

# Certificats d'économies d'énergie

## Fiche explicative n° FE 38

### FICHE EXPLICATIVE Régulation / Programmation / Optimisation

#### Fiches d'opérations standardisées concernées :

BAR-TH-111 : Régulation par sonde de température extérieure v17

BAR-TH-117 : Robinet thermostatique v14

BAR-TH-123 : Optimiseur de relance en chauffage collectif v54

BAR-TH-173 : Système de régulation par programmation horaire pièce par pièce v56

BAT-TH-104 : Robinet thermostatique v32

BAT-TH-108 : Système de régulation par programmation d'intermittence v22

BAT-TH-109 : Optimiseur de relance en chauffage collectif comprenant une fonction auto-adaptative v54

BAT-TH-122 : Programmeur d'intermittence pour la climatisation (France d'outre-mer) v22

#### I. Généralités

##### 1.1. La régulation

Les organes de régulation sont essentiels au fonctionnement des systèmes de chauffage. Pour un fonctionnement cohérent, gage d'efficacité énergétique, il faut deux niveaux de régulation :

- **La régulation centralisée**, qui règle la température de l'eau du chauffage en agissant sur les générateurs ou encore sur les générateurs et les vannes de régulation en tête des boucles de chauffage, zone par zone.

Ex d'organe de régulation centralisée éligibles aux CEE : sonde de température extérieure (BAR-TH-111)

- **La régulation décentralisée**, qui contrôle localement les émetteurs de chaleur (radiateurs) et ceci, pièce par pièce.

Ex d'organe de régulation décentralisée éligibles aux CEE : le robinet thermostatique (BAR-TH-117).

La régulation est là pour maintenir la température ambiante à une valeur choisie (la température de consigne) en prenant en compte les paramètres (ou perturbations) qui l'influencent (température extérieure, apports gratuits de chaleur : soleil, appareils de cuisson, etc...). Pour ce faire, elle agit sur le fonctionnement de l'installation de chauffage à plusieurs niveaux.

##### a) Chauffage à eau chaude :

En **chauffage central** (à combustible ou PAC), le système de régulation peut prendre en compte la totalité des besoins de l'habitation grâce à un **thermostat d'ambiance** et/ou une **sonde extérieure**. Pour cela, il agit sur la production et/ou la distribution de chaleur.

Il peut aussi prendre en compte les besoins d'une pièce en particulier grâce à des **robinets thermostatiques** installés sur les radiateurs. Il s'agit dans ce cas d'une régulation sur l'émission de chaleur.

La production d'eau chaude sanitaire peut éventuellement être pilotée par la régulation et fonctionner ainsi en harmonie avec le chauffage en fonction des besoins et des priorités pour utiliser l'énergie.

### Fonctionnement d'une sonde de température :

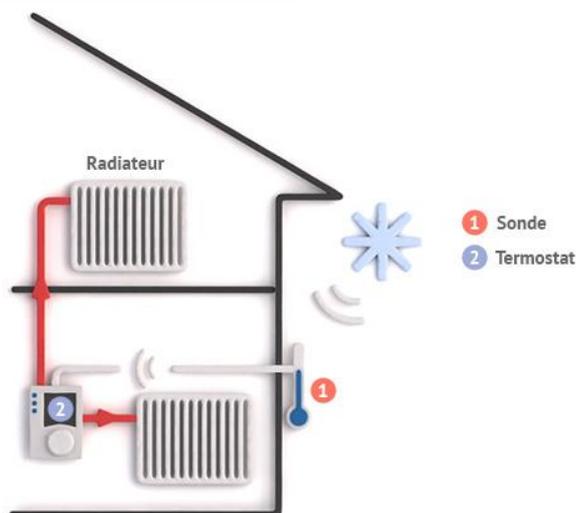
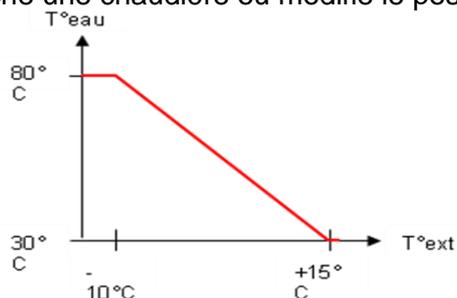


Figure 1 - <https://www.lenergiesoutcompris.fr/travaux-renovation-energetique/chauffage/controle-chauffage/regulation-par-sonde/fonctionnement>

Grâce à ses capteurs, la sonde de température enregistre la température extérieure et transmet les informations à un régulateur via un signal électrique. Selon les données, le régulateur enclenche/déclenche une chaudière ou modifie le positionnement des vannes.



Exemple de correspondance entre température extérieure et température de départ de l'eau dans la boucle de chauffage.

### Fonctionnement d'un robinet thermostatique :



Figure 2 - <https://www.lenergiesoutcompris.fr/travaux-renovation-energetique/chauffage/controle-chauffage/robinet-thermostatique/fonctionnement>

Les robinets thermostatiques fonctionnent sur les radiateurs à eau. Ils sont équipés d'une sonde thermosensible qui, en se dilatant, actionne un clapet qui coupe ou réduit l'arrivée d'eau chaude du radiateur.

#### b) Chauffage électrique :

En chauffage électrique, selon le type d'émetteurs de chaleur, (convecteurs, panneaux rayonnants, radiateurs, sèche-serviettes, planchers rayonnants, plafonds chauffants, radiateurs à accumulation), il existe une régulation appropriée :

- **thermostat électronique intégré** pour les convecteurs, les panneaux rayonnants, les radiateurs, les sèche-serviettes et les radiateurs à accumulation. La régulation se fait ainsi pièce par pièce ;
- **thermostat d'ambiance** pour les planchers rayonnants, les plafonds chauffants et les radiateurs à accumulation.

Pour les planchers chauffants à accumulation, et dans une moindre mesure les radiateurs à accumulation, on préconise l'installation d'une **régulation en fonction de la température extérieure**.

## 1.2. La programmation

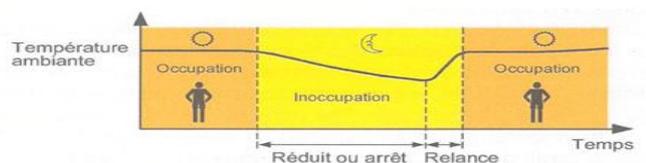
**La programmation complète la régulation.** Quand les besoins et l'occupation du logement changent, elle permet de faire varier la température de consigne :

- en fonction du **moment de la journée** (jour/nuit, présence/absence) ;
- en fonction du **jour de la semaine** (jours ouvrables/week-end).

Ex d'organe de programmation éligible aux CEE : programmeur d'intermittence (BAR-TH-118 (Abrogée au 56<sup>ème</sup> arrêté)), thermostat d'ambiance programmable.

Ce programme est établi à l'avance. Une manipulation simple permet de le modifier en période de vacances ou pour faire face à une absence ou une présence non prévue.

La programmation centralisée s'applique impérativement à tous les émetteurs des boucles. Des programmeurs peuvent de plus être prévus au niveau des régulations décentralisées (ex : Système de programmation horaire par pièce BAR-TH-173).



#### a) Chauffage à eau chaude :

En chauffage central, le thermostat qui régule la température ambiante peut assurer aussi la programmation : il s'agit alors d'un **thermostat d'ambiance programmable**.

Si la régulation est fonction de la température extérieure, la programmation est en général réalisée par une **horloge intégrée au régulateur**, au niveau de la chaudière. Certains **robinets thermostatiques** sont **programmables**. Les pièces qui en sont dotées bénéficient d'une programmation spécifique qui s'adapte à leur utilisation.

#### b) Chauffage électrique :

En chauffage électrique, les émetteurs de chaleur électriques performants sont équipés d'un **thermostat électronique dit « à fil pilote »** qui permet de programmer plusieurs niveaux de température.

Le fil pilote est raccordé à un **programmeur centralisé** qui transmet les ordres aux émetteurs.

### **1.3. L'optimisation**

Contrairement aux programmeurs fixes, les optimiseurs modifient automatiquement le moment de l'arrêt ou de la relance en fonction de plusieurs paramètres.

Ex d'organe d'optimisation éligibles aux CEE : Optimisateur de relance en chauffage collectif (BAR-TH-123).

#### a) Sur base de la température extérieure :

Le moment de la mise à l'arrêt et de la relance varie en fonction de la température extérieure. Pour les températures extérieures les plus élevées durant la période de chauffage, le refroidissement du bâtiment est plus lent, l'heure de coupure est alors avancée automatiquement. De même, la température intérieure atteinte durant l'inoccupation et l'énergie nécessaire à la relance est plus faible. L'heure de la relance est alors retardée.

#### b) Sur base de la température extérieure et intérieure :

L'adjonction de la température intérieure atteinte durant l'inoccupation comme paramètre de décision pour enclencher la relance permet une plus grande précision dans la définition de l'heure de relance. Cela limite les risques d'inconfort et optimise le temps de coupure et donc l'énergie économisée.

#### c) Auto-adaptation :

On parle d'"optimiseurs auto-adaptatifs". Le programmeur adapte automatiquement ses paramètres de réglage au jour le jour, en fonction des résultats qu'il a obtenus les jours précédents. Par rapport à l'optimiseur décrit ci-dessus et bien réglé, l'optimiseur auto-adaptatif n'apportera pas d'économie d'énergie complémentaire. Son rôle est de faciliter (l'utilisateur ne doit plus intervenir) et donc d'optimiser le réglage.

### **1.4. Climatisation**

Des systèmes de régulation / programmation / optimisation peuvent également être utilisés pour d'autres usages que le chauffage, comme la climatisation.

La fiche BAT-TH-122 valorise la mise en place, sur un système de climatisation centralisée existant, d'un programmeur d'intermittence à heures fixes assurant une programmation journalière et hebdomadaire de la fourniture de froid selon les allures confort, réduit et arrêt.

## II. Précisions sur les termes employés dans les fiches pouvant porter à interprétation :

### Paramètre « surface chauffée par l'équipement » :

La surface considérée par le terme « surface chauffée par l'équipement » correspond à la surface totale des pièces chauffées par les émetteurs dont le fonctionnement est piloté par l'équipement de programmation/régulation/optimisation considéré.

Par analogie, pour la fiche climatisation, la surface climatisée par l'équipement correspond à la surface totale des pièces climatisées par les émetteurs dont le fonctionnement est piloté par l'équipement de programmation.

### Norme NF EN 12098 :

Cette norme concerne la « Performance énergétique des bâtiments - Régulation pour les systèmes de chauffage » et comporte 2 parties :

- Partie 1 : Équipements de régulation pour les systèmes de chauffage à eau chaude - Modules M3-5, 6, 7, 8  
(Cette norme traite aussi de l'optimisation des intermittences)
- Partie 3 : Équipements de régulation pour les systèmes de chauffage électrique - Modules M3-5, 6, 7, 8  
(Cette norme traite aussi de l'optimisation des intermittences)

Pour faire référence à l'une de ces 2 parties, on mentionnera la norme NF EN 12098-1 ou -3.

NB : en 2022, la norme a été révisée pour s'assurer que l'optimisation des intermittences (i.e. optimisation du cycle de marche arrêt du générateur) était bien une exigence technique intégrée dans les parties 1 et 3.

- Dans les fiches **BAR-TH-123** et **BAT-TH-108**, il est fait référence à la Norme **NF EN 12098-5**.

En effet, sont définis par « appareils assurant une programmation d'intermittences pour un système de chauffage individuel (ou collectif le cas échéant) à combustible », les appareils ou dispositifs qui commutent les modes de chauffage en agissant sur le système de régulation du chauffage, en fonction d'un programme.

NB : La partie 5 de la norme NF EN 12098-5 :2017 « Programmeurs d'intermittence pour les systèmes de chauffage » a été remplacée par la norme NF EN 12098-1 :2022 pour le chauffage à eau chaude, et par la norme NF EN 12098-3 :2022 pour le chauffage électrique. Ceci fait suite à un travail de révision de la norme pour s'assurer que l'optimisation du cycle de marche arrêt du générateur était bien une exigence technique intégrée dans les parties 1 et 3.

### **Les appareils ou dispositifs éligibles sont les suivants :**

- Programmeurs autonomes pour commander les intermittences à des heures fixes ;
  - Régulateurs qui intègrent une fonction de programmation des intermittences à des heures fixes.
- Les fiches **BAR-TH-118 (Abrogée au 56ème arrêté)** et **BAT-TH-109** font référence à la Norme **NF EN 12098-1**.

En effet, sont définis par « appareils assurant une programmation d'intermittences pour un système de chauffage individuel (ou collectif le cas échéant) à eau chaude », les dispositifs de programmation assurant des fonctions d'optimisation des mises en marche et à l'arrêt du système de chauffage.

Les fonctions d'optimisation d'intermittences et les fonctions de la régulation principale peuvent être utilement intégrées dans un même équipement. La fonction d'optimisation de l'arrêt est facultative. Un optimiseur de relance seule réalise un arrêt à une heure fixe.

**Les appareils ou dispositifs éligibles sont les suivants :**

- optimiseurs d'intermittences autonomes ;
- régulateurs qui intègrent des fonctions d'optimisation des intermittences.

### **III. Cumul des fiches d'opérations standardisées**

Pour le secteur résidentiel :

Les fiches BAR-TH-107 et BAR-TH-123 sont cumulables à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2024

Pour le secteur tertiaire :

Les fiches BAT-TH-108, BAT-TH-109 et BAT-TH-116 ne sont pas cumulables.

Les fiches BAT-TH-102 et BAR-TH-109 sont cumulables à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2024

## **5. Questions/Réponses**

### **Un optimiseur de relance ou un système de régulation par programmation d'intermittence peut-il être valorisé en complément de la valorisation de l'installation d'une chaudière HPE ?**

A propos du système de régulation par programmation d'intermittence :

L'arrêté du 22 mars 2017 de la RT élément par élément modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants applicable au 1<sup>er</sup> janvier 2018 précise dans l'article 26 les éléments suivants :

*« Art. 26.-Tout nouveau dispositif de chauffage centralisé, comporte un dispositif de commande manuelle et de programmation automatique de la fourniture de chaleur selon a minima les quatre allures suivantes : confort, réduit, hors gel et arrêt chauffage, et une commutation automatique entre ces allures. Cette programmation peut être assurée par une horloge ou une horloge associée à un optimiseur de relance en fonction de l'inertie du bâtiment, de paramètres d'occupation ou de paramètres de météorologie locale. » "*

Par conséquent, le remplacement d'une chaudière après le 01/01/2018 conduit à devoir installer un système de régulation par programmation d'intermittence.

Il n'est donc pas possible de cumuler la mise en place d'une régulation par programmation d'intermittence (BAR-TH-118 (Abrogée au 56ème arrêté) /BAT-TH-108) et la mise en place d'une chaudière collective HPE (BAR-TH-107/BAT-TH-102) ou d'une chaudière individuelle HPE (BAR-TH-106).

A propos de L'optimiseur de relance :

L'optimiseur de relance permet de remplir les fonctions d'un système de régulation par intermittence, ces fiches ne sont d'ailleurs explicitement pas cumulables pour cette raison. Les économies d'énergies induit par la mise en place d'un optimiseur de relance inclus ceux découlant de la mise en place d'une programmation par intermittence, la valorisation d'un optimiseur de relance en complément de l'installation d'une chaudière HPE revient alors à financer une large partie d'un système désormais obligatoire.

Depuis le 54ème arrêté, le calcul du forfait permet de prendre en compte le cumul entre les fiches « Optimiseur de relance » BAR-TH-123 et BAT-TH-109 et les fiches « Chaudière collective Haute performance » BAR-TH-107.

Il est donc possible de cumuler la mise en place d'une chaudière collective HPE (BAR-TH-107/BAT-TH-102) avec la mise en place d'un optimiseur de relance sur chauffage collectif (BAR-TH-123/BAT-TH-109).

Date	Entité	Auteur	Demande de modification motivée/ Réponse apportée détaillée
06/07/17	ATEE	M.Chaintreuil	Modifiée en cours de validation par le syndicat ACR (Florent Troch, florent.trochu@acr-regulation.com)
25/02/2021	ATEE	J.Pisano	Mise à jour et ajout des questions/réponses
02/04/2024	ATEE	S.Toum	Mise à jour des questions/réponses
20/08/2024	ATEE ACR	S. Toum F. Trochu	Précisions apportées sur la norme NF EN 12098-1 et 3