type de générateur sur base des informations des attestations PEB

- Autres systèmes : preuve acceptable (cf Tableau 3 en page 23) ou constat visuel appuyé par une photo
- Valeur conventionnelle: en cas d'inaccessibilité de la chaufferie et en l'absence de preuves acceptables, le certificateur considère que
 - Pour un système de chauffage collectif , le producteur unique est une chaudière non à condensation; si le combustible identifié est gazeux, le certificateur précise que cette chaudière est de type 'atmosphérique sans ventilateur'.
 - Pour un système de chauffage individuel, le producteur est absent.

3) *Puissance nominale de la chaudière*

Le certificateur indique la puissance nominale de chaque chaudière.

- Description : 1.5.51 Puissance nominale des chaudières (page 44)
- Preuves acceptables :
 - Système chauffage PEB : cette information doit être reprise prioritairement de l'attestation de contrôle périodique PEB et/ou de réception PEB et/ou dans le rapport de diagnostic PEB.
 - Autre système de chauffage : cette donnée doit être prioritairement relevée sur la plaque signalétique;
- Valeur conventionnelle: néant

4) *Année de fabrication de la chaudière*

La date de fabrication à encoder correspond à l'année de fabrication de la chaudière même si la chaudière est équipée d'un brûleur indépendant.

- Description: 1.5.7 Année de fabrication (page 46)
- Preuves acceptables :
 - Système de chauffage PEB : cette information doit être reprise prioritairement de l'attestation de contrôle périodique PEB et/ou de réception PEB et/ou dans le rapport de diagnostic PEB.
 - Autres systèmes : cette information est relevée prioritairement sur la plaque signalétique de la chaudière; à défaut, sur la facture d'installation ou d'achat de la chaudière (cf Tableau 3 en page 23)
- Valeur conventionnelle: en l'absence de justificatifs, les chaudières installées dans les habitations individuelles construites **après 1970** sont considérées comme ayant la même date de fabrication que l'année de construction de l'habitation individuelle; pour les habitations individuelles construites **avant 1970**, l'année de fabrication est fixée par la méthode à **1969**.

5) Rendement de la chaudière

Le rendement de chaque chaudière d'un système de chauffage peut être déterminé par calcul dans les cas indiqués ci-après. Dans tous les autres cas, le rendement est déterminé de manière conventionnelle.

- Description : 1.2.1 Rendement de production (page 11)
- Rendement calculé :

- système central individuel

Le rendement de la chaudière est calculé sur base des données suivantes :

- Pour une **chaudière à condensation** : le rendement à charge partielle à 30% de charge et la température de retour $T_{30\%}$.
- Pour une **chaudière non à condensation** : le rendement à charge partielle à 30% de charge ou le rendement de combustion.
- système central collectif

Le rendement de la chaudière est calculé sur base des données suivantes :

- Pour une **chaudière à condensation** : le rendement à charge partielle à 30% de charge et la température de retour $T_{30\%}$.
- Pour une **chaudière non à condensation qui est l'unique chaudière du système de chauffage** : le rendement à charge partielle à 30% de charge.



Le certificateur doit indiquer la base utilisée pour la détermination de ce rendement (Pouvoir Calorifique Inférieur ou Pouvoir Calorifique Supérieur). A noter que le rendement indiqué dans la documentation technique est le rendement sur PCI sauf indication contraire.

- Preuves acceptables :
 - Système de chauffage PEB : le certificateur relève le rendement à 30% de la chaudière prioritairement sur base de la documentation technique figurant dans le carnet de bord et s'il n'en dispose pas, le rendement de combustion exclusivement sur base de l'attestation de contrôle périodique PEB.
 - Autre système de chauffage : preuve acceptable (Tableau 3 en page 23).
- Valeur conventionnelle : pour une chaudière à condensation, si le rendement à 30% de charge est connu mais pas la température de retour correspondante, le certificateur considère que la température de retour est de 30 °C.

6) Emplacement de la chaudière

- Application : système de chauffage individuel uniquement

Le certificateur détermine si la chaudière est placée à l'intérieur ou à l'extérieur du volume protégé de l'habitation individuelle ou d'un espace commun.

- Référence : voir Livre I
- Preuves acceptables : constat visuel appuyé par une photo.
- Valeur conventionnelle: néant

7) *Dispositif de régulation de la chaudière*

Le certificateur doit relever les dispositifs de régulation de la chaudière.

- Description : 1.5.11 Régulation de la production de chaleur (page 48)
- Preuves acceptables :
 - o Système de chauffage PEB : attestations Chauffage PEB (voir Info-fiche "Certification et Chauffage PEB")
 - o Autre système de chauffage : constat visuel appuyé par une photo
- Valeur conventionnelle: en l'absence d'informations, le certificateur considère que le type de régulation de la chaudière est inconnu.

8) *Irrigation des chaudières à l'arrêt*

- Application : système de chauffage collectif uniquement

Le certificateur doit renseigner si les chaudières du système de chauffage sont irriguées à l'arrêt.

- Description : 1.5.9 Irrigation des chaudières à l'arrêt (page 47)
- Preuves acceptables :
 - o Système de chauffage PEB : cette information figure sur les nouveaux modèles d'attestation de contrôle périodique ou de réception PEB;
 - o Autre système de chauffage : constat visuel appuyé par une photo
- Valeur conventionnelle: si les chaudières alimentant le secteur énergétique ne sont pas toutes équipées de vannes d'isolement, le certificateur considère que l'irrigation est maintenue à l'arrêt.

3.c Pompe à chaleur

- Description : 1.5.23 Pompe à chaleur (page 35)

1) *Vecteur énergétique*

Le certificateur doit identifier la source de chaleur primaire utilisée parmi les deux vecteurs proposés.

- Preuves acceptables :
 - o Système de chauffage PEB : cette information figure dans les anciens modèles d'attestation de réception du système de chauffage PEB.
 - o Autres cas : preuve acceptable (Tableau 3 en page 23) ou constat visuel appuyé par une photo.
- Valeur conventionnelle: en l'absence d'informations sur le vecteur énergétique, le certificateur doit considérer qu'il est en présence d'une pompe à chaleur électrique.

2) *Technologie de la pompe*

Le certificateur doit identifier la technologie de la pompe parmi les 4 types proposés ou choisir la valeur conventionnelle.

- Preuves acceptables :
 - Système de chauffage PEB : si la pompe à chaleur coexiste avec un système de chauffage PEB installé après le 31/12/2010, le type de pompe à chaleur figure dans le cadre "informations complémentaires au bénéfice des certificateurs" de l'attestation de réception (ancien modèle).
 - Autre cas : le certificateur relève les informations nécessaires sur une preuve acceptable (Tableau 3 en page 23) ou par constat visuel appuyé par une photo.
- Valeur conventionnelle:
 - En cas de doute entre le sol ou l'eau souterraine comme source froide, le certificateur considère que la pompe à chaleur est de type sol/eau.
 - Sans aucune information sur le type de pompe à chaleur, le certificateur doit choisir le type « autres ».

3.d Générateur d'air chaud

- Description: 1.5.22 Générateur à air chaud (page 34)

1) *Vecteur énergétique*

Le certificateur détermine le vecteur énergétique utilisé par le générateur à air chaud.

- Description: 1.5.1 Vecteur énergétique (page 28)
- Preuves acceptables: preuve acceptable (Tableau 3 en page 23) ou constat visuel appuyé par une photo.
- Valeur conventionnelle: en l'absence d'informations sur le vecteur énergétique, le certificateur doit considérer qu'il est en présence d'un producteur électrique.

2) *Technologie du générateur à air chaud*

Lorsque le vecteur énergétique utilisé est le gaz ou le mazout, le certificateur doit identifier la technologie du générateur parmi les 3 types proposés

- Preuves acceptables :
 - générateur à air chaud à condensation : uniquement sur base documentaire, en l'occurrence, la documentation technique du fabricant.
 - Autres : preuve acceptable (Tableau 3 en page 23) ou constat visuel appuyé par une photo.
- Valeur conventionnelle: en l'absence d'informations sur la technologie du générateur, le certificateur doit considérer qu'il est en présence d'un générateur électrique.

3) *Rendement du générateur à air chaud*

Le rendement du générateur à air chaud est, de manière privilégiée, calculé sur base du rendement à 30% de charge. A défaut d'une preuve acceptable, il est déterminé de manière conventionnelle sur base des caractéristiques du générateur.

- Description: **Le rendement à 30% de charge** (page 11)
- Preuves acceptables : preuve acceptable reprise au Tableau 3 en page 23

4) *Emplacement du générateur à air chaud*

Le certificateur détermine si le générateur à air chaud est placé à l'intérieur ou à l'extérieur d'un volume protégé.

- Référence : voir Livre I
- Preuves acceptables : -

3.e Fourniture de chaleur externe

- Description : 1.5.25 Fourniture de chaleur externe (page 39)

Le certificateur peut modifier les données de production par défaut (vecteur énergétique, rendement équivalent et facteur F_{prim}) de la fourniture de chaleur sur base de la preuve acceptable mentionnée ci-dessous.

Preuves acceptables : Ancienne demande d'équivalence ou feuille de calcul mise à disposition par Bruxelles Environnement (voir 1.4.4 Données de rendement de la fourniture de chaleur externe, page 26)

- Valeurs par défaut:
 - le vecteur énergétique est le mazout, ce qui correspond à une émission de 0,074 kgCO₂/MJ.
 - le rendement équivalent est fixé de manière conventionnelle à 70% (0.7)
 - le facteur F_{prim} est fixé de manière conventionnelle à 1

4 Veilleuse

Lorsque le vecteur énergétique 'gaz' a été sélectionné, le certificateur doit indiquer le nombre de producteurs de chaleur munis d'une veilleuse.

- Description : 1.5.4 Veilleuse (page 44)
- Preuves acceptables : constat visuel ou documentation technique
- Valeur conventionnelle : néant.

5 Système de stockage: réservoir tampon

Le certificateur doit déterminer si un (ou plusieurs) réservoir(s) tampon lié(s) à l'installation de chauffage uniquement sont présents et si oui, déterminer leur position par rapport au volume protégé.

- Description: 1.5.10 Réservoir tampon (ballon de stockage pour le chauffage (page 48)
- Preuves acceptables: preuve acceptable (Tableau 3 en page 23) ou constat visuel appuyé par une photo.
 - Système de chauffage PEB : si le système de chauffage a été installé après le 31/12/2010, la présence d'un ballon de stockage pour le chauffage figure dans le cadre "informations complémentaires au bénéfice des certificateurs" de l'attestation de réception (ancien modèle) ou dans le cadre "Informations pour les certificateurs" (nouveau modèle) dans le cas d'un système de chauffage collectif.
 - Autre cas : le certificateur relève les informations nécessaires sur la notice technique.
- Valeur conventionnelle :
 - Système de chauffage collectif: en l'absence d'informations, le certificateur doit considérer qu'il existe au moins un ballon de stockage en dehors du volume protégé.

- o Système de chauffage individuel: en l'absence d'informations, le certificateur considère qu'il n'y a pas de ballon de stockage sauf si le producteur est une chaudière à bois.

Cas particulier : installation solaire

Si l'habitation individuelle est pourvue d'une installation solaire thermique, le certificateur doit vérifier si le réservoir tampon est connecté aux panneaux solaires. Dans l'affirmative, il considère qu'il n'y a pas de réservoir tampon.

6 Système d'émission

6.a Longueur des conduites non isolées hors VP

Le certificateur doit déterminer la longueur des conduites de chauffage, en prenant en compte le nombre d'accessoires non isolés qui alimentent l'habitation à certifier et qui sont en dehors d'un volume protégé.

- Description: 1.6.1 Conduites de distribution (page 53)

Des classes de longueurs sont définies selon qu'il s'agit de chauffage individuel ou de chauffage collectif. Le certificateur doit sélectionner la classe de longueur en fonction de la longueur calculée.

Chauffage central individuel	Chauffage central collectif
$L_{ni} > 20 \text{ m}$	$L_{ni} > 50 \text{ m}$
$L_{ni} > 10 \text{ m}$ et $L_{ni} \leq 20 \text{ m}$	$L_{ni} > 10 \text{ m}$ et $L_{ni} \leq 50 \text{ m}$
$L_{ni} > 2 \text{ m}$ et $L_{ni} \leq 10 \text{ m}$	$L_{ni} > 2 \text{ m}$ et $L_{ni} \leq 10 \text{ m}$
$L_{ni} \leq 2 \text{ m}$	$L_{ni} \leq 2 \text{ m}$
Entièrement isolées ($L_{ni} = 0$)	Entièrement isolées ($L_{ni} = 0$)

Tableau 12 – Classes de longueur des conduites de distribution non isolées

- Preuves acceptables:
 - o Système de chauffage PEB : attestation Chauffage PEB (voir Info-Fiche 'Certification et Chauffage PEB').
 - o Autres systèmes de chauffage : relevé sur site confirmé par photo(s).
- Valeur conventionnelle : en l'absence de conduites de distribution, si le circuit est incomplet ou sans accès à la chaufferie ni preuve acceptable, le certificateur relève seulement que le système de distribution est incomplet, absent ou inconnu.

6.b Type d'émetteurs

Le certificateur sélectionne le type d'émetteurs alimentés par le circuit de distribution du chauffage central. Le choix du type d'émetteurs d'un système de chauffage dépend bien entendu de son producteur.

- Description: 1.6.3 Emetteurs de chaleur – page 58
- Preuves acceptables : constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable (Tableau 3 en page 23).
- Valeur conventionnelle : Si aucun corps de chauffe n'est présent, le certificateur doit sélectionner 'Pas d'émetteur'.

7 Régulation de l'émission

Dans un but de simplification, le système de régulation du système d'émission ne doit être identifié que lorsque les émetteurs sont de type radiateurs/convecteurs. Pour les autres types d'émetteurs, la méthode de certification utilise une valeur conventionnelle.

7.a Vannes sur radiateurs

Le certificateur doit indiquer le type des vannes qui équipent les radiateurs ou convecteurs.

Rappel: Dans un même secteur énergétique, en présence d'un thermostat d'ambiance, le certificateur considère que les vannes sur les radiateurs du local où est placé un thermostat d'ambiance sont des vannes thermostatiques.

- Description: 1.6.4- Dispositifs de régulation de l'émission de chaleur – page 59
- Preuves acceptables : constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable (Tableau 3 en page 23).
- Valeur conventionnelle : néant

7.b Thermostat d'ambiance

Si le certificateur n'a pas pu identifier que le thermostat d'ambiance commande la chaudière, il doit considérer que ce thermostat régule uniquement le système d'émission et le prendre en compte à ce niveau-ci. Dans le cas contraire, la méthode de certification prend en compte l'impact du thermostat d'ambiance sur le rendement de production comme sur le rendement de régulation sans autre intervention du certificateur.

- Description: 1.5.11, 1.5.112 Le thermostat d'ambiance (page 50).
- Preuves acceptables : constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable (Tableau 3 en page 23)
- Valeur conventionnelle: pas de thermostat d'ambiance

8 Décompte individuel des coûts de chauffage par habitation sur la base d'une mesure individuelle de la consommation réelle

Le certificateur doit indiquer si l'habitation individuelle est équipée de dispositifs de mesure de la consommation individuelle.

- Application : système de chauffage collectif uniquement
- Description: 1.6.5 Dispositifs de comptage (page 61).
- Preuves acceptables: constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable (catégorie "Propriété" du Tableau 3 en page 23)
- Valeur conventionnelle : pas de dispositif de comptage présent.

9 Pompe de circulation

Le certificateur indique ici s'il a relevé la présence d'un circulateur et si oui, de quelle manière il est réglé.

- Application : Pour les chaudières uniquement
- Description: 1.6.2 Circulateur du réseau de distribution (page 56).
- Preuves acceptables : cadre "Informations pour les certificateurs" de l'attestation de réception (nouveau modèle) ou constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable (Tableau 3 en page 23)
- Valeur conventionnelle:
 - Le certificateur considère qu'il n'y a "Pas de pompe" dans le cas d'une installation en thermosiphon.
 - Le certificateur considère que la pompe de circulation est réglée dans le cas des chaudières individuelles avec pompe de circulation intégrée et en présence d'un thermostat d'ambiance ou d'une sonde extérieure.
 - en l'absence d'informations ou dans le cas où le circuit de distribution est incomplet et la pompe momentanément absente, le certificateur considère que l'existence d'une pompe est "inconnue".

1.7.3 Système de chauffage local

NEW

1 Dénomination du producteur

Le certificateur doit indiquer la marque et le modèle du producteur. Si la marque n'est cependant pas connue, ceci doit être noté et le certificateur doit alors décrire le producteur selon son apparence et/ou sa localisation.

- Preuves acceptables : plaque signalétique, documentation technique ou attestation Chauffage PEB
- Valeur conventionnelle : description du producteur selon son apparence et/ou sa localisation dans le champ 'Description' si la marque est inconnue

2 Chauffage électrique

Le certificateur sélectionne le type de chauffage électrique qu'il a identifié.

- Description: 1.5.31- Chauffage électrique (page 42)
- Preuves acceptables : constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable (Tableau 3 en page 23).
- Valeur conventionnelle : chauffage électrique à résistance incorporé dans le plancher, le mur ou le plafond.

3 Poêle ou insert/cassette

3.a Type d'appareil

Le certificateur sélectionne le type d'appareil qu'il a identifié, à l'exception du chauffage électrique.

- Référence : 1.5.32 Poêles (page 43)
- Preuves acceptables : constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable reprise au Tableau 3 en page 23
- Valeur conventionnelle : néant.

3.b Vecteur énergétique

Le certificateur sélectionne le vecteur énergétique utilisé par l'appareil.

- Référence : 1.5.1 Vecteur énergétique (page 28)
- Preuves acceptables : constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable (Tableau 3 en page 23).
- Valeur conventionnelle: en l'absence d'informations sur le vecteur énergétique, le certificateur doit considérer qu'il est en présence d'un producteur au charbon.

3.c Année de fabrication

- Référence : 1.5.7 Année de fabrication (page 46)
- Preuves acceptables : constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable reprise au Tableau 3 en page 23
- Valeur conventionnelle: si la date de fabrication n'est pas connue, le certificateur considère que la fabrication du poêle date de **1985** sans pour cela être antérieure à la date de la construction de l'habitation individuelle.

2 Installations d'eau chaude sanitaire

2.1 Cadre général

2.1.1 Définitions, concepts et réglementation

Pour la bonne compréhension de la procédure de collecte des données, les définitions suivantes doivent être connues du certificateur :

- **producteur d'ECS**: appareil qui produit de la chaleur pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire (par exemple une chaudière au mazout, un chauffe-eau au gaz ou une pompe à chaleur).
- **système ECS** : installation composée d'un producteur d'ECS, parfois couplé au producteur de chaleur du chauffage, d'un système de distribution d'ECS et, parfois d'un ballon de stockage.
- **système de distribution d'ECS**: ensemble des conduites de distribution, des éventuelles conduites de circulation et des pompes utilisées pour amener l'eau chaude sanitaire du producteur ou du ballon de stockage vers les points de puisage.

Si la production d'ECS est assurée par une ou plusieurs chaudières fonctionnant au gaz ou au mazout/gasoil, ou par des chauffe-eaux gaz, le système de production d'ECS est soumis à la réglementation PEB relative aux installations de chauffage dont les définitions principales, applicables dans ce cas-ci, sont présentées aux points 1.1.1 Concepts de base (page 5) et 1.1.2 Réglementation Chauffage PEB (page 6).

2.1.2 Types d'installations d'ECS

Tout comme pour les installations de chauffage, une distinction est faite entre les installations individuelles et les installations collectives de production d'eau chaude sanitaire.

L'installation **ECS individuelle** est composée de :

- un ou plusieurs producteurs de chaleur
- un ou plusieurs réseau(x) de distribution limité(s) à l'habitation individuelle

L'installation **ECS collective** est composée de :

- un ou plusieurs producteurs de chaleur
- un ou plusieurs réseau(x) de distribution alimentant plusieurs unités PEB.

A noter que le certificateur ne peut décrire qu'un maximum de 2 systèmes d'ECS différents par habitation individuelle. La manière de traiter les conséquences de cette limitation est abordée au point 2.1.3. ci-dessous et au point 2.3.8 en page 90.

2.1.3 Nombre d'installations d'ECS

Une habitation individuelle doit disposer obligatoirement d'une cuisine et d'une salle de bains.

La méthode de certification résidentielle ne fait une distinction entre un système pour la cuisine et un système pour la salle de bains que si ces deux installations sont individuelles.

Avoir des systèmes séparés cuisine/salle de bain signifie que l'équipement de cuisine (évier) est alimenté en eau chaude par un système de production d'ECS différent de celui alimentant les équipements de la salle de bains (douche, bain). Cette différence implique la présence de circuits de distribution distincts alimentés par des producteurs différents.



Les seuls équipements à prendre en compte par le certificateur dans l'analyse de l'installation d'ECS sont l'évier (pour la cuisine), le bain ou la douche (pour les salles de bains). L'équipement de type "lavabo" n'est pas pris en compte par la méthode de certification résidentielle.

Dans le cas où l'habitation est équipée de plusieurs salles de bains alimentées par des systèmes différents, le certificateur ne prend en compte que l'installation ECS qui alimente la salle de bains principale, laquelle est définie comme celle dont la superficie est la plus grande. Les autres salles de bains et leurs points de puisage sont ignorés.

Le cas échéant, le certificateur applique la même règle pour les cuisines.

2.1.4 Types de producteurs d'ECS

Les types de producteur d'ECS diffèrent selon que l'installation ECS est couplée ou non à l'installation de chauffage et selon que la production soit individuelle ou collective.

Type de producteur	Production	
	individuelle	collective
2.3.1 Producteur d'ECS relié au système de chauffage		
2.3.11 Chaudière : appareil monobloc	X	(X) ¹⁸
2.3.12 Chaudière : appareil avec ballon séparé et/ou échangeur	X	X
2.3.13 Pompe à chaleur	X	X
2.3.14 Cogénération		X
2.3.15 Fourniture de chaleur externe		X
2.3.2 Producteurs d'ECS indépendant du chauffage		
2.3.21 Producteur instantané	X	
2.3.22 Appareil à accumulation	X	X
2.3.23 Boiler thermodynamique	X	
2.3.24 Pompe à chaleur		X
2.3.25 Chaudière propre à la production d'eau chaude sanitaire	X	X

Tableau 13 – Types de producteurs d'ECS

Les caractéristiques de chaque type de producteur sont détaillées aux points 2.3.1 et 2.3.2.

2.1.5 Rendement de l'installation d'eau chaude sanitaire

Le rendement d'un système ECS reflète l'efficacité de la production d'eau chaude sanitaire par l'appareil producteur ainsi que l'importance des pertes de chaleur au travers des éventuelles boucles de circulation ou par le refroidissement de l'eau chaude qui stagne dans les conduites dans l'attente d'un prochain soutirage ou dans un ballon de stockage.

¹⁸ A noter qu'un appareil monobloc est rarement utilisé dans une installation collective de production d'eau chaude sanitaire vu le manque de confort pour les utilisateurs.

$$\eta_{\text{global}} = \eta_{\text{production}} \times \eta_{\text{distribution}} \times \eta_{\text{stockage}}$$

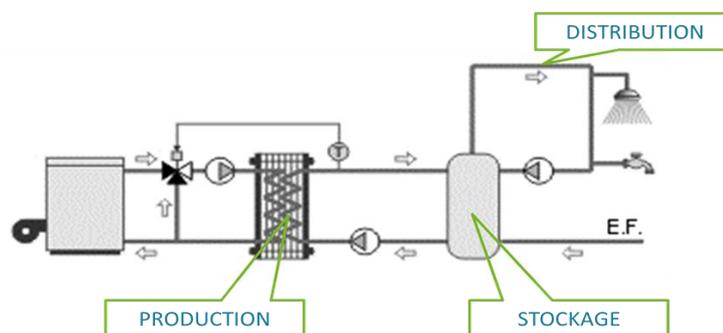


Illustration 53 – Rendement d'un système ECS

Les composantes de ce rendement sont:

- le rendement de production : il est défini comme le rapport entre la fourniture de chaleur utile à l'eau, mesurée au point de départ de la conduite d'eau chaude sanitaire (selon le cas à partir de l'appareil producteur ou du réservoir de stockage), et l'énergie nécessaire pour produire cette chaleur
- le rendement de distribution : il dépend de la longueur des conduites et de la présence d'une boucle de circulation.
- le rendement de stockage

Ces rendements sont déterminés sur base des données relevées par le certificateur. Ces données sont utilisées directement ou déterminent les valeurs des paramètres utilisés de manière conventionnelle par la méthode de certification résidentielle.

A noter que les valeurs directes ne sont actuellement utilisées que si la production d'ECS est effectuée par une chaudière.

2.1.6 Types de distribution d'eau chaude sanitaire

La distribution d'eau chaude sanitaire peut se faire en sens unique vers le point de puisage ou par l'entremise d'une boucle avec l'aide d'une pompe de circulation. Cette boucle de circulation destinée uniquement à l'ECS est aussi appelée "boucle sanitaire" tandis que le cas spécifique de la conduite de circulation qui sert aussi bien pour le chauffage que pour l'ECS est appelé "combilus". Les caractéristiques des différents types de distribution sont détaillées ci-dessous.

1 Distribution sans boucle de circulation

Il existe principalement 2 types de distribution sans boucle de circulation:

- Dérivée ou en arborescence (aussi parfois nommée « en série ») :
Une canalisation dessert les points de puisage les uns après les autres. Des tronçons de conduites peuvent être communs à plusieurs points de puisage, raison pour laquelle leur section est de plus grand diamètre.
- Hydro câblée ou pieuvre (ou en étoile) :
Une canalisation de plus grand diamètre alimente un collecteur à partir duquel chaque point de puisage est desservi par une canalisation spécifique de moindre diamètre; elle est généralement en matériau de synthèse.

Ces 2 types de distribution peuvent coexister.

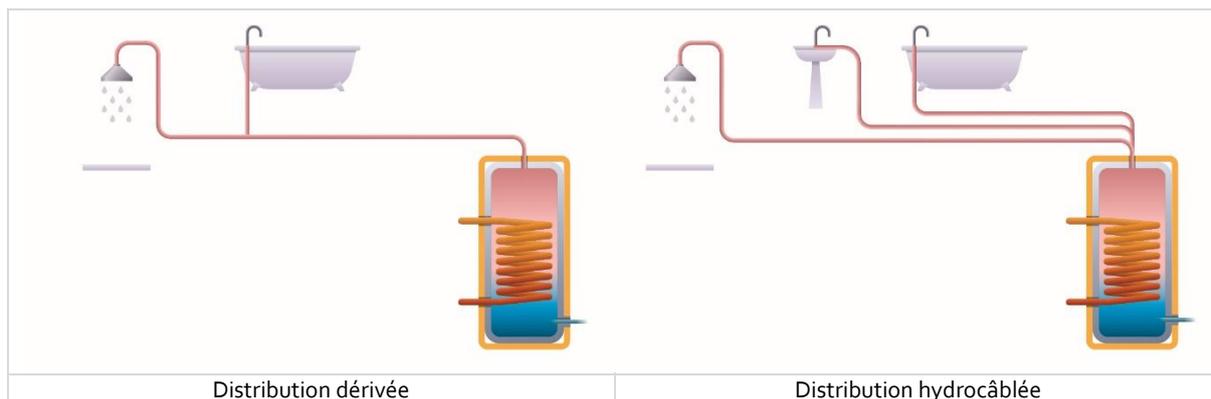


Schéma 10 – Schéma exemplatif d'une distribution d'ECS pour une salle de bain

Dans les deux cas, les longueurs des conduites d'ECS sont identiques.

2 Distribution avec boucle de circulation

Une boucle de circulation est un ensemble de conduites où, grâce à une pompe, circule l'eau chaude sanitaire produite dans un producteur d'ECS. La circulation peut être permanente ou intermittente selon la régulation de la pompe de circulation.

Lorsque le circulateur fonctionne, l'eau chaude est toujours à proximité de chaque point de puisage, ce qui permet à l'utilisateur d'obtenir rapidement de l'eau à bonne température.

L'intérêt est double :

- améliorer le confort de l'utilisateur
- diminuer le volume d'eau froide gaspillée.

Toutefois, l'inconvénient majeur de la boucle sanitaire réside dans la consommation d'énergie nécessaire au fonctionnement de la pompe de circulation et au maintien à température de l'eau chaude qui circule dans la boucle.

La figure ci-après illustre une boucle de circulation (ensemble des traits en rouge) où les flèches indiquent le sens de circulation de l'ECS, et les "bras morts" (les traits en orange) qui sont des conduites entre la boucle et le point de puisage et qui contiennent de l'eau refroidie tant que le robinet qu'ils desservent est fermé.

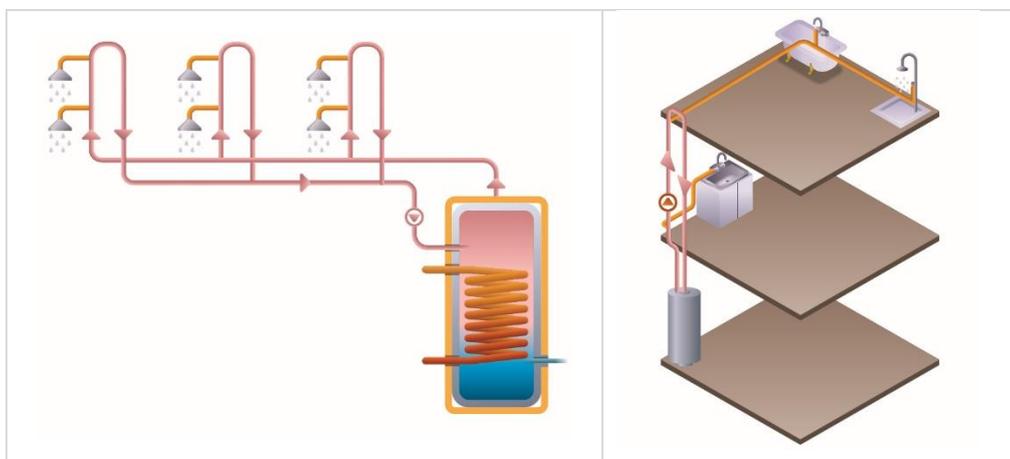


Schéma 11 – Schéma de boucles d'eau chaude sanitaire

Cas particulier : le **combilus**

Depuis quelques années est apparu sur le marché le système appelé 'combilus' ou boucle de circulation commune, qui sert conjointement à la distribution de l'ECS et au chauffage de plusieurs habitations individuelles. Ce système fournit la chaleur pour l'eau chaude sanitaire (ECS) à un boiler satellite ou à un échangeur de chaleur propre à chaque habitation.

Ce système est traité conformément à la réglementation PEB pour les habitations individuelles neuves¹⁹. Plus d'informations peuvent être obtenues auprès du helpdesk certification résidentielle.

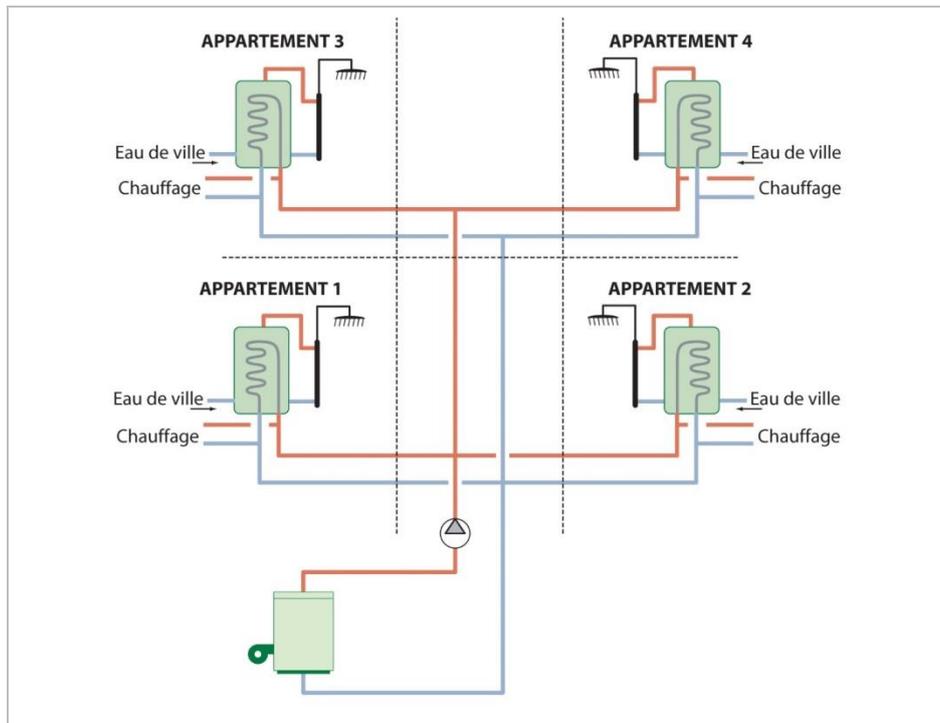


Schéma 12 – Schéma d'installation d'un combilus

2.2 Relevé des données sur base documentaire

Les principes qui régissent le relevé des données pour les systèmes de chauffage sur base documentaire s'appliquent également au relevé des données pour les installations d'ECS.

2.2.1 Généralités

Le certificateur doit se référer au point 1.4 [Relevé des données sur base documentaire](#) pour les explications relatives aux preuves acceptables, y compris les preuves acceptables spécifiques au système de chauffage PEB sachant qu'une production ECS assurée spécifiquement par une chaudière gaz ou mazout est un système de chauffage PEB.

¹⁹ Arrêté ministériel du 18 janvier 2019 portant exécution des annexes V, XVII et XVIII de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments et portant exécution de l' Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 26 janvier 2017 établissant les lignes directrices et les critères nécessaires au calcul de la performance énergétique des unités PEB et portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie– Annexe 3 https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/amb_201808_anx3-combilus-fr.pdf

2.2.2 Actes de la réglementation chauffage PEB

Quelques données particulières sur des éléments des installations d'ECS peuvent être relevées des attestations de contrôle périodique ou de réception PEB. Le certificateur doit se référer à l'[infofiche 'Certification et Chauffage PEB'](#) pour identifier les informations disponibles sur les nouveaux modèles (à partir du 01/01/2019) et comment les interpréter.

Les données disponibles concernent principalement :

- 1 Type d'installation d'ECS ;
- 2 Les caractéristiques des chauffe-eaux ;
- 3 L'existence et le type d'une pompe à chaleur reliée à un système de chauffage pour la production d'ECS ;
- 4 La présence d'une boucle d'eau chaude sanitaire et son isolation.

2.3 Description des données techniques

Cette section donne les clés pour permettre au certificateur d'identifier les éléments à relever ou valider lors de sa visite sur site.

2.3.1 Producteur d'ECS relié au système de chauffage

Les différents producteurs d'ECS pouvant ou devant être reliés au système de chauffage sont identifiés dans le Tableau 13 (page 75). Ils sont décrits ci-dessous.

1 Chaudière : appareil monobloc

Un appareil monobloc intègre dans une seule jaquette la production d'eau chaude sanitaire et la production d'eau chaude pour le chauffage. Il est reconnaissable à la présence d'au moins 5 conduites (départ/retour chauffage, eau froide, eau chaude sanitaire, combustible (gaz/mazout) et à l'absence d'un ballon de stockage séparé.

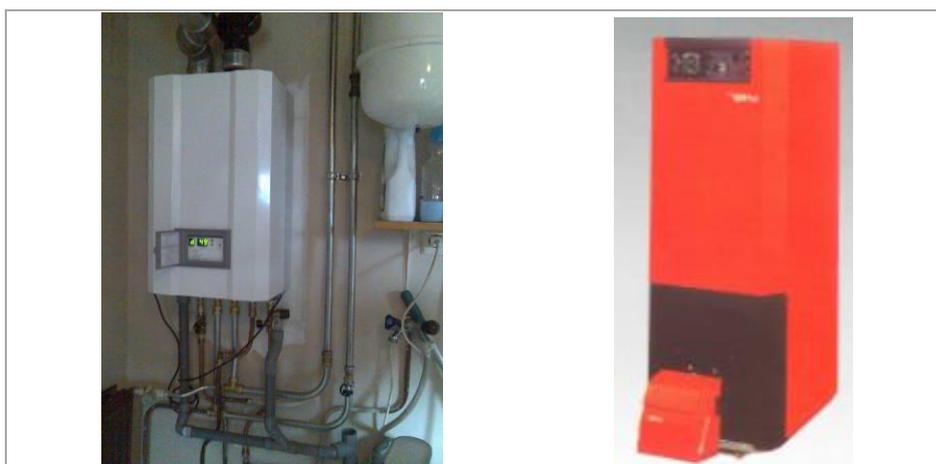


Illustration 54 – Illustrations d'appareils monoblocs

Dans un appareil monobloc, l'eau chaude sanitaire peut être produite instantanément par un échangeur de chaleur ou produite et maintenue à température dans un petit ballon de stockage situé dans la jaquette de la chaudière.

2 Chaudière : appareil avec ballon séparé et/ou échangeur

Dans une installation individuelle, ce mode de production d'ECS est constitué d'un producteur de chaleur pour le chauffage relié à un ballon de stockage de l'ECS par un circuit d'échange de chaleur. Ce type d'appareil est illustré ci-dessous et le schéma en explique le principe de fonctionnement.

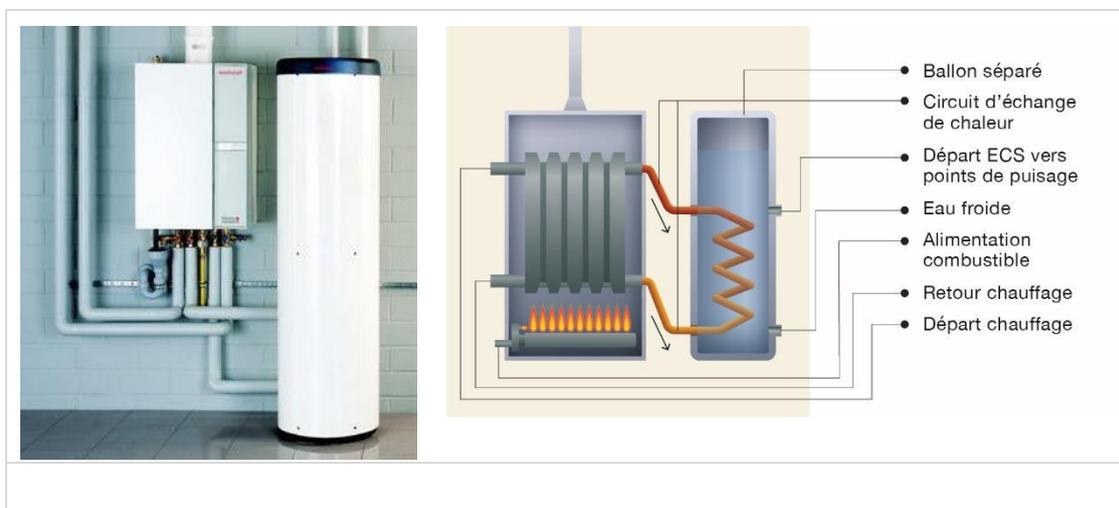


Illustration 55 – Appareil avec ballon séparé : illustration et schéma

Dans une installation collective, ce mode de production d'ECS est constitué d'un ou plusieurs producteurs de chaleur reliés à un échangeur à plaques (voir 2.3.5 en page 85) et/ou à un ou plusieurs ballons de stockage (2.3.6 en page 86) séparés de la chaudière.

3 Pompe à chaleur

Pour la méthode de certification résidentielle, la pompe à chaleur qui couvre les besoins en eau chaude sanitaire est celle qui couvre les besoins de chaleur pour le chauffage car le cas où plusieurs PAC sont présentes est relativement rare. Le certificateur ne doit donc pas donner d'informations supplémentaires à celles collectées pour le chauffage.



Illustration 56 – Pompe à chaleur et ballon de stockage ECS

Le certificateur se réfère au point 1.5.23 Pompe à chaleur (page 35) pour la description de la pompe à chaleur et à la figure ci-dessous pour son principe de fonctionnement.

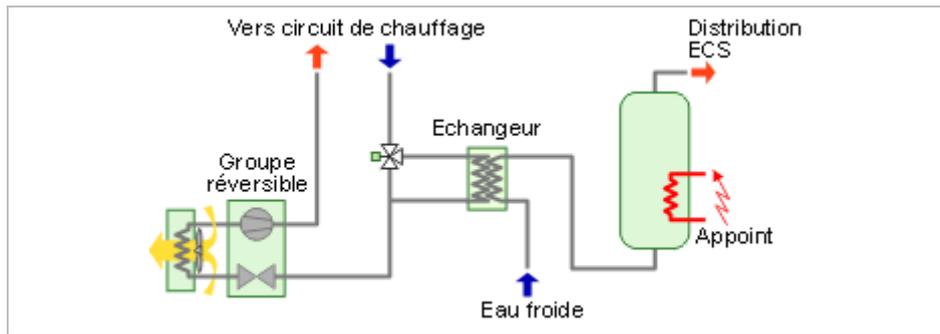


Schéma 13 – PAC produisant l'ECS (source : énergie+)

4 Cogénération

Pour la méthode de certification résidentielle, la cogénération qui participe à la couverture des besoins en eau chaude sanitaire est celle du système de chauffage des locaux. Le certificateur ne doit donc pas donner d'informations supplémentaires à son sujet.

Pour la description de la cogénération, le certificateur de réfère au point 1.5.24 Cogénération (page 38).

5 Fourniture de chaleur externe

Pour la méthode de certification résidentielle, la fourniture de chaleur externe qui participe à la couverture des besoins en eau chaude sanitaire est celle du système de chauffage des locaux. Le certificateur ne doit donc pas relever d'informations complémentaires à son sujet.

Le certificateur identifie le lien entre production d'ECS et fourniture de chaleur externe en analysant le circuit de distribution de l'ECS au niveau de son point de départ en chaufferie.

2.3.2 Producteurs d'ECS indépendant du chauffage

Le certificateur doit identifier le type de producteur d'ECS indépendant du chauffage sachant que les types de producteur d'une installation individuelle diffèrent de ceux d'une installation collective. Le certificateur doit également déterminer le vecteur énergétique utilisé par le producteur.

1 Producteur instantané

Les producteurs instantanés sont appelés communément « chauffe-bain » ou « chauffe-eau ».

1.a Type d'installation ECS

Ce type d'appareil n'est utilisé que dans les **installations individuelles** de production d'ECS.

1.b Description

Dans un producteur instantané, l'eau n'est chauffée que lors d'un puisage. Cela prend donc un certain temps avant que de l'eau chaude ne sorte du robinet.

Le débit d'eau est limité : si plusieurs points de puisage sont ouverts simultanément, il peut y avoir une diminution du confort sanitaire à cause de la baisse de débit en chaque point.



Illustration 57 – Illustrations de chauffe-eau

! Cet appareil est incompatible avec la présence d'une boucle sanitaire.

1.c Vecteur énergétique

Ce type d'appareil fonctionne au gaz ou à l'électricité. Pour identifier le vecteur énergétique utilisé, le certificateur s'appuie sur les indications fournies pour les installations de chauffage (voir 1.5.1 Vecteur énergétique page 28).

2 Appareil à accumulation

2.a Type d'installation ECS

Ce type d'appareil est utilisé dans les **installations** de production d'ECS **individuelles** ou **collectives** (sauf le boiler pour cuisine uniquement).

2.b Description

Dans un appareil à accumulation, une quantité d'eau chaude est maintenue à température dans un ballon de stockage. Les caractéristiques de ce type de production sont les suivantes :

- l'eau chaude est disponible rapidement après l'ouverture du robinet de puisage;
- la quantité d'eau chaude disponible est limitée par le volume du ballon;
- l'eau chaude peut être disponible simultanément à plusieurs endroits.

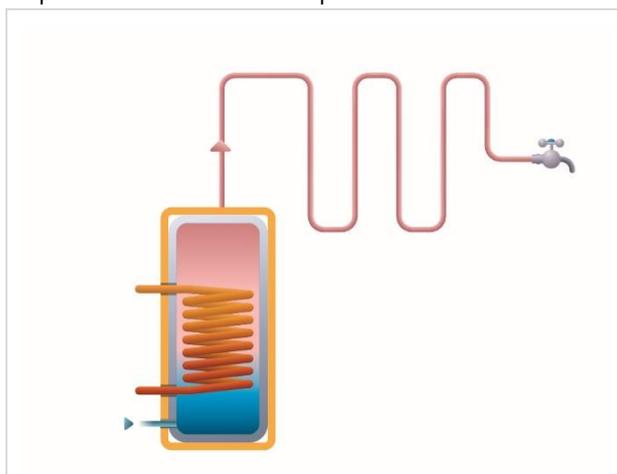


Schéma 14 – Schéma de fonctionnement d'un boiler

La production d'eau chaude sanitaire **pour la cuisine uniquement** peut être assurée de manière individuelle par un appareil électrique indépendant du chauffage. Ce ballon, de volume inférieur à 15 litres, est souvent installé

dans une armoire au-dessous de l'évier. Sa présence implique l'existence de deux installations de production d'ECS; une pour la cuisine et une pour la salle de bains.



Illustration 58 – Appareils à accumulation pour cuisine

! Dans le cas d'un système collectif de production d'ECS, si la cuisine est équipée de ce type d'appareil, le certificateur ne le prend pas en considération et l'équipement de cuisine est supposé alimenté par le circuit ECS alimentant les équipements de salle de bains.

2.c Vecteur énergétique

L'appareil à accumulation fonctionne soit avec un brûleur gaz (généralement pour une installation collective) soit à l'électricité. Pour identifier le vecteur énergétique utilisé, le certificateur s'appuie sur les indications fournies pour les installations de chauffage (voir 1.5.1 Vecteur énergétique page 28).

A noter comme indice complémentaire que les boilers gaz sont raccordés à une cheminée pour l'évacuation des fumées.

3 Boiler thermodynamique

3.a Type d'installation ECS

Pour la méthode de certification, ce type d'appareil n'est utilisé que dans les **installations individuelles** de production d'ECS.

3.b Description

Les **boilers thermodynamiques** sont des pompes à chaleur air/eau couplées à un ballon d'eau chaude. Dans ce cas, l'air est utilisé par une pompe à chaleur qui réchauffe généralement directement l'eau chaude du boiler à l'aide d'un serpentin rempli de fluide réfrigérant.

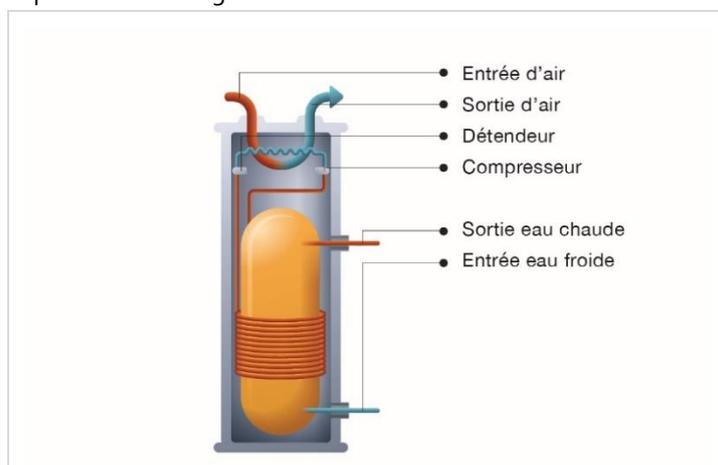


Illustration 59 – Boiler thermodynamique monobloc

Ils sont le plus souvent « monoblocs » et puisent les calories dans l'air ambiant mais ils peuvent également être « en split », c-à-d. constitués d'une unité extérieure et donc puiser les calories dans l'air extérieur.

3.c Vecteur énergétique

Le certificateur doit relever si l'appareil fonctionne au gaz ou à l'électricité.

Pour ce faire, il s'appuie sur les indications fournies pour les installations de chauffage (voir 1.5.1 Vecteur énergétique page 28).

4 Pompe à chaleur

4.a Type d'installation ECS

Pour la méthode de certification, ce type d'appareil n'est utilisé que dans les **installations collectives** de production d'ECS.

4.b Description

Le cas où une PAC serait présente uniquement pour la production d'ECS est relativement rare.

Le certificateur se réfère au point 1.5.23 Pompe à chaleur (page 35) pour la description de la pompe à chaleur et à l'illustration du point 2.3.13 ci-dessus pour son principe de fonctionnement.

4.c Vecteur énergétique

La méthode de certification considère par défaut que la pompe à chaleur fonctionne à l'électricité.

5 Chaudière propre à la production d'eau chaude sanitaire

5.a Type d'installation ECS

Ce type d'appareil peut être utilisé dans les **installations individuelles et collectives** de production d'ECS.

5.b Description

La production d'ECS peut être assurée par une chaudière entièrement dédiée à cette production.

Cette chaudière ne produit pas d'eau chaude pour le chauffage des locaux et est reliée à un échangeur instantané ou à un ou plusieurs ballons de stockage.



Illustration 60 – Installation collective avec des ballons de stockage

5.c Vecteur énergétique

Pour la méthode de certification, ce type d'appareil fonctionne au gaz ou au mazout. Pour identifier le vecteur énergétique utilisé, le certificateur s'appuie sur les indications fournies pour les installations de chauffage (voir 1.5.1 Vecteur énergétique page 28).

5.d Technologie de la chaudière

Le certificateur doit déterminer si la chaudière est à condensation.

Face à plusieurs chaudières de technologies différentes, le certificateur décrit prioritairement la chaudière la plus récente.

2.3.3 Veilleuse

Le certificateur doit relever le nombre de producteurs d'ECS indépendants du chauffage qui disposent d'une veilleuse. Pour ce faire, le certificateur se réfère à la description faite pour les installations de chauffage au point 1.5.4 en page 44.

2.3.4 Nombre d'unités PEB desservies par l'installation d'ECS

Pour une **installation collective d'ECS**, le certificateur doit déterminer le nombre d'unités PEB qu'elle dessert, en tenant compte de toutes les affectations éventuelles (ex : bureaux, logement, commerce, etc.). A défaut d'informations précises (constat visuel ou base documentaire), le certificateur assimile le nombre d'unités PEB au nombre de sonnettes présentes dans le hall des blocs desservis par l'installation collective.

2.3.5 Echangeur à plaques

1 Type d'installation ECS

Ce type d'appareil n'est utilisé que dans les **installations collectives** de production d'ECS.

2 Description

Un échangeur de chaleur à plaques est constitué de plaques, généralement en aluminium ou en acier inoxydable, permettant de transférer de l'énergie thermique contenue dans l'eau chaude du chauffage (fluide 1) à l'eau chaude sanitaire (fluide 2). Dans l'échangeur à plaques, les fluides circulent entre les plaques de manière alternée : espace pour le fluide 1/ plaque/ espace pour fluide 2 /plaque/espace fluide1/plaque/fluide, etc.

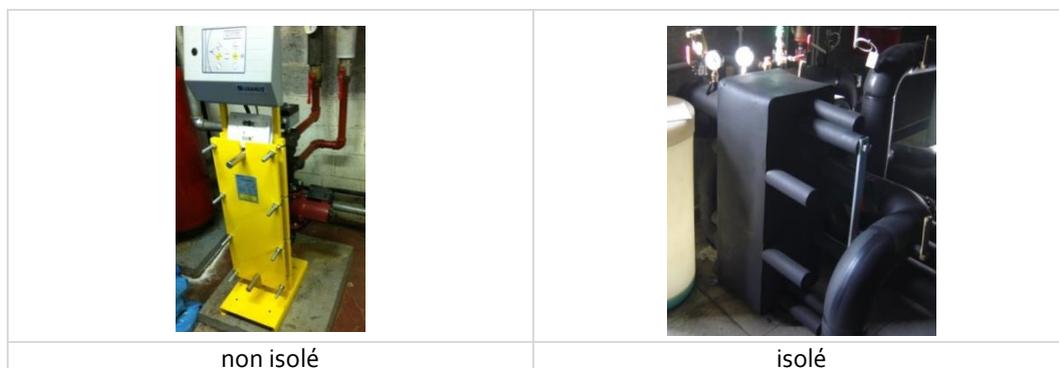


Illustration 61 – Echangeur à plaques

3 Isolation

Le certificateur doit constater si cet échangeur est isolé (voir Illustration 61).



En présence d'un système mixte composé d'un échangeur à plaques et de ballons de stockage, les caractéristiques du ou des ballons de stockage et de l'échangeur doivent être relevées (voir 2.3.6 ci-dessous).

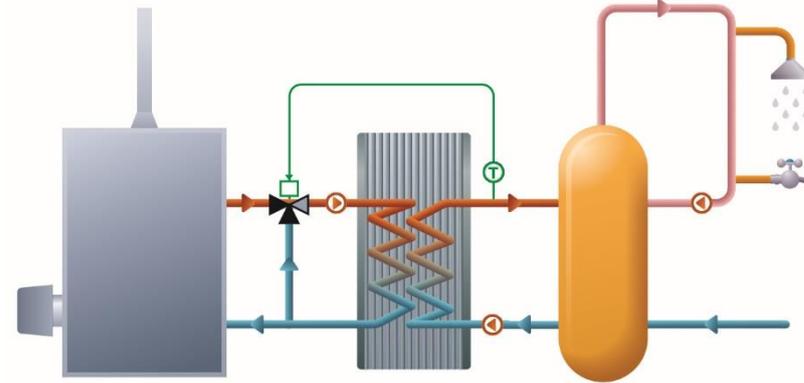


Schéma 15 – Echangeur à plaques et ballons de stockage (source : energie+)

2.3.6 Ballon de stockage

1 Volume du ballon

Le volume du ballon de stockage d'une installation d'ECS reliée au chauffage ou indépendante du chauffage doit être relevé par le certificateur.

Ce volume figure généralement sur la plaque signalétique. Si cette dernière n'est pas visible ou si l'information n'est pas disponible, le certificateur relève les grandeurs nécessaires pour le calculer. Dans ce cas, le certificateur doit calculer le volume extérieur (épaisseur de l'isolation comprise) auquel il applique un facteur de 80%, à la fois pour les installations individuelles et collectives. Pour l'individuel, il applique le facteur correctif avant de déterminer la catégorie de volume.

La formule pour calculer le volume d'un ballon cylindrique est la suivante :

$$V = \frac{\text{diamètre}^2 \times \text{hauteur} \times \pi}{4}$$

ou

$$V = \frac{\text{périmètre}^2 \times \text{hauteur}}{4 \pi}$$

Pour une installation individuelle, le volume du ballon de stockage doit être évalué en litres et rattaché à une des trois classes de volume proposées : moins de 100 litres, de 100 à 200 litres ou supérieur à 200 litres.

Pour une installation collective, le volume du ballon de stockage lié à un appareil à réservoir séparé doit être calculé avec précision par le certificateur et exprimé en litres.

Exemple :	Diamètre : 60 cm
	Hauteur : 170 cm
	Volume extérieur = $60 \times 170 \times 3,1416 / 4 = 480\,665 \text{ cm}^3 = 480,67 \text{ litres}$
	(1 litre = 1 dm ³ = 1.000 cm ³)
	Application du facteur correctif de 80% : $V = 80\% \times 480,67 = 384,54 \text{ litres}$

Cas particuliers

1. Dans le cas d'une installation collective, il faut prendre en compte le volume total du ballon de stockage.
2. Si l'installation comprend plusieurs ballons de stockage, le certificateur calcule la somme de leurs volumes.
3. Pour la méthode de certification résidentielle, l'appareil monobloc n'a pas de ballon de stockage.
4. Si l'installation est individuelle et dédiée à la cuisine, une classe de volume supplémentaire de moins de 15 litres est proposée.

Rappel: si l'installation d'ECS est collective et que la cuisine est équipée d'un petit ballon, celui-ci ne sera pas pris en considération dans le calcul.

2 Isolation du ballon

La méthode de certification résidentielle considère qu'un ballon est thermiquement isolé si le certificateur peut constater qu'il est entouré d'au minimum 1 cm d'isolant.

Outre un constat visuel aisé si l'isolation a été posée autour du boiler (voir figure ci-dessous), le certificateur peut également constater que le ballon est isolé si de l'eau chaude coule aux robinets alimentés par ce ballon, tandis que le ballon est froid au toucher.

Le degré d'isolation du ballon de stockage est souvent visible à hauteur des connexions des tuyauteries.

La documentation technique du constructeur permet également d'avoir une confirmation à ce sujet.



Illustration 62 – Réservoir isolé



Il ne faut pas accorder d'attention à la présence ou à l'absence d'isolation dans le fond du ballon.

2.3.7 Boucle de circulation d'ECS

Le certificateur doit identifier la présence d'une boucle de circulation et, si une boucle existe, en évaluer le degré d'isolation. La méthode pour ce faire est décrite ci-après.

1 Existence d'une boucle ECS

Pour déterminer visuellement la présence d'une boucle sanitaire (ou boucle de circulation d'ECS), le certificateur doit relever la présence d'une ou plusieurs pompes de circulation.

1.a Installation de production individuelle d'ECS

Lorsque le générateur d'ECS est équipé d'un ballon de stockage d'eau chaude, une boucle de circulation est présente dans les 2 cas suivants:

1. La production d'ECS se fait via le ballon d'accumulation incorporé à la chaudière (appareil monobloc) ou le producteur d'ECS est un boiler électrique (par résistance ou thermodynamique). L'installation dispose également d'un circulateur et de deux tuyaux d'eau chaude (identifiables au toucher et souvent identifiés comme 'départ ECS' et 'retour ECS').

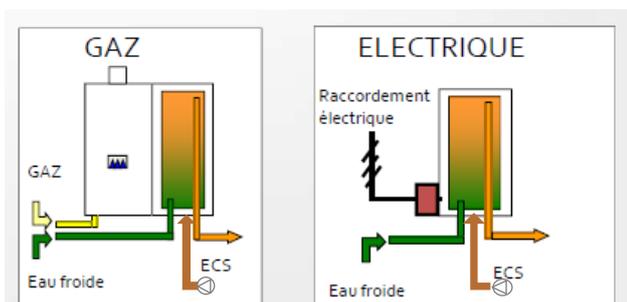


Illustration 63 – Boucle de circulation avec chaudière monobloc ou boiler électrique

2. La production d'ECS se fait dans un ballon de stockage séparé de la chaudière et l'installation dispose également de deux circulateurs et de deux tuyaux d'eau chaude (identifiables au toucher).

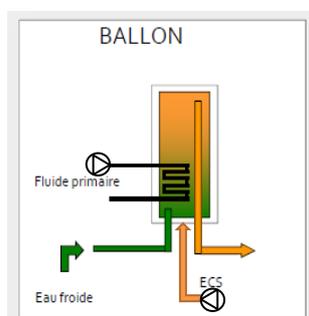


Illustration 64 – Boucle de circulation avec ballon

Dans tous les autres cas, le certificateur considère qu'il n'y a pas de boucle de circulation. C'est en particulier toujours le cas lorsque le producteur d'ECS n'a pas de stockage d'eau, tel le chauffe-eau instantané ou la chaudière double service (chauffage/ECS).

1.b Installation de production collective d'ECS

Dans ce type d'installation, une boucle de circulation est généralement présente, même lorsque le système de production ne dispose pas d'un ballon de stockage comme c'est le cas d'une production d'ECS à partir d'un échangeur à plaques couplé au système de chauffage. Cette situation est illustrée ci-dessous.

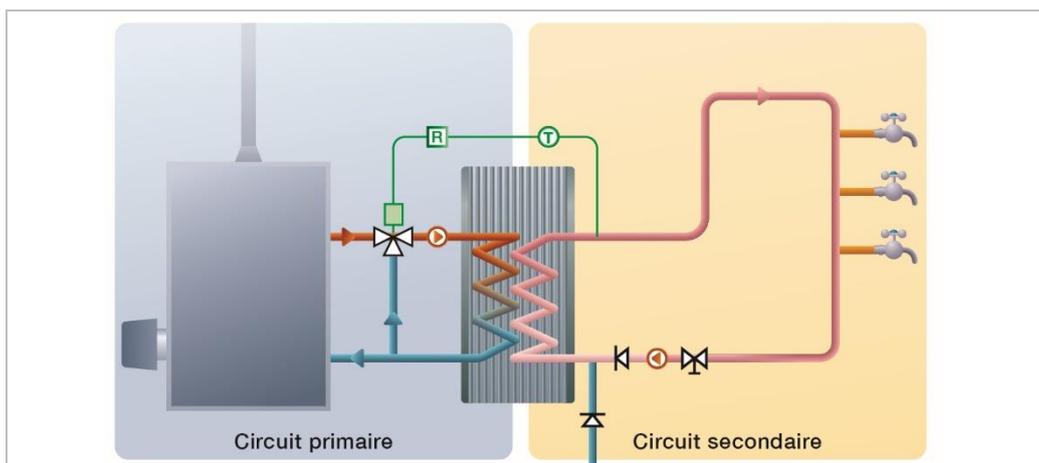


Schéma 16 – Boucle avec échangeur : 1 circuit

En présence d'un stockage, l'identification sur site de la présence d'une boucle sanitaire se fait par la même méthode que celle utilisée pour l'installation individuelle.

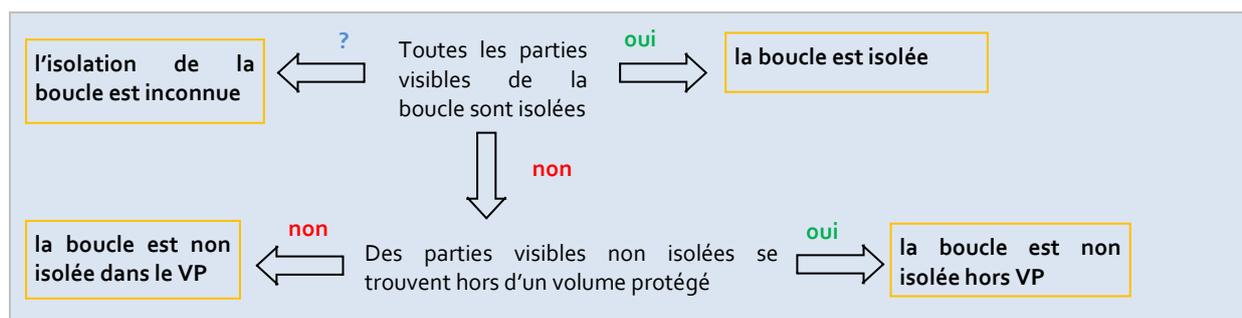
2 Isolation de la boucle de circulation d'ECS

Dans l'estimation de la consommation d'énergie imputable à la boucle de circulation, la méthode de certification prend en compte le caractère isolé des conduites et l'emplacement des parties de conduite non isolées par rapport au volume protégé.

Si le certificateur constate l'existence d'une boucle de circulation ECS, aussi appelée une boucle sanitaire, il doit déterminer si elle est isolée, non isolée mais située dans le VP ou non isolée et située hors du VP.

Pour considérer qu'une boucle est isolée, le certificateur doit disposer d'une preuve acceptable documentaire car les conduites d'une boucle sanitaire sont rarement visibles.

A défaut de preuve documentaire, le certificateur doit se concentrer sur les seules parties visibles de la boucle dans le local du producteur. Les parties invisibles sont dans ce cas et par défaut considérées incluses dans un volume protégé (celui de l'habitation, des espaces communs ou d'un appartement voisin).



Installation collective avec échangeur à plaques et ballons de stockage : le certificateur vérifie la présence d'isolation autour des conduites de la boucle, à partir de l'échangeur à plaques, sans tenir compte des piquages (voir 2.1.62 page 77).

2.3.8 Longueur des conduites d'ECS

La méthode de certification ne prend pas en compte la longueur des conduites formant la boucle sanitaire ou boucle de circulation d'ECS, qui elle, reste toujours à température. La longueur d'une conduite d'ECS est mesurée à partir de son **point de départ** et jusqu'au point de puisage (ou robinet) de la douche, du bain, ou de l'évier de cuisine afin de prendre en compte la quantité d'eau chaude perdue à chaque puisage.

Le point de départ est théoriquement :

- sans boucle sanitaire : la sortie au niveau du ballon de stockage ou, en l'absence de stockage, la sortie au niveau du producteur.
- avec boucle sanitaire : le point de raccordement du bras mort à la boucle sanitaire.
- avec combilux : le point qui doit être déterminé en collaboration avec le helpdesk.

La manière de déterminer la longueur de la conduite alimentant un point de puisage se fait selon deux méthodes en fonction de la visibilité des conduites. Ces méthodes sont illustrées et détaillées ci-après.

- manière conventionnelle : la conduite est essentiellement invisible et le certificateur détermine une longueur simplifiée.
- calcul détaillé : la conduite est essentiellement apparente et le certificateur détermine la longueur réelle de la conduite, entre son point de départ et le point de puisage.

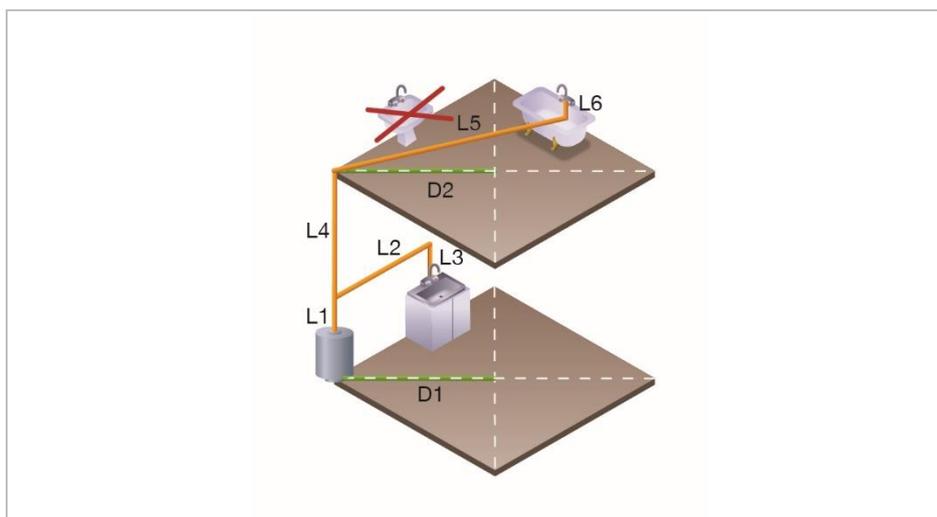


Schéma 17 – Mode de détermination des longueurs de conduites de distribution

Lorsque les systèmes ECS cuisine/salle de bains sont séparés, le certificateur détermine la longueur des conduites pour chaque système séparément : une longueur pour l'évier de cuisine d'une part et une longueur moyenne pour les douches et bains d'autre part. Par contre, si le système ECS cuisine/salle de bain est unique, le certificateur prend en compte la moyenne entre d'une part, la longueur des conduites distribuant la (ou les) cuisine(s) et d'autre part la longueur de celles qui distribuent les douches et bains.

En présence de plusieurs salles d'eau dans le VP, le certificateur effectue la moyenne arithmétique des longueurs moyennes de chacune d'elles. En présence de plusieurs cuisines dans le VP (cas plus rare), le certificateur calcule de la même manière que pour les salles de bains.

Ces différents cas de figure sont illustrés ci-après au moyen d'exemples.

1 Longueur de conduite conventionnelle

La longueur d'une conduite de distribution déterminée de manière conventionnelle est la somme des plus courtes distances à l'horizontale et à la verticale, entre le **point de départ** de la conduite considérée et le milieu du plancher du local où se trouve le point de puisage concerné. Les simplifications suivantes seront opérées :

Sans boucle sanitaire :

Pour la longueur conventionnelle de conduite verticale, pour un producteur placé à un autre étage que celui du local du point de puisage, le certificateur doit, par simplification, considérer la hauteur entre le niveau plancher du local du producteur et le niveau plancher du local du point de puisage.

Pour la longueur conventionnelle de conduite horizontale, pour un producteur placé à un autre étage que celui du local du point de puisage, le certificateur doit, par simplification, considérer que le point de départ est situé à l'angle de l'habitation le plus au droit du préparateur d'ECS au niveau du sol de chaque niveau. Ceci est illustré au schéma relatif au Cas 2 - Systèmes ECS séparés sans boucle sanitaire: 1 salle de bains et 1 cuisine.

Avec boucle sanitaire :

Le tracé de la boucle de circulation et donc la position du point de raccordement (du piquage) de la conduite d'ECS sur la boucle de circulation n'est pas toujours visualisable ou indiquée sur des plans.

Dans ce cas, pour la longueur conventionnelle de conduite horizontale,

- quand il s'agit d'installations collectives, le certificateur prend comme point de départ des conduites d'ECS la porte du local ou du placard dans lequel est placé le compteur individuel d'ECS. A défaut d'un tel dispositif de comptage, le point de départ est le milieu de la porte de l'appartement (au niveau du sol).
- Quand il s'agit d'installations individuelles, le point de départ est situé à l'angle de l'habitation le plus au droit du préparateur d'ECS au niveau du sol de chaque niveau.

Cette méthode est illustrée dans les cas ci-dessous.

Cas 1 - Système ECS unique avec boucle sanitaire : 1 salle de bains et 1 cuisine

Une habitation est alimentée en eau chaude via une boucle de circulation à partir d'un appareil à accumulation. La longueur de conduite d'ECS est celle des bras morts, sans tenir compte de la longueur des conduites de la boucle de circulation. On perd le tracé de la boucle de circulation au plafond de la chaufferie. De ce fait, comme il s'agit d'une installation individuelle, le point de départ est situé à l'angle le plus au droit du préparateur d'ECS au niveau du sol de chaque niveau où une pièce est équipée d'un point de puisage.

<u>SYSTÈME UNIQUE</u>	<u>L CONVENTIONNELLE</u>
	Salle de bains
	D1 = 2 m
	Cuisine
	D2 = 3 m
	Longueur de conduites
	LT = $(2+3)/2 = 2,5$ m
Classe de longueur	
1 m < longueur ≤ 5 m	

Schéma 18 – Système ECS unique avec boucle sanitaire

Cas 2 - Systèmes ECS séparés sans boucle sanitaire: 1 salle de bains et 1 cuisine

La cuisine d'une habitation est alimentée en eau chaude via la chaudière de l'installation de chauffage individuel tandis que la salle de bains est alimentée à partir d'un appareil à accumulation. Aucun trajet de conduite n'est visible.

SYSTÈMES SEPARÉS	L CONVENTIONNELLE.
	S1 Salle de bains
	D1 = 1,5 m D2 = 2 m
	Classe de longueur
	1 m < longueur ≤ 5 m
	S2 Cuisine
	D3 = 2,5 m D4 = 3 m
	Longueur de conduites
	$L_T = (2,5+3) = 5,5$ m
	Classe de longueur
	5 m < longueur ≤ 15 m

Schéma 19 – Systèmes ECS séparés – 1 sdb et 1 cuisine

Cas 3 - Systèmes ECS séparés: 2 salles de bains (avec boucle sanitaire) et 1 cuisine

Une chaudière alimente via une boucle de circulation (traits en rouge) au 1er étage une douche (SdB n°2) et au 2ème étage (SdB n°1) une baignoire et une douche. (= système 1). La boucle de circulation passe dans une gaine verticale que l'on retrouve sans peine à chaque étage.

Un petit chauffe-eau électrique à accumulation alimente au rez, l'évier de cuisine (= système 2).

SYSTÈMES SEPARÉS	L CONVENTIONNELLE.
	S1 Salle de bains 1 (N+02)
	D1 = 2 m
	Salle de bains 2 (N+01)
	D2 = 3 m
	Longueur de conduites
	$L_T = (2 + 3)/2 = 2,5$ m
	Classe de longueur
	1 m < longueur ≤ 5 m
	S2 Cuisine (N+00)
	D3 = 1,5 m D4 = 1,5 m
Classe de longueur	
1 m < longueur ≤ 5 m	

Schéma 20 – Systèmes ECS séparés – 2 sdb et 1 cuisine

A noter que dans ce cas, le certificateur calculera très probablement la longueur réelle des conduites du système S2.

2 Longueur de conduite réelle

Pour déterminer la longueur réelle des conduites de distribution, le certificateur doit pouvoir repérer la conduite sur tout son trajet ou disposer de plans d'exécution fiables.

Une de ces conditions étant rencontrée, le certificateur effectue le calcul, pour chaque système de production d' ECS pris séparément, en appliquant les étapes suivantes:

1. Calculer les longueurs de conduite entre le **point de départ** et chaque point de puisage desservi par le même système;
2. Calculer la longueur moyenne des conduites desservant les points de puisage d'un même type (cuisine ou salle de bains), le cas échéant en faisant au préalable la moyenne sur les différentes salles de bains;
3. Si le système ECS est commun à la cuisine et aux salles de bains, calculer la moyenne arithmétique des longueurs des conduites de distribution de la cuisine et de la salle de bains.

! Attention : comme évoqué plus avant, la longueur de conduite de la boucle sanitaire n'est jamais prise en compte dans ce calcul.

La détermination de la longueur réelle d'une conduite de distribution est illustrée par les différents cas ci-dessous.

N.B. Ces cas sont destinés à faire comprendre le principe du calcul et ne prétendent pas représenter les règles de l'art des installations sanitaires.

Cas 1 - Un système ECS sans boucle sanitaire : une salle de bain et une cuisine

Un boiler gaz sans boucle de circulation alimente une cuisine (1 seul évier) et une salle de bains à l'étage (1 baignoire et 1 douche).

SYSTÈME UNIQUE	LONGUEUR RÉELLE.
	Cuisine
	Lc Longueur conduite pour évier = $H_1 + L_1 + L_2 + L_3$ = $2\text{m} + 0,50\text{m} + 3\text{m} + 2\text{m} = 7,50\text{m}$
	Salle de bain
	Lb Longueur conduite baignoire = $H_1 + H_2 + L_4 + L_5$ = $2\text{m} + 2\text{m} + 3\text{m} + 0,50\text{m} = 7,50\text{m}$
	Ld Longueur conduite douche = $H_1 + H_2 + L_4 + L_6 + L_7$ = $2\text{m} + 2\text{m} + 3\text{m} + 2\text{m} + 1\text{m} = 10\text{m}$
	L _{TB} Longueur conduite salle de bains = $(L_b + L_d) / 2$ = $(7,50\text{m} + 10\text{m}) / 2 = 8,75\text{m}$
	L _T Longueur totale ECS = $(L_c + L_{TB}) / 2$ = $(7,50\text{m} + 8,75\text{m}) / 2 = 8,125\text{m}$
	Classe de longueur
	5 m < longueur ≤ 15 m

Schéma 21 – Un système ECS sans boucle sanitaire : une salle de bain et une cuisine

Cas 2 - Un système ECS sans boucle sanitaire : deux salles de bain et une cuisine

Une chaudière gaz alimente, sans boucle de circulation, au rez un évier de cuisine, au 1^{er} étage une douche (SdB n°1) et au 2^{ème} étage (SdB n°2) une baignoire et une douche.

SYSTÈME UNIQUE SANS BOUCLE	LONGUEUR RÉELLE
	Cuisine Lc Longueur conduite pour évier = $L_1+L_2+L_3$ = $2\text{ m} + 1,5\text{ m} + 0,5\text{ m} = 4\text{ m}$
	Salle de bain 1 (N+01) Ld1 Longueur conduite douche = $L_1+L_4+L_5$ = $2\text{ m} + 3\text{ m} + 3\text{ m} = 8\text{ m}$
	Salle de bain 2 (N+02) Lb Longueur conduite baignoire = $L_1+L_4+L_6+L_7$ = $2\text{ m} + 3\text{ m} + 3\text{ m} + 1\text{ m} = 9\text{ m}$
	Ld2 Longueur conduite douche = L_b+L_8 = $9\text{ m} + 2\text{ m} = 11\text{ m}$
	L _{TB2} Longueur conduite salle de bains 2 = $(L_b+L_{d2})/2$ = $(9\text{ m} + 11\text{ m})/2 = 10\text{ m}$
	L _{TB} Longueur totale salles de bain = $(L_{d1}+L_{TB2})/2$ = $(8\text{ m} + 10\text{ m}) / 2 = 9\text{ m}$
	L _T Longueur totale ECS = $(L_c + L_{TB})/2$ = $(4\text{ m} + 9\text{ m})/2 = 6,5\text{ m}$
	Classe de longueur 5 m < longueur ≤ 15 m

Schéma 22 – Un système ECS sans boucle sanitaire : deux salles de bain et une cuisine

Cas 3 - Un système ECS avec boucle sanitaire : deux salles de bains et une cuisine

Une chaudière gaz alimente, via une boucle de circulation, au rez un évier de cuisine, au 1^{er} étage une douche (SdB n°1) et au 2^{ème} étage (SdB n°2) une baignoire et une douche.

SYSTÈME UNIQUE AVEC BOUCLE	LONGUEUR RÉELLE
	Cuisine Lc Longueur conduite pour évier = L_1+L_2 = $2\text{ m} + 1\text{ m} = 3\text{ m}$
	Salle de bain 1 (N+01) Ld1 Longueur conduite douche = L_3 = 3 m
	Salle de bain 2 (N+02) Lb Longueur conduite baignoire = L_4 = 1 m
	Ld2 Longueur conduite douche = L_4+L_5 = $1\text{ m} + 2\text{ m} = 3\text{ m}$
	L _{TB2} Longueur conduite salle de bains 2 = $(L_b+L_{d2})/2$ = $(1\text{ m} + 3\text{ m})/2 = 2\text{ m}$
	L _{TB} Longueur totale salles de bain = $(L_{d1}+L_{TB2})/2$ = $(3\text{ m} + 2\text{ m}) / 2 = 2,5\text{ m}$
	L _T Longueur totale ECS = $(L_c + L_{TB})/2$ = $(3\text{ m} + 2,5\text{ m})/2 = 2,75\text{ m}$
	Classe de longueur 1 m < longueur ≤ 5 m

Schéma 23 – Un système ECS avec boucle sanitaire : deux salles de bains et une cuisine

Cas 4 - Deux systèmes ECS séparés: 2 salles de bains sur boucle et 1 cuisine sans boucle

Une chaudière au mazout alimente, via une boucle de circulation, au 1er étage une douche (SdB n°1) et au 2ème étage (SdB n°2) une baignoire et une douche. (= système 1)

Un petit chauffe-eau électrique à accumulation alimente au rez, l'évier de cuisine. (= système 2)

SYSTÈMES SÉPARÉS (AVEC ET SANS BOUCLE)		LONGUEUR RÉELLE	
	<u>SYSTÈME 1</u>	Cuisine	
	Lc	Longueur conduites cuisine = L_1	
		= 0 m	
		Classe de longueur S 1	
		longueur ≤ 1 m	
	<u>SYSTÈME 2</u>	Salle de bain 1 (N+01)	
	Ld1	Longueur conduite douche = L_2+L_3	
		= 1m + 3m = <u>4m</u>	
		Salle de bain 2 (N+02)	
	Lb	Longueur conduites baignoire = $L_4+L_5+L_6$	
		= 1m + 4 m + 1 m = <u>6m</u>	
	Ld2	Longueur conduite douche = $L_b + L_7$	
	= 6m + 2m = <u>8m</u>		
L _{TB2}	Longueur conduite salle de bains 2 = $(L_b+L_{d2})/2$		
	= $(6m + 8m)/2 =$ <u>7m</u>		
L_{TB}	Longueur totale salles de bain = $(L_{d1}+L_{TB2})/2$		
	= $(4m + 7m)/2 =$ <u>5,5m</u>		
	Classe de longueur S2		
	5 m < longueur ≤ 15 m		

Schéma 24 – Deux systèmes ECS séparés: 2 salle de bains et 1 cuisine

Cas 5 - Deux systèmes ECS séparés avec 2 salles de bains sur des systèmes différents.

Deux systèmes distincts fournissent l'ECS à 2 salles de bains. La salle de bains 1 (douche seule) est alimentée par le même producteur que celui de la cuisine. La salle de bains 2 (douche et bain) est alimentée par un producteur avec boucle. Le système de la salle de bains est celui de la salle de bains 2 (principale). La salle de bains 1 est ignorée et les longueurs de conduite ne tiennent pas compte de la douche.

SYSTÈMES SÉPARÉS (AVEC ET SANS BOUCLE)		LONGUEUR RÉELLE	
	<u>SYSTÈME 1</u>	Cuisine (Salle de bain 1 (N+01) ignorée)	
	Lc	Longueur conduites cuisine = L_1	
		= 1 m	
		Classe de longueur S 1	
		longueur ≤ 1 m	
	<u>SYSTÈME 2</u>	Salle de bain 2 (N+02) = salle de bain principale	
	Lb	Longueur conduites baignoire = $L_2+L_3+L_4$	
		= 1m + 4 m + 1 m = <u>6m</u>	
	Ld	Longueur conduite douche = $L_b + L_5$	
		= 6m + 2m = <u>8m</u>	
	L _{TB2}	Longueur conduite salle de bains 2 = $(L_b+L_{d2})/2$	
		= $(6m + 8m)/2 =$ <u>7m</u>	
	Classe de longueur S2		
	5 m < longueur ≤ 15 m		

Schéma 25 – Deux systèmes ECS séparés avec salles de bains sur systèmes différents

2.3.9 Installation solaire thermique

Les panneaux solaires thermiques, ou collecteurs thermiques, sont utilisés dans un système de chauffe-eau solaire dont le rôle principal est de préchauffer l'eau du circuit de distribution de l'eau chaude sanitaire.

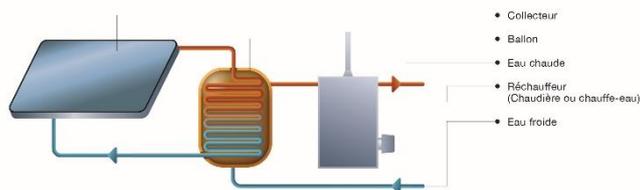


Schéma 26 – Schéma d'un chauffe-eau solaire

Pour l'installation solaire thermique, le certificateur doit relever les trois caractéristiques techniques suivantes:

- la superficie de collecteurs (superficie brute),
- leur orientation
- leur inclinaison.



Illustration 65 – Collecteurs solaires

Le relevé de la superficie d'un panneau ne peut se faire que si le certificateur peut y accéder.

L'inclinaison et l'orientation des collecteurs placés en toiture peut généralement être assimilée à celle du pan de toiture sur lequel ils sont placés.

Dans le cas de collecteurs ayant une orientation et/ou une inclinaison différente, le certificateur relève les trois caractéristiques de base pour chacune des positions. Ces données servent au certificateur à déterminer les caractéristiques du système solaire présent sur base des indications fournies au point 2.4.5 en page 102.

2.4 Synthèse des données à relever et de leurs sources

Cette section a pour objectif de guider le certificateur dans l'encodage des données en rappelant l'ordre de priorité des sources, le mode de détermination des données calculées ou les valeurs conventionnelles à utiliser en cas de doute, d'absence d'informations ou dans des cas particuliers non prévus en tant que tels par la méthode de calcul.

2.4.1 Installation ECS absente ou incomplète

Lorsque le certificateur est face à une habitation individuelle dont l'installation d'ECS est incomplète ou absente, il considère que l'installation est individuelle et indépendante du chauffage.

A ces conditions, il a la possibilité d'encoder, selon les cas :

Producteur	Producteur absent
Boucle sanitaire	Inconnue
Conduites d'ECS	Conduites absentes ou longueur inconnue

2.4.2 Installation ECS - Généralités

1 Type d'installation

Le certificateur doit indiquer si l'installation est individuelle ou collective.

Description: 2.1.2 Types d'installations d'ECS (page 74)

Preuve acceptable : photo du constat visuel ou preuve acceptable (exemple : un décompte de charges sur base des quantités réelles consommées si l'installation ECS est collective).

Valeur conventionnelle :

- ❖ en cas d'inaccessibilité de la chaufferie et/ou en l'absence d'informations, le certificateur doit considérer que l'installation d'ECS est collective.
- ❖ si l'habitation individuelle est une maison, l'installation ECS est toujours individuelle.

2 Nombre d'installations

INSTALLATIONS INDIVIDUELLES

Le certificateur peut décrire deux installations d'ECS séparées (une pour la salle de bains et une pour la cuisine) ou une installation commune à la cuisine et à la salle de bain.

INSTALLATIONS COLLECTIVES

Dans le cas d'une production collective d'ECS, par simplification, la méthode de certification résidentielle ne permet de décrire qu'une seule installation d'ECS commune à la cuisine et à la salle de bain.

Description: 2.1.3 Nombre d'installations d'ECS (page 74)

Preuve acceptable: photo du constat visuel ou autre preuve acceptable.

Valeurs conventionnelle

❖ installation individuelle

Equipement de cuisine incomplet : Lorsqu'il n'y a pas de point de puisage dans la cuisine et qu'il existe un producteur instantané d'ECS dans la salle de bains, le certificateur doit considérer qu'il est face à deux systèmes différents, l'un pour la cuisine et l'autre pour la salle de bains.

Celui de la cuisine sera décrit comme un système absent ou incomplet (voir 2.4.1 ci-dessus).

❖ installation collective

Néant.

3 Veilleuse

Le certificateur doit relever le nombre de producteurs d'ECS indépendants du chauffage qui disposent d'une veilleuse.

Description: 2.3.3. Veilleuse (page 85)

Preuve acceptable : preuve acceptable reprise au Tableau 3 en page 23

Valeur conventionnelle : néant

4 Nombre d'unités PEB sur l'installation

Le certificateur détermine le nombre d'unités PEB desservies par l'installation collective d'ECS qui dessert l'habitation à certifier. Quand l'installation d'ECS est reliée à l'installation de chauffage, ce nombre est évidemment identique.



Quand l'installation d'ECS est indépendante de l'installation de chauffage, ce nombre peut être différent du nombre d'unités PEB desservies par l'installation de chauffage collectif.

Description : 2.3.4 Nombre d'unités PEB desservies par l'installation d'ECS (page 85)

Preuve acceptable : preuve acceptable reprise au Tableau 3 en page 23

Valeur conventionnelle : néant

2.4.3 Installation ECS - Production

NEW

1 Dénomination du producteur d'ECS

Le certificateur doit indiquer la marque et le modèle du producteur. Si la marque n'est cependant pas connue, ceci doit être noté et le certificateur doit alors décrire le producteur selon son apparence et/ou sa localisation.

- Application : pour les producteurs ECS indépendants du chauffage, sauf en cas de producteur absent
- Preuves acceptables: plaque signalétique, documentation technique ou attestation Chauffage PEB
- Valeur conventionnelle : description du producteur selon son apparence et/ou sa localisation dans le champ 'Description' si la marque est inconnue

2 Mode de production

Le certificateur doit déterminer si le système de production d'ECS est relié à un système de chauffage ou s'il est indépendant de tout système de chauffage.

Valeur conventionnelle : en l'absence d'identification documentaire ou visuelle, le certificateur doit considérer que la production d'ECS est indépendante du chauffage.

3 Production reliée au système de chauffage

3.a Système de chauffage

Le certificateur sélectionne le système de chauffage lié à la production d'ECS. A noter qu'une installation d'ECS ne peut être reliée qu'à une installation de chauffage de type identique: ECS individuelle reliée à chauffage individuel et ECS collective reliée à chauffage collectif.

Preuve acceptable:

- Système de chauffage PEB : attestation "Chauffage PEB" du système de chauffage ou, à défaut, preuves pour "Autres systèmes de chauffage"
- Autres systèmes de chauffage : photo du constat visuel ou preuve acceptable relevant d'une catégorie indiquée au Tableau 3 en page 23

3.b Type de producteur d'ECS

Dans le cas où la production de chaleur du système de chauffage sélectionné est assurée par une chaudière (ou groupe de chaudières), le certificateur précise le type d'appareil producteur d'ECS, à choisir entre l'appareil monobloc ou l'appareil à réservoir séparé et/ou échangeur.

Description : 2.3.1 Producteur d'ECS relié au système de chauffage (page 79)

Preuve acceptable: photo du constat visuel ou preuve acceptable relevant d'une catégorie indiquée au Tableau 3 en page 23

4 Production indépendante du système de chauffage

4.a Type de producteur d'ECS

Le certificateur doit indiquer le type d'appareil producteur qui fournit l'ECS.

Description : 2.3.2 Producteurs d'ECS indépendant du chauffage (page 81)

Preuve acceptable:

- Système de chauffage PEB : la production d'ECS par une chaudière indépendante du chauffage ou par un échangeur instantané (depuis le 01/01/2019) entraîne l'existence d'une attestation de contrôle périodique et, le cas échéant, une attestation de réception (installation récente) ou un rapport de diagnostic (installation ancienne); à défaut, preuves pour "Autres systèmes de chauffage".
- Autres systèmes de chauffage : preuve acceptable relevant d'une catégorie indiquée au Tableau 3 en page 23 ou photo du constat visuel.

Valeur conventionnelle : en l'absence d'identification documentaire ou visuelle, le certificateur doit considérer que le producteur d'ECS est un appareil à accumulation électrique.

4.b Vecteur énergétique

Le certificateur détermine le combustible utilisé par le producteur.

Pour un système ECS individuel : le certificateur précise le type de combustible ligneux utilisé par la chaudière au bois.

Pour un système ECS collectif : le certificateur ne doit pas préciser le type de combustible ligneux utilisé par la chaudière au bois, celle-ci étant supposée brûler des pellets.

- Description: 1.5.1 Vecteur énergétique (page 28)
- Preuve acceptable:
 - Système de chauffage PEB : le type de combustible figure dans le cadre "Brûleur" de l'attestation de contrôle périodique et/ou de réception et/ou dans le rapport de diagnostic.
 - Autres systèmes : constat visuel appuyé par une photo ou preuve acceptable reprise au Tableau 3 en page 23.
- Valeur conventionnelle: en l'absence d'informations sur le vecteur énergétique d'une chaudière, le certificateur doit considérer qu'il est en présence d'une chaudière au mazout.

4.c Rendement de production de la chaudière pour ECS uniquement

Pour les installations collectives, le rendement de la chaudière est calculé sur base des données suivantes:

- Pour une **chaudière à condensation** : le rendement à charge partielle à 30% de charge et la température de retour T_{30%}.
- Pour une **chaudière non à condensation** qui est l'unique chaudière du système de production ECS : le rendement à charge partielle à 30% de charge.



Le certificateur doit indiquer la base utilisée pour la détermination de ce rendement (Pouvoir Calorifique Inférieur ou Pouvoir Calorifique Supérieur). A noter que le rendement indiqué dans la documentation technique est le rendement sur PCI sauf indication contraire.

- Preuve acceptable:
 - Système de chauffage PEB : le certificateur relève les données de rendement de la chaudière prioritairement sur base de la documentation technique figurant dans le carnet de bord; à défaut, preuves pour "Autres systèmes de chauffage".
 - Autre système de chauffage : preuve acceptable (Tableau 3 en page 23).
- Valeur conventionnelle : Pour les installations collectives, dans le cas d'une chaudière à condensation, si le rendement à 30% de charge est connu mais pas la température de retour correspondante, le certificateur considère que la température de retour est de 30 °C. Sinon, pour les installations collectives et individuelles, une valeur conventionnelle est utilisée pour le rendement.

4.d Veilleuse

Le certificateur indique le nombre de producteurs d'ECS munis d'une veilleuse. A noter que cette donnée n'est à fournir que si le vecteur énergétique est du gaz.

5 Echangeur à plaques

Le certificateur indique la présence d'un échangeur à plaques, isolé ou non isolé, même si il est couplé à un ou des ballons de stockage.

- Description : 2.3.5 Echangeur à plaques (page 85)
- Preuve acceptable: photo du constat visuel ou preuve acceptable relevant d'une catégorie indiquée au Tableau 3 en page 23

- Valeur conventionnelle : sans preuves acceptables de son isolation, l'échangeur est considéré non isolé.

2.4.4 Installation ECS - Distribution et stockage

1 Boucle de circulation d'ECS

Le certificateur détermine la présence d'une boucle de circulation pour l'ECS, son positionnement par rapport au volume protégé et la présence d'une isolation.

Une boucle est considérée comme isolée si la somme des longueurs non isolées ne dépasse pas 2 mètres pour les installations individuelles et 6 mètres dans le cas d'une installation collective. Les accessoires non isolés de la boucle doivent également être pris en compte dans ce calcul, à hauteur d' 1,5 m par accessoire.

N.B. Si le certificateur dispose d'une attestation de réception ou d'un rapport de diagnostic, il peut, le cas échéant, modifier l'information en matière d'isolation s'il est en mesure de faire ce constat (à étayer par des photos).

Description : 2.3.7 Boucle de circulation d'ECS (page 87)

Preuve acceptable:

- Système de chauffage PEB : attestation "Chauffage PEB" du système de chauffage ou, à défaut, preuves pour "Autres systèmes de chauffage"
- Autres systèmes de chauffage : photo du constat visuel ou preuve acceptable relevant d'une catégorie indiquée au Tableau 3 en page 23

Valeur conventionnelle : la présence d'une boucle est 'Inconnue'.

2 Ballon de stockage

2.a Volume du ballon

Lorsque l'appareil est un appareil à réservoir séparé ou à accumulation, le certificateur sélectionne la classe de volume du ou des ballon(s) de stockage quand il s'agit d'une installation individuelle ou il encode le volume exact quand il s'agit d'une installation collective.

A noter que pour une pompe à chaleur, une cogénération ou une fourniture de chaleur externe, aucune information n'est demandée au sujet du système de stockage.

Description : 2.3.61 Volume du ballon (page 86)

Preuve acceptable:

- Système de chauffage PEB : attestation "Chauffage PEB" du système de chauffage ou, à défaut, preuves pour "Autres systèmes de chauffage"
- Autres systèmes de chauffage : photo du constat visuel ou preuve acceptable relevant d'une catégorie indiquée au Tableau 3 en page 23

Valeur conventionnelle : en cas d'inaccessibilité de la chaufferie collective ou en l'absence d'information, le certificateur doit considérer que le volume du ballon de stockage est :

- supérieur à 200 litres (installation individuelle)
- de 200 litres par unité PEB desservie (installation collective).

<p><u>Exemple</u> : si 10 appartements et 1 commerce sont connectés à l'installation d'ECS, le certificateur encodera un volume de 2.200 litres.</p>
--

2.b Isolation du ballon

Le certificateur indique si le ballon de stockage d'ECS est isolé.

Description : 2.3.62 Isolation du ballon (page 87)

Preuve acceptable:

- Système de chauffage PEB : attestation "Chauffage PEB" du système de chauffage ou, à défaut, preuves pour "Autres systèmes de chauffage"
- Autres systèmes de chauffage : photo du constat visuel ou preuve acceptable relevant d'une catégorie indiquée au Tableau 3 en page 23

Valeur conventionnelle : en cas de doute, d'inaccessibilité à la chaufferie, d'absence d'informations ou si un ballon au moins n'est pas isolé, le certificateur indique que le ballon n'est pas isolé.

3 Longueur des conduites d'ECS

Sur base des données relevées, le certificateur calcule la longueur des conduites d'ECS en appliquant la méthode expliquée plus avant.

La longueur de conduite du système ECS connue, le certificateur sélectionne la classe de longueur correspondante sur base de laquelle la méthode de certification résidentielle calcule le rendement de distribution.

Ces différentes classes sont :

Longueur de la conduite L
$L \leq 1\text{m}$
$1\text{ m} < L \leq 5\text{m}$
$5\text{ m} < L \leq 15\text{m}$
$L > 15\text{m}$
Conduites absentes ou longueur inconnue

Tableau 14 – Classes de longueur des conduites de distribution

Description : 2.3.8 Longueur des conduites d'ECS (page 90)

Valeur conventionnelle : conduites absentes ou longueur inconnue

2.4.5 Chauffe-eau solaire

Le certificateur doit indiquer la présence d'un chauffe-eau solaire et préciser ses différentes caractéristiques techniques. La méthode de certification résidentielle ne prend pas en compte les différences de technologies des panneaux solaires thermiques.

Description : 2.3.9 Installation solaire thermique (page 96)

Preuve acceptable : document relevant d'une catégorie indiquée au Tableau 3 en page 23 ou constat visuel.

Dans le cas d'une installation composée de collecteurs ayant une orientation et une inclinaison différente, le certificateur identifie l'orientation et l'inclinaison principales comme étant celles des collecteurs dont la superficie est la plus importante, à orientation et inclinaison égale.

Exemple : Une installation solaire thermique en toiture inclinée:
- versant avant au sud-ouest à 40°: 2 m²
- versant latéral au sud-est à 35° : 1 m²



→ superficie : 3 m²
→ orientation principale : sud-ouest
→ inclinaison : 40°



Si le certificateur n'a aucune preuve acceptable et qu'il n'est pas en mesure de relever les dimensions des panneaux, il considère qu'il n'y a pas de système solaire thermique.

1 Superficie

Si le certificateur a la possibilité, en toute sécurité, d'approcher suffisamment l'installation solaire, le certificateur peut mesurer la superficie d'un panneau sur base des mesures totales (cadre compris), à multiplier par le nombre de panneaux présents.

Le certificateur indique la superficie totale des panneaux de l'installation en sommant la superficie de chaque panneau installé, toutes inclinaisons et orientations confondues. Le certificateur doit indiquer la superficie totale des collecteurs dans le logiciel, même si il s'agit d'une installation collective. Celui-ci calculera automatiquement la superficie attribuée conventionnellement à l'habitation certifiée sur base du nombre d'unités PEB raccordées à l'installation de production d'eau chaude sanitaire couplée au chauffe-eau solaire.

2 Orientation

Le certificateur sélectionne l'orientation la plus proche de l'orientation relevée sur site parmi les orientations proposées.

Valeur conventionnelle : en cas de collecteurs d'orientations différentes, l'orientation principale.

3 Inclinaison

Le certificateur sélectionne l'inclinaison la plus proche de celle relevée sur site parmi les inclinaisons proposées.

Valeur conventionnelle : en cas de collecteurs d'inclinaisons différentes, l'inclinaison principale.

NEW

3 Installations de ventilation

Ce chapitre décrit comment le certificateur devra procéder pour collecter les données relatives au système de ventilation dont est équipée l'habitation individuelle.

3.1 Cadre général

Un être humain au repos consomme environ 0,5 m³ d'air par heure pour respirer. Lorsqu'il s'active, cette quantité peut atteindre 5 m³/h selon le type d'activités auquel il s'adonne. Il passe aussi entre 80% et 90% de son temps dans un espace intérieur clos et y respire de l'air intérieur bien souvent plus pollué que l'air extérieur.

C'est la raison pour laquelle la ventilation de l'habitation individuelle est prise en compte par le COBRACE, base de la certification résidentielle, à travers les dispositifs en faveur de la qualité de l'air intérieur.

Pour que l'air d'un local rencontre un niveau de qualité requis²⁰, la quantité d'air à renouveler par heure et par personne doit atteindre des seuils minimaux fixés par la législation. Le renouvellement d'air par heure et par personne est le taux de ventilation hygiénique du local.

3.1.1 Définitions, concepts et réglementation

La conception d'un système de ventilation tient compte de 3 types de locaux :

- **Local sec** (chambre, bureau, séjour, salle de jeux,...) ;
- **Local humide** (toilette, salle de bains, cuisine, buanderie,...) ;
- **Local de transfert** (couloir,..).

A l'intérieur d'un volume protégé, les flux d'air passent des locaux secs vers les locaux humides, en passant par les locaux de transfert, soit à travers des grilles, soit grâce au détalonnage des portes (raccourcissement de la porte de manière à laisser un espace de +/- 1 à 2 cm entre le bas de la porte et le sol).

Les systèmes de ventilation sont groupés en trois grandes familles :

- **la ventilation naturelle** lorsque l'ensemble du mouvement d'air se fait sans recours à des ventilateurs ;
- **la ventilation simple flux** lorsque la pulsion ou l'extraction d'air est assurée par des ventilateurs ;
- **la ventilation double flux** lorsque la pulsion et l'extraction sont assurées par des ventilateurs.

Enfin, une distinction est faite entre l'infiltration d'air et la ventilation.

- **l'infiltration** est un mouvement d'air fortuit : c'est le cas des fuites à travers l'enveloppe ;
- **la ventilation** est un mouvement d'air volontaire qui est maîtrisé au moyen de dispositifs spécifiques.

Remarques

1. Pour la méthode de certification, tous les espaces d'une habitation individuelle sont considérés ventilés par un même type de système de ventilation.
2. L'ouverture d'une fenêtre permet d'aérer l'habitation. L'aération est une ventilation intensive. La ventilation d'une habitation au sens de la certification résidentielle doit par contre être toujours réalisée à travers des dispositifs techniques décrits ci-après. Il s'agit ici de la ventilation hygiénique.
3. Le certificateur n'a pas pour mission de vérifier la présence et le dimensionnement des ouvertures de transfert.

²⁰ Voir la législation "Travaux PEB".

3.1.2 Systèmes de ventilation

1 Types de systèmes

Tout système de ventilation comporte des ouvertures d'alimentation en air "frais", des ouvertures d'extraction d'air vicié et des ouvertures de transfert entre les locaux alimentés en air frais et les locaux équipés de dispositifs d'extraction d'air vicié.

A titre informatif, l'ordre de grandeur des taux de ventilation hygiénique à appliquer dans les différents types de locaux au moment de la conception d'une habitation est donné dans le tableau ci-après. Les taux sont généralement fixés en fonction de la superficie du local concerné.

Type de local	Alimentation en air	Evacuation d'air
Chambres, bureaux, salle de jeux, ...	de 25 m ³ /h à 72 m ³ /h	
Séjour, salon salle à manger, ...	de 75 m ³ /h à 150 m ³ /h	
Toilettes		25 m ³ /h
Cuisine fermée, salle de bain, buanderie, ...		de 50 m ³ /h à 75 m ³ /h
Cuisine ouverte		75 m ³ /h

Tableau 15 – Débits de conception minimum par type de local

La méthode de certification caractérise les systèmes de ventilation d'une habitation individuelle de la manière suivante:

- Pas de système de ventilation;
- Système de ventilation incomplet;
- Système de ventilation hybride;
- Système de ventilation naturelle (système A);

Dans la ventilation naturelle, ou système A, aucun ventilateur n'intervient. L'air se déplace grâce aux différences de pression dues au vent qui existent entre les façades du bâtiment et grâce à la différence de masse volumique en fonction de sa température, c'est le tirage thermique ou l'effet cheminée. La circulation de l'air est donc totalement naturelle.

L'air vicié de la cuisine, des toilettes ou de la salle de bain est généralement évacué par l'intermédiaire d'ouvertures réglables placées sur des conduits verticaux sortant en toiture.

- Amenée mécanique et évacuation naturelle (système B);

Dans ce système de ventilation, l'air neuf est soufflé dans l'habitation individuelle au moyen d'un ventilateur. Cet air se déplace au travers des ouvertures de transfert vers les locaux humides équipés d'ouvertures d'évacuation réglables permettant d'évacuer l'air vicié de manière libre par des conduits verticaux.

A noter que ce système est très rarement rencontré dans une habitation individuelle.

- Evacuation mécanique et amenée naturelle (système C);

Dans ce système de ventilation, l'air neuf pénètre par des ouvertures réglables installées dans les locaux secs et l'évacuation est assurée le plus souvent par une unité centrale de ventilation sur laquelle viennent se raccorder plusieurs conduits de ventilation débouchant dans les locaux humides. Dans les installations individuelles, un module de commande permet généralement de régler l'unité de ventilation depuis l'habitation.

Alimentation et évacuation mécaniques (système D);

Dans ce système de ventilation, aussi appelé ventilation « double flux » vu que les débits d'amenée et d'évacuation sont idéalement en équilibre, l'air neuf est injecté dans l'habitation individuelle à l'aide d'un ventilateur. Cet air neuf se déplace au travers des ouvertures de transfert vers les locaux humides, où un deuxième ventilateur extrait l'air vicié. Ces ventilateurs peuvent être placés au sein du même appareil.

Alimentation et évacuation mécaniques avec récupération de chaleur (système D avec récupérateur).

L'évacuation de l'air vicié entraîne une perte considérable de chaleur/énergie précieuse durant la saison froide.

Celle-ci est toutefois récupérable par le biais des 'récupérateurs de chaleur' qui permettent à l'air vicié de transmettre de la chaleur à l'air neuf via un échangeur de chaleur.

La composition des différents systèmes de ventilation est précisée dans la section 3.3 en page 107.

La détermination automatique du type de système est basée sur les dispositifs de ventilation que le certificateur relève par type de local. Les données à indiquer sont précisées à la section 3.4 en page 109.

Cas particulier: local mixte (sec et humide)

Lorsque le certificateur est face à ce type de local (exemple : une chambre munie d'une douche), il analyse ce local sous les deux angles:

1. il doit rechercher la présence d'un dispositif d'évacuation (local humide = salle de bains)
2. il doit rechercher la présence d'un dispositif d'amenée d'air (local sec = chambre)

Pour la partie ventilation uniquement, il encode alors les deux parties de ce local séparément.

2 Assouplissement des règles de la réglementation Travaux PEB

La réglementation travaux PEB impose des conditions strictes aux différentes ouvertures d'alimentation et d'évacuation. La norme sur laquelle elle se base requiert par exemple pour les systèmes de ventilation mécaniques C et D une 'évacuation mécanique permanente de l'air'. Dès lors, des extracteurs d'air indépendants dans les toilettes et la salle de bain, et toute autre forme d'évacuations non continues (par ex. liée à l'éclairage) ne devraient pas être considérées comme des composants d'un système de ventilation conforme à la réglementation.

De même, les quincailleries de fenêtres qui offrent une position permettant la ventilation ne répondent souvent pas à la condition réglementaire imposant qu'entre les positions 'fermée' et 'complètement ouverte' du dispositif de ventilation soient prévues au moins 3 positions intermédiaires.

Pour pouvoir distinguer les solutions de ventilation mises en place dans un bâti existant, il est indispensable de pouvoir s'écarter quelque peu de ces impositions. Dans le cadre de la certification des habitations individuelles, ces types de dispositifs seront donc assimilés à un dispositif de ventilation conforme.

3.2 Relevé des données sur base documentaire

Le certificateur doit se référer au point 1.4 [Relevé des données sur base documentaire](#) pour les explications relatives aux preuves acceptables, sans tenir compte des preuves acceptables spécifiques au système de chauffage PEB lesquelles ne fournissent aucune indication en matière de dispositifs de ventilation.

3.3 Description des données techniques

3.3.1 Ouvertures des systèmes de ventilation naturelle

1 [Ouverture réglable d'alimentation naturelle dans les locaux secs](#)

Le système de ventilation naturelle s'appuie sur des grilles ou des profilés de ventilation (ouvertures d'alimentation réglables - OAR) placées dans les façades et/ou les châssis des locaux « secs ».



Illustration 66 – Ouverture d'alimentation intégrée au châssis de fenêtre

NEW

Cas particuliers : Les fenêtres de toit qui possèdent une position de ventilation, différente de celle de la position ouverte normale, peuvent être considérées comme équipées d'OAR. Il en est de même des fenêtres en façade équipées d'une poignée disposant d'une position supplémentaire, autre que les positions oscillo-battantes normales, permettant la micro-ventilation de la pièce.

Tout autre dispositif, doit être réglable sur au moins 3 positions en plus que les positions 'fermée' et 'complètement ouverte' pour pouvoir être considéré comme ouverture d'alimentation d'un système de ventilation naturelle.

2 [Ouverture réglable d'évacuation naturelle d'air dans les locaux humides](#)

L'air vicié de la cuisine, des toilettes ou de la salle de bain est généralement évacué par l'intermédiaire d'ouvertures réglables placées sur des conduits verticaux sortant en toiture.



Attention : seuls les dispositifs raccordés à un conduit d'évacuation vertical peuvent être considérés comme dispositif de ventilation naturelle des locaux humides.

3.3.2 Ouverture des systèmes de ventilation mécanique

1 Ouverture d'alimentation mécanique dans les locaux secs

Une amenée mécanique s'identifie par la présence de bouches de pulsion telles qu'illustrées dans la figure ci-dessous. Ces bouches doivent être alimentées par un groupe de pulsion ou un groupe de ventilation double flux, individuel ou centralisé.



Illustration 67 – Bouche de pulsion, signifiant une amenée d'air mécanique

Plus rarement, des bouches de pulsion avec ventilateur intégré à la bouche peuvent être installés.

2 Ouverture d'évacuation mécanique dans les locaux humides

Chaque local de ce type doit être muni d'un dispositif d'extraction d'air raccordé à un ventilateur (local ou central).

Cette unité centrale peut être un groupe d'extraction ou un groupe de ventilation double flux, individuel ou collectif. En présence de bouches raccordées à une unité centrale, le certificateur devrait identifier l'unité en question, afin de déterminer la présence ou non d'un récupérateur de chaleur.

Il est possible de rencontrer dans certains cas isolés un système de ventilation mécanique sans unité centrale de ventilation qui soit complet.

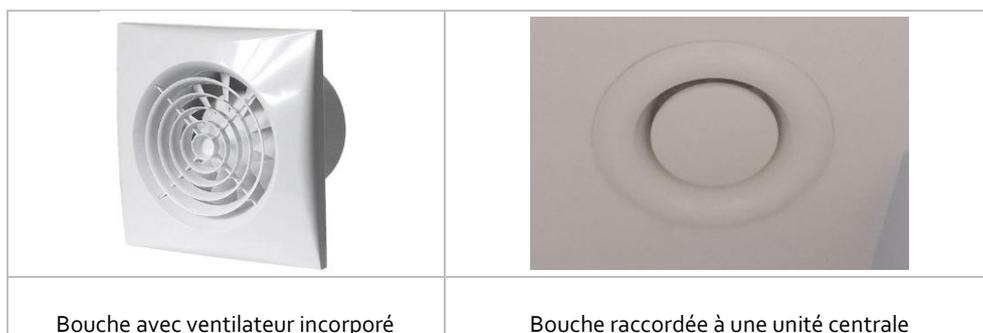


Illustration 68 – Modèles de dispositifs d'extraction

Cas particulier : la hotte de cuisine

Une hotte est un dispositif de ventilation intensive complémentaire à un système de ventilation hygiénique. Sa présence ne doit pas être prise en compte.

Toutefois, si le certificateur peut constater qu'une hotte consiste en fait en un dispositif d'extraction permanente (il faut s'en assurer), elle est considérée comme un dispositif d'extraction mécanique.

3.3.3 Présence d'un système D avec récupérateur de chaleur

Lorsque l'unité de ventilation est équipée d'un système de récupération de chaleur, on retrouve en général une étiquette collée sur l'appareil qui en fait mention. Il y a quatre conduits reliés à l'unité ; amenée d'air dans l'habitation, extraction d'air vicié de l'habitation, amenée d'air neuf depuis l'extérieur et extraction de l'air vicié vers l'extérieur.

Généralement l'appareil est identifiable par ses compartiments à filtres, inclinés et accessibles.



Illustration 69 – Exemple d'un récupérateur de chaleur

3.4 Synthèse des données à encoder et de leurs sources

Le certificateur doit indiquer pour chaque famille de local, de type sec ou de type humide, les dispositifs de ventilation qu'il a relevé sur base documentaire ou qu'il a pu observer. L'existence d'un local sans dispositif de ventilation doit toujours être mentionné.

Le certificateur peut regrouper les locaux de même type (sec ou humide) s'ils sont équipés des mêmes dispositifs de ventilation.

Le type de système de ventilation existant est déterminé automatiquement sur base des indications ainsi fournies.

3.4.1 Système de ventilation A, B, C ou D

Le certificateur doit indiquer la présence d'un dispositif de ventilation dans les locaux secs et humides et leur nature (naturel ou mécanique).

- Description : 3.3 Description des données (page 107)
- Sources : constat visuel ou preuve acceptable
- Valeur conventionnelle : si aucun dispositif de ventilation n'est identifié sur base documentaire ou par constat visuel, le certificateur considère qu'il n'y a pas de dispositif de ventilation dans le local.

Si le certificateur dispose d'une preuve acceptable démontrant la présence d'un système de ventilation de type D (avec ou sans récupérateur de chaleur), il peut se contenter d'indiquer l'existence du dispositif de ventilation dans un local sec (au choix) et un local humide (au choix).

3.4.2 Système de ventilation absent

Le système sera considéré comme absent si aucun dispositif de ventilation n'est déclaré, que ce soit dans un local sec ou un dans un local humide.

Ce sera le cas si le certificateur ne constate aucune grille de ventilation, bouche de pulsion ou bouche d'extraction.

Exemple :

Soit un appartement 2 chambres, séjour, cuisine, toilette et salle de bain où aucun local n'est muni d'un dispositif de ventilation. Le certificateur peut limiter les indications fournies à un séjour (local sec) et une toilette (local humide).

Type	Local	Dispositifs pour ventilation de type
Locaux secs	Séjour	-
Locaux humides	Toilettes	-
RÉSULTAT : SYSTÈME DE VENTILATION ABSENT		

3.4.3 Système de ventilation incomplet

Un système de ventilation est incomplet quand un local ou groupe de locaux de même type au moins est pourvu d'un dispositif de ventilation tandis que d'autres n'en disposent pas.

Exemples :

Soit un appartement 2 chambres, séjour, cuisine, toilette et salle de bain.

1. le système mécanique d'évacuation de l'air vicié est installé mais il n'y a pas d'alimentation en air neuf dans une chambre au moins (par exemple parce que la fenêtre d'origine avec ouverture de ventilation a été remplacée par une fenêtre sans ouvertures de ventilation).

Type	Local	Dispositifs pour ventilation de type
Locaux secs	Chambre	-
	Chambre	Naturelle
	Séjour	Naturelle
Locaux humides	Cuisine	mécanique
	Salle de bain	mécanique
	Toilettes	mécanique
RÉSULTAT : SYSTÈME DE VENTILATION INCOMPLET		

2. Un système hybride est présent, mais auquel il manque un dispositif de ventilation pour être complet, à savoir qu'il y a des grilles de ventilation (ouvertures d'amenée réglables) dans la façade et/ou les châssis des chambres ainsi qu'un dispositif de pulsion mécanique d'air neuf dans le séjour mais un local humide au moins (la cuisine) ne dispose pas d'un dispositif d'évacuation.

Type	Local	Dispositifs pour ventilation de type
Locaux secs	Chambre	Naturelle
	Chambre	Naturelle
	Séjour	Mécanique
Locaux humides	Cuisine	-
	Salle de bain	mécanique
	Toilettes	mécanique
RÉSULTAT : SYSTÈME DE VENTILATION INCOMPLET		

3. Il n'y a aucune ouverture d'alimentation en air dans l'habitation, par contre dans la toilette et dans la salle de bain ont été placés des dispositifs d'évacuation. Celui de la toilette est un ventilateur électrique qui s'enclenche avec l'éclairage et dispose d'une temporisation avant extinction, réglée sur quelques minutes alors que celui de la salle de bain est un modèle équipé d'un hygrostat réglable et d'une temporisation automatique.

Type	Local	Dispositifs pour ventilation de type
Locaux secs	Chambre	-
	Chambre	-
	Séjour	-
Locaux humides	Cuisine	-
	Salle de bain	mécanique
	Toilettes	mécanique
RÉSULTAT : SYSTÈME DE VENTILATION INCOMPLET		

3.4.4 Système de ventilation hybride

Un système de ventilation est hybride quand tous les locaux secs et tous les locaux humides sont pourvus d'un dispositif de ventilation mais que deux locaux ou groupes de locaux de même type sont équipés de dispositifs de ventilation de nature différente : naturelle pour l'un et mécanique pour l'autre.

Exemple.

Soit un appartement 2 chambres, séjour avec cuisine, toilette et salle de bain.

Les deux chambres et le séjour ont des fenêtres équipées de grilles d'amenée d'air. La salle de bains et la cuisine sont équipées d'un dispositif d'extraction mécanique tandis que les toilettes sont équipées d'une grille de ventilation raccordée à un conduit vertical.

Type	Local	Dispositifs pour ventilation de type
Locaux secs	Chambre	naturelle
	Séjour	naturelle
Locaux humides	Cuisine	mécanique
	Salle de bain	mécanique
	Toilettes	naturelle-
RÉSULTAT : SYSTÈME DE VENTILATION HYBRIDE		

4 Installations photovoltaïques

4.1 Cadre général

4.1.1 Définitions, concepts et réglementation

Les **panneaux photovoltaïques** sont des capteurs solaires qui produisent de l'énergie électrique en direct, à la différence des panneaux solaires thermiques (pour chauffe-eau solaires) qui produisent de la chaleur.

Les cellules des panneaux photovoltaïques absorbent le rayonnement solaire et le transforment en électricité.

La production d'électricité d'une installation photovoltaïque est exprimée en kWh par an alors que sa puissance est exprimée en kilowatts (kW) ou kilowatts-crête (kWc).

Une installation photovoltaïque est composée de panneaux solaires, d'un onduleur et d'un compteur.

Une installation peut être composée de plusieurs ensembles de panneaux photovoltaïques (généralement d'un même type) mais placés avec une inclinaison et/ou une orientation différente. Le certificateur décrit chacun de ces ensembles de manière séparée.

4.1.2 Production électrique des installations photovoltaïques

La production d'une installation de panneaux photovoltaïques dans la méthode de certification résidentielle est déterminée de manière conventionnelle ou sur base de la puissance installée relevée à partir d'une preuve acceptable.

La méthode conventionnelle prend en compte la technologie et la superficie des panneaux ainsi que leur inclinaison et leur orientation. La méthode sur base documentaire prend en compte la puissance nette électrique développable par les panneaux ainsi que leur inclinaison et leur orientation. Toutes ces données doivent être relevées par le certificateur.

4.1.3 Installation photovoltaïque sur un immeuble à appartements

Actuellement, le propriétaire d'une installation photovoltaïque n'a pas, légalement, le droit de revendre (ni de redistribuer) l'électricité produite aux locataires/propriétaires de l'immeuble.

Il peut donc soit exister une installation commune et elle ne peut être connectée que sur l'électricité des communs (ascenseurs, luminaires, auxiliaires des installations collectives de chauffage, ECS, ventilation, ...).

Soit c'est un propriétaire d'un des appartements qui est propriétaire de l'installation et l'électricité des panneaux solaires alimente uniquement son installation électrique, et dès lors l'installation est entièrement attribuée à l'habitation en question.

Il peut également s'agir d'un champ de capteurs ; plusieurs installations indépendantes les unes des autres et raccordées chacune à 1 onduleur, qui alimente 1 compteur et donc 1 appartement.

La liaison à l'appartement doit être prouvée à l'aide d'une preuve acceptable.

Dans ces 3 cas, le certificateur peut encoder la présence de l'installation photovoltaïque.

Exemple :

installation de panneaux solaires sur le toit d'un immeuble à appartements



4.2 Relevé des données sur base documentaire

4.2.1 Caractéristiques techniques de l'installation

Les caractéristiques techniques d'une installation solaire photovoltaïque figurent dans l'attestation de conformité délivrée par le régulateur BRUGEL sur base des informations fournies dans le formulaire de demande de certification, laquelle ouvre le droit aux certificats verts. Sibelga délivre aussi des attestations similaires pour les installations PV.

La puissance qui figure sur ces attestations a été déterminée conformément à la législation en vigueur en Région de Bruxelles Capitale. Elle est dénommée «puissance nette électrique développable» ou «puissance nominale».

<p>Attestation de conformité</p> <p><small>Délivrée conformément à l'article 6 de l'arrêté du 6 mai 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la promotion de l'électricité verte et de la cogénération de qualité.</small></p> <p>«Sociétés «Titres «nom» «Prénom» «adresses» «cp» «localité»</p> <p>Identification de l'installation N° d'ordre: N° de compte¹: N° de site²: Adresse Installation³:</p> <p>Technologie de production: Panneaux photovoltaïques Source d'énergie utilisée: Solaire</p> <p>Puissance nette électrique développable: XX kW Date de mise en service: Index de départ: kWh</p> <p>Fait à Bruxelles, le</p> <p>Pascal Misselyn Coordinateur</p> <p><small>¹ Numéro repris sur votre extrait de compte lors de l'octroi des certificats verts et à communiquer uniquement lors des transactions. ² Le numéro de site est attribué s'il y a plusieurs installations à la même adresse. ³ Si l'adresse d'installation est différente de l'adresse courrier. Annexe: Note d'information</small></p>	<p> Sibelga</p> <p>PRODUCTION DÉCENTRALISÉE - ATTESTATION</p> <p>Madame, Monsieur,</p> <p>Par la présente, Sibelga atteste que votre unité de production décentralisée (caractéristiques reprises ci-dessous) satisfait aux exigences requises. Votre installation peut donc fonctionner en parallèle avec notre réseau.</p> <p>Cette attestation est valable à dater du 16/01/2020 à condition :</p> <ul style="list-style-type: none">• qu'aucune modification ne soit apportée à l'installation ;• que vous effectuiez les contrôles imposés par les réglementations en vigueur (RGIE, Synergrid C10/11 et Règlement Technique de Sibelga). <p>Voici les données techniques en notre possession, à partir desquelles nous vous octroyons ce document :</p> <ul style="list-style-type: none">• EAN consommation :• Technologie(s) de production : Panneaux photovoltaïques• Puissance nominale : 3,195 kWc• Puissance totale AC sortie Onduleur(s) : 3,68 kVA (sortie AC max) - SMA SB3.6-1AV-41 (nombre : 1)• Relais de découplage : <p>Remarques :</p> <p>Pour bénéficier de certificats verts, vous devez joindre cette attestation au dossier de certification que vous enverrez à Brugel.</p> <p>À noter :</p> <ul style="list-style-type: none">• Vous devez sans délai signaler à Sibelga toute modification apportée à l'installation.• Si vous possédez un relais de découplage, ce dernier peut être contrôlé par nos soins de manière aléatoire durant toute la durée de vie de l'installation.
--	---

Illustration 70 – Attestations de conformité d'une installation PV

Si le certificateur dispose d'une de ces preuves acceptables, le rendement de l'installation sera déterminé sur base de cette puissance.

Le certificateur doit dans tous les cas relever les caractéristiques techniques de l'installation pour en fournir une description complète.

Le nombre de panneaux, leur technologie et leur puissance peuvent être relevés sur le formulaire de demande de certification.

A défaut de cette attestation, le certificateur se réfère au Tableau 3 en page 23 qui reprend la liste des preuves acceptables sur lesquels le certificateur peut s'appuyer pour relever, comme pour les installations de chauffage, les données techniques utiles.

brugeloo
LE REGULATEUR BRUXELLOIS POUR L'ÉNERGIE
DE BRUSSELSE REGULATOR VOOR ENERGIE

2. Identification de l'installation photovoltaïque.

Une installation correspond à un ensemble de panneaux raccordés à un ou plusieurs onduleur(s) raccordé(s) à un tableau électrique derrière lequel se trouve un seul compteur SIBELGA.

Lieu dit/ Zoning.....
Rue..... N°..... Boîte.....
Adresse précise de l'installation :
Etage.....
Code postal..... Localité.....

Numéro du code EAN : 5 4 1 4 4 8 9

S'agit-il d'une extension d'une installation photovoltaïque existante ? oui / non
si « oui », veuillez remplir le formulaire dédié : « Extension d'une installation photovoltaïque existante ».

Données techniques.

Panneaux	
Nombre total de panneaux :	
Marque et modèle des panneaux :	
Puissance totale (watt crête) :	
Surface totale des panneaux (m²) :	

Illustration 71 – Extrait du formulaire de demande de certification

A noter qu'une image satellite peut être utilisée par le certificateur pour identifier la présence d'une installation photovoltaïque. Ce type de preuve relève de la catégorie "photo".

! Les kWc que l'on peut trouver sur un dossier as-built de l'installation ou dans les fiches techniques des panneaux ne peuvent être utilisés. Cette donnée ne tient en effet pas compte des caractéristiques éventuellement limitatives de l'onduleur.

4.2.2 Caractère privatif ou partagé de l'installation

Pour les installations présentes sur des immeubles à appartements, la mise à disposition de la toiture à un ou plusieurs porteurs de projets individuels, faisant ou non parties de la copropriété, fait l'objet d'un contrat fixant les conditions du bail et les conditions de reprise de l'installation à l'expiration de celui-ci. L'assemblée générale des copropriétaires doit marquer son accord sur les termes du contrat.

La copie de ce contrat ou le dossier as-built de l'installation électrique et le schéma unifilaire lié au rapport d'examen de conformité d'une installation électrique domestique à basse et très basse tension sont les seules preuves acceptables pour le caractère privatif de l'installation.

Exemple : Copropriété Solaris

Type de bâtiment : **immeuble de 30 logements en copropriété**

Année d'installation : **2008**

Installation : **panneaux photovoltaïques**

Utilisation : **électricité pour 15 logements**

Surface : **159 m²**

Puissance : **19,44 kWc**

Production : **env. 18000 kWh/an, soit 30% de la consommation électrique**

CO₂ : **env. 7 tonnes/an d'économie**

Ancien bâtiment industriel aujourd'hui réaffectée en logements, le bâtiment de 30 unités a été acheté en commun. Beaucoup de décisions liées à la rénovation et à l'aménagement sont donc prises de manière collective. Après l'installation d'une toiture verte et de capteurs thermiques en 2000, la moitié des copropriétaires, convaincus de l'intérêt d'une commande groupée, ont décidé d'installer un système photovoltaïque. Chacun de ces 15 copropriétaires dispose d'un ensemble de 6 panneaux, d'un onduleur et d'un compteur vert raccordé sur un compteur privatif qui calcule individuellement l'électricité tirée du réseau et celle éventuellement réinjectée.

4.3 Relevé des données par constat visuel

La présence de panneaux solaires peut être vérifiée visuellement par le certificateur. Le rendement de cette installation est déterminé par la méthode de certification sur base des caractéristiques techniques décrites ci-après.

4.3.1 Type de panneau

Le type de panneau est déterminé par la nature des cellules photovoltaïques qui le composent. Les cellules photovoltaïques sont de type cristallin (mono ou polycristallin) ou en couches minces

- Les cellules monocristallines sont reconnaissables à leur structure uniforme, de couleur bleuâtre très prononcée, presque noire, voire noire.
- Les cellules poly cristallines (également appelées multi cristallines) sont reconnaissables à leur structure en paillettes/cristaux. Le rendement de ces cellules est en général inférieur aux cellules solaires de type monocristallin.
- Les panneaux en couches minces sont composés d'une fine couche de semi-conducteurs directement déposé par vaporisation sur un matériau support (du verre par exemple). Parmi les semi-conducteurs se trouvent le silicium amorphe (a-Si) (silicium non cristallisé de couleur gris foncé), le tellure de cadmium (CdTe), le diséléniure de cuivre indium (CI). Les panneaux équipés de cellule en silicium amorphe (a-Si) et les autres types de modules 'fine couche' ou 'thin films' (CIS, CdTe) sont en général constitués d'une grande superficie de panneaux connectés entre eux.

Une photo illustrant les différents types de cellules et de panneaux est reprise à l'illustration 72 ci-dessous

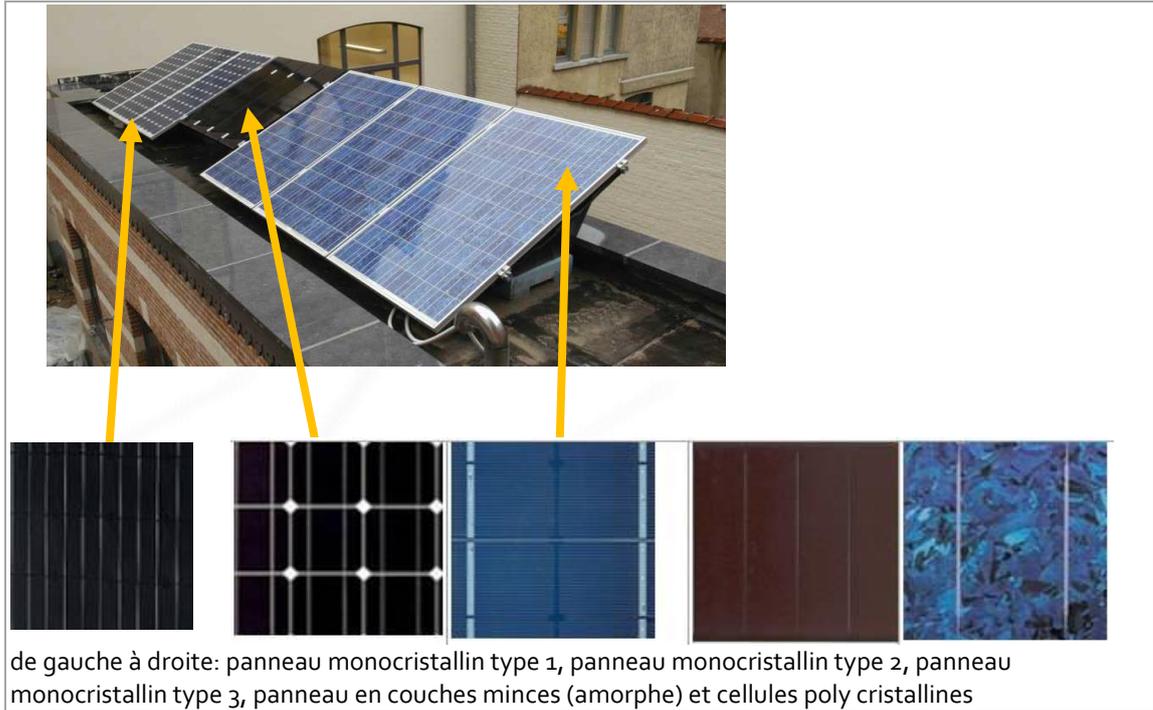


Illustration 72 – Exemples de panneaux PV

- Valeur conventionnelle : en cas de doute, la nature des panneaux est 'inconnu'

4.3.2 Superficie des panneaux

Si le certificateur a la possibilité, en toute sécurité, d'approcher suffisamment l'installation solaire, le certificateur peut mesurer la superficie d'un panneau sur base des mesures totales (cadre compris), à multiplier par le nombre de panneaux présents.

4.3.3 Dispositif d'orientation des panneaux

Un suiveur solaire ou "solar tracker" est un poteau sur lequel est placé un champ de panneaux solaires photovoltaïques et qui s'oriente automatiquement et en continu pour faire face au soleil. Son rendement peut être supérieur de 25 % à celui d'un panneau standard en toiture et orienté plein Sud.



Illustration 73 – Exemple d'un système de type 'solar tracker'

4.4 Synthèse des données à encoder

4.4.1 Présence d'une installation

Le certificateur indique la présence d'une installations photovoltaïque uniquement si la production bénéficie aux occupants de l'immeuble.

- Preuve acceptable :
 - Pour les installations collectives : Rapport d'examen de conformité de l'installation électrique ou document comptable convaincant de la copropriété
 - Pour les installations individuelles :
 - Appartement : la preuve documentaire de leur caractère privatif
 - Maison : au minimum les photos du constat visuel ou la photo aérienne.
- Valeur conventionnelle : En cas de doute, le certificateur ne mentionne pas la présence d'une telle installation.

NEW

4.4.2 Puissance électrique nette développable de l'installation

La puissance nette électrique développable de l'installation peut être encodée dans le logiciel. Même en cas d'installation collective raccordée aux communs, le certificateur doit indiquer la puissance électrique nette développable totale de l'installation dans le logiciel.

Si l'installation photovoltaïque est composée de panneaux de type différents et/ou placés selon des orientations et/ou des inclinaisons différentes, la puissance nette électrique développable indiquée dans l'installation de Brugel relative à ces panneaux est répartie sur chaque groupe de panneaux aux caractéristiques identiques, au prorata de la superficie des panneaux.

Exemple :

Une installation est composée de 10 panneaux installés sur un même pan de toiture inclinée, 5 sont installés sur une partie où la pente est de 25° et 5 autres sont installés au-dessus, sur une pente de toit à 40°. La puissance nette développable totale de l'installation de 2,5 kW sera encodée pour moitié (1,25 kW) sur les 5 premiers panneaux et pour l'autre moitié sur les 5 autres.

4.4.3 Type de panneaux

Le certificateur détermine le type de panneau sur base de ses observations visuelles ou sur base d'une preuve acceptable.

- Description : 4.3.1 Type de panneau (page 116)
- Valeur conventionnelle : En cas de doute, le certificateur indique que le type de panneau est inconnu.

NEW

4.4.4 Superficie

Le certificateur détermine la superficie totale des panneaux composant l'installation. Même en cas d'installation collective raccordée aux communs, le certificateur doit indiquer la superficie totale de l'installation.

- Description: 4.3.2 Superficie des panneaux (page 117)
- Preuve acceptable : relevé sur base documentaire (obligatoire pour un appartement), sur site ou sur base d'une photo aérienne (catégorie de la preuve = photo).
- Valeur conventionnelle : à défaut d'information collectée sur base documentaire ou de la possibilité de relever les mesures sur site, le certificateur considère que la superficie unitaire d'un panneau est de 1,2 m² à multiplier par le nombre de panneaux relevé par constat visuel ou sur base de la photo aérienne.

4.4.5 Orientation

Le certificateur sélectionne l'orientation la plus proche de l'orientation relevée parmi les orientations proposées.

Si l'installation est équipée d'un suiveur solaire, il coche l'option "orientable".

- Description: 4.3.3 Dispositif d'orientation des panneaux (page 117)
- Preuve acceptable : relevé sur base documentaire, sur site ou sur base d'une photo aérienne (catégorie de la preuve = photo).
- Valeur conventionnelle : néant.

4.4.6 Inclinaison

Le certificateur sélectionne l'inclinaison la plus proche de celle relevée sur site parmi les inclinaisons proposées. Pour les panneaux solaires placés en toiture inclinée, le certificateur considère qu'ils ont la même inclinaison que le pan du toit sur lequel ils sont placés.

Si l'installation est équipée d'un suiveur solaire, le certificateur coche l'option "orientable".

Preuve acceptable: relevé sur base documentaire, sur site ou sur base d'une photo aérienne (catégorie de la preuve = photo).

Valeur conventionnelle : néant.

NEW

4.4.7 Nombre d'unités PEB sur l'installation

En cas d'installation collective raccordée aux communs, le certificateur devra indiquer le nombre d'unités PEB présentes dans l'immeuble.

Valeur conventionnelle : En l'absence d'informations sur le nombre d'unités, on considère que les unités du bloc égalent le nombre de sonnettes.

5 Installations de refroidissement

5.1 Cadre général

5.1.1 Définition, concepts et réglementation

Si le système de refroidissement a une puissance nominale effective est supérieure à 12 kW, il est soumis à la réglementation PEB relative aux installations de climatisation.

Cette puissance nominale effective est la somme des puissances frigorifiques des installations de réfrigération qui composent le système de climatisation et qui sont connectées à une régulation commune.

5.1.2 Types d'installations

La méthode de certification résidentielle ne prend en compte que la consommation énergétique pour le refroidissement assuré par une installation de climatisation fixe.



Illustration 74 – Les installations mobiles de climatisation ne sont pas prises en compte



La méthode de certification résidentielle prend en compte la présence d'une installation de refroidissement dans le calcul de la performance énergétique dès que 50% ou plus du volume protégé sont refroidis par cette installation.

5.1.3 Rendement des installations de refroidissement

La méthode de certification résidentielle attribue une valeur conventionnelle au rendement d'une installation de refroidissement correspondant à celui d'une installation électrique air/air.

5.2 Relevé des informations sur base documentaire

Le certificateur peut conclure à la présence d'une installation de refroidissement sur base d'une preuve acceptable (cf Tableau 3 en page 23).

5.3 Relevé des données par constat visuel

Le certificateur considère qu'un local est refroidi dès qu'un émetteur de froid y est placé.



Illustration 75 – Système de refroidissement fixe

Une pompe à chaleur air/air réversible ou split system (comme présenté à ci-dessous), qui peut chauffer et refroidir, est considéré comme un système de refroidissement.



Illustration 76 – Composants d'une unité 'split'

5.4 Synthèse des données à encoder et de leurs sources

Le certificateur doit uniquement indiquer la présence d'un système de refroidissement qu'il a déterminé sur base documentaire ou lors d'un constat visuel.

- Preuves acceptables : par ordre de priorité
 - Les actes de la réglementation climatisation
 - constat visuel appuyé par une photo
- Valeur conventionnelle : en cas de doute, le certificateur considère qu'il n'y a pas de système de refroidissement.

Table des schémas

Schéma 1 – Schéma de principe d'une régulation de système de chauffage	10
Schéma 2 – SE : 1 producteur, 2 systèmes d'émissions	16
Schéma 3 – SE : 1 producteur, 2 systèmes d'émission	17
Schéma 4 – SE: chauffage local et chauffage central	17
Schéma 5 – SE: 2 chaudières et 1 système d'émission	18
Schéma 6 – Habitation avec plus de 2 systèmes de chauffage	19
Schéma 7 – Coexistence de 2 types de chauffage local	21
Schéma 8 – Schéma de principe d'une régulation à température constante (source: Energie +)	49
Schéma 9 – Schéma de principe d'une régulation à température variable (source: Energie +)	50
Schéma 10 – Schéma exemplatif d'une distribution d'ECS pour une salle de bain	77
Schéma 11 – Schéma de boucles d'eau chaude sanitaire	77
Schéma 12 – Schéma d'installation d'un combilus	78
Schéma 13 – PAC produisant l'ECS (source : énergie+)	81
Schéma 14 – Schéma de fonctionnement d'un boiler	82
Schéma 15 – Echangeur à plaques et ballons de stockage (source : energie+)	86
Schéma 16 – Boucle avec échangeur : 1 circuit	89
Schéma 17 – Mode de détermination des longueurs de conduites de distribution	90
Schéma 18 – Système ECS unique avec boucle sanitaire	91
Schéma 19 – Systèmes ECS séparés – 1 sdb et 1 cuisine	92
Schéma 20 – Systèmes ECS séparés – 2 sdb et 1 cuisine	92
Schéma 21 – Un système ECS sans boucle sanitaire : une salle de bain et une cuisine	93
Schéma 22 – Un système ECS sans boucle sanitaire : deux salles de bain et une cuisine	94
Schéma 23 – Un système ECS avec boucle sanitaire : deux salles de bains et une cuisine	94
Schéma 24 – Deux systèmes ECS séparés: 2 salle de bains et 1 cuisine	95
Schéma 25 – Deux systèmes ECS séparés avec salles de bains sur systèmes différents	95
Schéma 26 – Schéma d'un chauffe-eau solaire	96

Table des illustrations

Illustration 1 – Systèmes de chauffage PEB (source : cours conseiller PEB – J. Claessens)	6
Illustration 2 – Rendements d'un système de chauffage	10
Illustration 3 – Modèle d'attestation de conformité d'une cogénération	26
Illustration 4 – Compteurs à gaz naturel	29
Illustration 5 – Dispositifs de comptage mazout (source : energie+)	29
Illustration 6 – Combustibles bois	29
Illustration 7 – Chaudière au gaz à condensation	31
Illustration 8 – Chaudière au mazout à condensation	31
Illustration 9 – Labels pour chaudière à condensation	31
Illustration 10 – Labels pour les chaudières au mazout	32
Illustration 11 – Chaudières avec un brûleur à gaz pulsé	32
Illustration 12 – Chaudière murale de type étanche	33
Illustration 13 – Modèles d'évacuation des gaz brûlés d'une chaudière de type étanche	33
Illustration 14 – Chaudière atmosphérique sans ventilateur	33
Illustration 15 – Antirefouleur/coupe-tirage externe	34
Illustration 16 – Générateur à air chaud	34
Illustration 17 – Principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur (source : CSTC)	35
Illustration 18 – Pompe à chaleur air extérieur/eau	37
Illustration 19 – Pompe à chaleur sol/eau (Source: Brugeo-www.geothermie.brussels)	37
Illustration 20 – Pompe à chaleur eau souterraine/eau (Source: Brugeo-www.geothermie.brussels)	38
Illustration 21 – Principe de fonctionnement de la cogénération (source : Guide cogénération Bruxelles Environnement)	38
Illustration 22 – Culasses de la cogénération	39
Illustration 23 – Cogénération avec son habillage (gauche) et sans habillage (droite)	39
Illustration 24 – Fourniture de chaleur externe (exemple 1)	40
Illustration 25 – Fourniture de chaleur externe (exemple 2)	40

<i>Illustration 26 – Fourniture de chaleur externe (exemple 3)</i>	40
<i>Illustration 27 – Fourniture de chaleur externe (exemple 4)</i>	41
<i>Illustration 28 – Exemples d'appareils de chauffage électriques directs</i>	42
<i>Illustration 29 – Appareils de chauffage électriques à accumulation</i>	43
<i>Illustration 30 – Veilleuse</i>	44
<i>Illustration 31 – Relevé de puissance sur une plaque signalétique</i>	45
<i>Illustration 32 – Plaque signalétique d'une cogénération et puissance électrique</i>	45
<i>Illustration 33 – Marquage CE (depuis 1997)</i>	46
<i>Illustration 34 – Circuits hydrauliques avec vannes motorisées d'arrêt de l'irrigation des chaudières</i>	47
<i>Illustration 35 – Vanne d'isolement motorisée. (source Energie + v.6)</i>	47
<i>Illustration 36 – Panneau de contrôle générique d'une chaudière</i>	49
<i>Illustration 37 – Thermostat d'ambiance (exemple à horloge)</i>	50
<i>Illustration 38 – Sondes extérieures</i>	51
<i>Illustration 39 – Régulateurs climatiques</i>	52
<i>Illustration 40 – Isolation complète de conduites de chauffage</i>	54
<i>Illustration 41 – Isolation partielle (tronçon à droite) d'un tuyau multicouches</i>	54
<i>Illustration 42 – Isolation complète de vannes et de pompes</i>	54
<i>Illustration 43 – Isolation partielle de conduites de chauffage</i>	55
<i>Illustration 44 – Circulateurs standards</i>	56
<i>Illustration 45 – Circulateurs avec régulation automatique de vitesse</i>	56
<i>Illustration 46 – Aimant pour constater le fonctionnement d'un circulateur</i>	57
<i>Illustration 47 – Tableau électrique de régulation des circulateurs</i>	58
<i>Illustration 48 – Illustration de la présence d'un convecteur</i>	59
<i>Illustration 49 – Vanne simple</i>	59
<i>Illustration 50 – Vannes thermostatiques</i>	60
<i>Illustration 51 – Thermostats de correction individuelle de température</i>	61
<i>Illustration 52 – Comptage individuel des frais de chauffage</i>	61
<i>Illustration 53 – Rendement d'un système ECS</i>	76
<i>Illustration 54 – Illustrations d'appareils monoblocs</i>	79
<i>Illustration 55 – Appareil avec ballon séparé : illustration et schéma</i>	80
<i>Illustration 56 – Pompe à chaleur et ballon de stockage ECS</i>	80
<i>Illustration 57 – Illustrations de chauffe-eau</i>	82
<i>Illustration 58 – Appareils à accumulation pour cuisine</i>	83
<i>Illustration 59 – Boiler thermodynamique monobloc</i>	83
<i>Illustration 60 – Installation collective avec des ballons de stockage</i>	84
<i>Illustration 61 – Echangeur à plaques</i>	85
<i>Illustration 62 – Réservoir isolé</i>	87
<i>Illustration 63 – Boucle de circulation avec chaudière monobloc ou boiler électrique</i>	88
<i>Illustration 64 – Boucle de circulation avec ballon</i>	88
<i>Illustration 65 – Collecteurs solaires</i>	96
<i>Illustration 66 – Ouverture d'alimentation intégrée au châssis de fenêtre</i>	107
<i>Illustration 67 – Bouche de pulsion, signifiant une amenée d'air mécanique</i>	108
<i>Illustration 68 – Modèles de dispositifs d'extraction</i>	108
<i>Illustration 69 – Exemple d'un récupérateur de chaleur</i>	109
<i>Illustration 70 – Attestations de conformité d'une installation PV</i>	114
<i>Illustration 71 – Extrait du formulaire de demande de certification</i>	115
<i>Illustration 72 – Exemples de panneaux PV</i>	117
<i>Illustration 73 – Exemple d'un système de type 'solar tracker'</i>	117
<i>Illustration 74 – Les installations mobiles de climatisation ne sont pas prises en compte</i>	120
<i>Illustration 75 – Système de refroidissement fixe</i>	121
<i>Illustration 76 – Composants d'une unité 'split'</i>	121