

Annexe à l'arrêté ministériel du 15 décembre 2015 fixant la méthode de détermination du rendement d'un système « Combilus » visé à l'Annexe A1 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments.

NOTE : La présente annexe définit la méthode de calcul pour un système dit « Combilus », pour l'application des points 9.2.2.1 et 9.3.2.1 de l'Annexe A1 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments

Elle entre en vigueur le 1^{er} janvier 2016 et est applicable lorsque l'accusé de réception de la demande de permis est postérieur au 31 décembre 2015.

INDICES

combi combilus

EPstor stockage, au niveau d'une unité PEB

hx échangeur de chaleur (< heat exchanger)

loss pertes (< losses)

out sortie

1	DÉTERMINATION DES BESOINS BRUTS EN ÉNERGIE.....	2
1.1	Besoins mensuels bruts en énergie pour le chauffage	2
1.2	Besoins mensuels bruts en énergie pour l'eau chaude sanitaire	3
1.3	Rendement mensuel d'un combilus	3
1.3.1	<i>Combilus utilisé toute l'année.....</i>	3
1.3.2	<i>Combilus utilisé uniquement pendant la période hivernale.....</i>	6
2	DÉTERMINATION DE LA CONSOMMATION FINALE D'ÉNERGIE.....	7
2.1.1	<i>Consommation finale mensuelle d'énergie pour le chauffage.....</i>	7
2.2	Consommation finale mensuelle d'énergie pour l'eau chaude sanitaire ...	7
2.2.1	<i>Combilus utilisé toute l'année.....</i>	7
2.2.2	<i>Combilus utilisé uniquement pendant la période hivernale.....</i>	8
2.3	Rendement de production des secteurs énergétiques et des points de puisage alimentés par un combilus	9
2.4	La consommation d'énergie primaire pour la préparation de l'eau chaude sanitaire	10

Prise en compte d'un combilus dans le cadre de la réglementation PEB

Avant-propos

Par combilus, nous entendons ici une boucle de circulation commune¹ qui sert à la fois pour l'ECS et pour le chauffage des locaux. La chaleur pour l'eau chaude sanitaire (ECS) est fournie à un boiler ou à un échangeur de chaleur propre à chaque unité PEB. L'échangeur de chaleur sera renommé plus loin dans ce document 'dispositif de distribution'.

Le texte qui suit décrit comment, dans le cas d'un combilus, les besoins bruts et la consommation finale en énergie des secteurs énergétiques (chauffage des locaux) et des points de puisage (ECS) concernés doivent être déterminés. Deux situations sont envisagées :

- le combilus est utilisé toute l'année : pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire pendant les mois d'hiver et pour l'eau chaude sanitaire pendant les mois d'été ;
- les unités PEB équipées de chauffe-eau muni d'une résistance électrique (boiler-satellite) et du combilus. Ce dernier est utilisé pendant les mois d'hiver pour le chauffage des locaux et la production d'ECS. Pendant les mois d'été, lorsque la demande en énergie nette pour le chauffage des locaux est nulle, les résistances électriques des boilers sont utilisées pour produire de l'eau chaude sanitaire. Dans ce cas, il faut déterminer la consommation en énergie primaire liée à l'eau chaude sanitaire.

Le combilus fonctionne lorsque la pompe de circulation est activée. Comme le combilus est utilisé pour plusieurs unités PEB, le système est considéré en fonctionnement permanent (toute l'année ou seulement pendant les mois d'hiver) et il ne faut pas présumer d'un mode de fonctionnement où le système peut être à l'arrêt quelques heures par jour.

1 Détermination des besoins bruts en énergie

1.1 Besoins mensuels bruts en énergie pour le chauffage

Les besoins mensuels bruts en énergie pour le chauffage doivent être déterminés tels que décrit au § 9.2.1 de l'annexe A1 (PER), à la différence que le rendement mensuel moyen du système est défini ici comme le produit du rendement d'émission, du rendement de distribution, du rendement de stockage et du rendement du combilus :

$$\text{Eq. 1} \quad \eta_{\text{sys,heat,seci,m}} = \eta_{\text{em,heat,seci,m}} \cdot \eta_{\text{distr,heat,seci,m}} \cdot \eta_{\text{stor,heat,seci,m}} \cdot \eta_{\text{combi k,m}} \quad (-)$$

$\eta_{\text{em,heat,sec i,m}}$ le rendement mensuel moyen d'émission d'un secteur énergétique i, (-), dans lequel les valeurs pour la catégorie 'chauffage central' du § 9.2.2.2 de l'annexe A1 (PER) doivent être considérées, pour le cas d'un décompte individuel des coûts de chauffage établi par unité PEB sur base d'une mesure

¹ Dans le sens où plusieurs unités PEB sont alimentées par le même combilus ou si le système sert une unité d'habitation collective.

individuelle des consommations réelles. S'il n'y a aucun décompte individualisé réel des coûts de chauffage, les valeurs relatives à la catégorie 'chauffage central' doivent être multipliées par un facteur de réduction de 0,9. Dans le cas d'un combilus, les facteurs de correction pour le chauffage collectif ne sont pas d'application ;

$\eta_{\text{distr,heat,sec } i,m}$	le rendement mensuel moyen de distribution d'un secteur énergétique i , (-), déterminé selon le § 9.2.2.3 de l'annexe A1 (PER). Seules les conduites pour le chauffage, à compter à partir du point d'embranchement du combilus, doivent être considérées ;
$\eta_{\text{stor,heat,sec } i,m}$	le rendement mensuel moyen de stockage d'un secteur énergétique i , (-), déterminé selon le § 9.2.2.4 de l'annexe A1 (PER). Le stockage peut être situé soit entre l'(les) appareil(s) de production et le combilus, soit entre le combilus et l'unité PEB ;
$\eta_{\text{combi } k,m}$	le rendement mensuel du combilus k , déterminé selon le § 1.3 du présent texte, (-).

1.2 Besoins mensuels bruts en énergie pour l'eau chaude sanitaire

Les besoins mensuels bruts en énergie pour l'eau chaude sanitaire doivent être déterminés tel que décrit dans le § 9.3.1 de l'annexe A1 (PER), à la différence que le rendement du système est défini comme suit :

$$\text{Eq. 2} \quad \eta_{\text{sys,bath } i,m} = \eta_{\text{tubing,bath } i} \cdot \eta_{\text{combi } k,m} \quad (-)$$

$$\text{Eq. 3} \quad \eta_{\text{sys,sink } i,m} = \eta_{\text{tubing,sink } i} \cdot \eta_{\text{combi } k,m} \quad (-)$$

$\eta_{\text{tubing,bath } i}$	la contribution au rendement du système des conduites d'eau sanitaire vers une douche ou une baignoire i , telle que déterminée au § 9.3.2.2 de l'annexe A1 (PER), (-) ;
$\eta_{\text{tubing,sink } i}$	la contribution au rendement du système des conduites d'eau sanitaire vers un évier de cuisine i , telle que déterminée au § 9.3.2.2 de l'annexe A1 (PER), (-) ;
$\eta_{\text{combi } k,m}$	le rendement mensuel du combilus k , déterminé selon le § 1.3 du présent texte, (-).

1.3 Rendement mensuel d'un combilus

Le rendement mensuel d'un combilus est déterminé par :

- le § 1.3.1 de ce texte lorsque le combilus est utilisé toute l'année ;
- le § 1.3.2 de ce texte lorsque le combilus est utilisé pendant les mois d'hiver uniquement et est uniquement combiné avec des boilers satellites par unité PEB pour assurer la production d'ECS pendant les mois d'été.

1.3.1 Combilus utilisé toute l'année

La valeur mensuelle (du mois m) du rendement du combilus k est déterminé par la formule suivante :

$$\text{Eq. 4} \quad \eta_{\text{combi } k, m} = \frac{Q_{\text{out, combi } k, m}}{Q_{\text{out, combi } k, m} + Q_{\text{loss, combi } k, m}} \quad (-)$$

avec :

$$\text{Eq. 5} \quad Q_{\text{loss, combi } k, m} = t_m \cdot \left(\sum_j \frac{l_{\text{combi } k, j}}{R_{1, j}} \cdot [\max(60^\circ; \theta_{\text{combi } k, m}) - \theta_{\text{amb, m, j}}] + \sum_n H_{\text{hx, n}} \cdot [\max(60^\circ; \theta_{\text{combi } k, m}) - \theta_{\text{amb, m, n}}] \right) \quad (\text{MJ})$$

et :

$$\text{Eq. 6} \quad Q_{\text{out, combi } k, m} = \sum_i \left(w_{\text{bath } i, \text{combi } k} \frac{Q_{\text{water, bath } i, \text{net, m}}}{\eta_{\text{EPstor, water, bath } i} \eta_{\text{tubing, bath } i}} + w_{\text{sink } i, \text{combi } k} \frac{Q_{\text{water, sink } i, \text{net, m}}}{\eta_{\text{EPstor, water, sink } i} \eta_{\text{tubing, sink } i}} + w_{\text{secl } i, \text{combi } k} \frac{Q_{\text{heat, net, secl } i, m}}{\eta_{\text{em, heat, secl } i, m} \eta_{\text{distr, heat, secl } i, m} \eta_{\text{EPstor, heat, secl } i, m}} \right) \quad (\text{MJ})$$

et avec :

t_m la longueur du mois considéré, en Ms, voir Tableau [1] de l'annexe A1 (PER) ;

$l_{\text{combi } k, j}$ la longueur du segment j du combilus k et de la conduite entre le producteur de chaleur commun et le combilus k , en m ;

$\theta_{\text{combi } k, m}$ la température moyenne mensuelle de l'eau dans le combilus k utilisée pour le chauffage, en °C, prise égale à la température moyenne de l'eau dans un circuit de distribution, déterminée selon le § D.2 de l'annexe A1 (PER) ;

$\theta_{\text{amb, m}}$ la température ambiante moyenne mensuelle, avec les indices 'j' et 'n' pour respectivement le segment de conduite j et le dispositif de distribution n , en °C :

- si le segment de conduite ou le dispositif de distribution se trouve à l'intérieur du volume protégé, alors :

$$\theta_{\text{amb, m}} = 18$$

- si le segment de conduite ou le dispositif de distribution se trouve dans un espace adjacent non chauffé, alors :

$$\theta_{\text{amb, m}} = 11 + 0,4 \theta_{e, m}$$

- si le segment de conduite ou le dispositif de distribution se trouve à l'extérieur, alors :

$$\theta_{\text{amb, m}} = \theta_{e, m}$$

où :

$\theta_{e, m}$ la température extérieure moyenne mensuelle, en °C, selon le Tableau [1] de l'annexe A1 (PER) ;

$R_{1, j}$ la résistance thermique linéaire du segment de conduite j , en m.K/W, déterminé selon l'annexe E.3 de l'annexe A1 (PER) ;

$w_{\text{bath } i, \text{combi } k}$ un facteur qui prend en compte le fait que la douche ou la baignoire i est ou non desservie par le combilus k :

- si oui, on a $w_{\text{bath } i, \text{combi } k} = 1$,

- si non, on a $w_{\text{bath } i, \text{combi } k} = 0$;

$Q_{\text{water,bath } i,\text{net},m}$	les besoins mensuels nets en énergie pour l'eau chaude sanitaire d'une douche ou d'une baignoire i , déterminés selon le § 7.3 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;
$\eta_{\text{EPstor,water,bath } i}$	le rendement mensuel moyen de stockage d'une douche ou d'une baignoire i , (-), au niveau d'une unité PEB. Ce facteur doit être pris égal à 0,9 dans le cas où le stockage est situé entre le combilus et la douche ou la baignoire i . Dans tous les autres cas, le facteur est égal à 1 ;
$\eta_{\text{tubing,bath } i}$	la contribution au rendement du système des conduites d'eau sanitaire vers une douche ou une baignoire i , déterminée selon le § 9.3.2.2 de l'annexe A1 (PER) ;
$W_{\text{sink } i,\text{combi } k}$	un facteur qui prend en compte le fait que l'évier de cuisine i est ou non desservi par le combilus k : - si oui, on a $w_{\text{sink } i,\text{combi } k} = 1$, - si non, on a $w_{\text{sink } i,\text{combi } k} = 0$;
$Q_{\text{water,sink } i,\text{net},m}$	les besoins mensuels nets en énergie pour l'eau chaude sanitaire d'un évier de cuisine i , déterminés selon le § 7.3 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;
$\eta_{\text{EPstor,water,sink } i}$	le rendement mensuel moyen de stockage d'un évier de cuisine i , (-), au niveau d'une unité PEB. Ce facteur doit être pris égal à 0,9 dans le cas où le stockage est situé entre le combilus et l'évier de cuisine i . Dans tous les autres cas, le facteur est égal à 1 ;
$\eta_{\text{tubing,sink } i}$	la contribution au rendement du système des conduites d'eau sanitaire vers un évier de cuisine i , (-), déterminée selon le § 9.3.2.2 de l'annexe A1 (PER) ;
$W_{\text{sec } i,\text{combi } k}$	un facteur qui prend en compte le fait que le secteur énergétique i est ou non desservi par le combilus k : - si oui, on a $w_{\text{sec } i,\text{combi } k} = 1$, - si non, on a $w_{\text{sec } i,\text{combi } k} = 0$;
$Q_{\text{heat,net,sec } i,m}$	les besoins mensuels nets en énergie pour le chauffage du secteur énergétique i , déterminé selon § 7.2 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;
$\eta_{\text{em,heat,sec } i,m}$	le rendement mensuel moyen d'émission d'un secteur énergétique i , (-), dans lequel les valeurs pour la catégorie 'chauffage central' du § 9.2.2.2 de l'annexe A1 (PER) doivent être considérées, pour le cas d'un décompte individuel des coûts de chauffage établi par unité PEB sur base d'une mesure individuelle des consommations réelles. S'il n'y a aucun décompte individualisé réel des coûts de chauffage, les valeurs relatives à la catégorie 'chauffage central' doivent être multipliées par un facteur de réduction de 0,9. Dans le cas d'un combilus, les facteurs de correction pour le chauffage collectif ne sont pas d'application ;
$\eta_{\text{distr,heat,sec } i,m}$	le rendement mensuel moyen de distribution d'un secteur énergétique i , (-), déterminé selon § 9.2.2.3 de l'annexe A1 (PER). Seules les conduites pour le chauffage des espaces, à comptabiliser à partir du point d'embranchement du combilus, doivent être considérées ;
$\eta_{\text{EPstor,heat,sec } i,m}$	le rendement mensuel moyen de stockage d'un secteur énergétique i , (-) au niveau d'une unité PEB. Il doit être déterminé selon le § 9.2.2.4 de l'annexe A1 (PER), dans laquelle seuls les stockages de chaleur pour le chauffage qui sont placés après le combilus, doivent être considérés ;
$H_{\text{hx},n}$	le coefficient de transfert thermique du dispositif de distribution n en W/K, déterminé comme décrit ci-dessous.

Il faut faire une somme sur tous les segments j du combilus k et de la conduite entre l'appareil producteur de chaleur commun et le combilus k , sur tous les dispositifs de distribution n du combilus k et sur toutes les douches, toutes les baignoires, tous les éviers de cuisine et tous les secteurs énergétiques i , qui sont desservis par le combilus.

Dans le calcul des pertes du combilus, il faut considérer une température de l'eau minimale de 60°C dans le combilus. Les systèmes innovants qui, d'une manière intelligente garantirait une température moyenne plus basse dans le combilus, peuvent être traités par le biais du principe d'équivalence. Cela ne s'applique pas aux systèmes équipés d'un simple thermostat.

La détermination du coefficient de transfert thermique H_{hx} du dispositif de distribution se fait de la manière suivante :

- considérer une forme géométrique (faisceau /octaèdre ou cylindre) qui enveloppe complètement la surface extérieure de l'isolation du dispositif de distribution. Calculer la surface du corps enveloppant, A_{hx} , en m^2 ;
- déterminer la plus courte distance entre les surfaces intérieure et extérieure de l'enveloppe isolante autour de l'échangeur de chaleur, $d_{hx,insul}$, en m. Les raccords des conduites doivent être négligés ;
- déterminer la conductivité thermique du matériau isolant, $\lambda_{hx,insul}$, en $W/(m.K)$, à la température moyenne de fonctionnement ;
- calculer la résistance thermique unidimensionnelle de l'échangeur de chaleur comme suit :

$$\text{Eq. 7} \quad R_{hx} = 0,10 + \frac{d_{hx,insul}}{\lambda_{hx,insul}} \quad (m^2.K/W)$$

- calculer le coefficient de transfert thermique comme suit :

$$\text{Eq. 8} \quad H_{hx} = \frac{A_{hx}}{R_{hx}} \quad (W/K)$$

- en l'absence de calcul de la résistance thermique unidimensionnelle R_{hx} , la valeur par défaut de 0,10 m^2K/W peut être utilisée.

1.3.2 Combilus utilisé uniquement pendant la période hivernale.

Dans le cas où l'unité PEB est équipée de boiler électrique (Boiler-satellite) et d'un système combilus pour les mois d'hiver, le rendement mensuel du combilus k est déterminé par :

- lorsque $Q_{heat,net,sec\ i,m} = 0$ alors $\eta_{combi\ k,m} = 1$;
- lorsque $Q_{heat,net,sec\ i,m} > 0$ alors $\eta_{combi\ k,m}$ est déterminé selon le § 1.3.1 de ce texte.

$Q_{heat,net,sec\ i,m}$ sont les besoins mensuels nets en énergie pour le chauffage du secteur énergétique i , déterminé selon § 7.2 de l'annexe A1 (PER), en MJ.

2 Détermination de la consommation finale d'énergie

2.1.1 Consommation finale mensuelle d'énergie pour le chauffage

La consommation finale d'énergie pour le chauffage, sans tenir compte de l'énergie des auxiliaires, doit être, pour chaque mois et pour chaque secteur énergétique lié au combilus k , déterminée par :

$$\text{Eq. 9} \quad Q_{\text{heat,final,seci,m,pref}} = \frac{f_{\text{heat,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,heat,seci,m}}) \cdot Q_{\text{heat,gross,seci,m}}}{\eta_{\text{gen,combi k,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 10} \quad Q_{\text{heat,final,seci,m,npref}} = \frac{(1 - f_{\text{heat,m,pref}}) \cdot (1 - f_{\text{as,heat,seci,m}}) \cdot Q_{\text{heat,gross,seci,m}}}{\eta_{\text{gen,combi k,m,npref}}} \quad (\text{MJ})$$

$f_{\text{heat,m,pref}}$ la fraction mensuelle de la quantité totale de chaleur fournie par le(s) producteur(s) de chaleur préférentiel(s), déterminée selon le § 10.2.2 de l'annexe A1 (PER), (-) ;

$f_{\text{as,heat,seci,m}}$ la part des besoins thermiques totaux pour le chauffage d'un secteur énergétique i , couverte par le système d'énergie solaire thermique, déterminée selon le § 10.4.1 de l'annexe A1 (PER), (-) ;

$Q_{\text{heat,gross,seci,m}}$ les besoins mensuels bruts en énergie pour le chauffage d'un secteur énergétique i , déterminés selon le § 9.2.1 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;

$\eta_{\text{gen,combi k,m,pref}}$ le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur préférentiel(s) qui alimente(nt) le combilus k , déterminé selon le § 2.3 du présent texte, (-) ;

$\eta_{\text{gen,combi k,m,npref}}$ le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur non-préférentiel(s) qui alimente(nt) le combilus k , déterminé selon le § 2.3 du présent texte, (-).

2.2 Consommation finale mensuelle d'énergie pour l'eau chaude sanitaire

La consommation d'énergie finale mensuelle pour l'eau chaude sanitaire est déterminé par :

- le § 2.2.1 de ce texte lorsque le combilus est utilisé toute l'année ;
- le § 2.2.2 de ce texte lorsque le combilus est utilisé pendant les mois d'hiver uniquement et est combiné avec des boilers satellites par unité PEB pour assurer la production d'ECS pendant les mois d'été.

2.2.1 Combilus utilisé toute l'année

La consommation finale d'énergie pour l'eau chaude sanitaire doit être, pour chaque mois et pour chaque point de puisage lié au combilus k , déterminée par :

$$\text{Eq. 11} \quad Q_{\text{water,bath i,final,m,pref}} = \frac{f_{\text{water,bath i,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,bath i,m}}) \cdot Q_{\text{water,bath i,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combi k,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 12} \quad Q_{\text{water,bath i,final,m,npref}} = \frac{(1 - f_{\text{water,bath i,m,pref}}) \cdot (1 - f_{\text{as,water,bath i,m}}) \cdot Q_{\text{water,bath i,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combi k,m,npref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 13} \quad Q_{\text{water,sin ki,final,m,pref}} = \frac{f_{\text{water,sin ki,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,sin ki,m}}) \cdot Q_{\text{water,sin ki,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combik,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 14} \quad Q_{\text{water,sin ki,final,m,npref}} = \frac{(1 - f_{\text{water,sin ki,m,pref}}) \cdot (1 - f_{\text{as,water,sin ki,m}}) \cdot Q_{\text{water,sin ki,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combik,m,npref}}} \quad (\text{MJ})$$

avec :

$f_{\text{water,ml,pref}}$ la fraction mensuelle de la fourniture totale de chaleur pour la préparation de 'eau chaude sanitaire par le(s) producteur(s) de chaleur préférentiel(s), avec l'indice 'bath i' ou 'sink i' selon le cas, déterminé selon le § 10.3.2 de l'annexe A1 (PER), (-) ;

$f_{\text{as,m}}$ la part des besoins de chaleur totaux couverte par le système d'énergie solaire thermique, déterminée selon le § 10.4.1 de l'annexe A1 (PER), avec les indices 'water,bath i' et 'water,sin ki' pour la préparation d'eau chaude sanitaire respectivement, pour la (les) douche(s)/baignoire(s), et pour le (les) évier(s) de cuisine, (-) ;

$Q_{\text{water,bath i,gross,m}}$ les besoins mensuels bruts en énergie pour l'eau chaude sanitaire d'une douche ou d'une baignoire i, déterminés selon le § 9.3.1 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;

$Q_{\text{water,sin ki,gross,m}}$ les besoins mensuels bruts en énergie pour l'eau chaude sanitaire d'un évier de cuisine i, déterminés selon le § 9.3.1 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;

$\eta_{\text{gen,combik,m,pref}}$ le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur préférentiel(s) du combilus k, déterminé selon le § 2.3 du présent texte, (-) ;

$\eta_{\text{gen,combik,m,npref}}$ le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur non-préférentiel(s) du combilus k, déterminé selon le § 2.3 du présent texte, (-).

2.2.2 Combilus utilisé uniquement pendant la période hivernale.

Dans le cas où l'unité PEB est équipée de boiler électrique (Boiler-satellite) et d'un système combilus pour les mois d'hiver, la consommation en énergie finale pour les besoins en eau chaude sanitaire pour les robinets raccordés au système combilus k est déterminée comme suit.

Lorsque $Q_{\text{heat,net,sec i,m}} = 0$, la consommation en énergie finale mensuelle pour les besoins en eau chaude sanitaire pour les robinets raccordés au système combilus k est donnée par :

$$\text{Eq. 15} \quad Q_{\text{water,bath i,final,m,pref}} = \frac{f_{\text{water,bath i,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,bath i,m}}) \cdot Q_{\text{water,bath i,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water,bathi,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$Q_{\text{water,bath i,final,m,npref}} = 0 \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Eq. 16} \quad Q_{\text{water,sin ki,final,m,pref}} = \frac{f_{\text{water,sin ki,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,sin ki,m}}) \cdot Q_{\text{water,sin ki,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water,sin ki,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$Q_{\text{water,sin ki,final,m,npref}} = 0 \quad (\text{MJ})$$

où :

$f_{\text{water},m,\text{pref}}$	la fraction mensuelle de la fourniture totale de chaleur pour la préparation de l'eau chaude sanitaire par le(s) producteur(s) de chaleur préférentiel(s), avec l'indice 'bath i' ou 'sink i' selon le case est égale à 1 ;
$f_{\text{as},m}$	la part des besoins de chaleur totaux couverte par le système d'énergie solaire thermique, déterminée selon le § 10.4.1 de l'annexe A1 (PER), avec les indices 'water,bath i' et 'water,sink i' pour la préparation d'eau chaude sanitaire respectivement, pour la (les) douche(s)/baignoire(s), et pour le (les) évier(s) de cuisine, (-) ;
$Q_{\text{water},\text{bath } i,\text{gross},m}$	les besoins mensuels bruts en énergie pour l'eau chaude sanitaire d'une douche ou d'une baignoire i, déterminés selon le § 9.3.1 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;
$Q_{\text{water},\text{sink } i,\text{gross},m}$	les besoins mensuels bruts en énergie pour l'eau chaude sanitaire d'un évier de cuisine i, déterminés selon le § 9.3.1 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;
$\eta_{\text{gen},\text{water},\text{bath } i,m,\text{pref}}$	le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur préférentiel(s) du combilus k, déterminé selon le § 2.3 du présent texte, (-) ;
$\eta_{\text{gen},\text{water},\text{sink } i,m,\text{pref}}$	le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur non-préférentiel(s) du combilus k, déterminé selon le § 2.3 du présent texte, (-).

Si $Q_{\text{heat},\text{net},\text{sec } i,m} > 0$ alors la consommation finale d'énergie mensuelle pour l'eau chaude sanitaire pour les points de puisage raccordés au combilus k est déterminée selon le § 2.2.1 de ce texte.

2.3 Rendement de production des secteurs énergétiques et des points de puisage alimentés par un combilus

Pour les secteurs énergétiques et les points de puisage qui sont alimentés par le combilus k, le rendement de production mensuel pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire doit être déterminé comme suit :

$$\text{Eq. 17} \quad \eta_{\text{gen},\text{combik},m} = \frac{\left(\sum_i Q_{\text{heat},\text{gross},\text{sec } i,m} + \sum_j Q_{\text{water},\text{bath } j,\text{gross},m} + \sum_k Q_{\text{water},\text{sink } k,\text{gross},m} \right)}{\left(\frac{\sum_i Q_{\text{heat},\text{gross},\text{sec } i,m}}{\eta_{\text{gen},\text{heat}}} + \frac{\sum_j Q_{\text{water},\text{bath } j,\text{gross},m}}{\eta_{\text{gen},\text{water}}} + \frac{\sum_k Q_{\text{water},\text{sink } k,\text{gross},m}}{\eta_{\text{gen},\text{water}}} \right)} \quad (-)$$

avec :

$Q_{\text{heat},\text{gross},\text{sec } i,m}$	les besoins mensuels bruts en énergie pour le chauffage d'un secteur énergétique i, déterminés selon le § 9.2.1 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;
$Q_{\text{water},\text{bath } j,\text{gross},m}$	les besoins mensuels bruts en énergie pour l'eau chaude sanitaire d'une douche ou d'une baignoire j, déterminés selon le § 9.3.1 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;
$Q_{\text{water},\text{sink } k,\text{gross},m}$	les besoins mensuels bruts en énergie pour l'eau chaude sanitaire d'un évier de cuisine k, déterminés selon le § 9.3.1 de l'annexe A1 (PER), en MJ ;

$\eta_{gen,heat}$	le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur préférentiel(s), déterminé selon le § 10.2.3 de l'annexe A1 (PER), (-) ;
$\eta_{gen,water}$	le rendement de production mensuel du/des producteur(s) de chaleur pour la préparation de l'eau chaude sanitaire. Un ballon de stockage peut être placé avant ou après le combilus. Le rendement de production du producteur de chaleur doit être déterminé selon le § 10.3.3 de l'annexe A1 (PER).

Il faut faire une somme sur tous les secteurs énergétiques i , les douches et baignoires j et les éviers de cuisine k alimentés par le combilus.

2.4 La consommation d'énergie primaire pour la préparation de l'eau chaude sanitaire

La consommation mensuelle d'énergie primaire pour la production d'eau chaude est déterminée selon le § 13.4 de l'annexe A1 (PER).

Dans le cas où l'unité PEB est équipée de boiler électrique (Boiler-satellite) et d'un système combilus utilisé uniquement pour les mois d'hiver, il faut prendre comme valeur pour le facteur de conversion f_p , pour les mois où $Q_{heat,net,sec\ i,m}$ est égal à zéro, celle de l'électricité.

Vu pour être annexé à l'arrêté ministériel du 15 décembre 2015 fixant la méthode de détermination du rendement d'un système « Combilus » visé à l'Annexe A1 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments

Namur, le 15 décembre 2015

Paul FURLAN