

ANNEXE

MODALITÉS DE PRISE EN COMPTE DU SYSTÈME « SB4 » DANS LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012

1/ Définition du système

Le système SB4 est dédié au préchauffage de l'ECS collective à partir de chaleur fatale issue de serveurs informatiques. Il se compose d'une ou plusieurs unités (chaudières numériques) comprenant chacune :

- Des serveurs informatiques,
- Un système de récupération de l'énergie thermique dissipée par ces serveurs,
- Une panoplie hydraulique composée d'un échangeur à plaque et de circulateurs,
- Un automate gérant la régulation du système.

L'énergie récupérée est transférée à un élément de stockage tampon dédié (composé d'un ou plusieurs ballons) jusqu'à atteindre une température d'eau de 45°C. Au-delà de cette température, un circuit de délestage thermique permet de dissiper l'énergie des serveurs par l'intermédiaire d'un aérotherme.

2/ Domaine d'application

Le présent Titre V concerne le système SB4.

Le champ d'application de la présente méthode s'étend aux types d'usages suivants :

- Bâtiment à usage d'habitation – Logement collectif,
- Enseignement secondaire possédant une partie nuit,
- Bâtiment à usage d'habitation – Foyers de jeunes travailleurs,
- Hôtels, quel que soit le nombre d'étoiles,
- Restauration commerciale en continu (18h/j 7j/7),
- Restauration – 2 repas/jour, 7j/7,
- Bâtiment à usage d'habitation – Établissement sanitaire avec hébergement,
- Hôpital possédant une partie nuit,
- Bâtiment à usage d'habitation – Cité universitaire,
- Établissement sportif municipal ou privé.

Le dimensionnement de l'installation doit respecter les règles suivantes :

1) *Volume maximal du stockage tampon, noté V_{\max_tamp} (exprimé en litres).*

Pour un usage du type « Bâtiment à usage d'habitation – Logement collectif » le volume V_{\max_tamp} dépend du nombre de logements par typologie. Il se calcule de la manière suivante :

$$V_{\max_tamp} = \frac{1}{2} \times (75 \times Nb_{T1} + 80 \times Nb_{T2} + 100 \times Nb_{T3} + 110 \times Nb_{T4} + 140 \times Nb_{T5+})$$

Avec, pour le ou les bâtiments dont un préchauffage de l'ECS est assuré par le système SB4 :

- Nb_{T1} : nombre total de logements de type T1,
- Nb_{T2} : nombre total de logements de type T2,
- Nb_{T3} : nombre total de logements de type T3,
- Nb_{T4} : nombre total de logements de type T4,
- Nb_{T5+} : nombre total de logements de type T5 et plus (T6, T7...).

Pour tous les autres usages faisant partie du champ d'application, le volume V_{\max_tamp} se calcule de la manière suivante :

$$V_{\max_tamp} = \frac{1}{14} \times a^{gr,em-e} \times Nu^{gr,em-e}$$

Les valeurs des coefficients $a^{gr,em-e}$ et $Nu^{gr,em-e}$ à utiliser sont celles définies dans le Tableau 210, page 943 de la méthode de calcul Th-BCE 2012 approuvée par l'arrêté du 30 avril 2013.

Dans le cas où le/les bâtiments desservis par le système SB4 comportent plusieurs usages différents, le calcul doit être réalisé par usage. Le volume V_{\max_tamp} à considérer est la somme des volumes unitaires calculés pour chaque usage.

La valeur de V_{\max_tamp} obtenue est à arrondir à la centaine supérieure (exemple : 1 430 L devient 1 500 L). Le volume total de l'élément de stockage tampon installé, noté V_{tot_tamp} doit être inférieur ou égal à V_{\max_tamp} , soit :

$$V_{tot_tamp} \leq V_{\max_tamp}$$

2) *Puissance thermique maximale totale du système SB4, notée P_{\max_SB4} (exprimée en kW).*

$$P_{\max_SB4} = \frac{3 \times V_{tot_tamp}}{1\,000}$$

La valeur de P_{\max_SB4} est à arrondir au dixième inférieur (exemple : 8,18 kW devient 8,1 kW). La puissance totale du système SB4 installé ne peut dépasser cette puissance maximale.

3) *Système d'appoint.*

Un appoint est systématiquement associé au système et permet de fournir le complément d'énergie nécessaire à la production de l'ECS. Cet appoint doit être raccordé à un élément de stockage séparé (composé d'un ou plusieurs ballons). L'ensemble générateur d'appoint et stockage doit être dimensionné de manière à couvrir, à lui seul, la totalité des besoins en ECS du ou des bâtiments desservis par l'installation.

3/ Méthode de prise en compte

La modélisation du système SB4 est réalisée grâce à l'objet «Source_Ballon_Base_Extension». Son développement se base sur l'assemblage existant du ballon base avec échangeur et avec appoint ballon séparé de la méthode Th-BCE 2012. Le composant propre créé intervient au niveau de la deuxième étape de calcul « Assemblage générateur pour ballon (fct base) ».

3.1 NOMENCLATURE DU MODÈLE

Entrées				
Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
$\theta_{aval}(h)$	Température de la source aval du générateur	°C	-	-
$Q_{req}(h)$	Énergie requise à fournir à l'élément de stockage par le générateur	Wh	-	-
Paramètres du module				
Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
R_{dim}	Nombre de générateurs identiques	Ent.	[1; +∞[-
$P_{nom_chaudiere}$	Puissance thermique nominale d'une chaudière numérique	kW	[0; +∞[-
$P_{aux_chaudiere}$	Puissance électrique des auxiliaires dédiés à une chaudière numérique	W	[0; +∞[-
$P_{aux_delestage}$	Puissance électrique des auxiliaires dédiés au délestage du générateur (ensemble des chaudières numériques)	W	[0; +∞[-
Sorties				
Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
Q_{recup_SB4}	Quantité d'énergie de récupération fournie par le système (énergie finale)	kWh/an	[0; +∞[-
$Q_{fou}(h)$	Énergie totale fournie par le générateur.	Wh	[0; +∞[-
$Q_{cons}(h)$	Consommation horaire du générateur en énergie finale.	Wh	[0; +∞[-
$\{Q_{cef}(fonct.; en.)\}(h)$	Consommation en énergie finale du générateur, présenté sous forme de matrice {fonction ; type d'énergie}. Les lignes correspondent aux différents postes (6), les colonnes aux différentes sources d'énergie (6).	Wh	[0; +∞[-
$T_{charge}(h)$	Taux de charge du générateur	Réel	[0; 1]	-
$P_{n_gen_ECS}(h)$	Puissance nominale du générateur en ECS	Wh	[0; +∞[-
$W_{aux_pro}(h)$	Consommation des auxiliaires au pas de temps h	Wh	[0; +∞[-
$P_{max}(h)$	Puissance maximale du générateur	Wh	[0; +∞[-
$R_{fonctecs}(h)$	Temps de fonctionnement du générateur en ECS au pas de temps h	h	[0; 1]	-

Variables internes

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
$Q_{req_45}(h)$	Énergie équivalente requise pour une consigne de stockage à 45°C	Wh	-	-
P_{max_gen}	Puissance maximale que peut fournir le générateur (ensemble des chaudières)	W	$[0; +\infty[$	-
$P_{fou}(h)$	Puissance fournie par le générateur	W	$[0; +\infty[$	-
$P_{aux}(h)$	Puissance totale des auxiliaires	W	$[0; +\infty[$	-
$Taux_{charge}(h)$	Taux de charge du générateur	Réel	$[0; 1]$	-
id_{fougen}^{gnr}	Fonction du générateur gnr compris dans la génération : 3 : ECS	Ent.	$[0; 5]$	3
Id_En_Gen	Type d'énergie qu'utilise le générateur : Électricité : 50	Ent.	$[10; 69]$	50
Id_{Fluide_aval}	Identificateur du fluide aval : 1 : Eau	Ent.	$[1; 2]$	1

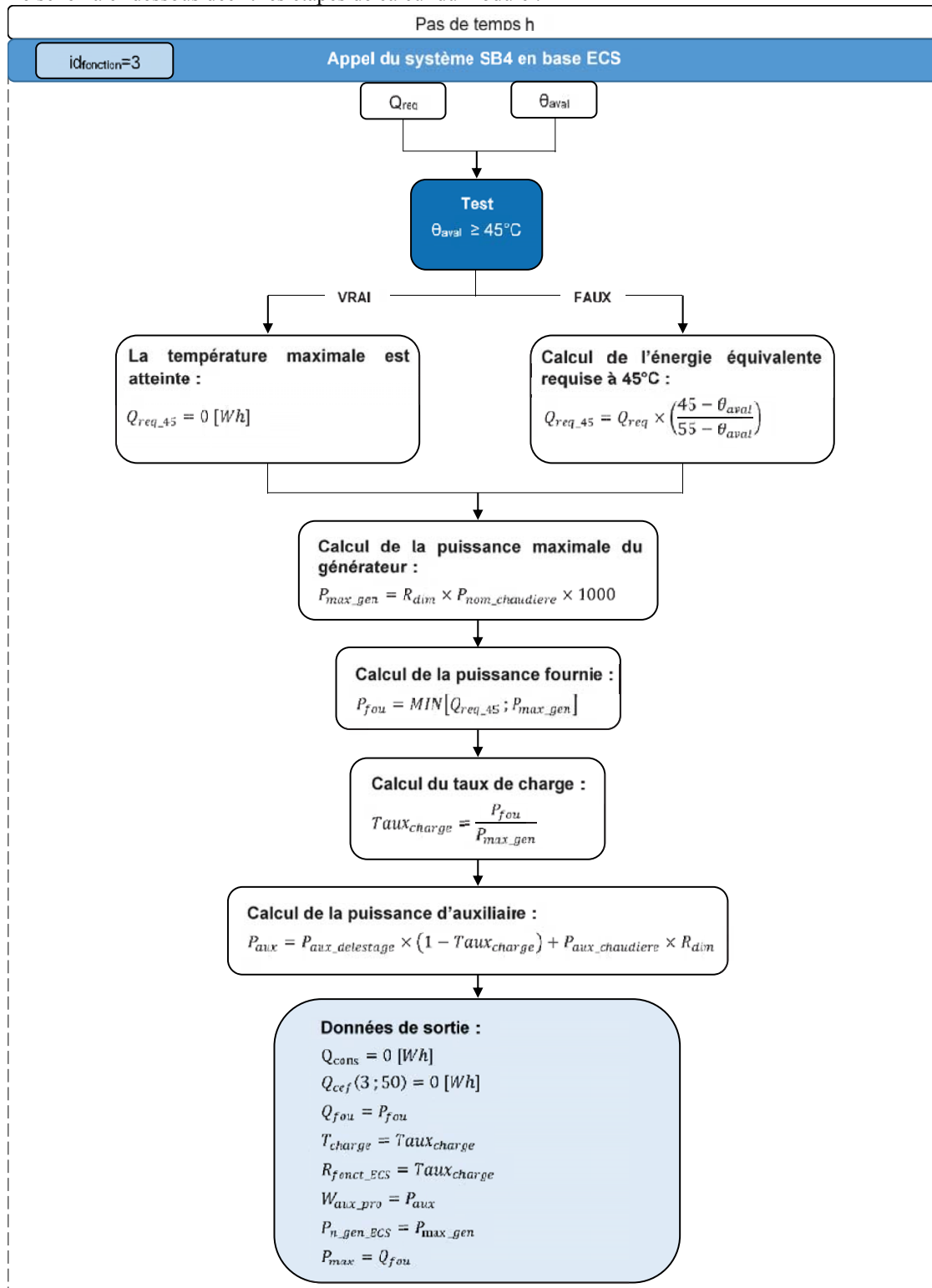
Constantes

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
-----	-------------	-------	------------	-----

Tableau 1 : Nomenclature des différentes variables du modèle

3.2 ALGORITHME DE PRISE EN COMPTE AU PAS HORAIRE

Le schéma ci-dessous décrit les étapes de calcul du module :



3.3 PROCÉDURE D'APPLICATION

Production stockage

Avant de saisir le système SB4, l'utilisateur devra intégrer à la génération une production stockage ayant les caractéristiques suivantes :

- 1) *Fonction du générateur* : ECS (Id_Fou_Sto=3),
- 2) *Indice de priorité en ECS* : selon projet (Idpriorite_Ecs),
- 3) *Type de stockage* : Base plus appoint dans stockage séparé (Type_prod_stockage=2),
- 4) *Nombre d'assemblages strictement identiques* : selon projet (nb_assembl),
- 5) *Volume total du ou des ballons de base* : selon projet (V_tot),
- 6) *Choix du type de valeur pour le coefficient de pertes thermiques du ballon de base* : selon projet (Valeur_Certifiée_Justifiée_Défaut),
- 7) *Nature du ballon de base si pertes thermiques par défaut* : 5 (autres ballons) (Nature_Ballon),
- 8) *Coefficient de pertes thermiques du ballon de base* : selon projet (UA_S),
- 9) *Température maximale du ballon de base* : 45°C (Theta_Max),
- 10) *Volume totale du ballon d'appoint* : selon projet (V_tot_appoint),
- 11) *Choix du type de valeur pour le coefficient de pertes thermiques du ballon d'appoint* : selon projet (Valeur_Certifiée_Justifiée_Défaut_Appoint),
- 12) *Nature du ballon d'appoint si pertes thermiques par défaut* : « selon projet » (Nature_Ballon_Appoint),
- 13) *Coefficient de pertes thermiques du ballon d'appoint* : selon projet (UA_S_appoint),
- 14) *Température maximale du ballon d'appoint* : « selon projet » (Theta_Max_appoint),
- 15) *Type de gestion du thermostat du ballon de base de stockage d'ECS* : Chauffage permanent (type_gest_th_base=0),
- 16) *Choix du type de valeur pour l'hystérésis du ballon de base* : Valeur par défaut (Statut_Delta_Theta_Base=0),
- 17) *Hauteur (relative) de l'échangeur du générateur de base* : 0 (hech_base),
- 18) *Numéro de la zone qui contient le système de régulation de la base* : 1 (z_reg_base),
- 19) *Type de gestion du thermostat du ballon d'appoint de stockage d'ECS* : selon projet (type_gest_th_appoint),
- 20) *Choix du type de valeur pour l'hystérésis du ballon d'appoint* : selon projet (Statut_Delta_Theta_Appoint),
- 21) *Hauteur (relative) de l'échangeur du générateur d'appoint* : selon projet (hech_appoint),
- 22) *Numéro de la zone qui contient l'élément chauffant de l'appoint* : selon projet (z_appoint),
- 23) *Numéro de la zone qui contient le système de régulation de l'appoint* : selon projet (z_reg_appoint).

Source ballon base de type SB4

Les caractéristiques à renseigner par l'utilisateur suivant le projet sont les suivantes :

- 1) *Nom du composant* : selon projet (Name),
- 2) *Nombre de générateurs identiques* : selon projet (Rdim),
- 3) *Puissance thermique nominale d'une chaudière numérique* : selon projet (Pnom_chaudiere),
- 4) *Puissance électrique des auxiliaires dédiés à une chaudière numérique* : selon projet (Paux_chaudiere),
- 5) *Puissance électrique des auxiliaires dédiés au délestage de l'installation* : selon projet (Paux_delestage).