



NANTES UNIVERSITÉ

1, QUAI DE TOURVILLE
44035 NANTES CEDEX 01

RÉNOVATION DE LA RÉGULATION ET DE LA GTB

IUT DE NANTES - CAMPUS DE LA FLEURIAYE

2, AVENUE DU PROFESSEUR JEAN ROUXEL - CARQUEFOU



INGENIERIE



ANALYSE FONCTIONNELLE GÉNÉRALE

Table des matières

1. GÉNÉRALITÉS	5
2. PROGRAMME HORAIRE MODE DE FONCTIONNEMENT	6
3. GESTION DE MODE	7
4. COURBE DE CHAUFFE	9
5. GESTION GROUPE DE POMPES « CLASSIQUES »	11
6. GESTION GROUPE DE POMPES ÉLECTRONIQUES	13
7. GESTION VANNE 3 VOIES	15
8. DESCENTE EN TEMPÉRATURE	17
9. SURCHAUFFE	18
10. OPTIMISATION AU DÉMARRAGE ET À L'ARRÊT	19
11. TEMPÉRATURE DE NON CHAUFFE	22
12. GESTION DE CHAUDIÈRE	23
13. GESTION DE CASCADE	27
14. GESTION DE CONSIGNE DE PRODUCTION DE CHAUFFAGE	31
15. LOI SUIVEUSE	32
16. CHAÎNE DE SÉCURITÉ	33
17. PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	34
18. AÉROTHERME	37
19. EXTRACTEUR D'AIR	41
20. ÉCLAIRAGE	42

Version	Date d'émission	Créé/modifié par	Modifications
0	12/06/2023	Vincent CORDIER	Dossier préliminaire provisoire

Note importante :

Les études, plans et documents descriptifs sont spécifiques à l'affaire en objet. Toute utilisation, reproduction, adaptation des documents pour d'autres réalisations sont soumises à l'accord préalable du BET YAC INGENIERIE

1. GÉNÉRALITÉS

Le présent document a pour objectif de spécifier les fonctionnalités minimales qui devront être implémentées pour piloter les installations décrites. Il n'exempte en aucun cas l'intégrateur d'élaborer les documents d'Analyses Fonctionnelles Détaillées (AFD) qui devront reprendre chaque élément en le décrivant dans le cadre de l'environnement et de l'architecture déployée. Chaque équipement devra disposer de son document AFD qui pourra être, dans le cas d'équipement paramétrables (non programmables), un document issu de la documentation constructeur. Dans ce cas, un document annexe relevant les valeurs par défaut de tous les paramètres ainsi que les commentaires associés devra être joint. Dans tous les cas, les fonctions proposées devront être conformes à la norme NF EN 12098 « Régulation pour les systèmes de chauffage ».

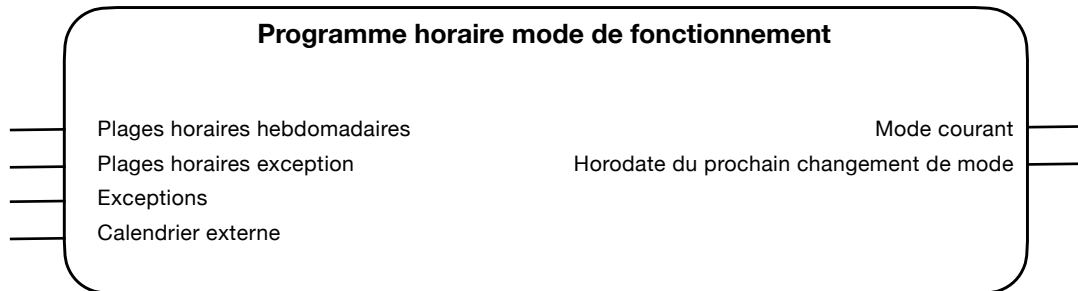
Les fonctions décrites ci-dessous visent à faciliter l'exploitation et également à optimiser au mieux les consommations d'énergie. Pour garantir l'atteinte des objectifs, tout système ou sous-système en dehors des classes A ou B suivant la norme NF EN ISO 52120 « Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisme » sera proscrit. Cette contrainte s'entend dans le périmètre des travaux neufs ou de réhabilitation. Toute disposition de la norme non clairement décrite nécessitant des adaptations hydrauliques majeures ou modifications lourdes de l'architecture production/distribution/émission ou de la topologie ne sera pas exigible. Outre cette exclusion, toutes les installations non conformes, en particulier concernant les aspects fonctionnels des systèmes de pilotages, seront refusées lors des opérations de réception.

Chaque paragraphe correspond à une fonction. Les entrées et sorties sont détaillées ainsi que leurs types et un commentaire est associé expliquant succinctement l'objet de la variable. Les colonnes des tableaux sont les suivantes :

- Libellé entrée/sortie correspondant au nom de la variable avec comme préfixe
 - « x. » pour les binaires
 - « i. » pour les entiers
 - « r. » pour les analogiques
 - « typ. » pour les objets structurés
 - « t. » pour les heures, temps ou durées
- Type d'objet spécifiant s'il s'agit d'une entrée (sous-entendu « physique »), d'une sortie (sous-entendu « physique ») ou d'une valeur (sous-entendu interne au programme donc « non physique »).
- Commentaires
- Communication supervision spécifiant si la variable est remontée sur la supervision en lecture et/ou écriture
- Valeur par défaut

Les fonctions décrites ne sont pas réputées être exhaustives cependant, les spécifications ci-dessous énoncent le niveau minimal d'information exigé dans le cadre du projet. L'intégrateur pourra traiter les problématiques avec ses propres approches mais devra impérativement demander une validation auprès de la Maîtrise d'Œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage. L'Analyse Fonctionnelle Détaillée produite par l'intégrateur et dûment validée restera le seul document faisant foi en cas de litige. A défaut, le respect du présent document sera exigé.

2. PROGRAMME HORAIRE MODE DE FONCTIONNEMENT



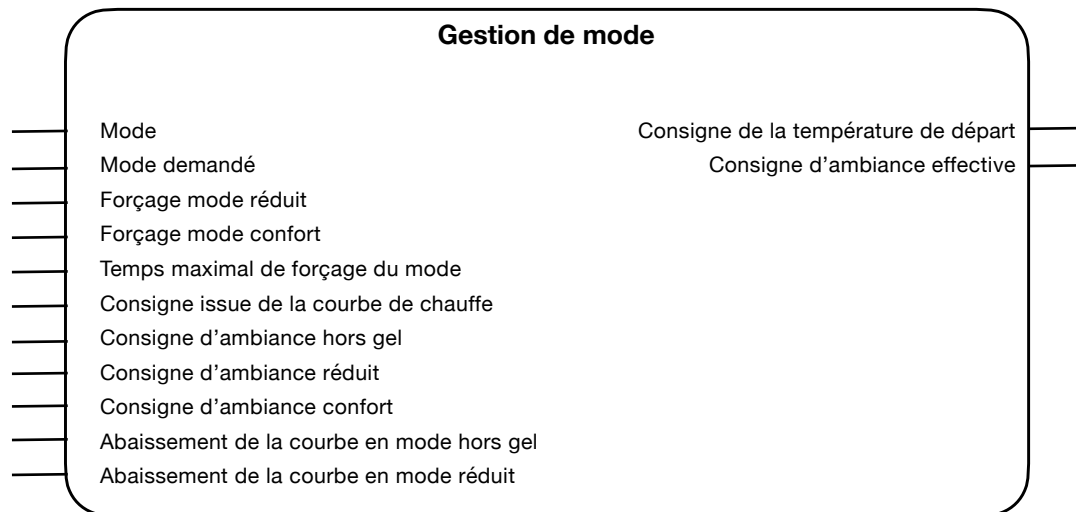
Le programme horaire permet de régler un mode de fonctionnement confort, réduit ou hors-gel en fonction de créneaux horaires liés à l'occupation des locaux. Il est également possible de paramétrer des jours d'exception (par exemple les jours fériés) et des créneaux spécifiques pour ces jours. Enfin, un calendrier d'exception peut être associé au programme horaire. Cette dernière fonctionnalité a pour but de centraliser les exceptions (sur un automate spécifique par exemple) afin de faciliter les opérations d'exploitation.

Ce bloc fonctionnel ressort le mode courant en lecture ainsi que l'horodate du prochain changement de mode nécessaire au fonctionnement des blocs d'optimisation énergétique.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
typ.Plages horaires hebdomadaires	Objet structuré	Modes de fonctionnement associés aux plages horaires pour chaque jour de la semaine	OUI L/E	/
typ.Plages horaires exceptions	Objet structuré	Modes de fonctionnement associés aux plages horaires pour les jours d'exception	OUI L/E	/
typ.Exceptions	Objet structuré	Liste des jours d'exception	OUI L/E	/
typ.Calendrier externe	Objet structuré	Liste des jours d'exception centralisée (par exemple sur un automate « maitre »)	OUI L/E	/

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Mode courant	Valeur entière	Mode courant : 1=Hors gel forcé, 2=Réduit forcé, 3=Confort forcé	OUI L	/
t.Horodate du prochain changement de mode	Valeur analogique	Horodate du prochain changement de mode permettant les fonctions d'anticipations optimisées	OUI L	/

3. GESTION DE MODE



La gestion de mode d'un système de chauffage est utilisée pour piloter le mode de fonctionnement et transmettre les consignes aux blocs de régulation.

Les modes de fonctionnement hors gel, réduit et confort peuvent être choisis par le "mode demandé" de façon automatique via un programme horaire (§2) ou par saisie manuelle avec le "choix du mode". Une variable permettra de définir le temps maximal de forçage au bout duquel le mode repasse en automatique (0 = pas de retour au mode automatique).

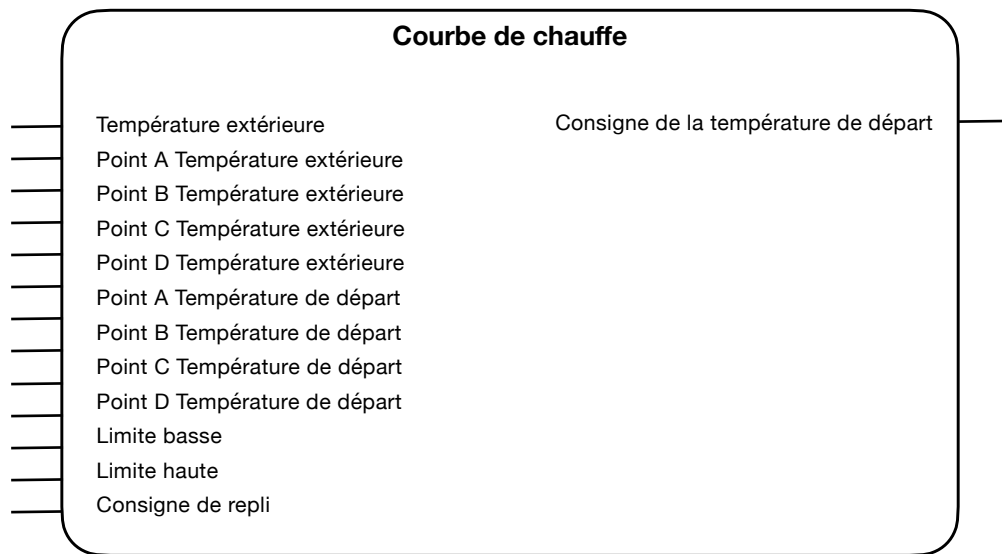
En fonction du mode, le bloc transmet la consigne de départ ainsi que la consigne d'ambiance. Il utilise la consigne de température issue de la courbe de chauffe (voir description spécifique), réduite le cas échéant de la valeur d'abaissement en fonction du mode courant. La valeur de la consigne d'ambiance effective est également transmise car nécessaire à l'optimisation.

Les entrées « Forçage mode confort » et « Forçage mode réduit » sont raccordées aux blocs d'optimisation et permettent de forcer le mode et passer outre le mode demandé. Le mode manuel reste prioritaire sur ces entrées. Si les deux entrées sont activées, seul le forçage mode confort est pris en compte.

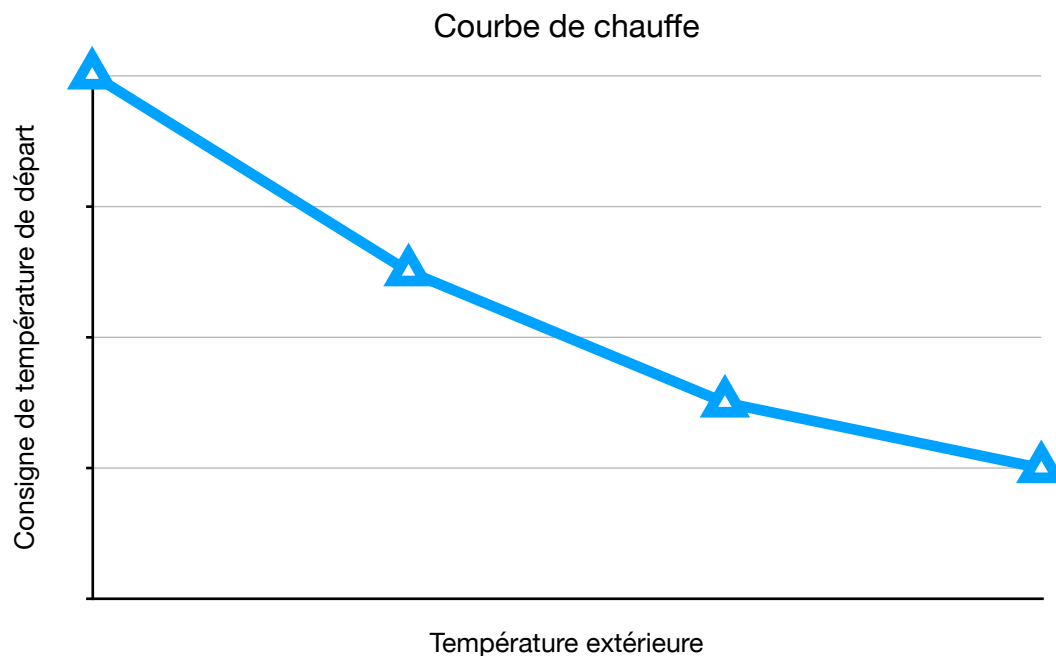
Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Mode	Valeur entière	Choix du mode 0= Auto, 1=Hors gel forcé, 2=Réduit forcé, 3=Confort forcé	OUI L/E	0
i.Mode demandé	Valeur entière	Mode utilisé en automatique 0=Hors gel, 1=Réduit, 2=Confort issu d'un programme horaire	NON	/
x.Forçage mode confort	Valeur binaire	Forçage du mode confort, permet de passer outre le mode demandé.	OUI L/E	/
x.Forçage mode réduit	Valeur binaire	Forçage du mode réduit, permet de passer outre le mode demandé.	OUI L/E	/
t.Temps maximal de forçage du mode	Valeur analogique	Temps maximal de forçage du mode (en h)	OUI L/E	1
r.Consigne issue de la courbe de chauffe	Valeur analogique	Valeur calculée en fonction de la température extérieure, issue de la courbe de chauffe (en°C)	NON	/
r.Consigne hors gel	Valeur analogique	Consigne de température ambiante pour mode hors gel (en°C)	OUI L/E	5
r.Consigne réduit	Valeur analogique	Consigne de température ambiante pour mode réduit (en°C)	OUI L/E	15
r.Consigne confort	Valeur analogique	Consigne de température ambiante pour mode confort (en°C)	OUI L/E	19
r.Abaissement de la courbe en hors gel	Valeur analogique	Valeur d'abaissement de la consigne de départ en mode hors gel (en °K)	OUI L/E	-20
r.Abaissement de la courbe en réduit	Valeur analogique	Valeur d'abaissement de la consigne de départ en mode réduit (en °K)	OUI L/E	-10

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
r.Consigne de la température de départ	Valeur analogique	Consigne calculée de la température de départ (en°C)	OUI L	/
r.Consigne d'ambiance effective	Valeur analogique	Consigne d'ambiance effective en fonction du mode manuel ou du programme horaire	OUI L	/

4. COURBE DE CHAUFFE



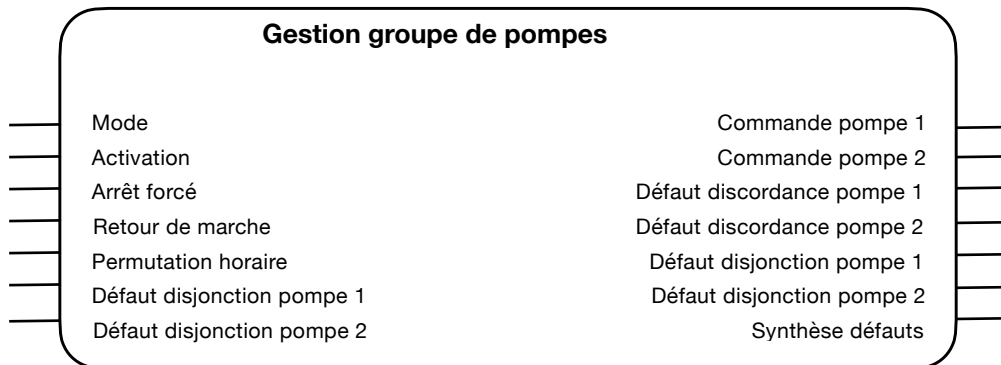
La courbe de chauffe permet de déterminer la consigne de température de départ du circuit en fonction de la température extérieure. Cette courbe est tracée grâce à 8 valeurs (4 températures extérieures et 4 températures de départs). Elle est bornée par une limite haute et une limite basse. En cas de dysfonctionnement de la sonde extérieure (valeur hors limite par exemple), le bloc transmettra une valeur de repli pré déterminée (Consigne de repli). Le bloc transmet la consigne calculée au bloc de gestion de mode.



Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
r.Température extérieure	Entrée analogique	Valeur de la sonde de température extérieure (en°C)	OUI L	/
r.Point A Température extérieure	Valeur analogique	Point température extérieure très basse (en°C)	OUI L/E	-7
r.Point B Température extérieure	Valeur analogique	Point température extérieure basse (en°C)	OUI L/E	0
r.Point C Température extérieure	Valeur analogique	Point température extérieure haute (en°C)	OUI L/E	10
r.Point D Température extérieure	Valeur analogique	Point température extérieure très haute (en°C)	OUI L/E	20
r.Point A Température de départ	Valeur analogique	Point température de départ très basse (en°C)	OUI L/E	80
r.Point B Température de départ	Valeur analogique	Point température de départ basse (en°C)	OUI L/E	60
r.Point C Température de départ	Valeur analogique	Point température de départ haute (en°C)	OUI L/E	40
r.Point D Température de départ	Valeur analogique	Point température de départ très haute (en°C)	OUI L/E	20
r.Limite haute	Valeur analogique	Limite de température haute pour la température de départ (en°C)	OUI L/E	90
r.Limite basse	Valeur analogique	Limite de température basse pour la température de départ (en°C)	OUI L/E	10
r.Consigne de repli	Valeur analogique	Consigne de température extérieure par défaut en cas de défaut de la sonde (en °C)	OUI L/E	60

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
r.Consigne de la température de départ	Valeur analogique	Consigne calculée de la température de départ (en°C)	OUI L	/

5. GESTION GROUPE DE POMPES « CLASSIQUES »



Les groupes de pompes fonctionnent sur plusieurs mode (0=Auto, 1=Forcé pompe 1, 2=Forcé pompe 2).

La variable d'activation permet, en mode automatique, le pilotage du groupe de pompe via les sorties des autres blocs de régulation.

En mode automatique, si l'activation est demandée, le bloc détermine quelle pompe démarrer. Il démarre en priorité celle ayant le moins d'heure de fonctionnement. Si le temps de fonctionnement de la pompe courante est supérieur à l'autre plus le paramètre de permutation horaire, alors le bloc arrête la pompe courante et démarre la seconde. Une variable définira une temporisation à l'enclenchement des sorties de commande de pompe pour éviter les basculements trop brusques (par défaut 1 seconde).

En mode manuel « Forcé pompe 1 » ou « Forcé pompe 2 », la pompe sélectionnée est activée. La fonction de permutation n'est plus opérationnelle.

Lorsqu'une pompe est démarrée, si le retour de marche n'est pas détecté (par exemple un contrôleur de débit) après une temporisation (par défaut 5 secondes), alors une permutation est effectuée et la sortie de défaut de discordance concernée est activée.

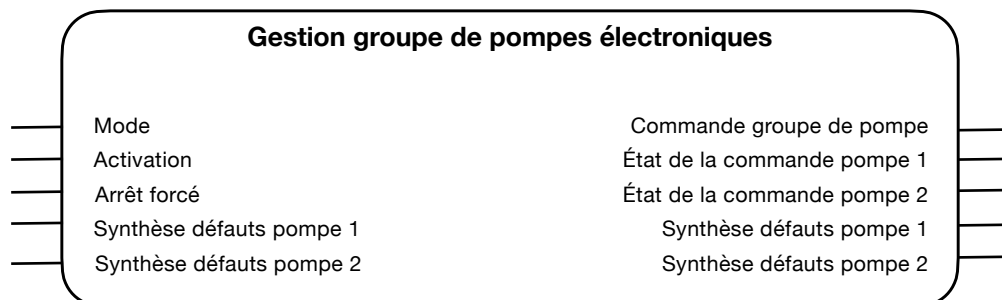
Lorsque le défaut disjonction d'une pompe apparaît, elle est permutée après une temporisation (par défaut 5 secondes) si elle était démarrée, elle est interdite de démarrage si elle était à l'arrêt. La fonction de permutation n'est alors plus opérationnelle. La sortie de défaut disjonction concernée est activée.

Si un des défaut au moins est actif alors la synthèse des défauts est activée. L'entrée « Arrêt forcé » permet l'arrêt par des fonctions de sécurité ou de gestion de l'énergie.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Choix du mode	Valeur entière	Choix du mode 0=Arrêt, 1=Pompe 1, 2=Pompe 2, 3=Auto	OUI L/E	3
x.Activation	Valeur binaire	Demande de consommation du circuit 0=Désactivation, 1=Activation	NON	/
x.Retour de marche	Entrée binaire	Retour de marche du contrôleur de débit 0=Présence débit, 1=Pas de débit	OUI L	/
t.Permutation horaire	Valeur analogique	Permutation automatique des pompes 1 et 2 en fonction du nombre d'heure de fonctionnement (en h)	OUI L/E	300
t.Temporisation enclenchement sorties	Valeur analogique	Temporisation à l'enclenchement des sorties de commande de pompes (en s)	OUI L/E	1
t.Temporisation retour de marche	Valeur analogique	Temporisation avant permutation lorsque le retour de marche n'est pas détecté (en s)	OUI L/E	5
t.Temporisation défaut disjonction	Valeur analogique	Temporisation avant permutation lors d'un défaut de disjonction (en s)	OUI L/E	5
x.Disjonction pompe 1	Valeur binaire	Défaut de disjonction pompe 1 0=Normal, 1=Disjoncté	OUI L	/
x.Disjonction pompe 2	Valeur binaire	Défaut de disjonction pompe 2 0=Normal, 1=Disjoncté	OUI L	/
x.Arrêt forcé	Valeur binaire	Arrêt forcé demandé 0=Inactif, 1= Actif	OUI L	/

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Commande pompe 1	Sortie binaire	Commande de la pompe 1 0=Arrêt, 1= Marche	OUI L	/
x.Commande pompe 2	Sortie binaire	Commande de la pompe 2 0=Arrêt, 1= Marche	OUI L	/
x.Défaut de discordance pompe 1	Valeur binaire	Défaut de discordance entre le retour de marche pompe 1 et le contrôleur de débit 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/
x.Défaut de discordance pompe 2	Valeur binaire	Défaut de discordance entre le retour de marche pompe 1 et le contrôleur de débit 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/
x.Défaut de disjonction pompe 1	Valeur binaire	Défaut de disjonction pompe 1 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/
x.Défaut de disjonction pompe 2	Valeur binaire	Défaut de disjonction pompe 2 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/
x.Synthèse défauts	Valeur binaire	Synthèse défauts du groupe de pompe 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/
x.Arrêt forcé activé	Valeur binaire	Mode actuellement utilisé 0=Inactif, 1=Actif	OUI L	/

6. GESTION GROUPE DE POMPES ÉLECTRONIQUES



Les groupes de pompes électroniques fonctionnent sur plusieurs mode (0=Auto, 1=Pompe 1, 2=Pompe 2).

La variable d'activation permet, en mode automatique, le pilotage du groupe de pompe via les sorties des autres blocs de régulation. En mode automatique, le groupe de pompe électronique gère son pilotage et sélectionne le corps de pompe à démarrer en fonction de ses paramètres internes (temps de fonctionnement, défauts...).

En mode manuel « Forcé pompe 1 » ou « Forcé pompe 2 », la pompe sélectionnée est activée. La fonction de permutation n'est plus opérationnelle.

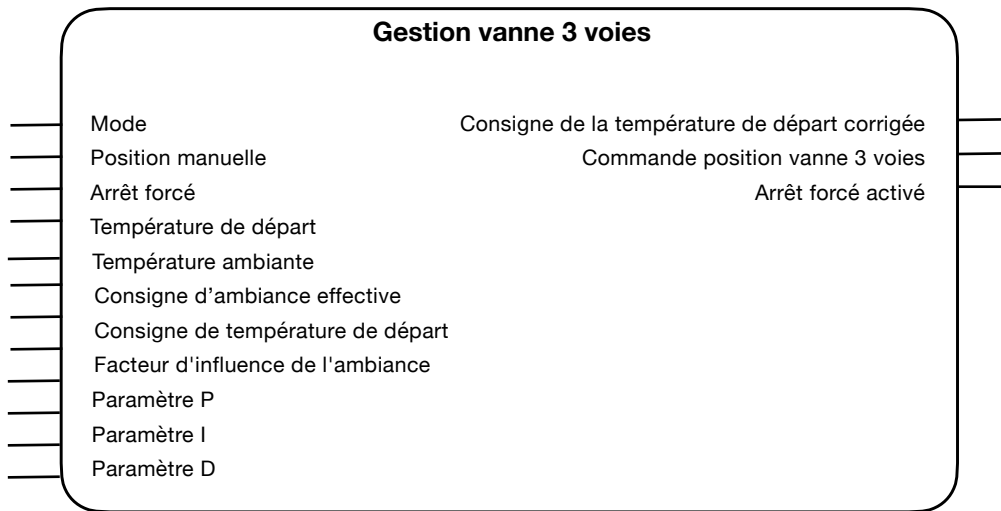
En cas de défaillance, les synthèses défaut par pompe sont transmises. L'entrée « Arrêt forcé » permet l'arrêt par des fonctions de sécurité ou de gestion de l'énergie.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Mode	Valeur entière	Choix du mode 0=Arrêt, 1=Pompe 1, 2=Pompe 2, 3=Auto	OUI L/E	3
x.Activation	Valeur binaire	Demande de consommation du circuit 0=Désactivation, 1=Activation	NON	/
x.Synthèse défaut pompe 1	Valeur binaire	Synthèse défaut pompe 1 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/
x.Synthèse défaut pompe 2	Valeur binaire	Synthèse défaut pompe 2 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/
x.Arrêt forcé	Valeur binaire	Arrêt forcé demandé 0=Inactif, 1= Actif	OUI L	/

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Commande groupe de pompe	Sortie binaire	Commande du groupe de pompe 0=Arrêt, 1= Marche	OUI L	/
x.État de la commande pompe 1	Valeur binaire	État de fonctionnement de la pompe 1 0=Pompes à l'arrêt, 1=Pompes en marche	OUI L	/
x.État de la commande pompe 2	Valeur binaire	État de fonctionnement de la pompe 2 0=Pompes à l'arrêt, 1=Pompes en marche	OUI L	/
x.Synthèse défauts pompe 1	Valeur binaire	Synthèse défauts de la pompe 1 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/
x.Synthèse défauts pompe 2	Valeur binaire	Synthèse défauts de la pompe 2 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/
x.Arrêt forcé activé	Valeur binaire	Mode actuellement utilisé 0=Inactif, 1=Actif	OUI L	/

7. GESTION VANNE 3 VOIES

Le fonctionnement de la vanne 3 voies peut se faire suivant un mode arrêt, automatique ou ma-



nuel.

En mode arrêt, la vanne 3 voies reste fermée.

En mode manuel, la position de la vanne 3 voies commandée est fixée par la variable « position manuelle » (non dynamique).

En mode automatique, une consigne de température de départ calculée corrigée est déterminée. Celle-ci reprend la consigne de température de départ ainsi que la consigne d'ambiance effective issue du bloc de gestion de mode. La consigne de départ est corrigée par l'ajout de l'écart consigne/mesure d'ambiance pondéré d'un facteur d'influence :

$$T_{\text{Départ corrigée}} = T_{\text{Départ calculée}} + \alpha_1 \cdot \Delta_{\text{consigne ambiance/mesure}}$$

T en °C, α facteur d'influence sans unité, Δ en K

La valeur ainsi calculée doit être bornée par des paramètres modifiables (par défaut entre 10 et 90°C).

La commande la position de la vanne 3 voies est alors déterminée dynamiquement via un régulateur PID dont les paramètres (P, I, D) sont définis en entrée. Celui-ci prend comme consigne la valeur calculée ci-dessus et asservit la position de la vanne 3 voies à la température de départ.

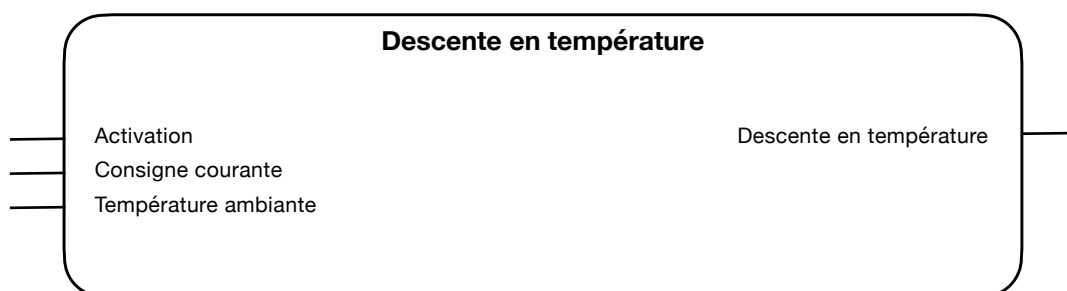
Pour valider la fonction, le critère retenu sera l'atteinte de la consigne d'ambiance $\pm 0,5$ K

L'entrée « Arrêt forcé » permet à d'autres blocs de forcer la fermeture de la vanne 3 voies.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Mode	Valeur entière	Choix du mode 0=Arrêt, 1=Auto, 2=Manuel	OUI L/E	1
r.Position manuelle	Valeur analogique	Consigne de position manuelle (en %)	OUI L/E	0
x.Arrêt forcé	Valeur binaire	Fermeture forcée de la vanne 3 voies 0=Désactivation, 1=Activation	OUI L/E	/
r.Température ambiante	Entrée analogique	Température ambiante dans la salle (en°C)	OUI L	/
r.Température de départ	Entrée analogique	Température de départ du circuit (en°C)	OUI L	/
r.Consigne d'ambiance effective	Valeur analogique	Consigne de température ambiante en cours (en°C)	OUI L	/
r.Consigne de température de départ	Valeur analogique	Consigne de température de départ issue du bloc de gestion de mode (en°C)	OUI L	/
Facteur d'influence de l'ambiance	Valeur analogique	Facteur de correction de la température de départ en fonction de la température ambiante en boucle ouverte (en°K)	OUI L/E	4
r.Limite minimum de la consigne corrigée	Valeur analogique	Limite basse de la consigne de température de départ corrigée (en° C)	OUI L/E	10
r.Limite maximum de la consigne corrigée	Valeur analogique	Limite haute de la consigne de température de départ corrigée (en° C)	OUI L/E	90
r.Paramètre P	Valeur analogique	Paramètre P de correction de la température de départ en boucle fermée	OUI L/E	/
r.Paramètre I	Valeur analogique	Paramètre I de correction de la température de départ en boucle fermée	OUI L/E	/
r.Paramètre D	Valeur analogique	Paramètre D de correction de la température de départ en boucle fermée	OUI L/E	/

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
r.Consigne de la température de départ calculée corrigée	Valeur analogique	Consigne de température de départ calculée avec correction de l'ambiance (en °C)	OUI L	/
r.Commande position de la vanne 3 voies	Sortie analogique	Commande de position de la vanne 3 voies (en%)	OUI L	/
x.Arrêt forcé activé	Valeur binaire	Mode actuellement utilisé 0=Inactif, 1=Actif	OUI L	/

8. DESCENTE EN TEMPÉRATURE



La sortie de fonction de descente en température s'active si un abaissement de la consigne d'ambiance courante est détecté et que la mesure est supérieure à la consigne avec un écart significatif ($>1^{\circ}\text{C}$ par défaut). La sortie est désactivée si une augmentation de la consigne d'ambiance courante est détectée ou si la mesure est inférieure ou égale à la consigne d'ambiance. La sortie est destinée à être liée aux entrées de forçage des blocs de gestion de pompes et vannes 3 voies.

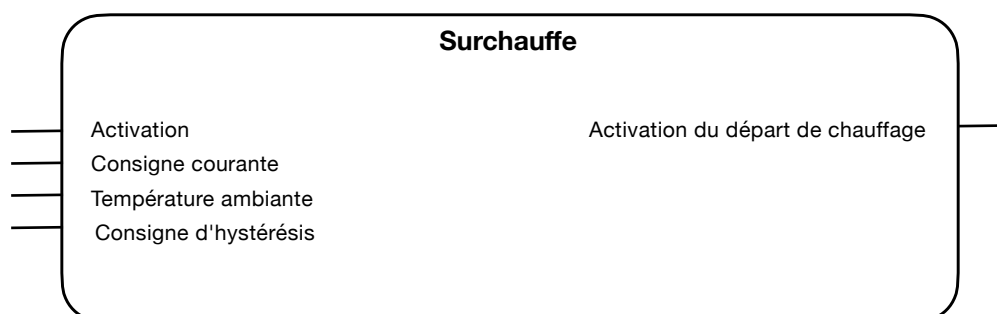
La variable "Activation" permet d'activer ou désactiver cette fonction.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Activation	Valeur binaire	Descente en température 0=Désactivation, 1=Activation	OUI L/E	1
r.Consigne courante	Valeur analogique	Consigne de température ambiante pour mode effectif ($\text{en}^{\circ}\text{C}$)	OUI L	/
r.Température ambiante	Entrée analogique	Température ambiante ($\text{en}^{\circ}\text{C}$)	OUI L	/

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Descente en température	Valeur binaire	Descente en température 0=Inactive, 1=Active	OUI L	/

9. SURCHAUFFE

La sortie de la fonction s'active en cas de surchauffe par rapport à la consigne courante, c'est à



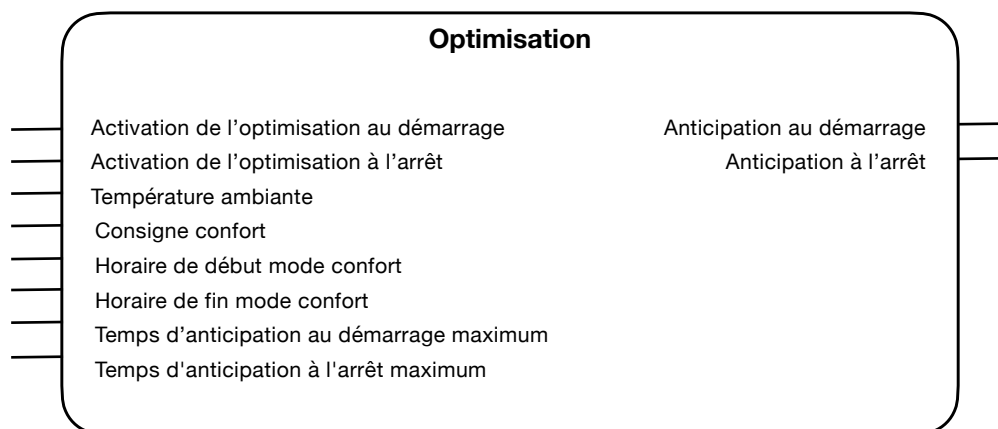
dire, si la mesure dépasse la consigne d'ambiance courante plus une valeur d'hystérésis. La sortie est désactivée si la mesure est inférieure ou égale à la consigne. La sortie est destinée à être liée aux entrées de forçage des blocs de gestion de pompes et vannes 3 voies.

La variable "Activation" permet d'activer ou désactiver cette fonction.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Activation	Valeur binaire	Surchauffe 0=Désactivation, 1=Activation	OUI L/E	1
r.Consigne courante	Valeur analogique	Consigne de température ambiante pour mode effectif (en°C)	OUI L	/
r.Température ambiante	Entrée analogique	Température ambiante dans la salle (en°C)	OUI L	/
r.Valeur d'hystérésis	Valeur analogique	Consigne d'hystérésis de surchauffe (en°K).	OUI L/E	2

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Surchauffe	Valeur binaire	Surchauffe 0=Inactive, 1=Active	OUI L	/

10. OPTIMISATION AU DÉMARRAGE ET À L'ARRÊT



L'optimisation agit en fonction du mode de fonctionnement. L'objectif est de faire démarrer ou arrêter les installations de chauffage au plus juste pour que la température ambiante soit conforme aux besoins définis aux heures réglées dans les programmes.

Pour le cas de l'optimisation au démarrage, la fonction calcule le temps de préchauffage permettant d'atteindre la consigne de température de confort ("Consigne confort"). 2 heures avant le changement de mode, le bloc fonctionnel prend en considération l'écart de la consigne de confort avec la température extérieure, l'écart de la consigne de confort avec la température ambiante et l'erreur en minutes du précédent passage au mode confort. Chacun des termes est pondéré par des coefficients ajustables :

$$T_{\text{anticipation_démarrage}} = \alpha_1 \cdot \Delta T_{\text{cons. amb./extérieur}} + \alpha_2 \cdot \Delta T_{\text{cons. amb./mesure}} + \alpha_3 \cdot \epsilon_{\text{précédent}}$$

$T_{\text{anticipation_démarrage}}$: temps anticipation calculé en minutes

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$: facteurs de pondération sans unité

$\epsilon_{\text{précédent}}$: erreur en minute du précédent passage au mode confort

Le temps ainsi calculé doit être positif et est borné par une valeur maximum réglable. Pour valider la fonction, le critère retenu sera l'atteinte de la consigne à l'heure prévue par le programme horaire ± 30 minutes.

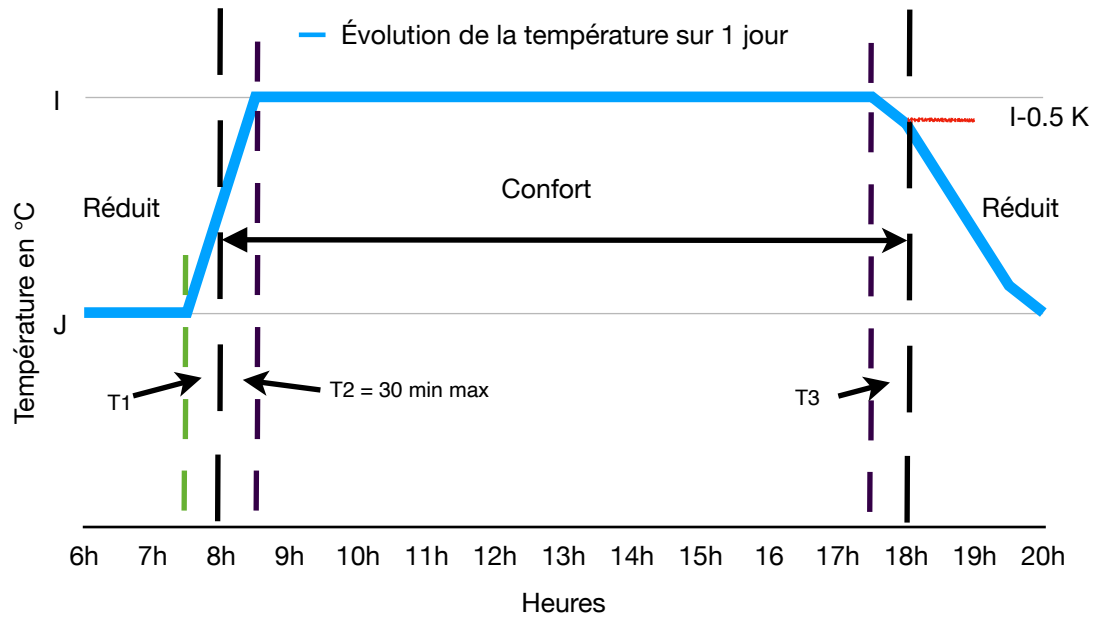
A l'heure de basculement en mode confort moins le temps d'anticipation calculé, la sortie « Anticipation au démarrage » est activée. A l'heure de basculement, la sortie est désactivée.

Pour le cas de l'optimisation à l'arrêt, la fonction anticipera de 30 minutes lors de la première occurrence. Si à l'heure de basculement en réduit la température d'ambiance est supérieure à la consigne de confort moins 0,5 K, il sera ajouté 10 minutes au temps d'anticipation pris en compte pour la future occurrence. Sinon il sera retranché 10 minutes. Par récurrence, le temps d'anticipation sera alors corrigé dynamiquement en fonction du contexte et de l'environnement. Afin d'éviter les dérives, le temps d'anticipation à l'arrêt sera borné.

A l'heure de basculement en mode réduit moins le temps d'anticipation calculé, la sortie « Anticipation à l'arrêt » est activée. A l'heure de basculement, la sortie est désactivée.

Les variables « Activation de l'optimisation au démarrage » et « Activation de l'optimisation à l'arrêt » permet d'activer ou désactiver ces fonctions.

Les sorties anticipation au démarrage ou à l'arrêt sont typiquement liées aux entrées de forçage de mode confort ou réduit du bloc de gestion de mode.



Optimisation au cours d'un cycle réduit-confort-réduit

I : Consigne de température du mode Confort

J : Consigne de température du mode Réduit

T1 : temps de démarrage calculé pour que $T2 < 30$ minutes

T2 : temps entre le début du mode confort et l'atteinte de la consigne confort

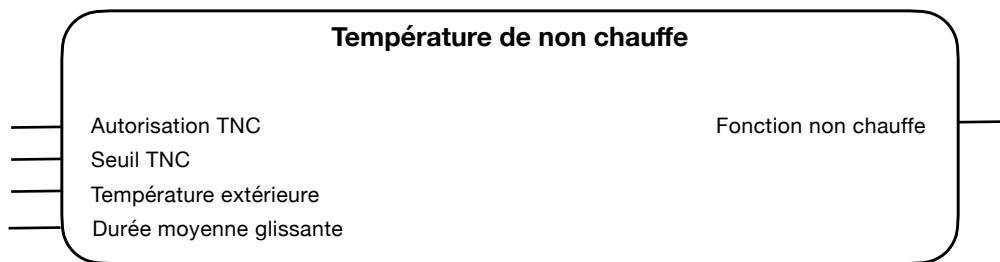
T3 : temps calculé pour avoir une baisse de 0,5 K par rapport à I à la fin du mode confort

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Activation.démarrage	Valeur binaire	Optimisation au démarrage 0=Désactivation, 1=Activation	OUI L/E	1
x.Activation.arrêt	Valeur binaire	Optimisation à l'arrêt 0=Désactivation, 1=Activation	OUI L/E	1
r.Température ambiante	Entrée analogique	Température ambiante dans la salle (en°C)	OUI L	/
r.Température extérieure	Entrée analogique	Valeur de la sonde de température extérieure (en°C)	OUI L	/
r.Consigne confort	Valeur analogique	Consigne de température ambiante pour mode confort (en°C)	OUI L/E	19
t.Horaire début mode confort	Valeur analogique	Horaire de début du mode confort	OUI L	/
t.Horaire fin mode confort	Valeur analogique	Horaire de fin du mode confort	OUI L	/
r.Coefficient α_1	Valeur analogique	Facteur de pondération pour l'écart consigne ambiance/température extérieure	OUI L/E	/
r.Coefficient α_2	Valeur analogique	Facteur de pondération pour l'écart consigne ambiance/température ambiante	OUI L/E	/
r.Coefficient α_3	Valeur analogique	Facteur de pondération pour l'erreur en minute du précédent passage eu mode confort	OUI L/E	/
r.Temps d'anticipation maximum	Valeur analogique	Temps d'anticipation maximum de la fonction auto adaptative (en h)	OUI L/E	2
r.Temps d'anticipation à l'arrêt maximum	Valeur analogique	Temps d'anticipation à l'arrêt maximum de la fonction auto adaptative (en h)	OUI L/E	1

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Anticipation au démarrage	Valeur binaire	État d'activation de l'anticipation au démarrage, 0=Désactivation, 1=Activation	OUI L	0
x.Anticipation à l'arrêt	Valeur binaire	État d'activation de l'anticipation à l'arrêt, 0=Désactivation, 1=Activation	OUI L	0

11. TEMPÉRATURE DE NON CHAUFFE

La température de non chauffe correspond à un seuil de température extérieure à partir duquel les



systèmes de chauffage sont arrêtés.

Ce seuil n'est pas directement comparé à la température extérieure mais à une moyenne glissante sur une durée paramétrable (2 jours par défaut).

Cette fonction active sa sortie dès que la moyenne des températures extérieures dépasse le seuil et désactive sa sortie dès que la moyenne repasse en dessous avec une hystérésis permettant d'éviter les courts cycles.

La sortie est destinée à être liée aux entrées de forçage à l'arrêt des blocs de pompes et vannes 3 voies.

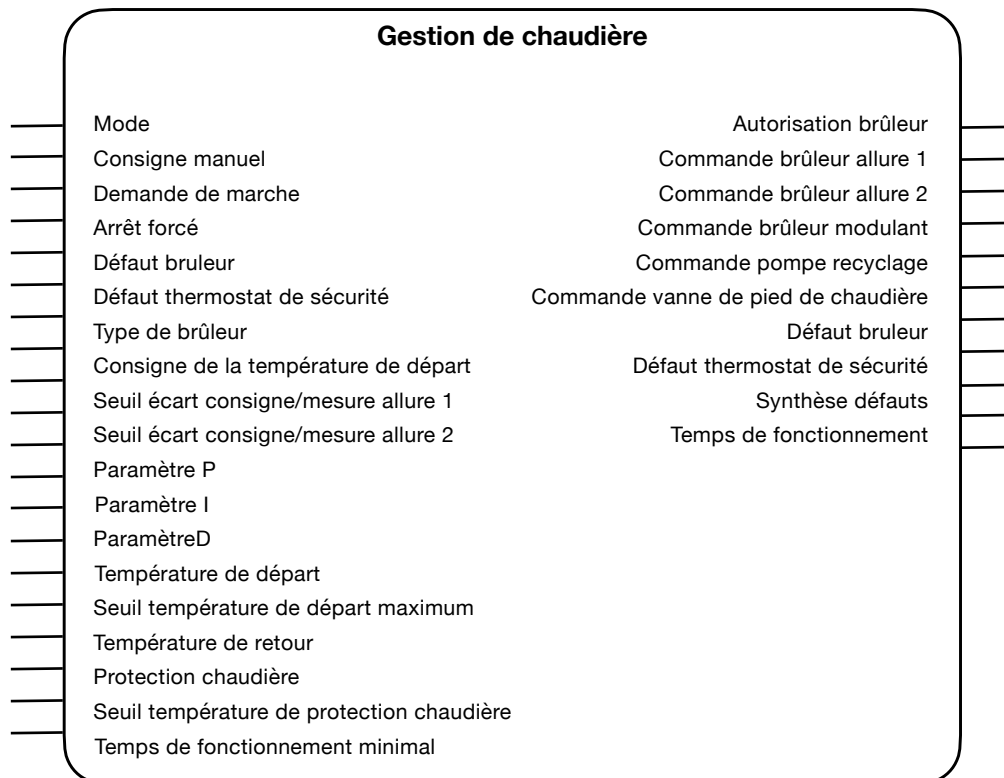
La variable "autorisation TNC" permet d'activer ou désactiver cette fonction.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Autorisation TNC	Valeur binaire	Autorisation de prise en compte de la température de non chauffe 0=Arrêt, 1=Marche	OUI L/E	1
r.Seuil TNC	Valeur analogique	Consigne de température extérieure à laquelle la demande de consommation s'arrête (en °C)	OUI L/E	16
r.Température extérieure	Entrée analogique	Valeur de la sonde de température extérieure (en °C)	OUI L	/
r.Durée moyenne glissante	Valeur analogique	Durée de mesure pour moyenne de température extérieure (en jours)	OUI L/E	2
r.Valeur d'hystérésis	Valeur analogique	Consigne d'hystérésis de désactivation de la fonction TNC (en °K).	OUI L/E	2

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Fonction non chauffe active	Sortie binaire	État de la fonction de non chauffe 0=Arrêt, 1=Marche	OUI L	/

12. GESTION DE CHAUDIÈRE

L'entrée Mode permet de faire fonctionner la chaudière en mode automatique, de la forcer à l'arrêt



ou en marche à température constante. Dans ce dernier cas, la consigne sera fixée par l'entrée dédiée à cet effet.

Il existe plusieurs types de chaudières, représentés par l'entrée « Type de bruleur » :

- les chaudières avec un brûleur à deux allures
- les chaudières avec un brûleur modulant en 0-10 V
- les chaudières avec un brûleur modulant en fonction d'une consigne de température de départ

Chaudière avec brûleur 2 allures :

Si la température de départ est inférieure à la consigne de départ alors le bruleur est démarré par la sortie autorisation de fonctionnement bruleur. Si l'autorisation de fonctionnement est activée alors, une au moins des deux allures est activée. Les allures 1 ou 2 sont activées suivant l'écart consigne/mesure et les seuils associés. Des valeurs d'hystérésis sont présentes pour éviter les courts cycles. L'autorisation de fonctionnement est activée pour une durée minimum (par défaut 30 minutes). Les sorties allure 1 et allure 2 ne peuvent être activées simultanément. Si le seuil de température maximum est atteint (avec hystérésis) ou si l'entrée d'arrêt forcé est active ou encore si le bruleur est en défaut, l'autorisation bruleur et les allures sont désactivées.

Chaudière avec brûleur modulant :

Si la température de départ est inférieure à la consigne de départ alors le bruleur est démarré par la sortie autorisation de fonctionnement bruleur. La gestion de la sortie de modulation se fait via un régulateur PID, la consigne de température de départ comme valeur cible et la mesure de la température de départ comme entrée d'asservissement. Si le seuil de température maximum est atteint (avec hystérésis) ou si l'entrée d'arrêt forcé est active ou encore si le bruleur est en défaut, l'autorisation bruleur est désactivée et la sortie de modulation est fixée à 0. L'autorisation de fonctionnement est activée pour une durée minimum (par défaut 30 minutes). La sortie de modulation est bornée entre 0 et 100.

Chaudière avec brûleur modulant en fonction d'une consigne de température de départ :

Cette configuration est presque identique à la précédente. La seule différence est que la valeur de modulation correspond à une valeur entre 0 et 100 représentant la consigne de la température de départ en °C. La consigne d'entrée est alors simplement transmise à la sortie de modulation et est seulement convertie d'un nombre réel en un nombre entier.

Fonction de protection chaudière :

Pour les chaudières nécessitant une température de retour minimum, la fonction protection chaudière peut être activée. Si la température de retour passe en dessous du seuil de protection la pompe de recyclage est activée et la vanne de pied de chaudière est fermée. Une fois la température remontée (avec valeur d'hystérésis) la vanne est rouverte et la pompe arrêtée.

Les défauts sont transmis en sorties indépendamment en plus d'une synthèse.

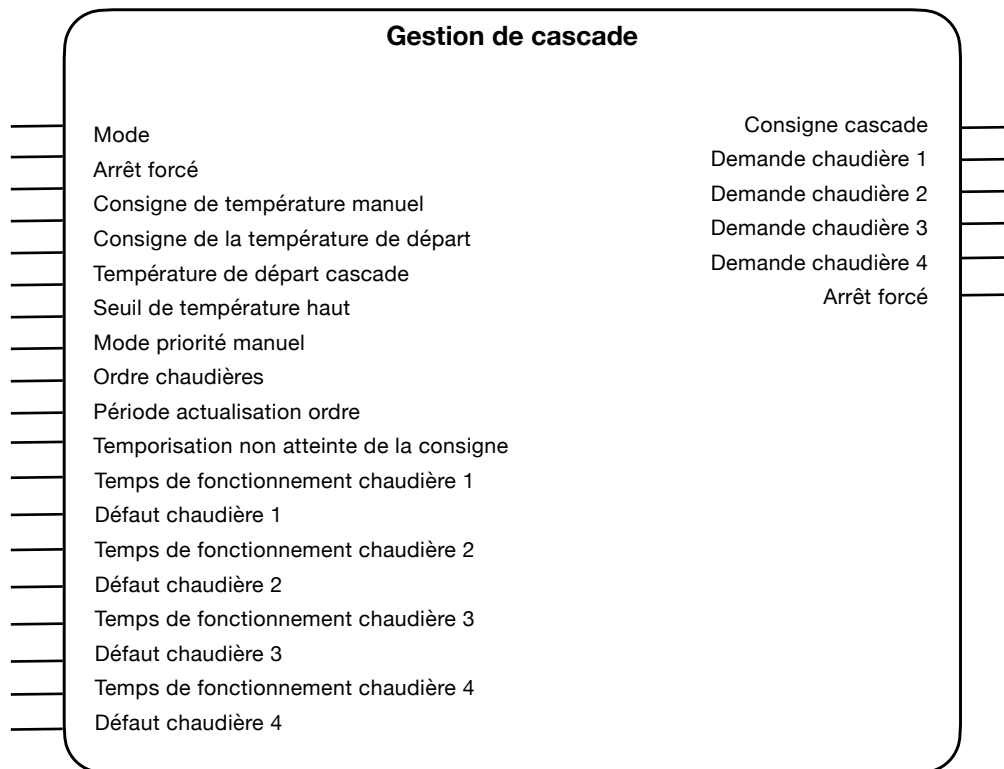
Le temps de fonctionnement de la chaudière est transmis en sortie à destination du bloc de gestion de cascade.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Mode	Valeur entière	Choix du mode 0=Arrêt, 1=Auto, 2=Manu	OUI L/E	1
r.Consigne manuel	Valeur analogique	Consigne constante en mode manuel (en °C)	OUI L/E	80
x.Demande de marche	Valeur binaire	Demande de marche 0=Arrêt, 1=Marche de façon automatique	NON	/
x.Arrêt forcé	Valeur binaire	Arrêt forcé 0=Inactif, 1=Actif	NON	/
x.Défaut bruleur	Entrée binaire	Défaut bruleur 0=Normal, 1=Défaut	NON	/
x.Défaut thermostat	Entrée binaire	Défaut bruleur 0=Normal, 1=Défaut	NON	/
i.Type de brûleur	Valeur entière	Choix du type de brûleur 0=Brûleur 2 allures, 1=Brûleur modulant, 2=Brûleur à consigne de température	OUI L/E	NA
r.Consigne de départ	Valeur analogique	Consigne départ chaudière (en °C)	NON	/
r. Seuil écart consigne/mesure allure 1	Valeur analogique	Seuil écart consigne/mesure de mise en marche allure 1 brûleur (en °C)	OUI L	/
r. Seuil écart consigne/mesure allure 2	Valeur analogique	Seuil écart consigne/mesure de mise en marche allure 2 brûleur (en °C)	OUI L	/
r.Valeur d'hystérésis enclenchement allure 1	Valeur analogique	Consigne d'hystérésis d'enclenchement de l'allure 1 (en°K).	OUI L/E	2
r.Valeur d'hystérésis enclenchement allure 2	Valeur analogique	Consigne d'hystérésis d'enclenchement de l'allure 2 (en°K).	OUI L/E	4
r.Valeur d'hystérésis déclenchement allure 1	Valeur analogique	Consigne d'hystérésis de déclenchement de l'allure 1 (en°K).	OUI L/E	0
r.Valeur d'hystérésis déclenchement allure 2	Valeur analogique	Consigne d'hystérésis de déclenchement de l'allure 2 (en°K).	OUI L/E	2
r.Paramètre P	Valeur analogique	Paramètre P de correction de la température de départ en boucle fermée	OUI L/E	NA
r.Paramètre I	Valeur analogique	Paramètre I de correction de la température de départ en boucle fermée	OUI L/E	NA
r.Paramètre D	Valeur analogique	Paramètre D de correction de la température de départ en boucle fermée	OUI L/E	NA
r.Température de départ	Entrée analogique	Température de départ de la chaudière (en°C)	OUI L	/
r.Seuil température de départ maximum	Valeur analogique	Seuil réglable de température de départ maximum (en°C)	OUI L/E	90
r.Température de retour	Entrée analogique	Température de retour de la chaudière (°C)	OUI L	/
x.Protection chaudière	Valeur binaire	Activation de la fonction protection chaudière 0=Inactif, 1=Actif	OUI L/E	0
r.Seuil de protection chaudière	Valeur analogique	Seuil de température retour minimale pour protection chaudière (en °C)	OUI L/E	60
t.Temps de fonctionnement minimal	Valeur analogique	Temps de fonctionnement minimal de la chaudière lors de sa mise en route (en h)	OUI L/E	0,5
r.Valeur d'hystérésis protection chaudière	Valeur analogique	Consigne d'hystérésis sur la température de retour pour désactivation protection chaudière (en°K).	OUI L/E	2

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Autorisation fonctionnement bruleur	Sortie binaire	Autorisation de fonctionnement du brûleur 0=Arrêt, 1=Marche	OUI L	/
x.Commande brûleur allure 1	Sortie binaire	Commande allure 1 0=Arrêt, 1=marche	OUI L	/
x.Commande brûleur allure 2	Sortie binaire	Commande allure 2 0=Arrêt, 1=marche	OUI L	/
x.Commande brûleur modulant	Sortie analogique	Commande du brûleur modulant de 0 à 100 %	OUI L	/
x.Commande pompe de charge	Sortie binaire	Commande de la pompe 1 0=Arrêt, 1= Marche	OUI L	/
x.Commande pompe de charge	Sortie binaire	Commande de la pompe 2 0=Arrêt, 1= Marche	OUI L	/
x.Commande pompe recirculation	Sortie binaire	Commande de la pompe 1 0=Arrêt, 1= Marche	OUI L	/
r.Commande position de la vanne 3 voies	Sortie analogique	Commande de position de la vanne 3 voies (en%)	OUI L	/
x.Défaut bruleur	Valeur binaire	Défaut bruleur 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
x.Défaut surchauffe	Valeur binaire	Défaut surchauffe 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
x.Synthèse défauts	Valeur binaire	Synthèse défauts chaudière 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
t.Temps de fonctionnement	Valeur analogique	Temps de fonctionnement de la chaudière (en h)	OUI L	/
x.Arrêt forcé activé	Valeur binaire	Mode actuellement utilisé 0=Inactif, 1=Actif	OUI L	/

13. GESTION DE CASCADE

La fonction "cascade" permet la mise en route des générateurs en fonction de la consigne de tem-



pérature de départ.

Ordre des chaudières

A période fixe (par défaut 1 mois), l'ordre des chaudières est redéfini (de celle ayant le temps de fonctionnement le moins élevé au plus élevé). Cet ordre correspond aux générateurs du plus prioritaire au moins prioritaire. En outre, par un changement de mode, cet ordre peut être défini manuellement, fonction utile pour les chaufferies avec des générateurs de puissances et/ou technologies différentes.

Si une ou plusieurs chaudières n'apparaissent pas dans la liste de priorité manuel, alors, les priorités de celles-ci seront établies comme décrit ci-dessus et elles seront mises en demande après celles qui ont été fixées par la liste de priorité. De cette manière, une partie des générateurs pourra être fixée comme prioritaire (priorité attribuée basse) ou non prioritaire (priorité attribuée haute) sans prise en compte de leurs temps de fonctionnement. Les autres seront permutées de manière identique au mode automatique. Par exemple, pour le cas d'une chaufferie à 3 chaudières dont une à condensation : on pourra fixer la priorité 1 à la chaudière à condensation et rien aux autres. Dans ce cas, la condensation sera toujours prioritaire, les autres alterneront en fonction de leurs temps de fonctionnement.

Dans le cas où une chaudière est en défaut, elle est sortie de la séquence et ne sera plus sollicitée.

Gestion de la demande

On réactualise à période fixe (par défaut 30 minutes) le calcul de l'écart consigne/mesure. Dès que cette valeur est positive on engage la demande de la première chaudière suivant l'ordre de priorité. Si l'écart est négatif toute demande est arrêtée.

Une fois au moins une chaudière engagée, à chaque réactualisation on vérifie si l'écart consigne/mesure augmente ou diminue. S'il augmente, on ajoute une chaudière à la demande dans l'ordre de priorité. S'il diminue et qu'au moins deux chaudières sont engagées, on retire une chaudière de la demande suivant l'ordre de priorité.

A tout moment, si la température de départ est supérieure au seuil haut toute demande est arrêtée.

Mode manuel

En mode manuel, la consigne est fixée à la valeur de consigne manuel. Le reste du fonctionnement est identique au mode automatique.

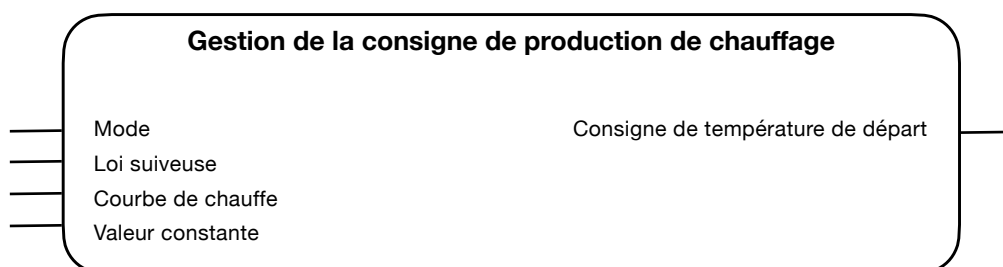
Chaine de sécurité

L'entrée arrêt forcé arrête toute demande et active la sortie du même nom pour transmission aux autres blocs concernés.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Mode	Valeur analogique	Choix du mode 0=Arrêt, 1=Auto, 2=Manu	OUI L/E	1
x.Arrêt forcé	Valeur binaire	Arrêt général de la chaufferie, 0=Inactif, 1=Actif	NON	/
r.Consigne de température manuel	Valeur analogique	Consigne de température constante en mode manuel (en°C)	OUI L/E	/
r.Consigne de la température de départ cascade	Valeur analogique	Consigne corrigée de la température de départ de la gestion de production de chauffage (en°C)	OUI L	/
r.Température de départ cascade	Entrée analogique	Température de départ de la chaudière (en°C)	OUI L/E	/
r.Seuil température de départ maximum	Entrée analogique	Température maximum de départ chaufferie (en °C)	OUI L/E	90
i.Mode priorité manuel	Valeur binaire	Choix de l'ordre des chaudières 0=Auto,1=Manu de façon manuel	OUI L/E	0
Ordre chaudières	Liste d'entiers	Ordre chaudières en mode manuel	OUI L/E	/
t.Période actualisation ordre	Valeur analogique	Période avant réactualisation automatique des priorités (en jours)	OUI L/E	30
t.Temporisation de non atteinte de la consigne	Valeur analogique	Temporisation de non atteinte de la consigne permettant la mise en route des chaudières (en h)	OUI L/E	0,5
t.Temps fonctionnement Chaudière 1	Valeur analogique	Temps de fonctionnement courant chaudière 1 (en H)	OUI L	/
x.Défaut chaudière 1	Valeur binaire	Défaut chaudière 1, 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
t.Temps fonctionnement Chaudière 2	Valeur analogique	Temps de fonctionnement courant chaudière 2 (en H)	OUI L	/
x.Défaut chaudière 2	Valeur binaire	Défaut chaudière 2, 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
t.Temps fonctionnement Chaudière 3	Valeur analogique	Temps de fonctionnement courant chaudière 3 (en H)	OUI L	/
x.Défaut chaudière 3	Valeur binaire	Défaut chaudière 3, 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
t.Temps fonctionnement Chaudière 4	Valeur analogique	Temps de fonctionnement courant chaudière 4 (en H)	OUI L	/
x.Défaut chaudière 4	Valeur binaire	Défaut chaudière 4, 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
r.Consigne cascade	Valeur analogique	Recopie consigne pour blocs chaudières	OUI L	/
x.Demande chaudière 1	Valeur binaire	Demande chaudière 1, 0=Inactif, 1=Actif	OUI L	/
x.Demande chaudière 2	Valeur binaire	Demande chaudière 2, 0=Inactif, 1=Actif	OUI L	/
x.Demande chaudière 3	Valeur binaire	Demande chaudière 3, 0=Inactif, 1=Actif	OUI L	/
x.Demande chaudière 4	Valeur binaire	Demande chaudière 4, 0=Inactif, 1=Actif	OUI L	/
x.Arrêt forcé	Valeur binaire	Recopie consigne pour blocs chaudières	OUI L	/

14. GESTION DE CONSIGNE DE PRODUCTION DE CHAUFFAGE



Au niveau de la production, la "consigne de température de départ primaire" peut être déterminée de 3 manières :

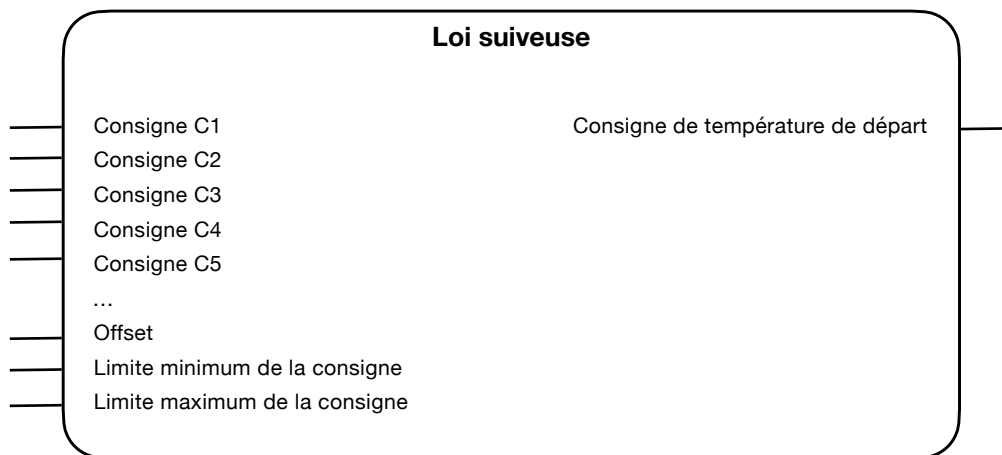
- par une "loi suiveuse"
- par une "courbe de chauffe de production"
- par une "valeur analogique constante »

La loi suiveuse et la courbe de chauffe sont issues de blocs ad hoc.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Mode	Valeur entière	Choix du mode d'obtention de la consigne corrigée de production de chauffage 0=Loi suiveuse, 1=Courbe de chauffe, 2=Valeur constante	OUI L/E	0
typ.Loi suiveuse	Objet	Loi suiveuse pour production de chauffage		/
typ.Courbe de chauffe	Objet	Courbe de chauffe de production de chauffage		/
r.Valeur constante	Valeur analogique	Valeur analogique servant de consigne de température de départ (en°C)	OUI L/E	90

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
r.Consigne de température de départ	Valeur analogique	Consigne corrigée de température de départ de la gestion de production de chauffage (en °C)	OUI L	/

15. LOI SUIVEUSE



La loi suiveuse détermine la consigne générale en identifiant la consigne maximum des consommateurs. Elle reprend les consignes calculées corrigées issues des blocs de vannes 3 voie ou, pour le cas des départs non régulés, d'une valeur issue d'une courbe de chauffe « fictive » associée.

Pour le cas de l'eau chaude sanitaire, toujours dans une optique d'optimisation énergétique, la consigne effective n'est prise en compte pour la chaufferie que pendant la phase de charge.

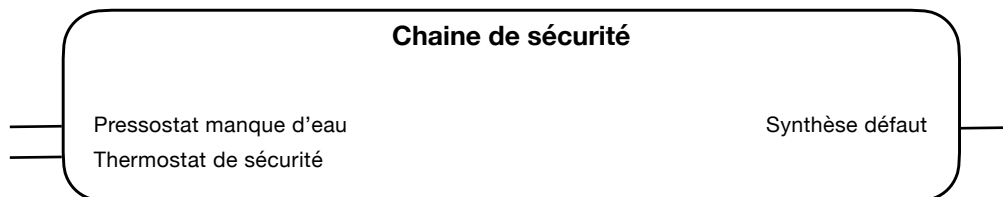
Pour le cas d'installations réparties sur différents locaux techniques ou bâtiments, une communication inter automates est nécessaire afin de faire remonter la demande à la chaufferie. En cas de perte de communication, une valeur de repli modifiable par automate sera utilisée et un défaut sera généré.

La valeur de consigne maximum des consommateurs sera retenue pour piloter la chaufferie. Il y sera ajouté une valeur de décalage (offset) ainsi que des bornes haute et basse.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
r.Consigne Cn	Valeur analogique	Consigne effective de chaque consommateur lié à la chaufferie (en °C)	OUI L	/
r.Offset	Valeur analogique	Offset ajouté à la consigne maximum des consommateurs (en °C)	OUI L/E	5
r.Limite minimum de la consigne	Valeur analogique	Limite basse de la consigne maximum des consommateurs (en °C)	OUI L/E	20
r.Limite maximum de la consigne	Valeur analogique	Limite haute de la consigne maximum des consommateurs (en °C)	OUI L/E	90
r.Valeur de repli	Valeur analogique	Valeur de repli en cas de perte de communication (en °C)	OUI L/E	/

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
r.Consigne de température de départ corrigée	Valeur analogique	Consigne corrigée de température de départ de la gestion de production de chauffage (en °C)	OUI L	/

16. CHAÎNE DE SÉCURITÉ

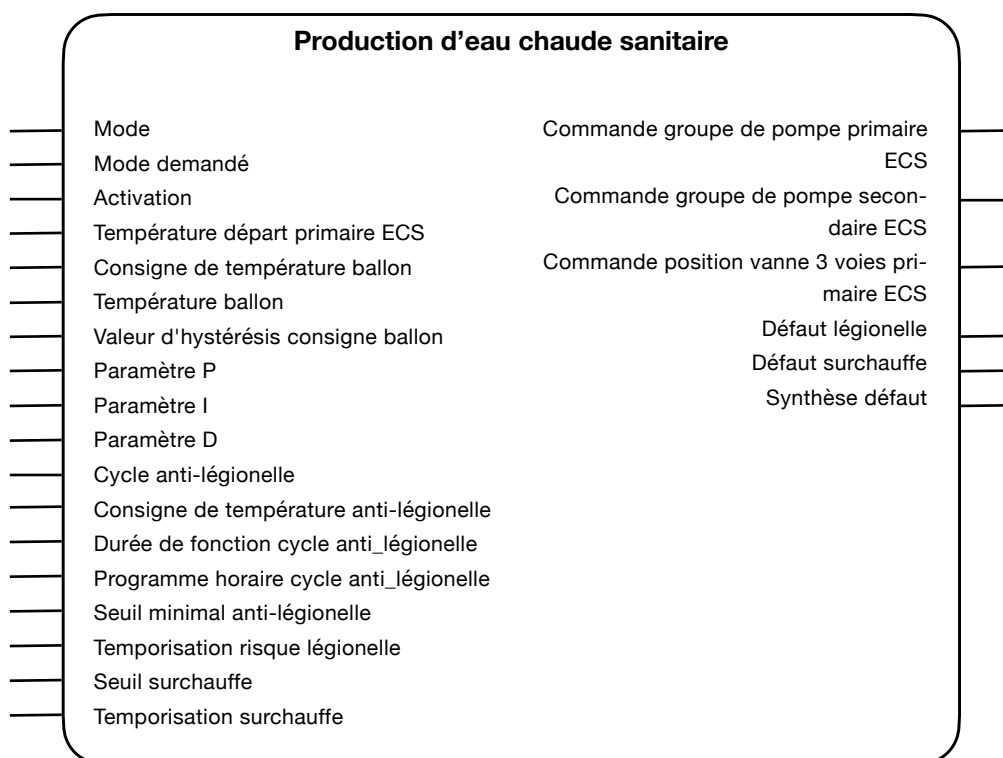


Les défauts issus du pressostat manque d'eau ou du thermostat de sécurité génèrent une synthèse défaut liée aux blocs concernés qui arrêteront les équipements nécessaires.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Pressostat manque d'eau	Entrée binaire	Etat du pressostat manque d'eau 0=Normal 1=Défaut	OUI L	/
x.Thermostat de sécurité	Entrée binaire	Etat du thermostat de sécurité 0=Normal 1=Défaut	OUI L	/

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Synthèse défauts	Valeur binaire	Synthèse défauts 0=Normal, 1= Défaut	OUI L	/

17. PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE



La production d'eau chaude sanitaire possède plusieurs modes de fonctionnement (0=Arrêt, 1=Auto, 2=Manuel).

Le mode de fonctionnement est défini en mode automatique par un programme horaire (uniquement confort/réduit) via la variable "Mode demandé" et en mode manuel via la variable "Activation".

Le bloc de production d'eau chaude sanitaire permet le pilotage des groupes de pompe primaires et secondaires ECS par les variables "commande groupe de pompe primaires ECS" et "commande groupe de pompe secondaires ECS" ainsi que le pilotage de la vanne 3 voies primaire si ces organes sont présents.

Lorsque la production d'eau chaude sanitaire possède une vanne 3 voies, alors celle-ci est pilotée en fonction de la température de départ primaire ECS via un PID afin d'atteindre la consigne de température ballon. En revanche, si ce n'est pas le cas, on régule la température de départ primaire ECS afin de maintenir la température ballon entre la consigne de température ballon et une valeur d'hystérésis soustraite à cette dernière (5°C par défaut).

Le bloc possède un cycle anti légionelle qui peut être activé et désactivé de manière automatique en fonction d'un programme horaire dédié ou de manière manuelle par la variable "cycle anti-légionelle". Lorsqu'elle est activée, cette fonction fait monter en température le ballon en agissant sur la température de départ primaire ECS, les groupes de pompe primaire ECS et secondaires ECS ainsi que sur la vanne 3 voies si existante afin d'atteindre la "consigne de température anti-légionelle". Ce cycle fonctionne pendant une durée paramétrable par la variable "Durée de fonctionnement anti-légionelle" (2h par défaut) une fois la consigne atteinte.

Si la température ballon descend en dessous du "seuil minimal anti-légionelle" pendant une durée défini par la "temporisation risque légionelle" alors un défaut sera remonté à la supervision.

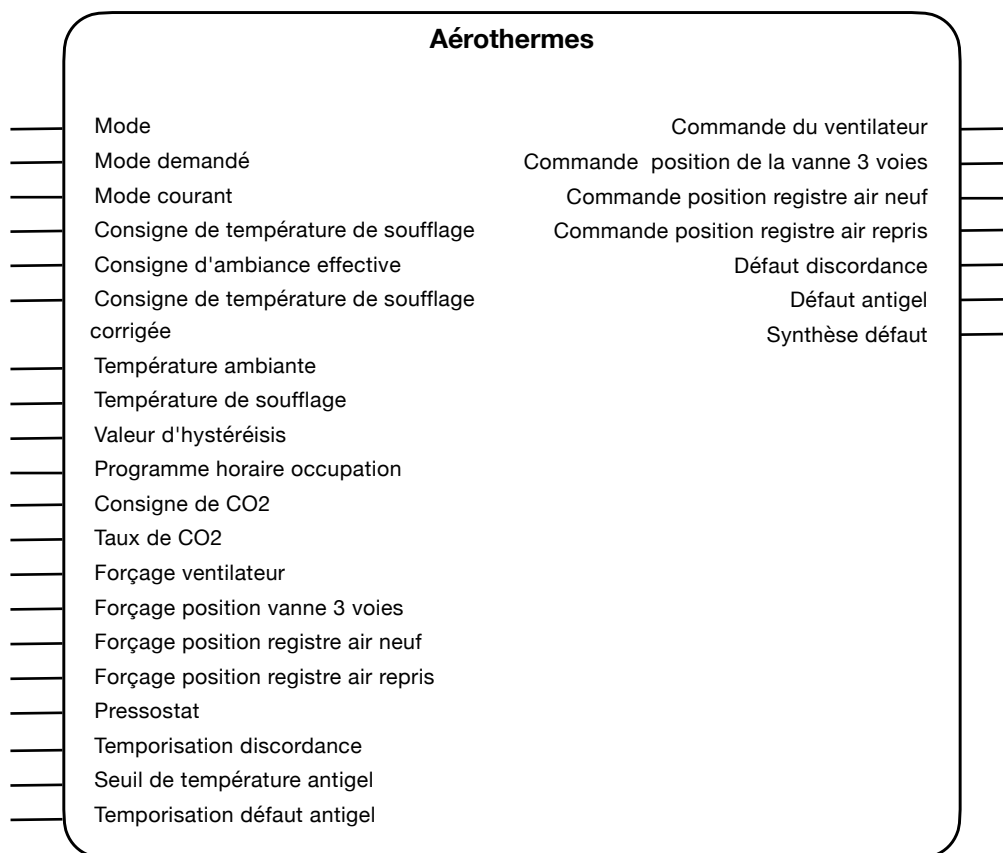
Un défaut de surchauffe sera également remonté à la supervision si la température de l'eau chaude sanitaire dans le ballon dépasse le "seuil de surchauffe" pendant une période fixée par la variable "temporisation surchauffe". Ce défaut est désactivé lorsque le cycle anti-légionelle est en fonctionnement.

Si un des défaut au moins est actif alors la synthèse des défauts est activée.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Mode	Valeur entière	Choix du mode 0= Arrêt, 1=Auto, 2=Manuel	OUI L/E	1
x.Mode demandé	Valeur binaire	Choix du mode en automatique 0= Désactivé, 1=Activé	NON	/
x.Activation	Valeur binaire	Choix du mode en manuel 0= Désactivé, 1=Activé	OUI L/E	0
r.Température départ primaire ECS	Entrée analogique	Température de départ du circuit primaire ECS (en °C)	OUI L	/
r.Consigne de température ballon	Valeur analogique	Consigne de température de l'eau chaude sanitaire dans le ballon (en °C)	OUI L/E	65
r.Température ballon	Entrée analogique	Température de l'eau chaude sanitaire dans le ballon (en °C)	OUI L	/
r.Valeur d'hystérésis consigne ballon	Valeur analogique	Consigne d'hystérésis soustraite à la consigne de température ballon (en°K).	OUI L/E	5
r.Paramètre P	Valeur analogique	Paramètre P de correction de la température de départ en boucle fermée	OUI L/E	NA
r.Paramètre I	Valeur analogique	Paramètre I de correction de la température de départ en boucle fermée	OUI L/E	NA
r.Paramètre D	Valeur analogique	Paramètre D de correction de la température de départ en boucle fermée	OUI L/E	NA
x.Cycle anti-légionelle	Valeur binaire	Mise en marche manuelle du cycle anti-légionelle 0= Désactivé, 1=Activé	OUI L/E	0
r.Consigne de température anti-légionelle	Valeur analogique	Consigne de température anti-légionelle (en °C)	OUI L/E	80
t.Durée de fonctionnement anti-légionelle	Valeur analogique	Durée de fonctionnement du cycle anti-légionelle (en h)	OUI L/E	2
typ.Programme horaire cycle acnti-légionelle	Objet structuré	Programme horaire du cycle anti_légionelle	OUI L/E	/
r.Seuil minimal anti-légionelle	Valeur analogique	Seuil minimal de température dans le ballon pour éviter les risques de légionelle (en°C)	OUI L/E	50
t.Temporisation risque légionelle	Valeur analogique	Temporisation franchissement seuil risque légionelle (en h)	OUI L/E	4
r.Seuil surchauffe	Valeur analogique	Seuil maximal de température dans le ballon (en°C)	OUI L/E	80
t.Temporisation surchauffe	Valeur analogique	Temporisation franchissement seuil surchauffe (en min)	OUI L/E	10

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Commande du groupe de pompe primaire ECS	Sortie binaire	Commande du groupe de pompe primaire ECS 0=Arrêt, 1= Marche	OUI L	/
x.Commande du groupe de pompe secondaire ECS	Sortie binaire	Commande du groupe de pompe secondaire ECS 0=Arrêt, 1= Marche	OUI L	/
r.Commande position de la vanne 3 voies primaire ECS	Sortie analogique	Commande de position de la vanne 3 voies primaire ECS (en%)	OUI L	/
x.Défaut légionelle	Valeur binaire	Défaut en cas de risque de légionelle 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
x.Défaut surchauffe	Valeur binaire	Défaut en cas de risque de surchauffe 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
x.Synthèse défaut	Valeur binaire	Synthèse des défauts 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/

18. AÉROTHERME



Les aérothermes possèdent plusieurs modes (0=Arrêt, 1=Auto). Le mode "Arrêt" permet de forcer l'arrêt des aérothermes.

Les modes de fonctionnement du ventilateur peuvent être choisis par le "mode demandé" de façon automatique via un programme horaire (§2), une courbe de chauffe sur le soufflage (§4) et un bloc de gestion de mode (§4) donnant la consigne de température de soufflage ainsi que la consigne de température d'ambiance effective.

La régulation de la vanne 3 voies se fait par un bloc de gestion V3V (§7) permettant de commander la position de la vanne. Ce bloc permet également d'appliquer une correction d'influence de l'ambiance sur la consigne de température de soufflage dans le cas où une sonde d'ambiance est présente. On obtient donc une "consigne de température de soufflage corrigée".

Afin de vérifier l'atteinte de la consigne de température de soufflage corrigée ou non, la sonde de température de soufflage doit toujours être irriguée par un flux d'air minimum.

Dans le cas où une sonde d'ambiance est installée, si la température ambiante dépasse la consigne de température de soufflage corrigée plus une valeur d'hystérésis alors le ventilateur s'arrête et la vanne 3 voies se ferme jusqu'à ce que la température ambiante redescend en dessous de la consigne d'ambiance effective.

Certains aérothermes possèdent un caisson de mélange composé d'un registre d'air repris et d'un registre d'air neuf. La commande de positions de ces registres varie en fonction du mode courant (Hors gel/ Réduit/Confort). Si les deux registres ont des commandes séparées alors la fermeture de l'un entraîne l'ouverture de l'autre du même pourcentage.

Une surveillance du taux de CO2 peut être mis en oeuvre. Dans ce cas, le caisson de mélange est régulé par un programme horaire d'occupation. Si l'état occupation est actif alors la régulation du caisson de mélange se fait une consigne de taux de CO2 faisant varier le débit d'air neuf. Si l'état inoccupation est actif alors la régulation se fait en fonction du mode courant (Hors gel/Réduit/Confort) comme précédemment.

Le mode de fonctionnement du ventilateur, la position de la vanne 3 voies ainsi que la position des registres d'air du caisson de mélange peuvent être forcer par saisie manuelle avec les variables associées.

Un défaut de discordance est remonté à la supervision si la commande du ventilateur est active mais que le pressostat ne détecte aucun flux pendant une "temporisation de discordance".

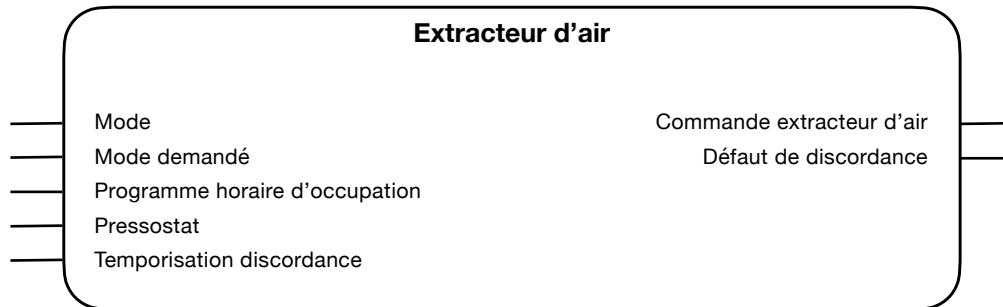
Un défaut antigel est également remonté en supervision si la température de surface de la batterie descend en dessous du "seuil de température antigel" pendant la durée de "temporisation antigel". Cela engendre l'arrêt du ventilateur et l'ouverture de la vanne 3 voies.

Si un des défauts au moins est actif alors la synthèse des défauts est activée.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Mode	Valeur binaire	Choix du mode de fonctionnement de l'aérotherme 0= Arrêt, 1=Auto	OUI L/E	1
x.Mode demandé	Valeur binaire	Choix du mode en automatique 0= Arrêt, 1=Marche	NON	/
i.Mode courant	Valeur entière	Mode courant : 1=Hors gel, 2= Réduit, 3=Confort	OUI L	/
r.Consigne de température de soufflage	Valeur analogique	Consigne de température de soufflage issue du bloc de gestion de mode (en°C)	OUI L	/
r.Consigne d'ambiance effective	Valeur analogique	Consigne de température ambiante pour le mode effectif (en°C)	OUI L	/
r.Consigne de température de soufflage corrigée	Valeur analogique	Consigne de température soufflage corrigée par la gestion de vanne 3 voies (§7) (en °C)	OUI L	/
r.Température ambiante	Entrée analogique	Température ambiante (en°C)	OUI L	/
r.Température de soufflage	Entrée analogique	Température de soufflage (en°C)	OUI L	/
r.Valeur d'hystérésis	Valeur analogique	Consigne d'hystérésis additionnée à la consigne de ambiante pour désigner le seuil de surchauffe (en°K).	OUI L/E	5
typ.Programme horaire occupation	Objet structuré	Programme horaire d'occupation/inoccupation	OUI L/E	/
r.Consigne taux CO2	Valeur analogique	Consigne du taux de CO2 (en ppm)	OUI L/E	1500
r.Taux de CO2	Entrée analogique	Taux de CO2 dans le local (en ppm)	OUI L	/
x.Forçage ventilateur	Valeur binaire	Forçage manuel du ventilateur 0= Arrêt, 1=Marche	OUI L/E	/
x.Forçage position vanne 3 voies	Valeur analogique	Forçage manuel de la position de la vanne 3 voies (en %)	OUI L/E	/
x.Forçage position registre d'air neuf	Valeur analogique	Forçage manuel de la position du registre d'air neuf (en %)	OUI L/E	/
x.Forçage position registre d'air repris	Valeur analogique	Forçage manuel de la position du registre d'air repris (en %)	OUI L/E	/
r.Pressostat	Entrée analogique	Pressostat pour contrôler la présence d'un flux d'air	OUI L	/
t.Temporisation discordance	Valeur analogique	Temporisation de défaut discordance (en min)	OUI L/E	5
r.Seuil de température antigel	Entrée analogique	Seuil de température antigel réglée manuellement sur le thermostat (en °C)	OUI L	/
t.Temporisation défaut antigel	Valeur analogique	Temporisation de défaut antigel (en min)	NON	1

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Commande de l'aérotherme	Sortie binaire	Commande de l'aérotherme 0= Arrêt, 1=Marche	OUI L	/
x.Commande ventilateur	Sortie binaire	Commande du ventilateur 0= Arrêt, 1=Marche	OUI L	/
x.Commande position vanne 3 voies	Sortie analogique	Commande de la position de la vanne 3 voies (en %)	OUI L	/
x.Commande position registre d'air neuf	Sortie analogique	Commande de la position du registre d'air neuf (en %)	OUI L	/
x.Commande position registre d'air repris	Sortie analogique	Commande de la position du registre d'air repris (en %)	OUI L	/
x.Défaut discordance	Valeur binaire	Défaut de discordance entre la commande et le pressostat 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
x.Défaut antigel	Valeur binaire	Défaut de antigel de la batterie chaude 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/
x.Synthèse défaut	Valeur binaire	Synthèse des défauts 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/

19. EXTRACTEUR D'AIR



Les extracteurs d'air fonctionnent suivant plusieurs modes choisis de manière manuelle (0=Arrêt, 1=Auto, 2=Forcé). Les modes "Arrêt" et "Forcé" permettent de forcer l'arrêt et la mise en marche des extracteurs.

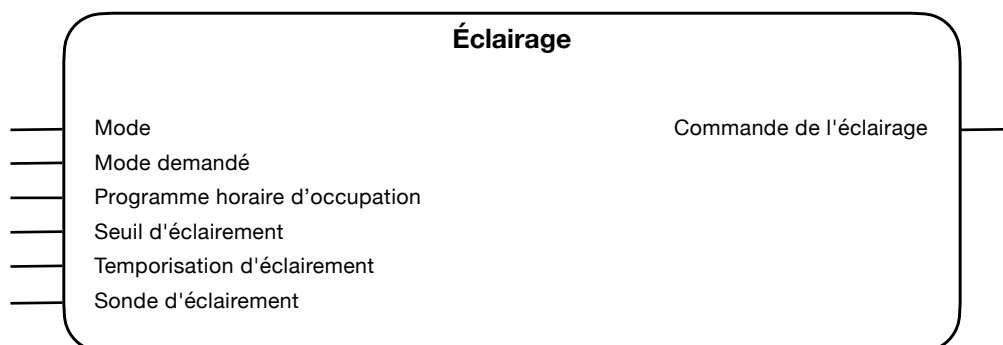
En mode automatique, le mode fonctionnement des extracteurs est choisis en fonction d'un programme horaire d'occupation et est représenté par la variable "Mode demandé".

Si la commande de l'extracteur est active mais que le pressostat ne détecte aucun flux d'air pendant la durée de la "temporisation discordance" alors un "défaut discordance" est remonté à la supervision.

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Mode	Valeur entière	Choix du mode 0= Arrêt, 1=Auto, 2=Forcé	OUI L/E	1
x.Mode demandé	Valeur binaire	Choix du mode en automatique 0= Arrêt, 1=Marche	NON	/
typ.Programme horaire occupation	Objet structuré	Programme horaire d'occupation/Inoccupation	OUI L/E	/
r.Pressostat	Entrée analogique	Pressostat pour contrôler la présence d'un flux d'air	OUI L	/
t.Temporisation discordance	Valeur analogique	Temporisation de défaut discordance (en min)	OUI L/E	5

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Commande de l'extracteur d'air	Sortie binaire	Commande de l'extracteur d'air 0=Arrêt, 1= Marche	OUI L	/
x.Défaut discordance	Valeur binaire	Défaut de discordance entre la commande et le pressostat 0=Normal, 1=Défaut	OUI L	/

20. ÉCLAIRAGE



L'éclairage fonctionne suivant plusieurs modes choisis de manière manuelle (0=Arrêt, 1=Auto, 2=Forcé). Les modes "Arrêt" et "Forcé" permettent de forcer l'arrêt et la mise en marche de l'éclairage.

L'allumage de l'éclairage en mode automatique, se fait grâce à un programme d'occupation et du niveau d'éclairement. Le mode fonctionnement de l'éclairage est représenté par la variable "Mode demandé".

L'allumage de l'éclairage est autorisé uniquement si le mode occupation du programme horaire est actif et si l'éclairement est en dessous du seuil fixé par la variable "seuil d'éclairement" pendant la durée de la "temporisation éclairage".

L'extinction quant à elle est active lorsque le mode inoccupation du programme horaire est actif ou lorsque l'éclairement est supérieur au "seuil d'éclairement" pendant la durée de la "temporisation éclairage".

Libellé entrée	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
i.Mode	Valeur entière	Choix du mode 0= Arrêt, 1=Auto, 2=Forcé	OUI L/E	1
x.Mode demandé	Valeur binaire	Choix du mode en automatique 0= Arrêt, 1=Marche	NON	/
typ.Programme horaire occupation	Objet structuré	Programme horaire d'occupation/Inoccupation	OUI L/E	/
r.Seuil d'éclairement	Valeur analogique	Seuil d'éclairement pour l'allumage de l'éclairage (en %)	OUI L/E	/
t.Temporisation éclairage	Valeur analogique	Temporisation d'éclairement avant allumage ou extinction de l'éclairage (en min)	OUI L/E	5
r.Sonde d'éclairement	Entrée analogique	Valeur de la sonde d'éclairement (en %)	OUI L	/

Libellé sortie	Type d'objet	Commentaires	Communication supervision	Valeur par défaut
x.Commande de l'éclairage	Sortie binaire	Commande de l'extracteur d'air 0=Arrêt, 1= Marche	NON	/